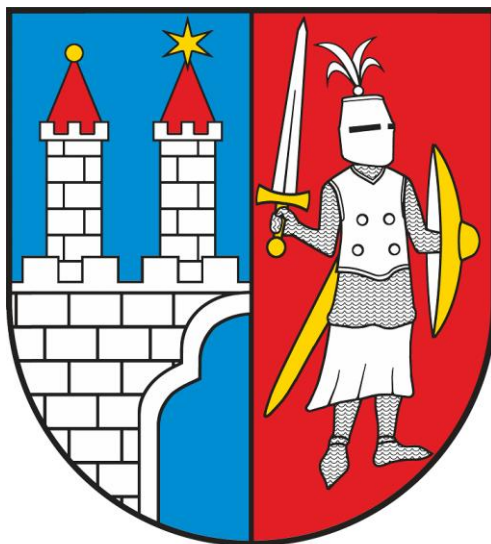


# **GMINA MIEJSKA KAMIENNA GÓRA**



## **Program funkcjonalno-użytkowy**

Projekt pn:

**„Modernizacja i rozwój sieci oświetlenia ulicznego w Kamiennej Górze  
na potrzeby podniesienia jej efektywności energetycznej  
w formule Partnerstwa Publiczno-Prywatnego”**

**Grudzień 2016 r.**

## **I. Nazwa zamówienia:**

**„Modernizacja i rozwój sieci oświetlenia ulicznego w Kamiennej Górze na potrzeby podniesienia jej efektywności energetycznej w formule Partnerstwa Publiczno-Prywatnego”**

## **II. Adres obiektu budowlanego: teren Gminy Miejskiej Kamienna Góra**

## **III. KOD I NAZWA ZAMÓWIENIA WEDŁUG CPV**

45231400-9	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych.
45232220-0	Roboty budowlane w zakresie podstacji
45316100-6	Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego.
45000000-7	Roboty budowlane
45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej terenu
45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45232000-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów kabli
45233120-6	Roboty w zakresie budowy dróg
45233200-1	Roboty w zakresie różnych nawierzchni
71320000-7	Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
79421200-3	Usługi projektowe inne niż w zakresie robót budowlanych
71322000-1	Usługi projektowe w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

## **IV. Nazwa zamawiającego i adres:**

### **Zamawiający:**

**Gmina Miejska Kamienna Góra,  
Pl. Grunwaldzki 1,  
58-400 Kamienna Góra**

### **AUTORZY OPRACOWANIA:**

**Jacek Majcher- branża elektryczna oświetlenie  
Dariusz Redziński - branża elektryczna oświetlenie**

## **V. Spis zawartości programu funkcjonalno-użytkowego**

1. Strona tytułowa.
2. Część opisowa.
3. Część informacyjna.

Data: 13. 12. 2017 r.

Zatwierdzam: .....

## **SPIS ZAWARTOŚCI PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO**

- 1. STRONA TYTUŁOWA**
- 2. CZĘŚĆ OPISOWA**
- 3. CZĘŚĆ INFORMACYJNA**

## 2. CZĘŚĆ OPISOWA

### 2.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia.

Przedmiotem zamówienia jest modernizacja, budowa i uporządkowanie sieci oświetlenia ulicznego w Kamiennej Górze na potrzeby podniesienia jej efektywności energetycznej w formule Partnerstwa Publiczno-Prywatnego

#### 2.1.1 Przedmiot zamówienia

Zamówienie obejmuje wykonanie energooszczędnego oświetlenia miejskiego poprzez:

##### a) Modernizację systemu oświetleniowego obejmującą:

- wymianę oświetlenia rtęciowego i sodowego na nowoczesne energooszczędne oświetlenie LED ~~i-sodowe~~ (670 szt.)
- wymianę istniejących konstrukcji nośnych – wysięgniki, mocowania, haki
- wymianę istniejących elementów zasilających i zabezpieczeń – przewody od granicy stron, skrzynki bezpiecznikowe, bezpieczniki
- montaż układów monitoringu i sterowania (50 szt.)
- montaż układów redukcji mocy (18 szt.)
- dogęszczenie punktów świetlnych na istniejących obwodach (18 szt.) – Tabela nr 4
- wymianę linii kablowych (4751 mb) – Tabela nr 5
- wymianę istniejących słupów (475 szt.) – Tabela nr 6
- likwidację punktów świetlnych (33 szt.)
- odłączenie punktów świetlnych (31 szt.)

Szczegółowy zakres opisano w pkt 2.2.2 niniejszego opracowania.

##### b) Rozbudowę infrastruktury oświetleniowej –

Zakres rozbudowy oświetlenia obejmuje budowę kompletnych obwodów oświetleniowych zasilanych z nowych lub istniejących punktów zapalania (319 szt. punktów świetlnych i 11 755 mb linii zasilających)

Szczegółowy zakres opisano w pkt 2.2.3 niniejszego opracowania.

##### c) Uporządkowanie systemu oświetlenia ulicznego

Zakres wynika z konieczności rozdzielenia obwodów oświetleniowych względem struktury własności i planowanej konserwacji przez dwa podmioty – Partnera Prywatnego i Tauron Dystrybucja S.A.). Uporządkowanie systemu oznacza rozdzielenie sterowania obwodami oraz konserwacji obwodów logicznie według struktury własności i zasady "jeden właściciel dla punktu zapalania i wszystkich opraw zasilanych z tego punktu".

W ramach uporządkowania należy wykonać:

- przełączenie istniejących punktów świetlnych do innych obwodów
- wyniesienie szaf poza stacje transformatorowe
- budowę nowych punktów zapalania

Szczegółowy zakres opisano w pkt 2.2.4 niniejszego opracowania.

### 2.1.2. Zakres przedmiotu zamówienia

- a) Sporządzenie wymaganych projektów oraz specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót dla zakresu wskazanego w pkt 1-3 według wymagań zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
- b) Uzyskanie wymaganych zgód, opinii, pozwoleń, dokonanie zgłoszeń pozwalających na realizację zadania zgodnie z dokumentacją.
- c) Wykonanie robót na podstawie sporządzonych projektów i specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót.
- d) Przeprowadzenie wymaganych prób i badań, wraz z uzyskaniem odbiorów robót i przygotowaniem dokumentów związanych z oddaniem obiektów do użytkowania.

### 2.1.3. ZAŁOŻENIA OGÓLNE ORAZ PODSTAWA PRAWNA DOTYCZĄCA WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH REMONTU OŚWIETLENIA ULICZNEGO NA ISTNIEJĄCYCH PODPORACH

Na podstawie Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (t. j. Dz.U. z 2016 r., poz. 290) zwanej dalej **Ustawą**, roboty budowlane w rozumieniu Art.3 pkt. 7 polegające na instalowaniu urządzeń, jakimi są oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem elektrycznym (złącza bezpiecznikowe i zaciski przyłączeniowe) oraz mechanicznym (wysięgniki), na obiektach budowlanych jakimi są istniejące słupy sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia, nie wymagają pozwolenia na Budowę według przepisów Ustawy Art. 29 pkt. 19a

Do zadań Wykonawcy będzie należała realizacja następujących prac:

- zgłoszenie zamiaru rozpoczęcia prowadzenia robót Powiatowemu Inspektorowi Nadzoru Budowlanego - dotyczy prac wykonywanych na podstawie zgłoszenia oraz decyzji o pozwoleniu na budowę zgodnie z zapisami Ustawy (t.j. Dz .U. z 2016 r., poz. 290)
- przewiduje się maksymalne wykorzystanie istniejących słupów, wysięgników i sieci oświetleniowej, co jest zgodne z postulatem, o możliwie oszczędne skalkulowanie potrzeb inwestycyjnych. Zaleca się wymianę wskazanych opraw, przewodów zasilających od zabezpieczenia do oprawy na przewody w podwójnej izolacji, wymianę 100% zabezpieczeń dla sieci napowietrznej. Wymianę wysięgników zaleca się w przypadku, gdy ich obecna długość jest zbyt mała i nie zapewnia odpowiedniego wysunięcia opraw nad jezdnię lub też nachylenia wysięgników są zbyt duże i powodują nadmierne rozpraszanie strumienia świetlnego. Z wymianą opraw powinien być wykonany jednocześnie remont nie demontowanych wysięgników, polegający na oczyszczeniu wysięgnika z rdzy oraz zabezpieczeniu go farbą antykorozyjną.
- Wykonawca jest zobowiązany do odtworzenia nawierzchni dróg zniszczonych w czasie wykonywania Robót do stanu nie gorszego niż pierwotny i zapewnienia przejeźdźności dróg. Roboty odtworzeniowe należy wykonać w pasie o szerokości wykopu powiększonej o odcinek szerokości 0,30 m z każdej strony wykopu. W przypadku stwierdzenia przez Zamawiającego zniszczeń poza tym pasem, spowodowanych przez Wykonawcę, Wykonawca będzie zobowiązany do usunięcia uszkodzeń i przywrócenia stanu pierwotnego terenu na swój koszt. Wykonawca odtworzy nawierzchnie w sposób uzgodniony z zarządcą danej drogi.
- przejścia kablowe przez jezdnie należy wykonać metodami bezwykopowymi.
- wykonanie pomiarów i przeprowadzenie rozruchu urządzeń.

- prowadzenie wymaganej przepisami prawa dokumentacji budowy.
- zakończenie prac i przekazanie terenu Zamawiającemu
- przestrzeganie warunków prowadzenia robót na terenie Gminy Miejskiej Kamienna Góra.

## 2.2. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu oraz zakres robót budowlanych.

### 2.2.1. Opis stanu istniejącego

Stan aktualny systemu oświetleniowego został określony na podstawie inwentaryzacji z natury. Została stworzona geoinformatyczna baza danych przestrzennych (SIP), która jest na bieżąco aktualizowana. Zgodnie z tabelami inwentaryzacyjnymi zlokalizowano **1469** punkty świetlne w tym **1062** punktów oświetlenia ulicznego będącego własnością Miasta oraz **407** punktów oświetlenia ulicznego będącego własnością Tauron, GDDKiA, spółdzielni mieszkaniowych i innych (są to punkty świetlne za oświetlenie których miasto ponosi koszty), dokonano także określenia geometrii ich zawieszenia, w tym konstrukcji wsporczych, geometrii ulic, usytuowania SO itp.

Zlokalizowano **39** punkty sterowania oświetleniem, z danych otrzymanych z Urzędu Miasta określono aktualne przydziały mocy obciążeniowej dla każdej SO oraz oszacowano faktyczną moc zainstalowaną i wyliczono, że całkowita moc zainstalowana urządzeń oświetleniowych wynosi ok. **209,26** kW. Moc umowna wynosi 719,90 kW. Tabela poniżej przedstawia moc umowna dla każdego obwodu oświetleniowego:

Nr	Nr obwodu	Moc umowna [kW]
1	SO-1 Nowa	20,60
2	SO-2 Armii Ludowej	21,00
3	SO-3 Słowackiego	16,00
4	SO-4 Wysoka	3,00
5	SO-5 Wojska Polskiego	16,00
6	SO-6 Wałbrzyska II	21,00
7	SO-7 Skłodowskiej	21,00
8	SO-8 Krzeszowska	40,00
9	SO-9 Zadrna	16,00
10	SO-10 Plac Wolności	21,00
11	SO-11 Spacerowa	40,00
12	SO-12 Sienkiewicza	21,00
13	SO-13 Modrzewiowa	21,00
14	SO-14 Szpitalna	21,00
15	SO-15 Mała	13,00
16	SO-16 Jana Pawła II	21,00
17	SO-17 Fabryczna	5,00
18	SO-18 Słoneczna	40,00
19	SO-19 Lubawska	21,00
20	SO-20 Wiejska	21,00
21	SO-21 Zielona I	5,00
22	SO-22 Towarowa I	40,00
23	SO-23 Jedwabna	5,00
24	SO-24 Ściegiennego	40,00
25	SO-25 Jeleniogórska	40,00

26	SO-26 Wałbrzyska I	21,00
27	SO-27T Bohaterów Getta	16,00
28	SO-28 Antonówka	5,00
29	SO-29 Przemysłowa	12,90
30	SO-30 Magazynowa	10,00
31	SO-31 Stara	12,90
32	SO-32 Leśna	1,30
33	SO-34 Browarowa	10,30
34	SO-35 Zalew	40,00
35	SO-36 Mostowa	6,40
36	SO-37B Broniewskiego	2,10
37	SO-38 Towarowa II	6,40
38	SO-39 Zielona II	10,00
39	SO-40 Góra Parkowa	16,00

**719,90**

Przeprowadzono także diagnozę stanu poszczególnych elementów systemu. Zgromadzone dane przedstawiono w tabelach inwentaryzacyjnych oraz mapach wygenerowanych z bazy danych przestrzennych (SIP). Dokonano także pomiarów w celu określenia przedmiaru robót.

W zinwentaryzowanym systemie zostały rozpoznane punkty świetlne, które po modernizacji zostaną zlikwidowane (33 szt.) oraz odłączone (31 szt.). Likwidacja jest przewidziana tam, gdzie jest możliwa zmiana aranżacji opraw z rozmieszczenia naprzemianległego na jednostronne bez obniżenia jakości projektowanego oświetlenia. Odłączenia mają miejsce w przypadku opraw których właścicielem są spółdzielnie mieszkaniowe i TBS. Na podstawie stosownych porozumień ich punkty świetlne zostaną odłączone. Koszty oświetlenia będą ponosić bezpośrednio Spółdzielnie lub TBS.

**Tabela nr 1.- Punkty świetlne przed modernizacją (oraz odłączeniem i likwidacją)**

Lp	Typ oprawy	ilość	Moc jedn. [W]	Moc razem [kW]
1	Sodowa NAV-T 50 W	8	66	0,53
2	Sodowa NAV-T 70 W	548	83	45,48
3	Sodowa NAV-T 100 W	100	115	11,50
4	Sodowa NAV-T 150 W	284	176	49,98
5	Sodowa NAV-T 250 W	21	285	5,99
6	Sodowa NAV-T 400 W	26	450	11,70
7	Rtęciowa HQL 125 W	131	137	17,95
8	Rtęciowa HQL 250 W	216	265	57,24
9	Rtęciowa HQL 400 W	2	425	0,85
10	Metalohalogenowa HQI 150 W	2	176	0,35
11	Metalohalogenowa HQI 250 W	5	285	1,43
12	Metalohalogenowa HQI 400 W	6	450	2,70
13	Halogenowa 50W	41	50	2,05
14	Świetlówkowa 18W	25	20	0,50
15	Świetlówkowa 24W	3	27	0,08
16	Świetlówkowa 39W	6	45	0,27
17	LED 36W	2	40	0,08
18	LED 4W	18	5	0,09
19	LED 8W	18	10	0,18
20	LED 20W	4	25	0,10
21	LED 71,3W	3	71	0,21
<b>RAZEM:</b>		<b>1 469</b>		<b>209,26</b>

### Ogólna ocena

Na terenie Miasta Kamienna Góra są zainstalowane oprawy których właścicielem w części jest Tauron Dystrybucja SA i inni (ok. 25% stanu oświetlenia), do Miasta należy ok. 75% stanu oświetlenia ulicznego. Inwentaryzacja oświetlenia znajdującego się na terenie Miasta wykazała, iż obecnie istniejący system oświetlenia ulicznego stanowiący własność Miasta jest w przeważającej części w stanie dobrym lub bardzo dobrym, opierającym się na oprawach sodowych nowej generacji. Powyższe wynika z faktu, iż w przeważającej części oświetlenie stanowiące własność Gminy to oświetlenie stosunkowo nowe. W przypadku oświetlenia stanowiącego własność Tauron Dystrybucja SA sytuacja jest odmienna. Co prawda część opraw rtęciowych lub sodowych starego typu na przestrzeni ostatnich lat była wymieniona na oprawy sodowe nowego typu, niemniej w przeważającej części oświetlenie nie spełnia aktualnie obowiązujących norm oświetleniowych, większość opraw montowana jest na słupach przesyłowych, tym samym rozstaw ich jest przypadkowy, w wielu miejscach Gmina otrzymuje sygnały o niedoświetleniu odcinków dróg. Gmina wykonuje drobne inwestycje w miarę posiadanych środków. Nowo montowane oprawy sodowe są zdecydowanie niższej mocy niż istniejące, a ich dobór w oparciu o założenia normy świadczy o dbałości o stronę ekonomiczną i techniczną wykonywanych inwestycji, w ostatnim czasie też na nowych inwestycjach zaczęto stosować oprawy LED.



## 2.2.2. Modernizacja istniejących opraw oświetleniowych

Ilość punktów świetlnych zainstalowanych w Mieście Kamienna Góra i zaklasyfikowanych do modernizacji na podstawie inwentaryzacji – załącznik nr 2 zestawienie inwentaryzacyjne i projektowe) przedstawiono w tabeli poniżej (Tab. nr 2). Lokalizacja opraw oraz obwodów oświetleniowych przedstawiono na mapie nr 1a z zakresem modernizacji - załącznik nr 3 do niniejszego opracowania.

### 2.2.2.1. Szczegółowy zakres modernizacji

#### a) Wymiana opraw oświetleniowych

Nominalne zużycie energii elektrycznej systemu oświetlenia dróg na oprawach obecnie zainstalowanych i zaklasyfikowanych do modernizacji wyliczone w oparciu o dane techniczne opraw pokazane jest w tabeli poniżej:

**Tabela nr 2 - Punkty świetlne podlegające modernizacji**

Lp	Typ oprawy	ilość	Moc jedn. [W]	Moc razem [kW]
1	Sodowa NAV-T 70 W	120	83	9,96
2	Sodowa NAV-T 100 W	5	115	0,58
3	Sodowa NAV-T 150 W	205	176	36,08
4	Sodowa NAV-T 250 W	20	285	5,70
5	Sodowa NAV-T 400 W	26	450	11,70
6	Rtęciowa HQL 125 W	100	137	13,70
7	Rtęciowa HQL 250 W	192	265	50,88
8	Rtęciowa HQL 400 W	2	425	0,85
<b>RAZEM:</b>		<b>670</b>		<b>129,45</b>

#### b) Dogęszczenie punktów świetlnych

**Tabela nr 3 - Struktura opraw dogęszczanych (zgodnie z tab. nr 4 )**

Lp	Typ oprawy	ilość	Moc jedn. [W]	Moc razem [kW]
1	Sodowa NAV-T 70 W	4 <del>0</del>	83	0,00
2	LED 58W	40 <del>10</del> 11	58	0,64
3	LED 84W	7	84	0,59
<b>RAZEM:</b>		<b>18</b>		<b>1,23</b>

Szczegółowy zakres dogęszczenia obwodów przedstawia tabela nr 4.

**Tabela nr 4 - Lokalizacja dogęszczenia oprav**

Lp.	LOKALIZACJA OBWODU OSWIECENIOWEGO	ZAKRES			rodzaj linii	rodzaj źródło	typ opravy	Moc [W]
		ilość punktów	długość linii [m]	ilość stupów				
1	ul. Spacerowa	4		4		LED	uliczna	84
2	ul. Cegielniana	10		10		LED	uliczna	58
3	ul. Sienkiewicza (doświetenie skrzyżowania)	1	50	1	kablowa	LED	uliczna	84
4	ul. Lubawska (doświetenia skrzyżowania)	1	50	1	kablowa	LED	uliczna	84
5	ul. Szkolna	1	50	1	kablowa	HST LED	uliczna	70 58
6	Jeleniogórska	1		1	kablowa	LED	uliczna	84
<b>RAZEM</b>		<b>18</b>	<b>150</b>	<b>18</b>				

Długości linii są wartościami geodezyjnymi pobranymi z ogólnie dostępnych źródeł (geoportal.gov.pl)

### c) Wymiana linii zasilających

**Tabela nr 5 - Wymiana najbardziej wyeksploatowanych linii zasilających.**

Lp.	LOKALIZACJA OBWODU OSWIECENIOWEGO	ZAKRES	rodzaj linii
		długość linii [m]	
1	ul. Wałbrzyska	1250	kablowa
2	ul. Okrzei	130	kablowa
3	ul. Słowackiego	500	kablowa
4	ul. Nowa	250	kablowa
5	ul. Wiejska	850	ASxSn
6	ul. Legnicka	450	kablowa
7	ul. Spacerowa	741	kablowa
8	ul. Cegielniana	580	kablowa
<b>RAZEM</b>		<b>4751</b>	

Długości linii są wartościami geodezyjnymi pobranymi z ogólnie dostępnych źródeł (geoportal.gov.pl)

Lokalizacja odcinków wskazanych w tabeli znajduje się również na mapie poglądowej załączonej do niniejszego opracowania - Załącznik nr 7

**d) Wymiana słupów**

**Tabela nr 6 – Wymiana najbardziej wyeksploatowanych słupów**

L.p.	Ulica	Nr_Obrodu	Wys_pkt	Typ_slupa	Ilość słupów
1	Armii Ludowej	SO-2 Armii Ludowej	9	Stalowy	3
2	Bohaterów Getta	SO-14 Szpitalna	8	Stalowy	34
3	Cegielniana	SO-2 Armii Ludowej	9	Stalowy	11
4	Chopina	SO-25 Jeleniogórska	8	Stalowy	3
5	Cicha	SO-1 Nowa	7	Stalowy	9
6	Drzymały	SO-24 Ściegiennego	8	Stalowy	3
7	Fornalskiej	SO-12 Sienkiewicza	9	Stalowy	13
8	Jana Pawła II	SO-16 Jana Pawła II	8	Stalowy	12
9	Jedwabna	SO-25 Jeleniogórska	9	Stalowy	2
10	Jeleniogórska	SO-25 Jeleniogórska	8	Stalowy	76
11	Konopnickiej	SO-1 Nowa	8	Stalowy	7
12	Kościuszki 1	SO-7 Skłodowskiej	4	Stalowy	5
13	Krasickiego	SO-2 Armii Ludowej	7	Stalowy	4
14	Lipowa	SO-14 Szpitalna	4	Stalowy	4
15	Lompy	SO-12 Sienkiewicza	9	Stalowy	9
16	Lubawska	SO-19 Waryńskiego	8	Stalowy	19
17	Nadrzeczna	SO-25 Jeleniogórska	8	Stalowy	3
18	Nowa	SO-2 Armii Ludowej	9	Stalowy	8
19	Park Piastowska	SO-7 Skłodowskiej	5	Stalowy	5
20	Piastowska	SO-1 Nowa	8	Stalowy	7
21	Piastowska SM	SO-7 Skłodowskiej	4	Stalowy	3
22	Plac Kościelny	SO-7 Skłodowskiej	5	Stalowy	6
23	Rosenbergów	SO-7 Skłodowskiej	9	Stalowy	2
24	Różana	SO-3 Słowackiego	9	Stalowy	2
25	Sienkiewicza	SO-11 Spacerowa	8	Stalowy	9
26	Skłodowskiej Curie	SO-7 Skłodowskiej	8	Stalowy	17
27	Skłodowskiej Curie	SO-7 Skłodowskiej	5	OZ-6	5
28	Słowackiego	SO-3 Słowackiego	8	Stalowy	26
29	Spacerowa	SO-11 Spacerowa	8	Stalowy	16
30	Szkolna	SO-24 Ściegiennego	8	Stalowy	7
31	Ściegiennego	SO-24 Ściegiennego	9	Stalowy	14
32	Towarowa	SO-22 Towarowa I	8	Stalowy	12
33	Traugutta	SO-7 Skłodowskiej	9	Stalowy	3
34	Wałbrzyska	SO-26 Wałbrzyska I	8	Stalowy	24
35	Waryńskiego	SO-19 Waryńskiego	8	Stalowy	10
36	Wiejska	SO-20 Wiejska	8	ZN-9	7
37	Wojska Polskiego	SO-18 Słoneczna	7	Stalowy	23
38	Zalew	SO-35 Zalew	6	Stalowy	28
39	Mickiewicza	SO-11 Spacerowa	8	Stalowy	4
40	Legnicka	SO-26 Wałbrzyska I	9	Stalowy	11
41	Katowicka	SO-26 Wałbrzyska I	9	Stalowy	9

Razem: **475**

Lokalizację wymienianych słupów wskazuje mapa nr 2, stanowiąca załącznik nr 5 do PFU

### 2.2.3. Budowa nowych obwodów oświetleniowych

#### 2.2.3.1. Szczegółowy zakres budowy

Strukturę oraz nominalne zużycie energii dla opraw planowanych do budowy przedstawiono w tabeli poniżej:

**Tabela nr 6 - Struktura opraw dobudowywanych**

Lp	Typ oprawy	ilość	Moc jedn. [W]	Moc razem [kW]
1	<del>Sodowa NAV-T 70 W</del>	0	83	0,00
2	LED 27W	9	27	0,24
3	LED 42W	95	42	3,99
4	LED 58W	143	58	8,29
5	LED 84W	43	84	3,61
6	LED 112W	29	112	3,25
RAZEM:		319		19,39

Szczegółowy zakres dogęszczenia obwodów przedstawia tabela nr 7

Tabela nr 7 - Zestawienie odcinków dobudowywanych

## ROZBUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO W KAMIENNEJ GÓRZE

Lp.	LOKALIZACJA OBWODU OSWIETLENIOWEGO	ZAKRES		rodzaj linii	rodzaj źródło	typ oprawy	Moc [W]
		ilość punktów	długość linii [m]				
1	Dojście do LO (dobudowa brakujących pkt)	2	60	kablowa	LED	parkowa	42
2	ul. Piastowska (dobudowa brakujących pktów)	2	60	kablowa	LED	parkowa	42
3	ul. Krzeszowska (od ul. Wałbrzyskiej do ul. Ks. Bolka I) + skwer	14	480	kablowa	LED	uliczna	58
4	ul. Krzeszowska (od ul. Kościuszki do Czadrowa)	17	500	kablowa	LED	uliczna	84
5	ul. Cegielniana (dojazdowa do budynków mieszkalnych)	3	100	kablowa	LED	uliczna	58
6	ul. Wrzosowa	6	200	kablowa	LED	uliczna	42
7	ul. Jasna	4	180	kablowa	LED	uliczna	58
8	ul. Parkowa	8	230	kablowa	LED	uliczna	84
9	droga wzdłuż targowiska	9	140	kablowa	LED	uliczna	27
10	przejście Browarowa-Spacerowa	2	70	kablowa	HST LED	park	70 42
11	ul. Bohaterów Getta	9	400	kablowa	LED	uliczna	84
12	ul. Bohaterów Getta - Towarowa	1	100	kablowa	LED	uliczna	84
13	ul. Polna (linia napowietrzna)	30	1400	napowietrz.	LED	uliczna	58
14	ul. Nadrzeczna (I - 10 pkt, II- 22 pkt)	22	780	kablowa	LED	uliczna	58
15	ul. Azaliowa	6	150	kablowa	LED	uliczna	42
16	ul. Różana	10	300	kablowa	LED	uliczna	42
17	ul. Tulipanowa	4	80	kablowa	LED	uliczna	42
18	ul. Zielona	27	1100	kablowa	LED	uliczna	58
19	ul. Zamkowa	8	500	kablowa	LED	uliczna	58
20	ul. Ziemska	4	150	kablowa	LED	uliczna	58
21	ul. Jedwabna	4	150	napowietrz.	LED	uliczna	58
22	Park przy LO	4	100	kablowa	LED	parkowa	42
23	ul. Storczykowa, Konwaliowa	6	200	kablowa	LED	uliczna	42
24	ul. Legnicka - droga dojazdowa	11	800	kablowa	LED	uliczna	42
25	ul. Szpitalna	7	250	kablowa	HST LED	uliczna	70 42
26	ul. Waryńskiego - za Bankiem Spółdzielczym	3	80	kablowa	LED	uliczna	42
27	Góra Parkowa	8	215	kablowa	HST LED	parkowa	70 42
28	ul. Lompy - droga dojazdowa	3	100	kablowa	LED	uliczna	42
29	ul. Ptasia	1	150	napowietrz.	LED	uliczna	58
30	Antonówka	10	370	napowietrz.	HST LED	uliczna	70 58
31	ul. Zielona	1	50	kablowa	LED	uliczna	70 42
32	ul. Asnyka	7	200	kablowa	LED	uliczna	58
32	Jeleniogórska	2	100	kablowa	LED	uliczna	112
33	ul. Skłodowskiej - droga dojazdowa	4	110	kablowa	LED	uliczna	42
34	ul. Mostowa - ciąg pieszy Lompy - Fornalskiej	7	170	kablowa	LED	uliczna	42
35	ul. Leśna	4	150	kablowa	HST LED	uliczna	70 42

Długości linii są wartościami geodezyjnymi pobranymi z ogólnie dostępnych źródeł (geoportal.gov.pl)

Lp.	LOKALIZACJA OBWODU OSWIETLENIOWEGO	ZAKRES		rodzaj linii	rodzaj źródło	typ oprawy	Moc [W]
		ilość punktów	długość linii [m]				
36	ul. Krzeszowska	27	900	kablowa	LED	uliczna	112
37	ul. Towarowa	3	100	kablowa	HST LED	uliczna	70 42
38	ul. Magazynowa	9	280	kablowa	HST LED	uliczna	70 58
39	ul. Lipowa	2	40	kablowa	LED	uliczna	42
40	ul. Lubawska	8	260	kablowa	LED	uliczna	84
<b>RAZEM</b>		<b>319</b>	<b>11755</b>				

Długości linii są wartościami geodezyjnymi pobranymi z ogólnie dostępnych źródeł (geoportal.gov.pl)

#### 2.2.4. Uporządkowanie obwodów oświetleniowych

Zadania do wykonania w ramach uporządkowania systemu oświetlenia:

- Przepięcie istniejących punktów świetlnych do innych obwodów:
  - punkty świetlne z ul. Rosenbergów przepiąć do obwodu ul. Skłodowskiej
  - punkty świetlne ul. Traugutta przepiąć do obwodu ul. Skłodowskiej
  - punkty świetlne ul. Piastowska - wł. Miasto przepiąć do ul. Traugutta
  - punkty świetlne ul. Różana przepiąć do obwodu ul. Nowa-Różana
  - punkty świetlne ul. J. Pawła II przepiąć do obwodu ul. Jana Pawła
  - punkty świetlne ul. Papieża Jana Pawła II- SSEMP podłączyć do obwodu ul. Jana Pawła II
  - punkty świetlne ul. Chopina podłączyć do obwodu ul. Ściegiennego
  - punkty świetlne ul. Szkolna przepiąć do obwodu ul. Szkolna- Ściegiennego
  - punkty świetlne ul. Fabryczna przepiąć do ul. Fabrycznej
  - punkty świetlne ul. Śląska przepiąć do obwodu na ul. Azaliowej (punkt zapalania SO-3 Słowackiego)

łącna długość dodatkowych linii kablowych potrzebnych do przepięcia obwodów - ok. 500mb
- Wyniesienie szaf oświetleniowych poza stacje transformatorowe - 4 szt. (SO-2 Armii Ludowej, SO-9 Osiedle Zadrna, SO -13 Modrzewiowa, SO-27T Bohaterów Getta).
- Budowa nowych punktów zapalania (ok. 11 szt.) - Słowackiego, Skłodowskiej, Nowa, Krzeszowska, Azaliowa, Jasna, Wrzosowa, Bohaterów Getta, Nadrzeczna, Zamkowa)

UWAGA:

Zidentyfikowany wstępnie na etapie przygotowania PFU zakres związany z uporządkowaniem należy traktować jako szacunkowy. Wykonawca winien przyjąć takie rozwiązania, które doprowadzą do rozdzielenia obwodów oświetleniowych logicznie co do struktury własności wg zasady, że poszczególne punkty zapalania oraz wszystkie obwody zasilane z tego punktu zapalania powinny należeć do jednego właściciela (Gminy Miejskiej Kamienna Góra lub Tauron Dystrybucja S.A.).

#### 2.2.5. Struktura opraw po modernizacji i rozbudowie

Strukturę opraw podlegających modernizacji i budowie przedstawiono w tabeli poniżej.

Zaproponowane moce są mocami orientacyjnymi dobranymi na podstawie obliczeń fotometrycznych w celu ustalenia możliwego do osiągnięcia efektu modernizacji i rozbudowy.

Nominalne zużycie energii elektrycznej systemu oświetlenia dróg wyliczone w oparciu o dane techniczne opraw

**Tabela nr 8 - Struktura modernizowanych opraw po modernizacji, dogęszczeniu i dobudowach**

Lp	Typ oprawy	ilość	Moc jedn. [W]	Moc razem [kW]
1	Sodowa NAV-T 70 W	84	83	6,97
2	Sodowa NAV-T 100 W	14	115	1,61
3	Sodowa NAV-T 150 W	2	176	0,35
4	LED 19W Grunt	31	19	0,59
5	LED 27W	9	27	0,24
6	LED 42W	114	42	4,79
7	LED 58W	299	58	17,34
8	LED 79W	102	79	8,06
9	LED 84W	248	84	20,83
10	LED 112W	93	112	10,42
11	LED 117W	11	117	1,29
<b>RAZEM:</b>		<b>1 007</b>		<b>72,49</b>

Lp	Typ oprawy	ilość	Moc jedn. [W]	Moc razem [kW]
1	LED 19W Grunt	31	19	0,59
2	LED 27W	9	27	0,24
3	LED 42W	173	42	7,27
4	LED 58W	338	58	19,60
5	LED 79W	104	79	8,22
6	LED 84W	248	84	20,83
7	LED 112W	93	112	10,42
8	LED 117W	11	117	1,29
<b>RAZEM:</b>		<b>1 007</b>		<b>68,45</b>

Moc rzeczywista (przy uwzględnieniu strat mocy na układzie zapłonowym i stateczniku) opraw sodowych i LED przeznaczonych do modernizacji w ilości **670** szt. wynosi ok. **129,45** kW. Po modernizacji i rozbudowie systemu oświetleniowego moc zostanie zmniejszona o **56,96** **61,00** kW i wyniesie **72,49** **68,45** kW.

**Tabela nr 9 - Struktura niemodernizowanych opraw**

Lp	Typ oprawy	ilość	Moc jedn. [W]	Moc razem [kW]
1	Sodowa NAV-T 50 W	8	66	0,53
2	Sodowa NAV-T 70 W	406	83	33,70
3	Sodowa NAV-T 100 W	93	115	10,70
4	Sodowa NAV-T 150 W	79	176	13,90
5	Sodowa NAV-T 250 W	1	285	0,29
6	Rtęciowa HQL 125 W	6	137	0,82
7	Rtęciowa HQL 250 W	10	265	2,65
8	Metalohalogenowa HQI 150 W	1	176	0,18
9	Metalohalogenowa HQI 250 W	5	285	1,43
10	Metalohalogenowa HQI 400 W	6	450	2,70
11	Halogenowa 50W	41	50	2,05
12	Świetlówkowa 18W	25	20	0,50
13	Świetlówkowa 24W	3	27	0,08
14	Świetlówkowa 39W	6	45	0,27
15	LED 36W	2	40	0,08
16	LED 4W	18	5	0,09
17	LED 8W	18	10	0,18
18	LED 20W	4	25	0,10
19	LED 71,3W	3	71	0,21
<b>RAZEM:</b>		<b>735</b>		<b>70,45</b>

**Tabela nr 10 - Struktura wszystkich opraw po modernizacji, dobudowie oraz odłączeniu i likwidacji wybranych opraw.**



Lp	Typ oprawy	ilość	Moc jedn. [W]	Moc razem [kW]
1	Sodowa NAV-T 50 W	8	66	0,53
2	Sodowa NAV-T 70 W	490	83	40,67
3	Sodowa NAV-T 100 W	107	115	12,31
4	Sodowa NAV-T 150 W	81	176	14,26
5	Sodowa NAV-T 250 W	1	285	0,29
6	Rtęciowa HQL 125 W	6	137	0,82
7	Rtęciowa HQL 250 W	10	265	2,65
8	Metalohalogenowa HQI 150 W	1	176	0,18
9	Metalohalogenowa HQI 250 W	5	285	1,43
10	Metalohalogenowa HQI 400 W	6	450	2,70
11	Halogenowa 50W	41	50	2,05
12	Świetlówkowa 18W	25	20	0,50
13	Świetlówkowa 24W	3	27	0,08
14	Świetlówkowa 39W	6	45	0,27
15	LED 36W	2	40	0,08
16	LED 4W	18	5	0,09
17	LED 8W	18	10	0,18
18	LED 20W	4	25	0,10
19	LED 71,3W	3	71	0,21
4	LED 19W Grunt	31	19	0,59
5	LED 27W	9	27	0,24
6	LED 42W	114	42	4,79
7	LED 58W	299	58	17,34
8	LED 79W	102	79	8,06
9	LED 84W	248	84	20,83
10	LED 112W	93	112	10,42
11	LED 117W	11	117	1,29

**RAZEM:**

**1 742**

**142,94**

Lp	Typ oprawy	ilość	Moc jedn. [W]	Moc razem [kW]
1	Sodowa NAV-T 50 W	8	66	0,53
2	Sodowa NAV-T 70 W	406	83	33,70
3	Sodowa NAV-T 100 W	93	115	10,70
4	Sodowa NAV-T 150 W	79	176	13,90
5	Sodowa NAV-T 250 W	1	285	0,29
6	Rtęciowa HQL 125 W	6	137	0,82
7	Rtęciowa HQL 250 W	10	265	2,65
8	Metalohalogenowa HQI 150 W	1	176	0,18
9	Metalohalogenowa HQI 250 W	5	285	1,43
10	Metalohalogenowa HQI 400 W	6	450	2,70
11	Halogenowa 50W	41	50	2,05
12	Świetlówkowa 18W	25	20	0,50
13	Świetlówkowa 24W	3	27	0,08
14	Świetlówkowa 39W	6	45	0,27
15	LED 36W	2	40	0,08
16	LED 4W	18	5	0,09
17	LED 8W	18	10	0,18
18	LED 20W	4	25	0,10
19	LED 71,3W	3	71	0,21
4	LED 19W Grunt	31	19	0,59
5	LED 27W	9	27	0,24
6	LED 42W	173	42	7,27
7	LED 58W	338	58	19,60
8	LED 79W	104	79	8,22
9	LED 84W	248	84	20,83
10	LED 112W	93	112	10,42
11	LED 117W	11	117	1,29

RAZEM:

1 742

138,90

Moc rzeczywista (przy uwzględnieniu strat mocy na układzie zapłonowym i stateczniku) opraw sodowych i LED przeznaczonych do modernizacji w ilości **1469** szt. wynosi ok. **209,26** kW. Po modernizacji i rozbudowie systemu oświetleniowego ilość opraw zwiększy się o **273** szt. (ze względu na dobudowy oraz likwidacje i odłączenia opraw), a moc całego systemu zostanie zmniejszona o **66,32** **70,36** kW do **142,94** **138,90** kW.

Ze względu na zastosowanie reduktorów mocy w szafach zasilających dla części niemodernizowanej, jak również ze względu na planowaną redukcję mocy w oprawach LED średnioważona moc opraw po modernizacji może zostać obniżona o 30% do **100,06** kW.

#### 2.2.6. Sterowanie i zarządzanie oświetleniem - modernizacja

Wszystkie istniejące szafki oświetleniowe (37 szt.) należy przebudować zgodnie z wydanymi przez Tauron Dystrybucja warunkami modernizacji. Przebudowa winna polegać na montażu nowych kompletnych szaf oświetleniowych. Wykonawca posiadając pełnomocnictwo Zamawiającego winien wystąpić do Dystrybutora OSD o wydanie warunków modernizacji.

Wszystkie szafki oświetleniowe istniejące i nowo wybudowane należy wyposażyć w internetowe zegary sterujące wraz z modemami przeznaczonymi do transmisji danych zebranych z obwodów oświetleniowych do Centrum Dyspozytorskiego.

Oprawy LED wyposażone w autonomiczne układy redukcji mocy **muszą się komunikować indywidualnie z systemem zarządzania oraz mają mieć możliwość indywidualnej zmiany parametrów redukcji mocy.**

Wszystkie obwody wyposażone należy w reduktory mocy zainstalowane przy szafkach sterujących. Reduktory mocy powinny być dobrane zgodnie z pomiarami wykonanymi przed przystąpieniem do prac montażowych. Ewentualną zmianę profilu redukcji mocy, Wykonawca ma zapewnić nieodpłatnie w uzgodnieniu z Zamawiającym.

W miejscu wskazanym przez Zamawiającego należy utworzyć Centrum Dyspozytorskie składające się z komputera, monitora i drukarki wraz z oprogramowaniem umożliwiającym skuteczne zarządzanie i monitorowanie parametrów zmodernizowanego systemu oświetleniowego.

Wymagany minimalny pułap redukcji mocy – 30%.

Redukcja 30% jest realizowana wg profilu: 1/4 czasu eksploatacji - system świeci 100% mocy, 3/4 czasu moc jest redukowana do 60%.

Zalecany profil redukcji: oprawy w trybie redukcji powinny pracować przez 3000 h w roku. Oznacza to średnio 8 godzin w ciągu doby. System winien wyznaczyć środek czasu świecenia (wirtualna północ - VM). Redukcję mocy opraw o 40% należy rozpocząć 3 godziny przed VM i zakończyć 5 godzin po VM).

Nie zalecamy głębszej redukcji (mimo że dla opraw LED jest ona możliwa), gdyż redukcja opraw wyładowczych o 40% jest wartością graniczną. Poza tym, redukcji mocy powinno się dokonywać aby wymagania oświetleniowe były zredukowane o jedną klasę oświetleniową, a obniżenie strumienia świetlnego opraw o 40% daje taki rezultat.

## **2.2.7. PODSUMOWANIE - Zakres modernizacji i rozbudowy**

### **MODERNIZACJA**

- Wymiana najbardziej wyeksploatowanych opraw ulicznych na LED-~~HST~~ w ilości łącznie **670** szt., zgodnie z zestawieniami,
- Wymiana **3 901 m** linii kablowej (obwody w ul. Spacerowej, Cegielnianej, Janka Krasickiego, Legnickiej, Nowej, Wałbrzyskiej, Okrzei i Słowackiego)
- Wymiana **850 m** przewodu oświetleniowego typu AsXSn zakresie ujętym w Audycie (obwód w ul. Wiejska)
- Wymiana słupów - **475** szt.
- Wymiana wysięgników, przewodów zasilających, zabezpieczeń opraw,
- Dobudowa opraw (z dogęszczenia) LED- ~~47~~ **18** szt.- oraz HST- ~~1~~ szt.
- Dobudowa słupów (z dogęszczenia) - **18** szt.
- Dobudowa linii kablowej (z dogęszczenia) - **150** mb.
- Zastosowanie źródeł światła LED o trwałości 80 000 tys. godzin i temperaturze barwowej ok. 4000-5700 K.
- Likwidację punktów świetlnych – 33 szt.
- Odłączenie punktów świetlnych – 31 szt.

### **BUDOWA**

- Budowa **18 szt.** stalowych słupów parkowych (wys. 4m), **255 szt.** słupów stalowych ulicznych (wys. 9m ) i **45 szt.** słupów linii napowietrznej
- Budowa linii kablowej - łącznie **9 685 m**
- Dowieszenie **2 070 m** przewodu AsXSn

- Instalacja opraw LED - **275 319** szt.
- ~~Instalacja opraw HST - 44 szt.~~

## UPORZĄDKOWANIE

- Budowa linii zasilających (przebiecia) – 500 m
- Wyniesienie szaf – 4 szt.
- Budowa nowych szaf - 11 szt.

## STEROWANIE

- Modernizacja szaf oś 50 szt.
- Montaż urządzeń centralnego systemu zarządzania oświetleniem - łącznie 50 szt.
- Montaż układów redukcji mocy dla obwodów z oprawami sodowymi - 18 szt.

## UWAGA!

Dla określenia powyższego zakresu klasy oświetleniowej oświetlanych dróg dobrane zostały zgodnie z zasadami „Warunków technicznych” określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. Dz. U. Nr 43 § 109.

**Przedstawione powyżej parametry, pomimo dochowania należytej staranności w ich przygotowaniu, są wielkościami szacunkowymi. W przypadku rozbieżności w długości sieci Wykonawca nie będzie rościł praw do dodatkowego wynagrodzenia. W celu oszacowania i wyceny zakresu robót dla potrzeb sporządzenia oferty należy kierować się:**

- wynikami szczegółowych wizji terenowych i inwentaryzacji własnych,
- wynikami badań i pomiarów własnych,
- wynikami opracowań własnych
- treścią opracowań stanowiących załączniki do niniejszego programu.

Opracowana przez Wykonawcę Dokumentacja Projektowa musi obejmować zakres objęty koncepcją przedstawioną w niniejszym PFU (wraz z rysunkami zamieszczonym w Części Informacyjnej PFU).

Wykonawca winien także sprawować nadzór autorski nad realizowanymi robotami.

### 2.2.6. Strefy ochronne

Teren inwestycyjny w części dotyczącej obszaru Antonówka (rozbudowa oświetlenia) leży w strefie ochronnej Natura 2000 obszar PLH020011 Rudawy Janowickie.

Teren ścisłego Centrum Miasta ograniczony ulicami Wojska Polskiego, Spacerowa i Okrzei stanowi Układ Urbanistyczny .Starego Miasta wpisany do rejestru zabytków pod nr A/1821/366 i 1615/2008. Prowadzenie prac w tym obszarze wymaga uzgodnień z Wojewódzkim Inspektorem Zabytków, Delegatura w Jeleniej Górze.

### 2.2.7. Przygotowanie oferty

Wykonawca powinien uwzględnić wszystkie czynniki konieczne do przygotowania rzetelnej oferty, obejmujące wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące zarówno do prowadzenia robót budowlano-montażowych, jak i przygotowania projektu do uzyskania pozwolenia na budowę oraz dokumenty niezbędne do uzyskania pozwolenia na użytkowanie.

### 2.2.8. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe (opis projektowanego zamierzenia).

Wykonanie robót i oddanie do użytku przedmiotu zamówienia musi być zrealizowane zgodnie z wszelkimi aktami prawnymi właściwymi w przedmiocie zamówienia, przepisami techniczno-budowlanymi, obowiązującymi polskimi normami, wytycznymi oraz zasadami wiedzy technicznej.

### **Zasilanie w energię elektryczną:**

Wymaganiem Zamawiającego jest modernizacja istniejącego oświetlenia drogowego oraz zaprojektowanie i wymiana kablowych linii oświetlenia drogowego zasilanego z istniejącej sieci energetycznej w postaci obwodów oświetleniowych o długości łącznie około **12 876 m** zasilanych ze wskazanych przez ZE punktów, oraz dowieszenie **2 820 m** przewodu AsXSn zamontowanego istniejących liniach napowietrznych. Oświetlenie dla odcinków linii kablowej przewiduje się na słupach stalowych posadowionych na fundamencie betonowym.

#### **2.1.3.1. Zakres Prac Projektowych**

Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania na terenie inwestycyjnym uzbrojenia terenu niezbędnego do wykonania i odbioru robót zgodnych z opisanym i przedstawionym w formie załączników graficznych w niniejszym PFU szczegółowym zakresem robót budowlanych

#### **2.1.3.2. Zakres Robót Budowlanych**

Szczegółowy zakres robót budowlanych przedstawiono w części opisowej i graficznej niniejszego PFU.

W skład robót budowlanych wchodzi:

##### **1. Prace przygotowawcze**

##### **2. Prace demontażowe**

- a) Rozbiórka istniejącego, wyeksploatowanego systemu oświetleniowego na wyszczególnionych odcinkach.
- b) Usunięcie istniejących drzew, krzewów i pozostałej zieleni, kolidujących z trasą sieci i projektowanych obiektów

##### **3. Zasilanie w energię elektryczną:**

- a) ułożenie linii kablowych.
- b) montaż słupów i opraw oświetleniowych.
- c) ustawienie i podłączenie szaf pomiarowych i sterowniczych.
- d) wykonanie pomiarów i przeprowadzenie rozruchu urządzeń

##### **4. Roboty wykończeniowe:**

- a) Uporządkowanie Placu Budowy wraz z odtworzeniem stanu pierwotnego obiektów naruszonych (odtworzenie dróg, chodników, skarp, humusowanie i realizacja zieleni)

##### **5. Wszystkie inne niezbędne elementy robót**

Dopuszcza się unieczynnienie kabli podlegających przebudowie lub wymianie.

## 2.3. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe.

### 2.3.1. Zasilanie w energię elektryczną:

- Z istniejącej linii energetycznej dokonać zasilenia wydzielonych linii oświetleniowych.
- Oświetlenie dla wymienianych odcinków linii kablowej wykonać na słupach stalowych montowanych na fundamentach betonowych. Zastosować oprawy zgodne z dokumentacją fotometryczną i wymaganiami Zamawiającego.
- Zasilanie oświetlenia ze stacji transformatorowej poprzez szafę sterowniczą. W szafie sterowniczej przewidzieć licznik energii elektrycznej, sterowanie oświetleniem internetowym zegarem astronomicznym, układ redukcji mocy, system sterowania zgodny z wymaganiami Zamawiającego

### 2.3.2. Zapotrzebowanie na energię elektryczną

Zasilanie w energię elektryczną dla systemu oświetleniowego dróg o łącznej mocy 144,94 kVA .

### 2.3.3. Definicje

- **Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- **Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją remontu i modernizacji i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inwestora.
- **Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- **Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- **Słup oświetleniowy** – konstrukcja osadzona w gruncie służąca do przenoszenia linii energetycznych oraz zamontowania oprawy oświetleniowej
- **Oprawa oświetleniowa**- urządzenie służące do rozdziálu, filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego, wysyłanego przez źródło światła.
- **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** – ochrona części przewodzących dostępnych , w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach awaryjnych
- **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu
- **Inspektor nadzoru** osoba działająca w granicach umocowania określonego przepisami Ustawy, z zastrzeżeniem, iż nie jest umocowany do samodzielnego podejmowania decyzji w zakresie robót dodatkowych, uzupełniających, zamiennych lub koniecznych.
- **Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna wykonująca obowiązki projektanta w rozumieniu art. 20 Ustawy , w tym m.in. wykonanie odrębnych pełnobrańowych dokumentacji projektowo – kosztorysowych (w tym dokumentacji wykonawczych), spełniających założenia Programu zgodnie z opisem wskazanym w szczegółowym opisie przedmiotu zamówienia
- **Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.

## 2.3.4. Wymagania ogólne

### 2.3.4.1. Drogi :

Przyjęto klasy oświetleniowe wg Normy ~~PN-EN 13201~~ **PN-EN 13201:2016**

## 2.4. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.

### 2.4.1. Wymagania Zamawiającego w zakresie dokumentacji projektowej

#### 2.4.1.1. Zakres dokumentacji projektowej

Dokumentacja winna obejmować w szczególności:

- **Projekty budowlane** opracowane, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r., poz. 462 ze zm.) oraz z treścią § 4 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (t. j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1129) wraz z uzyskaniem, w ramach zaoferowanej ceny wszelkich opinii, operatów, raportów (w tym raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na obszar Natura 2000), dokumentów, zaświadczeń, uzgodnień ( w tym uzgodnień przebiegu tras linii napowietrznych z właścicielami terenu), zezwoleń zarządcy dróg na lokalizację słupów i linii napowietrznych w pasie drogowym i sprawdzeń wymaganych zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie pozwalającym na uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę lub zgłoszeń właściwemu organowi budowy wraz z uzyskaniem braku sprzeciwu do złożonych zgłoszeń;
- **Projekty wykonawcze**, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (t. j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1129), stanowiące podstawę wykonania wszystkich rodzajów robót budowlanych; Dla opracowanego przedsięwzięcia dopuszcza się sporządzenie Projektu Budowlanego i Projektu Wykonawczego w jednym opracowaniu, jako projektu budowlano wykonawczego.
- **Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych**, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (t. j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1129), przez które należy rozumieć opracowanie zawierające zbiory wymagań w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, obejmujące w szczególności wymagania właściwości materiałów, urządzeń i wyposażenia, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót oraz zakresu prac;
- **Przedmiary robót i kosztorysy inwestorskie** sporządzone metodą uproszczoną, opracowane odrębnie w zakresie wszystkich branż (oddzielnie dla wszystkich elementów inwestycji), zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. Nr 130, poz. 1389), w tym ogólną charakterystyką obiektu lub robót, zawierającą krótki opis techniczny wraz z istotnymi parametrami, które określają wielkość robót (w tym zestawienie ilości w formie tabeli);

- **Informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126).
- **Projekty Organizacji Ruchu** na czas prowadzenia robót budowlano-montażowych oraz **Projekty Stałej Organizacji Ruchu**,
- **Inwentaryzacje zieleni** w pasie prowadzonych robót,
- **Dokumentacje geotechniczne** opracowane w celu określenia warunków gruntowo-wodnych podłoża.
- Dokumentacja projektowa winna być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, warunkami technicznymi i Polskimi Normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane, a w przypadku ich braku należy uwzględnić:
  - a) europejskie aprobaty techniczne,
  - b) Polskie Normy wprowadzające normy międzynarodowe,
  - c) Polskie Normy,
  - d) polskie aprobaty techniczne.

#### **2.4.1.2 Badania i analizy uzupełniające**

Obowiązek uzyskania wszelkich pozostałych materiałów potrzebnych do projektowania (innych niż wskazane w pkt 2.1.1.1 PFU), w tym właściwych sprawdzeń, opinii, badań geotechnicznych gruntu, uzgodnień rzeczoznawców, uzgodnień gestorów sieci i jednostek administracji, dodatkowych analiz i opracowań pomocniczych, materiałów geodezyjnych w niezbędnym zakresie – map do celów projektowych, map do celów opiniodawczych, itp., wraz z kosztami ich uzyskania, leży po stronie Wykonawcy.

Koszty związane z ewentualną potrzebą uszczegółowienia, poszerzenia lub aktualizacji (w tym m.in. map do celów projektowych) materiałów dostarczonych przez Zamawiającego (o ile wystąpią), leżą po stronie Wykonawcy.

#### **2.4.1.3. Weryfikacja i sprawdzanie Dokumentacji Projektowej**

Wykonawca zobowiązany jest do:

- 1) przeprowadzenia weryfikacji przez osoby uprawnione lub odpowiednie organy, na swoje ryzyko i koszt, przed przedłożeniem dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego;
- 2) bieżącej współpracy z Zamawiającym lub wskazanymi osobami przez Zamawiającego na każdym etapie opracowywania Dokumentacji, w tym do:
  - a) sukcesywnego przedłożenia do uzgodnienia i zatwierdzenia poszczególnych elementów Dokumentacji;
  - b) zorganizowania minimum raz w miesiącu spotkań roboczych w celu omówienia przyjętej koncepcji, rozwiązań projektowych i materiałowych wraz z przedstawieniem Zamawiającemu sprawozdania z zaawansowania prac projektowych

#### **2.4.1.4. Uzgodnienia oraz decyzje administracyjne**

Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, zezwolenia i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia



i przekazania do użytkowania przedmiotu niniejszego Kontraktu, w tym także uzyskanie decyzji pozwolenia na budowę zadania lub zgłoszeń właściwemu organowi budowy wraz z uzyskaniem braku sprzeciwu do złożonych zgłoszeń.

Wykonawca uzyska odcinki linii do wymiany warunki techniczne przyłączenia dla nowych obwodów oświetleniowych.

#### **2.4.1.5. Dokumentacja projektowa – wymagana ilość egzemplarzy**

Wykonawca przekaze Zamawiającemu, uzgodnioną z Tauron Dystrybucja SA Oddział w Jeleniej Górze oraz z innymi podmiotami kompletną dokumentację projektową wraz z wszystkimi niezbędnymi uzgodnieniami i decyzjami administracyjnymi w następującej postaci:

- 3 egz. w wersji papierowej,
- 2 egz. w wersji elektronicznej w postaci plików na płycie CD lub DVD, przy czym wymagany jest zapis wszystkich elementów dokumentacji projektowej. Zapis plików w formacie: pliki tekstowe z rozszerzeniem \*.doc, \*.pdf. pliki graficzne z rozszerzeniem \*.dwg, \*.pdf. arkusze kalkulacyjne z rozszerzeniem \*.xls, \*.pdf. pliki kosztorysowe z rozszerzeniem \*zuz,- \*.xls. \*.pdf.

Dopuszcza się zapis załączników do dokumentacji, takich jak pisma i inne niezbędne uzgodnienia w postaci plików z rozszerzeniem \*.tif lub \*.jpg. lub \*.pdf.

#### **2.4.1.6. Zatwierdzenie Dokumentacji Projektowej**

##### **a. Zatwierdzenie roboczych rysunków**

Wykonawca przedłoży Zamawiającemu dwa egzemplarze roboczych rysunków wraz z obliczeniami, opisem i uzyskanymi w odpowiednich instytucjach uzgodnieniami do zatwierdzenia.

Zamawiający zwróci Wykonawcy jeden egzemplarz roboczych rysunków wraz z obliczeniami i opisem z naniesionymi uwagami w terminie do 7 dni roboczych. Wszelkie poprawki w dokumentacji wynikające z uwag Zamawiającego zostaną naniesione przez Wykonawcę w terminie nie dłuższym niż 7 dni roboczych i na jego koszt.

##### **b. Zatwierdzenie uzgodnionej Dokumentacji Projektowej**

Dokumentacja Projektowa uwzględniająca w/w poprawki i uwagi oraz zawierająca wszelkie niezbędne uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne zostanie przekazana Zamawiającemu do uzyskania ostatecznego zatwierdzenia w liczbie 3 egzemplarzy oraz w dodatkowej liczbie egzemplarzy niezbędnej dla Wykonawcy do realizacji przedmiotu Kontraktu, w tym dla potrzeb uzyskania przez Wykonawcę pozwolenia na budowę.

Zatwierdzenie Dokumentacji Projektowej przez Zamawiającego nie będzie zwalniać Wykonawcy z obowiązków wykonania robót zgodnie z Kontraktem. Za błędy w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej odpowiada Wykonawca. Rozpoczęcie robót lub ich części będzie możliwe jedynie po w/w zatwierdzeniu Dokumentacji Projektowej przez Zamawiającego.

#### **2.4.2. Wymagania Zamawiającego w zakresie robót budowlanych.**

##### **2.4.2.1. Wymagania ogólne Zamawiającego**

Do zadań Wykonawcy będzie należała realizacja następujących prac i obowiązków:

- skuteczne zgłoszenie zamiaru prowadzenia robót Powiatowemu Inspektorowi Nadzoru Budowlanego

- sporządzenie dokumentacji fotograficznej terenu przekazanego przed rozpoczęciem Robót oraz terenów odtworzonych do stanu pierwotnego,
- uzyskanie we własnym zakresie wszelkich wymaganych prawem decyzji, pozwoleń i uzgodnień na prowadzenie robót budowlanych, warunków technicznych przyłączenia do sieci elektroenergetycznej oraz ponoszenie we własnym zakresie związanych z tym kosztów, w tym kosztów zajęcia pasa drogowego i kosztów prowadzenia robót na działkach prywatnych i gminnych,
- zapewnienie kompletnego kierownictwa, siły roboczej, materiałów, sprzętu i innych urządzeń niezbędne do wykonania robót oraz usunięcia wad,
- pełnienie funkcji koordynacyjnych w stosunku do robót realizowanych przez podwykonawców,
- ponoszenie odpowiedzialności za wykonanie robót, przestrzeganie wszelkich norm i przepisów BHP i Prawa pracy,
- prowadzenie wymaganej przepisami prawa dokumentacji budowy,
- umożliwienie wstępu na teren budowy pracownikom organów państwowego nadzoru budowlanego, do których należy wykonywanie zadań określonych ustawą Prawo budowlane oraz udostępnienie im danych i informacji wymaganych tą ustawą,
- informowanie Zamawiającego o konieczności wykonania robót koniecznych, zamiennych, dodatkowych w terminie 7 dni od daty stwierdzenia konieczności ich wykonania,
- informowanie Inspektora nadzoru o terminie zakrycia robót podlegających zakryciu oraz robót zanikających,
- zapewnić demontaż, naprawy, montaż ogrodzeń posesji oraz innych uszkodzeń obiektów istniejących i elementów zagospodarowania terenu,
- w przypadku zniszczenia lub uszkodzenia robót, ich części bądź urządzeń w toku realizacji przedmiotu umowy - naprawienie ich i doprowadzenie do stanu poprzedniego,
- przetransportowanie materiału z robót ziemnych i zdemontowanych elementów (słupów i opraw) w miejsce wskazane przez Zamawiającego
- zabezpieczanie drzew (np. matami), krzewy i korzeni przed mechanicznym uszkodzeniem,
- naprawianie/odtworzenie po przeprowadzonych pracach ewentualnych naruszeń lub uszkodzeń nawierzchni oraz konstrukcji dróg wraz z wymianą gruntu, zgodnie ze szczegółowymi warunkami zawartymi w decyzjach wydanych przez zarządców dróg i innymi uzgodnieniami z właścicielami działek,
- naprawa uszkodzeń powstałych na urządzeniach oświetleniowych w wyniku prowadzonych prac
- usunięcie ewentualnych kolizji z istniejącym uzbrojeniem technicznym,
- usunięcie i składowanie wszelkich urządzeń pomocniczych i zbędnych materiałów, odpadów i śmieci oraz niepotrzebnych urządzeń prowizorycznych,
- wykonanie projektu i zabezpieczenie organizacji ruchu na czas trwania robót budowlanych,
- zorganizowanie, utrzymywanie i zlikwidowanie placu budowy,
- wykonanie wymaganych prób, badań, pomiarów i rozruchu urządzeń,
- zapewnienie pełnej obsługi geodezyjnej, w tym wykonanie niezbędnych wytycznych geodezyjnych m.in. dla naniesienia charakterystycznych punktów przebiegu linii napowietrznych i kablowych oraz lokalizacji słupów oświetleniowych, trasy obiektów drogowych, sporządzenie inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej,
- zakończenie prac i przekazanie terenu Zamawiającemu,
- wykonanie operatu odbiorowego, opisanego w pkt 2.4.3.10.

## UWAGA!

Prace na dystrybucyjnej sieci energetycznej należy wykonać zgodnie z instrukcją organizacji bezpiecznej pracy w Tauron Dystrybucja SA. Instrukcja jest dostępna do pobrania na stronie [www.tauron-dystrybucja.pl](http://www.tauron-dystrybucja.pl/uslugi-dystrybucyjne/instrukcja-organizacji-bezpiecznej-pracy/Strony/instrukcja-organizacji-bezpiecznej-pracy.aspx):

<http://www.tauron-dystrybucja.pl/uslugi-dystrybucyjne/instrukcja-organizacji-bezpiecznej-pracy/Strony/instrukcja-organizacji-bezpiecznej-pracy.aspx>

### **2.4.2.2. Wstępne warunki modernizacji majątku TAURON Dystrybucja S.A.**

1) Sposób zarządzania przez Partnera/Wykonawcy zdemontowanym majątkiem oświetleniowym Tauron (słupy, oprawy, kable itd.)

- **Konieczne jest zwieźenie zdemontowanych słupów i opraw na magazyn TD S.A. (Wincentego Pola 47, 58-500 Jelenia Góra)**

2) Warunki dostępu Partnera/Wykonawcy do szaf stanowiących własność Tauron, w których znajdują się punkty zapalania.

- **Zgodnie z instrukcjami TD S.A. Konieczność wymiany wkładek (zamków) na koszt Wykonawcy.**

3) Warunki dostępu do sieci tzw "wspólnych" w celu modernizacji opraw znajdujących się na słupach linii nN.

- **Zgodnie z instrukcjami TD S.A.**

4) Warunki dot. zakresu uporządkowania infrastruktury oświetleniowej pod kątem struktury własności i przyszłej konserwacji. W ramach uporządkowania planuje się: wyniesienie kilku szaf poza stacje trafo, przełączenie kilku punktów do innych obwodów względem planowanej struktury własności obwodów, dobudowę kilku punktów zapalania, prace związane z uporządkowaniem linii kablowych

- **Zgodnie z instrukcjami TD S.A.**

5) Wymagania minimalne stawiane urządzeniom.

- **Modernizacja nie może pogorszyć stanu infrastruktury. Dla opraw certyfikat ENEC.**

6) Zasady odpowiedzialności Partnera/Wykonawcy po modernizacji np. w przypadku wymiany samych słupów bez kabli

- **Partner będzie odpowiadał za naprawy kabli (w przypadku jego uszkodzenia) w odległości 1,5 m od wymienionego słupa.**

7) konieczność oznakowania urządzeń konserwowanych przez Tauron i Partnera - dla ułatwienia przyszłej identyfikacji i zakresu odpowiedzialności z tytułu konserwacji

- **Należy wykonać to w sposób estetyczny.**

Instrukcja do pobrania ze strony:

<http://www.tauron-dystrybucja.pl/uslugi-dystrybucyjne/instrukcja-organizacji-bezpiecznej-pracy/Strony/instrukcja-organizacji-bezpiecznej-pracy.aspx>

### **2.4.2.2. Urządzenia**

Wykonawca dostarczy wszystkie urządzenia na Teren Budowy. Należy stosować urządzenia, do których części zamienne są łatwo dostępne, lub których sieć serwisowa jest w stanie spełnić wymagania szybkiej i sprawnej naprawy. Wraz z dostarczaniem urządzeń Wykonawca przedstawi Zamawiającemu dokumenty, z których jednoznacznie będzie wynikało, że zakupione i dostarczone urządzenia spełniają Wymagania Zamawiającego. W skład w/w dokumentów będą wchodziły min: certyfikaty, atesty, deklaracje zgodności, dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń opracowana przez Producenta.

### 2.4.2.3. Nadzory i uzgodnienia stron trzecich

Wykonawca winien uwzględnić w cenie wszelkie koszty nadzorów, opinii, opłat i sporządzenia dokumentacji wymaganych przez właścicieli sieci lub urządzeń. Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Zamawiającego nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

### 2.4.2.4. Dokumentacja fotograficzna

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji fotograficznej w formacie cyfrowym terenu przekazanego przez właścicieli przed rozpoczęciem robót budowlano-montażowych. Zdjęcia winny być wykonane w sposób jednoznacznie określający lokalizacje fotografowanego bądź sfilmowanego terenu poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych i opis zdjęć. Dokumentacja ta powinna być przekazana Zamawiającemu na płytach CD lub DVD.

Po zakończeniu robót Wykonawca wykona analogiczne zdjęcia bądź filmy terenów odtworzonych do stanu pierwotnego i przekaze je wraz z protokołami odbioru Robót.

### 2.4.2.5. Wykaz gwarancji

W ramach niniejszego Kontraktu przewiduje się następujące okresy gwarancji:

Okres Gwarancji **cały okres partnerstwa publiczno-prywatnego**

W przypadku, gdy dostarczone przez Wykonawcę urządzenie, sprzęt lub roboty posiadają gwarancje producenta dłuższą niż okres gwarancji, o którym mowa powyżej, Wykonawca udziela Zamawiającemu gwarancji producenta i zobowiązuje się do wykonania wszelkich roszczeń Zamawiającego z tytułu tych gwarancji na własny koszt. Czas dojazdu serwisu od wezwania maks. 48 godz.

### 2.4.2.6. Zajęcie pasa drogowego

Koszt zajęcia pasa drogowego, na których będzie wykonywane oświetlenie oraz innych wymaganych na czas prowadzenia Robót, wyliczonego zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 3 grudnia 1998 w sprawie przepisów ustawy o drogach publicznych lub innego obowiązującego prawa miejscowego właściwego terenowego dla miejsca wykonywania Robót ponosi Wykonawca.

Podczas trwania Robót objętych zakresem Kontraktu będzie konieczne zajęcie pasa terenu, w którym będą zlokalizowane:

- wykopy liniowe przy realizacji sieci oświetleniowej,
- składowanie materiałów wzdłuż wykopów na słupy
- wykopy liniowe pod linie zasilające w energię elektryczną.

### 2.4.2.7. Przejazdy, Organizacja Ruchu

Koszt wybudowania objazdów/ przejazdów i organizacji ruchu obejmuje m.in.:

- a) Opracowanie oraz uzgodnienie z Zamawiającym i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii Projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót.
- b) Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
- c) Przygotowanie terenu.

### **2.4.3. Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.**

#### **2.4.3.1. Przedmiot i zakres robót budowlanych do wykonania w ramach zamówienia.**

Przedmiot i zakres prac projektowych i robót budowlanych do wykonania podano w pkt. 2.1.3.1., 2.1.3.2.

#### **2.4.3.2. Ogólne zasady wykonania robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w terenie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Zamawiającego.

#### **2.4.3.3. Teren budowy.**

##### **2.4.3.3.1. Przekazanie terenu budowy.**

Zamawiający protokolarnie przekaze wykonawcy teren budowy w czasie i na zasadach określonych szczegółowo w zawartej umowie.

##### **2.4.3.3.2. Ochrona i utrzymanie terenu budowy.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót.

W trakcie realizacji robót wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne, tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak: bariery, ewentualna sygnalizacja ruchu, znaki drogowe etc., aby zapewnić bezpieczeństwo całego ruchu kołowego i pieszego.

##### **2.4.3.3.3. Ochrona własności i urządzeń.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie placu budowy, takich jak rurociągi, kable etc. Wykonawca spowoduje, żeby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie realizacji robót. Wykonawca natychmiast poinformuje Zamawiającego o każdym przypadkowym uszkodzeniu tych urządzeń lub instalacji i będzie współpracował przy naprawie udzielając wszelkiej możliwej pomocy, która może być potrzebna dla jej przeprowadzenia.

##### **2.4.3.3.4. Ochrona środowiska w trakcie realizacji robót.**

W trakcie realizacji robót wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. W okresie realizacji, do czasu zakończenia robót, wykonawca będzie podejmował wszystkie kroki, żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością.

##### **2.4.3.3.5. Zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.**

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne, oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymagana dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy.

Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego, będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego, na placu budowy, we wszystkich urządzeniach maszynach i pojazdach oraz pomieszczeniach magazynowych.

#### **2.4.3.4. Projekt organizacji robót wraz z towarzyszącymi dokumentami**

##### **2.4.3.4.1. Przygotowanie dokumentów wchodzących w skład projektu organizacji robót.**

Zgodnie z umową w ramach prac przygotowawczych, przed przystąpieniem do wykonania zasadniczych robót, wykonawca jest zobowiązany do opracowania i przekazania Inwestorowi do akceptacji następujące dokumenty:

- I. projekt organizacji robót
- II. szczegółowy harmonogram robót i finansowania
- III. plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

##### **2.4.3.4.2. Projekt organizacji robót.**

Opracowany przez wykonawcę projekt organizacji robót musi być dostosowany do charakteru i zakresu przewidywanych do wykonania robót oraz istniejących uwarunkowań zewnętrznych, z uwzględnieniem specyfiki prowadzenia prac na terenie **strefy wiatrowej III**.

##### **2.4.3.4.3. Szczegółowy harmonogram robót i finansowania.**

Szczegółowy harmonogram robót i finansowania musi uwzględniać uwarunkowania wynikające z dokumentacji projektowej i ustaleń zawartych w umowie będącej załącznikiem do dokumentacji Programowej.

##### **2.4.3.4.4. Plan zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.**

Wykonawca w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót jest zobowiązany opracować i przedstawić Zamawiającemu, program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Program bezpieczeństwa i ochrony zdrowia należy opracować na podstawie Ustawy Prawo Budowlane oraz Informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zawartej w dokumentacji projektowej.

#### **2.4.3.5. Dokumenty budowy.**

##### **2.4.3.5.1. Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest obowiązującym dokumentem budowy prowadzonym przez kierownictwo budowy na bieżąco w okresie od chwili formalnego przekazania placu budowy aż do zakończenia robót. Wykonawca (kierownik budowy) jest odpowiedzialny za prowadzenie dziennika budowy zgodnie

z obowiązującymi przepisami. Zapisy do dziennika budowy powinny odzwierciedlać postęp robót, stan bezpieczeństwa ludzi oraz wszystkie kwestie związane z zarządzaniem budową.

##### **2.4.3.5.2. Książka obmiaru robót.**

Książka obmiaru robót jest dokumentem, w którym rejestruje się ilościowy postęp każdego elementu realizowanych robót.

#### **2.4.3.5.3. Inne istotne dokumenty budowy**

- I. dokumentacja projektowa
- II. protokoły przekazania placu budowy
- III. protokoły odbioru robót
- IV. protokoły z wykonanych pomiarów
- V. korespondencja dotycząca budowy

#### **2.4.3.5.4. Przechowywanie dokumentów budowy**

Wszystkie dokumenty budowy będą przechowywane na placu budowy, we właściwie zabezpieczonym miejscu. Wszystkie dokumenty zagubione będą natychmiast odtworzone zgodnie z wymaganiami prawa. Wszystkie dokumenty budowy będą stale dostępne do wglądu upoważnionych przedstawicieli Inwestora w dowolnym czasie i na każde żądanie.

#### **2.4.3.5.5. Dokumentacja powykonawcza**

Wykonawca odpowiedzialny będzie za prowadzenie na bieżąco ewidencji wszelkich zmian w rodzaju materiałów, urządzeń, lokalizacji i wielkości robót. Zmiany te należy rejestrować na komplecie rysunków, wyłącznie na to przeznaczonych. Wykonawca winien przedkładać Zamawiającemu aktualizowane na bieżąco rysunki powykonawcze a po zakończeniu robót kompletny zestaw rysunków i dokumentów przekazać Inwestorowi.

Po zakończeniu robót Wykonawca winien wykonać operat odbiorowy obejmujący:

- dokumentację niezbędną do zawiadomienia o zakończeniu robót budowlanych lub uzyskania pozwolenia na użytkowanie, potwierdzoną przez inspektora nadzoru (w tym dokumentację powykonawczą wykonaną poprzez naniesienie na projekcie budowlanym w sposób czytelny wszelkich (nieistotnych) zmian wprowadzonych w trakcie budowy lub wykonanie dokumentacji projektowej zamiennej w przypadku zmian istotnych, inwentaryzację geodezyjną powykonawczą przyjętą do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (dotyczy nowej infrastruktury oświetleniowej – nowych linii zasilających, punktów świetlnych, szaf sterujących oraz modernizowanej infrastruktury istniejącej - linii zasilających podlegających wymianie, punktów świetlnych i szaf, których lokalizacja ulegnie zmianie.);
- współrzędne geodezyjne wszystkich nowych punktów świetlnych i szaf oraz punktów i szaf istniejących, których lokalizacja w wyniku modernizacji ulegnie zmianie
- komplet badań, atestów, prób, pomiarów fotometrycznych
- wykaz (w formie tabelarycznej) zamontowanych urządzeń (słupów, szafek) wraz z podaniem charakterystycznych parametrów technicznych urządzeń,
- map sytuacyjno-wysokościowych z naniesionymi powykonawczo wszystkimi punktami świetlnymi i słupami podlegającymi wymianie, modernizacji.
- schematów dla szafek rozdzielczych energetycznych i schematów sieciowych;
- instrukcje BHP zatwierdzonych przez Rzecznawcę ds. BHP z uprawnieniami GIP

#### **2.4.3.6. Materiały i urządzenia**

Wszystkie wyroby budowlane zastosowane do wykonania robót powinny spełniać wymagania norm, posiadać certyfikaty, świadectwa dopuszczenia, aprobaty techniczne lub inne dokumenty świadczące o ich możliwości zastosowania do wykonania planowanych robót.

Wyroby budowlane powinny odpowiadać co do jakości wymogom dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie określonym w art.10 Ustawy Prawo budowlane.

Wszystkie zastosowane do wbudowania materiały powinny być fabrycznie nowe, nie powinny być wcześniej użyte, winny oznaczać się najwyższą jakością. Powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów, w sposób i w warunkach nie pogarszających ich parametrów technicznych i jakościowych.

#### **2.4.3.7. Sprzęt.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do wykonania robót musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących przepisach oraz spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów budowlanych.

#### **2.4.3.8. Środki transportu.**

Liczba i rodzaj zastosowanych środków transportu musi zapewniać prowadzenie robót w sposób bezkolizyjny, gwarantujący sprawność wykonywanych prac i terminową realizację zadań. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, w szczególności dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

#### **2.4.3.9. Kontrola jakości robót.**

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji oraz innych dokumentach przekazanych przez Zamawiającego.

Przedmiotem kontroli winna być zgodność z wymaganiami norm, certyfikatów, wytycznymi wykonania i odbioru robót oraz wymagań Zamawiającego zawartych w niniejszym Programie funkcjonalno-użytkowym.

#### **2.4.3.10. Odbiory robót.**

##### **2.4.3.10.1. Rodzaje odbiorów robót.**

Roboty budowlane podlegają następującym etapom odbioru i przeglądów:

- I. odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu
- II. odbiorowi częściowemu
- III. odbiorowi końcowemu
- IV. przeglądom w okresie gwarancji.

##### **2.4.3.10.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia upoważniony przedstawiciel Zamawiającego na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań, w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją techniczną i uprzednimi ustaleniami.

##### **2.4.3.10.3. Odbiór częściowy.**

Odbiór częściowy polega na ocenie jakości i ilości wykonanych poszczególnych elementów robót ujętych w harmonogramie rzeczowo-finansowym realizacji robót będącym załącznikiem do umowy.



Odbioru częściowego dokonuje się jak przy odbiorze końcowym robót. Odbioru częściowego dokonuje upoważniony przedstawiciel Zamawiającego.

#### **2.4.3.10.4.Odbiór końcowy.**

Odbiór końcowy polega na ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości i kompletności dokumentacji odbiorowej. Gotowość do odbioru końcowego będzie zgłoszona Zamawiającemu przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy, tj. po zakończeniu wszystkich robót budowlanych, po wykonaniu inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej przyjętej do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, po wykonaniu operatu odbiorowego oraz po jej potwierdzeniu przez inspektora nadzoru wpisem do dziennika budowy.

Odbioru końcowego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności wykonawcy, w terminie do 7 dni licząc od dnia potwierdzenia przez inspektora nadzoru gotowości do odbioru. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją i innymi dokumentami przekazanymi przez Inwestora.

W toku odbioru końcowego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu.

Zamawiający może podjąć decyzję o przerwaniu czynności odbiorowych, jeżeli w czasie tych czynności ujawniono istnienie wad, które uniemożliwiają użytkowanie przedmiotu Zamówienia zgodnie z przeznaczeniem, aż do czasu usunięcia wad.

Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wad na swój koszt, bez względu na wysokość związanych z tym kosztów. Wykonawca zobowiązany jest przystąpić do usunięcia usterek i wad w **ciągu dwóch dni roboczych** od daty ich zgłoszenia przez Zamawiającego. Po usunięciu wad sporządzony zostanie stosowny protokół.

W przypadku stwierdzenia podczas odbioru wystąpienia wad nienadających się do usunięcia Zamawiający może:

- 1) obniżyć odpowiednio wynagrodzenie,
- 2) odstąpić od umowy albo żądać wykonania przedmiotu odbioru po raz drugi.

#### **2.4.3.10.5. Przegląd w okresie gwarancji.**

Przegląd w okresie gwarancji polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Przegląd w okresie gwarancji będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu.

W razie stwierdzenia podczas przeglądu wad i usterek, Zamawiający wyznacza termin usunięcia tych wad.

### **2.3.11. Szczególne warunki dotyczące wykonania robót i zastosowanych materiałów.**

#### **I. Zasilanie w energię elektryczną.**

##### **2.4.3.11.2 Linie kablowe**

Linie kablowe układać zgodnie z normą N SEP-E-0004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Zastosować kable oświetleniowe YAKY 4x25mm<sup>2</sup> lub YAKY 4x35mm<sup>2</sup>.

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, czterożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej.

Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 50 mm<sup>2</sup>.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych

Wykonawca określi i skalkuluje ewentualną dobudowę uziemienia na wszystkich obwodach. Wykonawca bierze odpowiedzialność za właściwe działanie kablowych linii zasilających bez dodatkowego wynagrodzenia od Zamawiającego

Linie napowietrzne należy wykonać na słupach żelbetowych typu ZN-10 i w zależności od potrzeb betonowych wirowanych typu EPV 10,5. Linie zasilającą należy prowadzić przewodem typu AsXSn . Wysięgnyki oprawy o długości 1 m montować ponad linia zasilającą za pomocą obejm z boku słupa lub na szczycie.

### **Osprzęt.**

Stosować osprzęt powszechnie używany, montowany przez przeszkolonych pracowników.

#### **2.3.11.3. Oświetlenie drogi.**

Oświetlenie drogi wykonać na słupach stalowych posadowionych w gruncie na fundamencie prefabrykowanym

##### **1) przewody zasilające oprawy**

- a. zgodne z normą PN-87/E-90060
- b. żyły miedziane jednodrutowe wg. PN-HD 383 S2 klasy 1 YDY lub YDYp
- c. izolacja polwinitowa o napięciu przebicia 750 V

##### **2) słupy oświetleniowe**

Słupy oświetleniowe powinny przenosić siły wynikające z obciążeń urządzeniami oświetleniowymi oraz od obciążeń uwzględniających lokalizację w strefach klimatycznych Polski zgodnie z PN B 02011 i PN B 02013.

Słupy oświetleniowe o wysokości 4 - 12 m powinny być wykonane ze stali o grubości 4 mm min. 3mm wygiętej na profil koła lub sześciokąta o stałej zbieżności zbieżnej od podstawy ku górze. W dolnej części powinny posiadać płyty podstawy służące do jego mocowania, za pomocą śrub kotwiących, w elementach betonowych. Połączenie trzonu słupa z płytą podstawy powinno być wykonane poprzez spawanie. Dla każdego odcinka Wykonawca winien uzgodnić typ i rodzaj słupa z Zamawiającym.

~~Zabezpieczenie antykorozyjne powłoką anodowaną o grubości nie mniejszej niż 20µm.~~  
**Zabezpieczenie antykorozyjne powłoką cynkową (cynkowanie zanurzeniowe ogniowe).** Słupy powinny posiadać dwie lub jedną wnękę z drzwiczkami służącą do montażu tabliczki bezpiecznikowej i kontroli instalacji elektrycznej oraz powinny być wyposażone w zacisk uziemiający. Drzwiczki powinny zapewnić ochronę wnęki w stopniu IP43 zgodnie z PN-E-08106.

##### **3) wysięgniki**

- a. rura stalowa ocynkowana
- b. średnica 6/4 cala
- c. grubość ścianki do 5 mm

d. dla opraw ulicznych: standardowa długość wysięgu 1m, kąt rozwarcia 5 stopni. W przypadku zastosowania innych opraw oświetleniowych należy dobrać długości i kąty wysięgników w taki sposób, aby spełnić wymagania polskiej normy ~~PN-EN 13201~~. **PN-EN 13201:2016**

#### 4) fundamenty prefabrykowane

Pod słupy i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego. Projektowany fundament prefabrykowany, betonowy typ F-150/200.

#### 5) przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCV) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

#### 6) gniazda bezpiecznikowe kompletne

gniazda bezpiecznikowe wyposażone w zabezpieczenie topikowe instalacyjne szybkie 6A służące do zabezpieczenia opraw oświetleniowych mocowanych do zacisku prądowego izolowanego

#### 7) oprawy oświetleniowe i źródła światła:

**Oprawy LED powinny spełniać parametry techniczne i użytkowe zestawione w tabeli poniżej:**

<b><u>Parametry techniczno-użytkowe oprawy oświetlenia ulicznego LED</u></b>			
<b><u>Lp.</u></b>	<b><u>Dane techniczne:</u></b>	<b><u>Wymagana wartość parametru:</u></b>	<b><u>Dowód spełnienia wymagań:</u></b>
<u>1</u>	<u>Konstrukcja oprawy</u>	<u>Oprawa oświetlenia ulicznego o korpusie wykonanym z aluminium ciśnieniowo-odlewane lub formowanego. Niedopuszczane nitowanie elementów.</u>	<u>KT, próbki</u>
<u>2</u>	<u>Montaż oprawy</u>	<u>Oprawa przystosowana do montażu na wysięgniku lub bezpośrednio na słupie o średnicy <math>\varnothing</math> 60-76 mm. <u>Możliwość regulacji kąta świecenia.</u></u>	<u>KT, próbki</u>
<u>3</u>	<u>Materiał</u>	<u>Obudowa oprawy wykonana z odlewu aluminium formowanego wysokociśnieniowo (wg PN-EN 1706:2011 lub równoważnego systemu odniesienia). Śruby mocujące wykonane ze stali nierdzewnej.</u>	<u>KT, próbki</u>
<u>6</u>	<u>Optyka</u>	<u>System optyczny zgodny z normą (wg PN-EN 12464-2 lub równoważnego systemu odniesienia) o bezpieczeństwie fotobiologicznym.</u>	<u>KT, RBNL dla PN-EN 12464-2</u>

		<u>Element kształtujący optykę wykonany w postaci soczewek zintegrowanych z niskoluminancyjną charakterystyką światła ograniczający świecenie w górną półprzestrzeń do poziomu 0cd/m<sup>2</sup> od kąta 90 stopni w górę. System optyczny IP66. Dla opraw z szybą zabezpieczającą źródła LED, konieczny jest czujnik temperatury zamontowany na płytce ze źródłami światła LED, redukujący prąd w przypadku przekroczenia temperatury, z odpowiednim zasilaczem.</u>	
<u>7</u>	<u>Klasa ochrony przeciwporażeniowej (izolacji)</u>	<u>I lub II klasa ochrony p. porażeniowej [norma PN-EN 60529 o ile nie będzie występowało ograniczenie ze strony OSD]</u>	<u>KT</u>
<u>8</u>	<u>Kalkulowany spadek strumienia światła L<sub>inf</sub> dla min. 100.000h</u>	<u>Max 20%. Przy średniej temp. 10°C (Zgodnie IESNA TM-21-11 lub równoważnego systemu odniesienia)</u>	<u>KT, RBNL</u>
<u>9</u>	<u>Stopień szczelności części optycznej</u>	<u>Min. IP66</u>	<u>KT</u>
<u>10</u>	<u>Stopień szczelności komory osprzętu</u>	<u>Min. IP66 bądź układ i wszystkie elementy zasilania uszczelnione do IP66</u>	<u>KT</u>
<u>11</u>	<u>Stopień odporności na uderzenia [J]-systemu Optycznego</u>	<u>Min. IK08 (5J)</u>	<u>KT</u>
<u>12</u>	<u>Pobór mocy</u>	<u>Maksymalny pobór mocy określony w PFU i SIWZ. Może być niższy ale przy spełnieniu parametrów określonych normą oświetleniową PN-EN 13201 lub równoważnego systemu odniesienia.</u>	<u>KT</u>
<u>13</u>	<u>Zasilanie</u>	<u>Napięcie nominalne 230 V ±10% — 50Hz</u>	<u>KT</u>
<u>14</u>	<u>Ochrona przeciwprzepięciowa</u>	<u>ochrona przepięć 10kV</u>	<u>KT</u>
<u>15</u>	<u>Temperatura barwowa źródeł światła</u>	<u>4000—5700 K</u>	<u>RBNL</u>
<u>16</u>	<u>Wskaźnik oddawania barw</u>	<u>CRI&gt;70</u>	<u>RBNL</u>
<u>17</u>	<u>Sterowania oprawą i redukcji mocy:</u>	<u>Autonomiczne dla każdej oprawy: zdefiniowany profil systemu redukcji lub układ z systemem wyznaczania wirtualnej północy z możliwością przeprogramowywania.</u> <u>Nie jest dopuszczalny układ utrzymania stałego strumienia świetlnego poprzez zwiększanie prądu źródeł światła LED ponad wartość początkową, założoną w obliczeniach.</u>	<u>KT</u>
<u>18</u>	<u>Kalkulacyjna trwałość źródła światła</u>	<u>L80—100 000 h @ 25oC</u>	<u>KT, RBNL</u>
<u>19</u>	<u>Zakres temperatury pracy</u>	<u>Min: -20°C do +35°C</u>	<u>KT</u>
<u>20</u>	<u>Minimalny Współczynnik mocy PF/ cos φ</u>	<u>&gt; 0,93 dla maksymalnej planowanej redukcji mocy, której wartość minimalna to 50% wartości nominalnej. Należy wykazać w tabeli redukcji mocy.</u>	<u>KT</u>
<u>21</u>	<u>Współczynnik zawartości harmonicznych</u>	<u>THD nie przekracza 20%, Ta=25°C</u>	<u>KT</u>
<b><u>Gwarancja na oprawy użyte do wykonania robót budowlanych</u></b>			
<u>1</u>	<u>Gwarancja na diody LED</u>	<u>min. 5 lat.</u>	<u>DW, KT</u>
<u>2</u>	<u>Gwarancja na układ zasilający</u>	<u>min. 5 lat</u>	<u>DW, KT</u>
<u>3</u>	<u>Gwarancja na obudowę</u>	<u>min. 5 lat</u>	<u>DW, KT</u>
<b><u>Certyfikaty</u></b>			
<u>1</u>	<u>ENEC</u>		<u>RBNL</u>

**Wszystkie oprawy LED winny odpowiadać następującym wymaganiom.**

**Tabel nr 11**

L.p.	Wymagany parametr	Wymagana wartość parametru	Dowód spełnienia wymagania
1.	Dobór oferowanych opraw w zgodności normą PN-EN 13201:2016	Spełnienie wymagań normy PN-EN 13201:2016 – Oświetlenie dróg dla ulic objętych obliczeniami fotometrycznym lub równoważnego systemu odniesienia.	Obliczenia fotometryczne wykonane zgodnie z projektem, danymi wsadowymi – uzupełnione o pliki fotometryczne zastosowanych w obliczeniach opraw w formie bazy danych, umożliwiających na jej podstawie dokonanie wyliczeń parametrów oświetleniowych drogi w ogólnie dostępnym programie komputerowym do wspomagania obliczeń w formacie eulumat (.Ldt), winny spełniać wymagania normy PN-EN 13201:2016 lub równoważnego systemu odniesienia.
2.	PF (współczynnik mocy) zasilacza oprawy dla mocy nominalnej zasilacza przed jego zaprogramowaniem.	$PF \geq 0,95$ ( $\cos\phi \geq 0,95$ ) lub $\tan\phi \leq 0,325$	PF określony przez Wykonawcę w formularzu kalkulacji ceny oferty dla poszczególnych oferowanych opraw winien spełniać ten wymóg.
3.	PF (współczynnik mocy) zasilacza oprawy po jego zaprogramowaniu.	$PF \geq 0,94$ ( $\cos\phi \geq 0,94$ ) lub $\tan\phi \leq 0,364$	PF określony przez Wykonawcę w formularzu kalkulacji ceny oferty dla poszczególnych oferowanych opraw winien spełniać ten wymóg.

**Oprawy uliczne LED powinny spełniać parametry techniczne i użytkowe zestawione w tabeli poniżej:**

**Tabel nr 12**

L.p.	Wymagany parametr	Wymagana wartość parametru	Dowód spełnienia wymagania
1.	Konstrukcja oprawy.	Oprawa oświetlenia ulicznego o korpusie wykonanym z aluminium ciśnieniowo odlewane lub formowanego wysokociśnieniowo zgodnie z normą PN-EN 1706: 2011 -Aluminium i stopy aluminium - Odlewy - Skład chemiczny i własności mechaniczne lub równoważnym systemem odniesienia. Śruby mocujące wykonane ze stali nierdzewnej Niedopuszczane nitowanie elementów.  Oprawa musi być wyposażona w przewodowane, standaryzowane gniazdo umożliwiające montaż sterowników bądź czujników bez ingerencji w oprawę.	KT i próbki
3.	Montaż oprawy.	Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt do montażu na słupie i na wysięgniku. Możliwość regulacji:  Na słupie/wysięgniku o średnicach $\varnothing 48 - 60$ mm – regulacja w zakresie 0-90 ze stopniem 5°. Regulacja oprawy winna odbywać się za pomocą prze-	KT i próbki

		gubu (zintegrowanego lub niezintegrowanego), umożliwiającego zmianę kąta oprawy w zakresie 0-90°, ze stopniem 5°.	
4.	Optyka.	System optyczny zgodny z normą PN-EN 12464-2 - Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz lub równoważnego systemu odniesienia, zapewniający pełne ograniczenie światła niepożądanego. Spełniający normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym PN-EN 62471 lub równoważnego systemu odniesienia.  System optyczny IP66. Dla opraw z szybą zabezpieczającą źródła LED, konieczny jest czujnik temperatury zamontowany na płytce ze źródłami światła LED, redukujący prąd w przypadku przekroczenia temperatury, z odpowiednim zasilaczem, który zabezpiecza tę funkcjonalność.	KT
5.	Klasa ochrony przeciwporażeniowej (izolacji).	II klasa ochrony p. porażeniowej zgodna z normą PN-EN 60529 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy lub równoważnym systemem odniesienia.	KT i próbki
6.	Stopień szczelności komory osprzętu.	Min. IP66. Dopuszcza się IP65, gdy układ zasilający jest uszczelniony do IP66.	KT i próbki
7.	Stopień odporności na uderzenia [J] systemu optycznego.	Min. IK08 (5J)	KT
8.	Trwałość strumienia światła oprawy ulicznej o najniższej trwałości spośród oferowanych opraw ulicznych, mierzona parametrem L80B10 dla oprawy, potwierdzona raportem z badania LM80-08 zastosowanych źródeł światła LED dla temperatury $t_c = 105^{\circ}\text{C}$ (temperatura mierzona na płycie diody LED), wyliczona na okres prognozy, zgodnie ze wzorem Memorandum Technicznym TM-21 oraz normą PN-EN 62717:2017-11	L80B10 - określona w ofercie Wykonawcy, ale min. 100 000 h.	Sprawozdanie badania źródeł światła LED LM-80-08 zastosowanych w oprawie dla temp. $T_s$ ( $T_c$ ) = $55^{\circ}\text{C}$ , $85^{\circ}\text{C}$ oraz $105^{\circ}\text{C}$ , wraz z prognozą zgodną ze wzorem Memorandum Technicznym TM 21, lub inny dokument równoważny.  OW
9.	Zasilanie.	Napięcie nominalne: 230 V $\pm 10\%$ – 50Hz.	KT
10.	Ochrona przeciwprzepięciowa	Ochrona przepięć: 10kV	KT i próbki
11.	Temperatura barwowa źródeł światła.	4000° K - 5700 K $\pm 10\%$	KT i próbki
12.	Wskaźnik oddawania barw.	CRI > 70	KT i próbki
13.	Sterowania oprawą i redukcji mocy.	System indywidualnej komunikacji i sterowania oprawami z możliwością zdalnego przeprogramowania amplitudy i czasu redukcji mocy, zgodny ze szczegółowym opisem	KT i próbki
14.	Zakres temperatury pracy.	Min: $-40^{\circ}\text{C}$ do $+25^{\circ}\text{C}$	KT

15.	Współczynnik zniekształceń harmoniczných prądu.	THD ≤ 8% dla punktu pracy oprawy	KT
16.	Oznakowanie oprawy oświetleniowej ulicznej ze względu na zgodność z normami europejskimi lub równoważnymi systemami odniesienia.	Znak ENEC lub równoważny.	Sprawozdanie z badań przeprowadzonych przez jednostkę oceniającą lub certyfikującą oznakowanie oferowanych opraw oświetleniowych znakiem ENEC lub znakiem równoważnym, lub inny dokument równoważny sprawozdaniu z badań
17.	Gwarancja producenta na oprawę oświetleniową uliczną LED, tj.: - na trwałość strumienia światła oprawy mierzoną parametrem L80B10 z uwzględnieniem spadków strumienia światła oprawy w okresie gwarancji, - na układ zasilający w oprawie wraz z parametrami elektrycznymi zasilacza, - na obudowę oprawy.	Okres min. 5 lat.	OW

**Parametry techniczno-użytkowe opraw ozdobnych (parkowych) zestawiono w tabeli poniżej:**

**Tabela 13**

L.p.	Dane techniczne	Wymagana wartość parametru	Dowód spełnienia wymagania
1	Konstrukcja oprawy.	Oprawa ze źródłami światła LED, z układem optycznym. Obudowa oprawy (korpus, podstawa montażowa, pokrywa, ramiona) wykonana z wysokociśnieniowego odlewu aluminium zgodna z PN-EN 1706: 2011 - Aluminium i stopy aluminium - Odlewy - Skład chemiczny i własności mechaniczne lub równoważnym systemem odniesienia, zabezpieczonego galwanicznie przed wpływem warunków atmosferycznych, podkładem epoksydowym i poliestrową farbą proszkową. Zawiasy, wkręty i śruby zewnętrzne wykonane ze stali nierdzewnej.  Oprawa musi być wyposażona w oprzewodowane, standaryzowane gniazdo umożliwiające montaż sterowników bądź czujników bez ingerencji w oprawę.	KT i próbki
2.	Kolor oprawy.	- kolor czarny (np. : lub RAL 9005) lub kolor srebrny (np. RAL 9006 lub 9007)	KT
3.	Montaż oprawy.	Oprawy przeznaczone są do montażu nasadzanego bezpośrednio na słupie.	KT i próbki
4.	Kształt i Wymiary.	Wymiary oprawy: H=520mm, z tolerancją + 40%, L=420mm, z tolerancją + 40%.	KT i próbki

5	Optyka.	System optyczny zgodny z normą PN-EN 12464-2 - Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz lub równoważnego systemu odniesienia, zapewniający pełne ograniczenie światła niepożądanego. Spełniający normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym PN-EN 62471 lub równoważnego systemu odniesienia.	KT
6	Klasa ochrony przeciwporażeniowej (izolacji).	II klasa ochrony p. porażeniowej zgodna z normą PN-EN 60529 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy lub równoważnym systemem odniesienia.	KT i próbki
7	Trwałość strumienia światła oprawy ozdobnej, mierzona parametrem L80B10 dla oprawy.	L80B10 – min. 80 000 h, przy $t_a = 25^{\circ}\text{C}$ (temperaturze otoczenia).	KT
8	Stopień szczelności komory optycznej	Min. IP66	KT i próbki
9	Stopień szczelności komory osprzętu	Min. IP66. Dopuszcza się IP65, gdy układ zasilający jest uszczelniony do IP66.	KT i próbki
10	Stopień odporności na uderzenia [J] systemu optycznego.	Min. IK08 (5J)	KT
11	Zasilanie.	Napięcie nominalne 230 V $\pm 10\%$ – 50Hz	KT
12	Ochrona przeciwprzepięciowa.	Ochrona przepięć 10kV.	KT i próbki
13	Temperatura barwowa źródeł światła	3000 $\div$ 4000 K $\pm 10\%$	KT i próbki
14	Wskaźnik oddawania barw.	CRI>70	KT i próbki
17.	Współczynnik zniekształceń harmonicznych prądu.	THD $\leq 8\%$ dla punktu pracy oprawy	KT
18.	Opcje sterowania oprawą i redukcji mocy.	System indywidualnej komunikacji i sterowania oprawami z możliwością zdalnego przeprogramowywania amplitudy i czasu redukcji mocy, zgodny ze szczegółowym opisem	KT
19.	Oznakowanie oprawy oświetleniowej ozdobnej ze względu na zgodność z normami europejskimi lub równoważnymi systemami odniesienia.	Znak ENEC lub równoważny.	Sprawozdanie z badań przeprowadzonych przez jednostkę oceniającą lub certyfikującą oznakowanie oferowanych opraw oświetleniowych znakiem ENEC lub znakiem równoważnym, lub inny dokument równoważny sprawozdaniu z badań
20.	Gwarancja producenta na oprawę oświetleniową ozdobną LED, tj.: – na trwałość strumienia światła oprawy mierzoną parametrem L80B10 z uwzględnieniem spadków strumienia światła oprawy w okresie gwarancji	Okres min. 5 lat.	OW



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- na układ zasilający w oprawie wraz z parametrami elektrycznymi zasilacza,</li> <li>- na obudowę oprawy.</li> </ul>		
--	---	--	--

#### **Legenda użytych skrótów w tabelach:**

**Oznakowanie ENEC** - European Norms Electrical Certification - jednolity na całą Europę znak bezpieczeństwa dla produktów elektrycznych. Produkty oznaczone znakiem ENEC nie muszą już być akceptowane w innym kraju europejskim. ENEC to najbardziej prestiżowym ogólnoeuropejskim znakiem certyfikacyjnym, potwierdzającym zgodność wyrobu z odpowiednimi europejskimi normami EN, dotyczącymi bezpieczeństwa sprzętu elektrycznego, w tym sprzętu oświetleniowego i wyrobów AGD. Ponadto znak ENEC informuje, że produkt spełnia wymagania co najmniej zbieżne ze standardem ISO 9001, a zakład produkcyjny wyrobów oznakowanych znakiem ENEC jest poddawany dodatkowej inspekcji (jest to dodatkowa gwarancja jakości).

**KT** – karta katalogowa, specyfikacje techniczne lub inny dokument równoważny producenta oprawy oświetleniowej i producenta zasilacza oprawy, które posiadają niezbędne dane do potwierdzenia wymaganych dla nich parametrów i cech, zwanych w skrócie parametrami techniczno-użytkowymi, określonych odpowiednio w tabeli numer II załącznika nr 1 do SIWZ i w tabeli numer III załącznika nr 1 do SIWZ. Wykonawca winien potwierdzić autentyczność dostarczanych dokumentów w ramach KT poprzez zapis na każdej stronie dokumentów: „Za zgodność z oryginałem”.

**OW** – oświadczenie Wykonawcy, dotyczące minimalnej gwarancji producenta na oferowane oprawy oświetleniowe (uliczne i ozdobne), w zakresie odpowiadającym wymaganiom SIWZ.

#### **Definicje użytych określeń w SIWZ:**

**Moc nominalna zasilacza oprawy** - moc maksymalna zasilacza oprawy przed jego zaprogramowaniem nie uwzględniająca jego sprawności.

**Moc rzeczywista oprawy inaczej moc zainstalowana oprawy** - moc oprawy po zaprogramowaniu zasilacza na moc wynikającą z obliczeń fotometrycznych z uwzględnieniem sprawności zasilacza, rozumianej jako stosunek mocy zasilacza oddawanej na jego wyjściu, do mocy pobranej z sieci energetycznej.

**PF** - skrót od ang. Power Faktor. Po polsku PF, to współczynnik mocy. Dla przebiegów harmonicznym to  $\cos\phi$ . Dopuszczalne oznaczenia to np.  $\lambda$ . Równoważnym dla PF jest  $\tan\phi$ .

#### **Oprawy sodowe powinny spełniać parametry techniczne i użytkowe zestawione poniżej:**

1. Dla opraw jednokomorowych stopień ochrony oprawy nie niższy niż IP66 dla komory lampy i osprzętu elektrycznego dla opraw gdzie zostało zaprojektowane IP 66,
2. Obudowa oprawy wykonana z odlewu aluminium formowanego wysokociśnieniowo (wg PN-EN 1706:2011 lub równoważnego systemu odniesienia).
3. Odbłyśnik oprawy jednoczęściowy pełny, odporny na korozję, chroniony od góry pokrywą z aluminium przed bezpośrednim wpływem czynników atmosferycznych,
4. Klosz opraw odporne na promieniowanie UV [niedopuszczalne żółknięcie klosza], badany wg PN-EN ISO 4892-3:2006 (U);
5. Oprawy wykonane w II klasie ochronności przeciwporażeniowej,
6. źródła światła o mocy nominalnej 150, 100, 70 i 50 W sodowe wysokoprężne tabularne o podwyższonym strumieniu świetlnym o trwałości użytkowej min. 48 tys. godzin świecenia.
7. oprawy i źródła światła muszą posiadać deklaracje zgodności,
8. napięcie znamionowe oprawy 230 V,
9. oprawy zgodnie z PN bazującej na EN 60598 muszą być wyposażone w stateczniki z termo wyłącznikiem oraz kompensacją mocy biernej,
10. oprawa musi posiadać układ oddychania zapewniający wyrównanie ciśnień pomiędzy komorą optyczną a otoczeniem,
11. dane fotometryczne oprawy muszą znajdować się w komputerowym programie fotometrycznym w formacie eulmdat (-.ldt),

## 8) Monitorowanie oświetlenia.

Odbywa się zdalnie przez stronę WWW lub aplikację desktopową, w czasie rzeczywistym, z pozycji komputera lub urządzenia mobilnego. **Zegar sterujący powinien posiadać wbudowany odbiornik GPS**, dzięki czemu urządzenie oblicza optymalne czasy wschodu i zachodu słońca w zależności od położenia geograficznego. Dodatkowo z GPS pobierany jest dokładny czas, co eliminuje konieczność okresowej korekty zegara w urządzeniu. Po zamontowaniu urządzenia w szafie sterowniczej następuje automatyczna lokalizacja sterownika na mapie strony WWW.

Schemat poniżej przedstawia zasadę działania systemu sterowania:

Cechy SYSTEMU, w tym szczegółowy zakres monitoringu i sterowania.

Sterowniki:

- samoczynna instalacja sterowników
- wbudowany modem GPRS,
- zdalna wymiana oprogramowania i ustawień po GPRS,
- podłączenie komputera serwisowego za pomocą łącza RS485, RS232 lub USB,
- obsługiwane systemy operacyjne WINDOWS XP, VISTA, WINDOWS 7,
- komunikacja po GPRS i SMS,
- wbudowany odbiornik GPS pozwalający na określenie położenia geograficznego sterownika na elektronicznym planie Gminy (z możliwością zdefiniowania stałego położenia) oraz uwzględnienie tej informacji przy załączaniu i wyłączaniu oświetlenia,
- synchronizacja czasu sterownika z zegarem czasu dostawcy usługi GPS,
- automatyczne wyliczenie strefy czasowej oraz automatyczna zmiana czasu zima/lato,
- odrębne poprawki w schematach sterowania dla lata i zimy
- minimum 5 wejść dwustanowych np. do kontroli stanu czujnika otwarcia szafki oświetleniowej, stanu przełącznika sterowania oświetleniem A-O-R, detekcji stanu załączenia stycznika,
- minimum 5 wejść umożliwiających załączenie poszczególnych obwodów w szafce,
- załączanie i wyłączanie oświetlenia zgodnie z tabelą wschodów i zachodów słońca,
- analiza parametrów sieci: pomiar napięcia i prądu oraz  $\cos \varphi$  dla poszczególnych faz oraz mocy, czynnej, biernej i pozornej i zużytej energii,
- rejestracja pomierzonych wartości napięcia, prądu,  $\cos \varphi$ , mocy, zużytej energii dla poszczególnych faz co 15 minut przez okres minimum 365 dni,
- zapamiętywanie zmian stanu wejść dwustanowych (stan, data i godzina zmiany stanu),
- raportowanie w ciągu kilku minut przez sterowniki alarmów do serwera Web oraz na predefiniowane numery telefonów komórkowych (minimum 5 numerów) sytuacji alarmowych: zanik napięcia zasilania na poszczególnych fazach, wzrost/obniżenie mocy, ponad zadane parametry 3 fazy, alarm wejść sterujących (np. otwarcie drzwi szafek, zmiana położenia stanu przełącznika A-O-R, detekcja stanu załączenia stycznika), alarm wyjść,
- definiowanie danych do identyfikacji sterownika w SYSTEMIE takich jak: nazwa sterownika, numer szafki oświetleniowej, numer sterownika, adres IP sterownika, nr telefonu, nazwa ulicy, nazwa dzielnicy, nazwa miasta, opis,
- możliwość przypisania do sterownika plików związanych z szafką oświetleniową, np. schemat zasilania, schemat oświetlenia, schemat powiązań kaskadowych, pomiar geodezyjny powykonawczy (pliki w dowolnym formacie),

- zarządzanie systemem realizowane przez stronę Web w dowolnym czasie, z dowolnego miejsca on-line (PC, PDA, iPhone), obsługa VPN Klient,
- zarządzanie pojedynczymi sterownikami i predefiniowanymi grupami (grupy dowolnie predefiniowane według uznania Zamawiającego),
- raportowanie przez sterowniki alarmów do serwera Web oraz na predefiniowane numery telefonów komórkowych – minimum 5 numerów i minimum 10 smsów ze sterownika w ciągu miesiąca w ramach usługi,
- realizacja połączenia szyfrowanego HTTPS,
- autoryzacja użytkowników (login, hasło, IP) oraz parametryzacja uprawnień,
- możliwość dostępu do obsługi sterownika z trzech poziomów: użytkownik, obserwator, administrator,

Możliwość pracy sterownika w trybach:

- tryb astronomiczny – dedykowany do sterowania oświetleniem z przekaźnikiem zmierzchowym – funkcja nadrzędna,
- tryb serwisowy – włączenie lub wyłączenie w danej chwili,
- tryb kaskadowy – funkcja kaskady,
- tryb dobowy – dedykowany do sterowania dowolnym procesem,
- tryb bezprzewodowego przekazywania sygnału pomiędzy sterownikami: realizacja funkcji bezprzewodowej kaskady,
- możliwość przywrócenia ustawień dla danego sterownika lub też dla grupy sterowników,
- definiowanie sterownika przez użytkownika typu master i slave.

Wymagania techniczne sterowników:

- praca w temperaturze otoczenia:  $-30^{\circ}/+80^{\circ}$ ,
- awaryjne zasilanie sterownika z wbudowanego akumulatora, który umożliwia pracę minimum 5 godzin od czasu zaniku zasilania,
- zewnętrzna antena GSM, GPRS (ze względu na możliwość zainstalowania systemu
- w obudowie metalowej),
- wskaźnik LED na panelu czołowym podający informacje: stan (wejścia, wyjścia), GSM, GPRS, GPS, zasięg sieci, stan akumulatora, status pracy,
- certyfikat CE,

### **Parametry kontrolerów - zegarów GPRS:**

- komunikacja z kontrolerami sterującymi pracą oświetlania, za pomocą Internetu, GPRS,
- Kontroler segmentowy - Zegar GPRS musi umożliwiać grupową (w obrębie opraw zasilanych z danej szafy) zmianę parametrów redukcji mocy - zarówno czas jak i poziom redukcji,
- kontrolery mają być wyposażone w analizatory sieci, tak, aby była możliwość dokonywania analizy parametrów sieci: Napięcie - 3 fazy, Prąd - 3 fazy, Moc czynna, bierna, pozorna – 3 fazy, współczynnik mocy - 3 fazy, napięcia międzyfazowe, całkowity prąd sumaryczny, czas pracy obwodu.
- natychmiastowe raportowanie i analizowanie sytuacji alarmowych: zanik napięcia zasilania, zanik poszczególnych faz, przekroczenie/obniżenie mocy, przekroczenie/obniżenie obciążenia prądowego, alarmy wejść, alarmy wyjść,
- kontroler segmentowy (dla grupy opraw w obwodzie elektrycznym) o szczelności min. IP 66,
- dane oraz oprogramowanie desktopowe, do komunikacji z kontrolerami segmentowymi zainstalowane u zamawiającego, z dożywotnią licencją na użytkowanie,
- archiwizacja zebranych danych u Zamawiającego, bez dodatkowych opłat,

- wyjścia konfigurowane, niezależnie poprzez 6 trybów pracy,
- tryb dobowy- dedykowany do sterowania dowolnym procesem,
- pełna dokumentacja oraz oprogramowanie do obsługi w języku polskim,
- funkcja tworzenia automatycznie raportów okresowych: dobowych, miesięcznych, rocznych itp.,
- aktualizacje i zmiany w oprogramowaniu na życzenie inwestora winny być bezpłatne w trakcie trwania gwarancji jak i po jej wygaśnięciu a wymiana oprogramowania powinno odbywać się poprzez złącze GPRS,
- dostęp do systemu musi być odpowiednio zabezpieczony,
- Zamawiający wymaga zewnętrznego wsparcia technicznego w zakresie obsługi i konfiguracji systemu przez 5 dni w tygodniu w godz. 7:00-22:00,
- możliwość współpracy systemu z zewnętrznymi czujnikami: natężenia oświetlenia, natężenia ruchu, opadów (deszczu, śniegu) itp.,
- możliwość zmiany parametrów świecenia opraw poprzez operatora,

udokumentowana zgodność sterownika z normami na kompatybilność elektromagnetyczną wg norm EMC PN-EN 55011: 2007, kl. A, gr. 1, PN –EN 61000-6-2:

Po stronie Partnera leży wyposażenie stanowiska monitoringu oraz koszty transmisji danych, natomiast po stronie Zamawiającego zapewnienie pomieszczenia i bieżąca obsługa informatyczna.

## 9) Układy redukcji mocy

~~Ponieważ niektóre oprawy sodowe są w dobrym stanie – jedynym ekonomicznym rozwiązaniem pozwalającym na uzyskanie wymiernych korzyści związanych z obniżeniem mocy opraw oświetleniowych jest zastosowanie centralnych układów redukcji mocy instalowanych przy szafkach sterujących wraz z internetowymi zegarami z analizatorami sieci i zdalnym systemem sterowania. Reduktory~~

~~mocy mogą również pracować z oprawami LED ze statecznikami pozwalającymi na regulację napięciową.~~

~~Na rynku jest wiele urządzeń umożliwiających redukcję mocy opraw wyladowczych. Niedopuszczone są reduktory elektroniczne. Należy zastosować reduktory transformatorowe – nie wprowadzają zakłóceń do sieci zasilającej i dobrze współpracują z istniejącą infrastrukturą energetyczną. Również Dystrybutor OSD preferuje rozwiązania transformatorowe.~~

~~Centralny system sterowania i redukcji mocy opiera się na współpracujących ze sobą urządzeniach takich jak reduktor mocy, zegar sterujący z analizatorem zdarzeń i odbiornikiem GPS. Wymienione urządzenia są zintegrowane w system za pomocą oprogramowania umożliwiającego przepływ informacji, generowanie raportów o zdarzeniach i sterowanie oświetleniem z pozycji komputera lub telefonu. Zastosowane układy redukcji zaproponowane w niniejszej dokumentacji zawierają wszystkie niezbędne elementy pozwalające na dokładne załączanie oświetlenia ulicznego oraz redukcję mocy w godzinach nocnych. Transformatorowa metoda redukcji pozwala na uniknięcie zakłóceń harmonicznych. Projektowana szafa składa się z sekcji redukującej skonfigurowanej i przystosowanej do podłączenia do sekcji pomiarowo – sterującej istniejącej szafy oświetlenia drogowego SO. Sekcja redukująca oprócz typowych elementów sterowania i zabezpieczeń, zawiera reduktor mocy z możliwością stopniowej regulacji oraz zegar internetowy z wbudowanym odbiornikiem GPS i analizatorem sieci. Oszczędności energii osiągane są poprzez stabilizację napięcia zasilającego i następnie stopniowe jego obniżanie. Napięcie stabilizacji i redukcji są parametrami programowalnymi.~~

~~Moc niemodernizowanych opraw sodowych - w dobrym stanie - będzie obniżana za pomocą transformatorowych reduktorów mocy instalowanych w szafach zasilających. Reduktory mocy mogą również pracować z oprawami LED ze statecznikami pozwalającymi na regulację~~

napięciową. Oprawy LED ze standardowymi zasilaczami w obwodach ze zredukowanym napięciem zasilającym pracują jak w normalnych warunkach zasilania napięciem sieciowym.

Należy zastosować reduktory transformatorowe - nie wprowadzają zakłóceń do sieci zasilającej i dobrze współpracują z istniejącą infrastrukturą energetyczną.

System sterowania i redukcji mocy opiera się na współpracujących ze sobą urządzeniach takich jak reduktor mocy, zegar sterujący z modemem i odbiornikiem GPS. Wymienione urządzenia winny być zintegrowane w system za pomocą oprogramowania umożliwiającego przepływ informacji, generowanie raportów o zdarzeniach i sterowanie oświetleniem z pozycji komputera lub telefonu. Zastosowane układy redukcji zaproponowane w niniejszej dokumentacji zawierają wszystkie niezbędne elementy pozwalające na dokładne załączanie oświetlenia ulicznego oraz redukcję mocy w godzinach nocnych. Transformatorowa metoda redukcji pozwala na uniknięcie zakłóceń harmoniczných.

Oszczędności energii dla opraw sodowych osiągane są poprzez stabilizację napięcia zasilającego i następnie stopniowe jego obniżanie. Napięcie stabilizacji i redukcji są parametrami programowalnymi.

Wymagania dotyczące właściwości technicznych reduktora:

- zasadą działania urządzenia jest kilkustopniowe obniżenie napięcia o ok. 50V
- możliwość ustawienia stabilizacji napięcia na poziomie nominalnym (230V),
- elementem wykonawczym w urządzeniu jest transformator,
- instalacja nie wymagająca ingerencji w obrębie oprawy oświetleniowej ani słupa oświetleniowego,
- możliwość pracy w systemie TN-S,
- możliwość sterowania czasem załączenia – wyłączenia trybu oszczędzania energii,
- wymuszony tryb zapłonu lamp (tryb pracy umożliwiający poprawne wygrzanie źródeł światła),
- wbudowany mechaniczny przełącznik obejściowy (BYPASS),

Podobnie jak w przypadku opraw LED, dla opraw sodowych należy zastosować podobny schemat zmiennego profilu: wymagany minimalny pułap redukcji mocy – 30% wg zasady: 1/4 czasu eksploatacji - system świeci 100% mocy, 3/4 czasu moc jest redukowana do 60%.

## **10) Kompensacja mocy biernej.**

Oprawy LED powinny być wyposażone w zasilacze nie generujące przekroczenia dopuszczalnej wartości mocy biernej w całym zakresie pracy - również po redukcji strumienia świetlnego. Jeżeli nie jest możliwe zagwarantowanie właściwego poziomu współczynnika mocy, Wykonawca zamontuje urządzenia kompensujące energię bierną pojemnościową w punktach zasilania (kompensacja grupowa).

## **11) Ochrona przeciwprzepięciowa**

W szafach oświetleniowych należy zastosować ograniczniki przepięć typu B + C zabezpieczające obwody oświetleniowe.

### **2.2.7 Szafki oświetleniowe**

**Szafy przeznaczone do zabudowy powinny spełniać następujące wymagania:**

- Zgodność z normami: PN-EN 60439-1:2003 + A1:2006, PN-EN 60439-5:2008, PN-EN 61439-1:2011, PN-EN 1439-2:2011, PN-EN 60529:2003, PN-EN 62262:2003, PN-EN 605163:2008, potwierdzona przez certyfikat zgodności CE/certyfikat zgodności z normami.
- Napięcie znamionowe: 230/400 V AC;
- Napięcie znamionowe izolacji: 500 V;
- Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane: 2,5 kV;
- Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany szyn zbiorczych: min. 18 kA, 1s.;

- Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany szyn zbiorczych: min. 40 kA;
- Odporność na działanie łuku wewnętrznego: min. 16 kA, 0,1 s.;
- Prąd znamionowy ciągły: do 400 A;
- Prąd znamionowy ciągły obwodów odpływowych: do 100A;

#### **Obudowa:**

- Obudowa, kieszeń kablowa, oraz fundament wykonane z niepalnego poliestru (wzmocnionego włóknem szklanym) formowanego pod ciśnieniem na gorąco, odpornego na uderzenia mechaniczne i wysoką temperaturę, promieniowanie UV oraz czynniki atmosferyczne,
- Obudowa powinna mieć konstrukcję modułową umożliwiającą wymianę uszkodzonych elementów,
- Fundament szafy wykonany jako element oddzielny konstrukcyjnie,
- Stopień szczelności obudowy: min IP 44,
- Klasa ochronności: II,
- Stopień odporności obudowy na uderzenia mechaniczne: IK10,
- Konstrukcja zawiasów drzwiczek szafki umożliwiającą nieskomplikowany i szybki demontaż i montaż bez użycia narzędzi,
- Demontaż i montaż przednich osłon fundamentu winien być możliwy tylko po otwarciu drzwiczek,
- Znaki oraz napisy (wyłącznie w języku polskim) wykonane w sposób trwały, zapewniający czytelność w czasie całego okresu eksploatacji,
- Obudowa powinna posiadać trwały opis zawierający nazwę znak firmowy producenta oraz na zewnętrznej stronie drzwiczek w sposób trudno usuwalny umieszczoną tabliczkę ostrzegawczą,
- Obudowa powinna zapewniać skuteczną wymianę powietrza zapobiegającą kondensowaniu wewnątrz pary wodnej,
- Drzwi szafy muszą być wyposażone w zamek baswilowy z minimum dwoma mocowaniami, przystosowany do zabudowy wkładki bębnekowej oraz uchwyt do założenia kłódki,
- Każde drzwi muszą posiadać rygle dolny i górny,
- Wszystkie elementy (obudowa, kieszeń, fundament, daszek) powinny być wykonane z tego samego materiału,
- Po wewnętrznej stronie drzwiczek kieszeń przystosowana do umieszczenia dokumentacji w formacie A4.
- Góra obudowy powinna być w postaci daszka skośnego,
- Część zasilająco-pomiarowa należąca do Zakładu Energetycznego wydzielona w oddzielnej komorze od części sterowniczo-odpływowej będącej własnością Urzędu Gminy.

#### **Wyposażenie:**

##### **Część zasilająco-pomiarowa**

- Rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy jako zabezpieczenie przedlicznikowe na wkładki bezpiecznikowe nożowe, dobrany do maksymalnego obciążenia szafy, wyposażony w zaciski typu V (do kabli Cu lub Al o przekroju od 35 do 240 mm<sup>2</sup>),
- Dodatkowe zabezpieczenie przed licznikowe jako ogranicznik mocy lub wyłącznik nadmiarowo-prądowy o właściwej charakterystyce i obciążeniu, zgodnie z wymaganiami Tauron Dystrybucja.
- Tablica licznikowa 1/3f,
- Tory prądowe wykonane połączeniem giętkim za pomocą Lgy, dobranym do maksymalnego obciążenia szafy.
- Szyna PEN przystosowana do przyłączenia kabli i przewodów za pomocą zacisków typu V 35 – 240 mm<sup>2</sup> i co najmniej jednego zacisku śrubowego,

##### **Część sterowniczo-odpływowa**

- Rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy na wkładki bezpiecznikowe nożowe jako zabezpieczenie

- części sterownio-odpływowej (użytkownika), dobrane do maksymalnego obciążenia szafy, umożliwiające uzyskanie widocznej przerwy w torze zasilania,
- Ochrona przeciwprzepięciowa dla sterowania,
  - Programowalny sterownik umożliwiający komunikację za pomocą sieci GSM/GPRS.
  - Zabezpieczenie sterownika – wyłącznik nadmiarowo-prądowy B 6A,
  - Zabezpieczenie obwodów odejściowych oświetleniowych – rozłącznik bezpiecznikowy, umożliwiające uzyskanie widocznej przerwy, na wkładki Bi lub nożowe w zależności od występującego obciążenia.
  - Gniazdo serwisowe 230 V AC z bolcem ochronnym, zabezpieczenie gniazda serwisowego wyłącznikiem instalacyjnym nadmiarowo-prądowym jednobiegunowym na prąd znamionowy 16A i charakterystyce typu B,
  - Przełącznik rodzaju pracy (pozycje: A / 0 / R) 10A, umożliwiający w razie awarii sterownika przełączenie w tryb R załączania przez fotokomórkę, lub 0 całkowite wyłączenie oświetlenia,
  - Stycznik trójbiegunowy o prądzie dostosowanym do wymaganego obciążenia,
  - Złączki zaciskowe na klucz imbusowy dla obwodów odejściowych o przekroju do 5x50mm<sup>2</sup>,
  - Lampki kontrolne koloru zielonego do sygnalizacji obecności napięcia ( na każdej fazie),
  - Zabudowa aparatury na szynie TH 35,
  - Końcówki przewodów toru głównego zakończone tulejkami zaciskowymi,
  - Oprzewodowanie toru głównego wykonane przewodem LgY min. 16 mm<sup>2</sup>,
  - Transformatorowe układy redukcji mocy,
  - Rezerwa miejsca obwodów odejściowych.

Wszystkie wskazane w dokumentacji programowej nazwy należy rozumieć jako określenie minimalnych parametrów technicznych i standardów jakościowych, a zamawiający dopuszcza stosowanie materiałów równoważnych o parametrach nie niższych niż podane w dokumentacji programowej. Na wykonawcy ciąży obowiązek udowodnienia, iż proponowany sprzęt jest równoważny oraz powinien uzyskać pisemną zgodę projektanta.

### **3. CZĘŚĆ INFORMACYJNA**

#### **3.1. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.**

Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane – wg wykazu nieruchomości, stanowiącego załącznik nr 11 do PFU

Stosowne oświadczenie o prawie do dysponowania w formie pisemnej zostanie przekazane Wykonawcy na potrzeby uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę czy dokonania zgłoszenia.

W przypadku jeżeli na etapie prac projektowych konieczne będzie uzyskanie prawa do dysponowania na cele budowlane na innych nieruchomościach, nie objętych wykazem a wynikających z zatwierdzonego przez Zamawiającego projektu modernizacji/budowy, powyższy obowiązek będzie spoczywał na Zamawiającym.

#### **3.2. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem przedmiotu zamówienia.**

##### **3.2.1. Ustawy**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2016, poz. 290 z 8 marca 2016r.)
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. - Prawo zamówień publicznych
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881)



- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. - o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. - o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zm.).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. - o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. - o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72, poz. 747)
- Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2003r. nr 80 poz. 717 z późn. zm.)
- Ustawa o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dnia 9 listopada 2000r. (DZ.U. Nr 109/2000 poz. 1157)
- Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17 maja 1989r. (DZ.U. Nr 30/1989 poz. 163) z późniejszymi zmianami.

### 3.2.2. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. - w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Oz. U. Nr 209, poz. 1780).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. - w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. - w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).
- Rozporządzenie „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późn. zm. z dnia 15.06.2002r.)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z 1999, poz. 430).



### **3.2.3. Inne dokumenty**

### **3.2.4. Normy**

Normy : wg załącznika Nr 1.

### **3.3. Załączniki :**

Załącznik nr 1 – Wykaz norm.

Załącznik nr 2 – Zestawienie inwentaryzacyjne i projektowe

Załącznik nr 3 - Mapa nr 1a - zakres modernizacji

Załącznik nr 4 - Mapa nr 1b - zakres dobudowy

Załącznik nr 5 – Mapa nr 2 – zakres słupów do wymiany i likwidacji

Załącznik nr 6 – Mapa nr 3 – typ linii

Załącznik nr 7 – Mapa nr 4 – odcinki linii do wymiany

Załącznik nr 8 – Mapa nr 5 – własność opraw

Załącznik nr 9 – Mapa nr 6 – odcinki linii do uporządkowania/przebiegu

Załącznik nr 10 – Obliczenia fotometryczne

### **3.4. Podstawa opracowania :**

1. Ustawa Prawo zamówień publicznych z dnia 29 stycznia 2004 r.
2. Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r.
3. Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego,
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. w sprawie określenie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym,
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
7. Wytoczne i ustalenia z Zamawiającym.

## **Załącznik nr 1. Wykaz norm.**

### **Sieci elektroenergetyczne.**

PN-IEC 60050(604): 1999 Międzynarodowy słownik terminologii elektryki – Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej – Eksploatacja

PN-EN 60298: 2000 Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie.

PN-EN 60439-1: 2003/A1: 2006 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu

PN-EN 60439-2: 2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 2: Wymagania dotyczące przewodów szynowych

PN-EN 60439-5: 2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 5 Wymagania szczegółowe dotyczące zestawów napowietrznych przeznaczonych do instalowania w miejscach ogólnie dostępnych. Kablowe rozdzielnice szafowe do rozdziału energii w sieciach

PN-IEC 60466: 2000 Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach izolacyjnych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV do 38 kV włącznie

PN-EN 62271-200:2005 (U) Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV do 52 kV włącznie

PN-EN60446: 2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwo przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi

PN-90/E-05029 Kod do oznaczania barw

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Sprawdzanie – Sprawdzanie odbiorcze

PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych

N SEP-E-0004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

PN-90/E-06401.01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne

PN-90/E-06401.02 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył

PN-90/E-06401.03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nieprzekraczające 0,6/1 kV

PN-90/E-06401.04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1 kV

PN-90/E-06401.05 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV

PN-86/E-04070.15 Transformatory. Metody badań. pomiar intensywności wyładowań niezupełnych przy napięciu przemiennym.

PN-EN 60076-1:2000/A12:2004 Transformatory. Wymagania ogólne

PN-IEC 60076-8:2002 Transformatory. Część 8: Przewodnik stosowania

PN-EN60726:2003 (U)PN-69/E-04070Transformatory. Metody badań

PN-69/E-04070.00 Transformatory. Metody badań. Postanowienia ogólne, oględziny

PN-EN61558-1:2000 Bezpieczeństwo transformatorów mocy, jednostek zasilających i podobnych. Ogólne wymagania i badania

PN-EN61558-1:2006 (U) Bezpieczeństwo transformatorów mocy, jednostek zasilających i podobnych- Część 1: Ogólne wymagania i badania

PN-EN 62041:2005 (U) Transformatory mocy, jednostki zasilające i podobne urządzenia. Wymagania EMC

PN-HD 605 S1:2002/A3:2003 (U) Kable elektroenergetyczne. Dodatkowe metody badań

PN-EN60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy

PN-EN50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych

PN-EN 50298:2004 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne

PN-E-05163:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte. Wytoczne badania w warunkach wyładowania łukowego powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego

~~PN-EN 13201-1:2005 (U) Oświetlenie dróg -- Część 1: Wybór klas oświetlenia~~

~~PN-EN 13201-2:2005 (U) Oświetlenie dróg -- Część 2: Wymagania oświetleniowe~~

~~PN-EN 13201-3:2005 (U) Oświetlenie dróg -- Część 3: Obliczenia oświetleniowe~~

~~PN-EN 13201-3:2005/AC:2005 (U) Oświetlenie dróg -- Część 3: Obliczenia oświetleniowe~~

~~PN-EN 13201-4:2005 (U) Oświetlenie dróg -- Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia~~

~~PN-EN 13201-1:2005 (U) Oświetlenie dróg publicznych~~

CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg -- Część 1: Wytoczne dotyczące wyboru klas oświetlenia

PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg -- Część 2: Wymagania eksploatacyjne

PN-EN 13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg -- Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych

PN-EN 13201-4:2016-03 Oświetlenie dróg -- Część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia

PN-EN 13201-5:2016-03 Oświetlenie dróg -- Część 5: Wskaźniki efektywności energetycznej