

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI.....	2
SPIS RYSUNKÓW.....	2
1. OPIS TECHNICZNY.....	3
1.1. Podstawa opracowania.....	3
1.2. Zakres opracowania.....	3
1.3. Stan istniejący.....	3
1.4. Stan projektowany – oświetlenie ścieżek parku.....	3
1.5. Zasilanie.....	3
1.5.1. Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej.....	5
1.5.2. Sterowanie oświetlenia.....	5
1.6. Rodzaj i natężenie oświetlenia.....	10
1.7. Słupy i oprawy oświetleniowe.....	10
1.8. Ochrona od porażień.....	10
1.9. Ochrona od przepięć.....	10
1.10. Oddziaływanie na środowisko.....	11
2. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia.....	11
3. Uwagi końcowe.....	12
4. Przepisy związane.....	12
5. Zestawienie materiałów.....	14

SPIS RYSUNKÓW

- E-1 Plan oświetlenia parku
- E-2 Schemat ideowy oświetlenia
- E-3 Szafka sterowania oświetlenia

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- warunki techniczne zasilania nr WP/048346/2017/O03R02 z dnia 2017.07.03 wydane przez TD Opole
- uzgodnienia
- obowiązujące przepisy i normy

1.2. Zakres opracowania

- oświetlenie parku

1.3. Stan istniejący

Park obecnie jest oświetlony 3 oprawami zamontowanymi na słupach betonowych. Istniejące oprawy przewidziane są do demontażu.

1.4. Stan projektowany – oświetlenie ścieżek parku

Zgodnie z ustaleniami z inwestorem zaprojektowano oświetlenie ścieżek parku oprawami oświetlenia OS-1 LED 32 36W 700mA 5000K IP66 zamontowanych na słupach stylowych z tworzywa sztucznego typu S40W o wysokości 4 m produkcji ROSA.

Słupy montować na fundamentach prefabrykowanych B-40B. Słupy usytuować zgodnie z planem oświetlenia. W słupach stosować tabliczki TB-1 bezpiecznikowe z wkładką bezpiecznikową DO2 6A. Do wnętrza słupa wciągnąć przewody YDYżo 3 x 1.5.

Ilość opraw, wysokość słupów i rozmieszczenie dobrano aby zapewnić wymagania oświetlenia dla ścieżek parkowych klasy P3. Oświetlenie sterowne będzie z podziałem oświetlenia całonocnego (2/3 opraw) i północnego (1/3 opraw).

Szczegóły pokazano na planach linii kablowych, schemacie ideowym oświetlenia.

1.5. Zasilanie

Projektowane oświetlenie zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia zasilane będzie z projektowanej szafki PO-100 (numer przyjęto dla potrzeb opracowania – ustalić w trakcie realizacji). Szafka PO-100 zlokalizowana będzie przy złączu pomiarowym ZK1+2P zrealizowanym w ramach oddzielnego opracowania przez Tauron Dystrybucje SA Opole zgodnie z planem oświetlenia.

Dla zasilania zaprojektowano linię kablową YKY 4 x 16 wyprowadzoną z szafki oświetleniowej PO-100.

Kable należy układać zgodnie z N SEP –E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa” na głębokości 0.6 m na podsypce z piasku o grubości 0.1 m. Ułożony kabel przykryć piaskiem, warstwą gruntu o grubości 0.15 m i folia koloru niebieskiego. Na skrzyżowaniach z drogami i istniejącym uzbrojeniem terenu prowadzić kabel w rurze DVK 75. W wykopach kable układać linią falistą. Przy latarniach, pozostawić zapasy kabla o długościach zgodnych z normą. Kable zaopatrzyć w oznaczniki rozmieszczone co 10 m, oraz przy wszystkich wprowadzeniach do rur i przepustów.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, w miejscach skrzyżowania kabli z innymi urządzeniami podziemnymi oraz w miejscach z dużym uzbrojeniem terenu, na trasie projektowanych kabli należy wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia faktycznego przebiegu tych urządzeń. Przy wykonywaniu robót ziemnych w pobliżu instalacji wodociągowej, elektrycznej, telefonicznej czy gazowej należy zapewnić nadzór techniczny użytkowników tych instalacji. Szczególną uwagę należy zachować przy prowadzeniu robót ziemnych w pobliżu drzew. Roboty ziemne w pobliżu istniejącego uzbrojenia i drzew wykonywać ręcznie.

Układanie kabli w ziemi

Linie kablowe sieci elektrycznych zewnętrznych zaprojektowano w oparciu o postanowienia normy SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne należy układać w rowie kablowym na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Po ułożeniu kabli (i wykonaniu stosownych odbiorów robót zanikowych), kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego (w kolorze niebieskim dla projektowanych kabli o napięciu znamionowym do 1kV i czerwonym dla kabli powyżej 1kV). Odległość folii od kabla (kablów) powinna wynosić co najmniej 25cm. Szerokość folii powinna być taka aby przykrywała ułożone kable lecz nie mniejsza niż 20cm.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w punktach charakterystycznych. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Po wykonaniu robót, powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy powinna wynosić, co najmniej:

50cm – dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV ułożonych pod chodnikiem przeznaczonych do oświetlenia ulicznego oraz sygnalizacyjnych i sterowniczych

70cm – w przypadku pozostałych kabli o napięciu znamionowym do 1kV.

80cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym 15kV.

Skrzyżowanie kabli z urządzeniami uzbrojenia podziemnego

Przy skrzyżowaniach projektowanych kabli z innymi instalacjami podziemnymi należy stosować postanowienia normy SEP-E-004. Odległość pionowa między projektowanymi kablami niskiego napięcia a kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi oraz rurociągami podziemnymi powinna wynosić odpowiednio 0,25–0,50m.

W przypadku braku możliwości zachowania powyższych odległości, kabel w miejscach skrzyżowań należy prowadzić w osłonach rurowych o odpowiedniej średnicy ułożonych na całej długości skrzyżowania z zapasem, co najmniej po 0,50m w obie strony. Zaleca się prowadzenie kabli elektrycznych powyżej innych instalacji uzbrojenia terenu.

W zależności od warunków lokalnych, w celu stwierdzenia rzeczywistej głębokości uzbrojenia terenu, należy w miejscach skrzyżowań wykonać przekopy kontrolne.

Szczegóły pokazano na planie i schemacie ideowym.

1.5.1. Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej

Dla celów rozliczeniowych w szafce ZK1+2P (realizowana przez TD Opole) zaprojektowano 3 fazowy licznik energii czynnej bezpośredni.

Szczegóły pokazano na schemacie ideowym.

1.5.2. Sterowanie oświetlenia

Dla sterowania projektowanego oświetlenia w szafce PO-100 zaprojektowano sterownik CPA Net z analizatorem mocy DMK 52 produkcji Rabbit.

Zgodnie z informacją producenta CPA Net to system zdalnego monitorowania i zarządzania oświetleniem przez stronę www w czasie rzeczywistym z pozycji komputera oraz urządzenia mobilnego. Umożliwia inteligentne sterowanie oświetleniem w zależności od warunków pogodowych i natężenia ruchu.

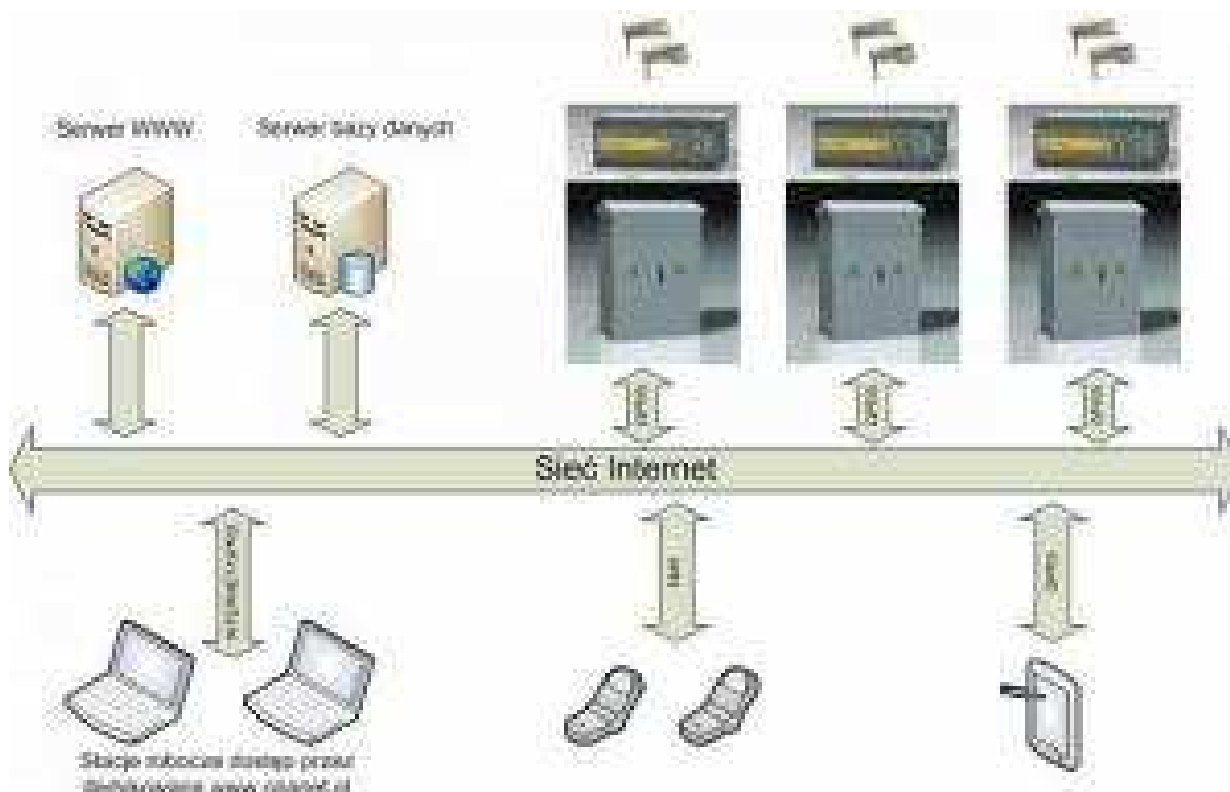
W skład systemu CPA net wchodzi:

1. Zegar astronomiczny CPA net
2. Analizator sieci DMK52
3. 3 przekładniki

4. antena

CPA net posiada wbudowany odbiornik GPS, dzięki czemu urządzenie oblicza optymalne czasy wschodu i zachodu słońca w zależności od położenia geograficznego. Z GPS pobierany jest dokładny czas co eliminuje konieczność okresowej korekty zegara w urządzeniu. Po zamontowaniu go w szafie oświetleniowej następuje automatyczna lokalizacja sterownika na mapie strony www.

Schemat poniżej przedstawia zasadę działania systemu CPA net:



Korzystając z CPA net mamy możliwość przeprowadzania wszelkich analiz dotyczących: poboru mocy, zużycia energii, sytuacji alarmowych oraz parametrów sieci.

Właściwości sterownika:

- Pełna kontrola i zarządzanie przez stronę www w czasie rzeczywistym
- Komunikacja: GPRS, SMS, CSD
- Synchronizacja czasu GPS
- Automatyczna konfiguracja sterownika w zależności od położenia geograficznego

- Zapis i odczyt wszystkich parametrów
- Analiza parametrów sieci typu: prąd, napięcie, moc, energia ...
- Analiza sytuacji alarmowych
- Archiwizacja danych alarmowych i pomiarowych
- System raportowania
- Bezpieczeństwo danych - połączenie szyfrowane HTTPS
- Autoryzacja użytkowników (login, hasło) oraz nadawania różnych uprawnień
- Wybór wersji językowej (Google Translator)
- Zdalna wizualizacja urządzenia
- Zdalna wymiana oprogramowania i ustawień po GPRS (darmowa przez 24 m-ce)
- Możliwość załączania oświetlenia z SMS (z telefonu komórkowego, stron www) dla pojedynczych sterowników lub grup jednocześnie
- Automatyczne wyliczanie strefy czasowej oraz automatyczna zmiana czasu Zima/Lato
- Opcjonalne uwzględnienie warunków pogodowych i natężenia ruchu na proces sterowania wyjść
- Lokalizacja sterowników na mapie (Google maps)
- Zarządzanie grupami sterowników
- Darmowy dostęp do oprogramowania na stronie www

Parametry techniczne:

- zasilanie 85-264 VAC, 47-440 Hz
- 8 wyjść (4 wyjścia zwierne + 4 wyjścia przełączne)
- 8 wejść zwiernych (konfigurowanie niezależnie jako alarmowe/informacyjne/nadzorujące)
- obciążalność prądowa wyjść 1A

- wymiary gł/szer/wys 110/142/102 (9 modułów)
- stopień ochrony IP-20
- temperatura otoczenia -20/70 °C
- certyfikat CE
- EMC PN-EN 55011:2007, kl.A, gr 1, PN-EN 61000-6-2:2008
- awaryjne zasilanie z wbudowanego akumulatora
- wskaźniki LED na panelu czołowym: wejścia, wyjścia, GSM, GPRS, GPS, Zasięg sieci, Akumulator
- instalacja sterowników typu "Plug & Play"
- prosty montaż przy pomocy złącz typu Fenix
- zarządzanie systemem ze strony web (w dowolnym czasie, z dowolnego miejsca) on-line, (PC, PDA, iPhone)
- połączenie szyfrowane HTTPS
- wyjścia konfigurowane niezależnie (6 trybów pracy: astronomiczny, dobowy, kaskada, serwis, redukcja, pogodowy)
- możliwość wprowadzenia do 10 wyjątków profili sterujących
- synchronizacja czasu i położenia z GPS (odbiornik wbudowany SiRF III)
- odrębne poprawki w schematach sterowania poszczególnych profili dla Lata i Zimy
- współpraca z analizatorem sieci/licznikiem energii po MODBUS RS485
- analiza parametrów sieci (Napięcie - 3 fazy, Prąd - 3 fazy, Moc: czynna, bierna, pozorna - 3 fazy, Współczynnik mocy - 3 fazy, Napięcie międzyfazowe, Całkowity prąd sumaryczny)
- natychmiastowe raportowanie i analizowanie sytuacji alarmowych (zanik napięcia zasilania, zanik poszczególnych faz, przekroczenie/obniżenie mocy, alarmy: wejść i wyjść)
- raportowanie alarmów do serwera web oraz na predefiniowane numery telefonów komórkowych (do 5 numerów)

- zintegrowana analiza raportów (wszelkie sytuacje alarmowe zgrupowane w dobowe/miesięczne ramy czasowe)
- zarządzanie grupami sterowników (wcześniej predefiniowanych)
- współpraca z reduktorami mocy oraz sygnałami wejściowymi typu: kaskada, fotokomórka, inne
- możliwość współpracy z systemami SCADA

Charakterystyka analizatora mocy DMK52:

Charakterystyka pracy:

- pomocnicze napięcia zasilania: 177-264 VAC
- zakres pomiaru napięcia do 60 do 830 VAC
- zakres pomiaru prądu od 0,05 do 6A
- funkcja automatycznego kasowania pomiarów z opóźnieniem
- funkcja uśredniania do stabilnych odczytów napięcia i prądu
- prąd wejściowy w układzie ARONA tylko przez 2 przekładniki prądowe
- zastosowanie w układach jedno, dwu i trzyczłonowych z lub bez przewodu neutralnego
- pomiary TRMS do 22^o harmonicznej

Charakterystyka ogólna:

- zasilanie pomocnicze: 208-240 VAC
- zakres pomiaru napięcia: 60-830 VAC L-L I 30-480 VAC L-N
- zakres częstotliwości: 45-65 Hz
- zakres pomiaru prądu: 0.05-6A
- programowalna przekładnia prądowa: 1.0-2,000
- dokładność: klasa 0,5 \pm 0,25% pełnej skali \pm 1 cyfra dla pomiarów napięcia-prądu; klasa 2 (IEC/EN 61036 i IEC/EN 61268) dla pomiarów energii

Szczegóły pokazano na schemacie ideowym oświetlenia.

1.6. Rodzaj i natężenie oświetlenia

Zaprojektowano oświetlenie jak dla parku przy założeniu:

Klasa oświetlenia P3

Natężenie oświetlenia średnie $E > 7.5 \text{ lx}$

Natężenie minimalne $E_{\min} = 1.5 \text{ lux}$.

Projektowane oprawy wyposażone będą w regulator mocy oświetlenia w określonych godzinach nocnych,. Założono, że oprawy pracować będą pracować

- od załączenia do godz. 23 oraz od godz. 5 do wyłączenia – 100% mocy
- od godz. 23 do godz. 5 – 50% mocy

Doboru ostatecznego systemu pracy dokona inwestor w trakcie realizacji.

1.7. Słupy i oprawy oświetleniowe

Dla oświetlenia ścieżek zaprojektowano słupy oświetleniowe typu S-40W o wysokości 4 m z tworzywa sztucznego produkcji ROSA o zakończeniu $\Phi 60$ montowane na fundamentach prefabrykowanych B-40B. Słupy oświetleniowe wyposażać w tabliczki zaciskowe z zabezpieczeniem latarni. Zasilanie od tabliczek do oprawy wykonać przewodem YDYżo 3 x 1.5 ułożonym wewnątrz słupa. Oprawy oświetleniowe OS-1 LED 32 36W 700mA 5000K IP66 montować bezpośrednio na słupach.

1.8. Ochrona od porażeń

Jako ochronę przed porażeniem szybkie wyłączenie dla sieci oświetleniowej n.n. w układzie TN-C. Dodatkowo uziemić zacisk PEN w słupach oświetleniowych oznaczonych na planie. Stosować uziemienie wykonane z bednarki ocynkowanej 25 x 4 prowadzonej równolegle pod projektowanym kablem oświetleniowym lub wykorzystując najbliższy uziom naturalny. Oporność uziemienia nie może przekroczyć 10 omów.

1.9. Ochrona od przepięć

Jako ochronę przed przepięciami zastosowano ochronniki montowane w oprawach 240VAC 10 kA, 8/20 μ s, (jako wyposażenie oprawy). Ochronniki połączyć z uziomem słupa jak w układzie TN-S. Stosować uziemienie wykonane z bednarki ocynkowanej 30x4 prowadzonej równolegle pod projektowanym kablem oświetleniowym w odległości min. 10 cm na dnie wykopu. Oporność uziemienia nie może przekroczyć 10 Ω .

Ponadto w szafce PO-100 sieć oświetleniowa jest chroniona przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi za pomocą ochronników przepięciowych klasy B i C np. TBC 255 25/75 kA, 8/20 μ s.

Szczegóły pokazano na schemacie ideowym.

1.10. Oddziaływanie na środowisko

Dane techniczne obiektu:

a/ zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilości i sposób odprowadzania ścieków –

nie dotyczy

b/ emisja zanieczyszczeń gazowych – nie dotyczy

c/ rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów – nie dotyczy

d/ emisja hałasu i wibracji, promieniowania, pola elektromagnetycznego – nie

dotyczy

Projektowana budowa oświetlenia parku nie powoduje pogorszenia stanu środowiska. Brak wpływu obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne, oraz przyjęte w projekcie techniczne ograniczają lub eliminują wpływ obiektu budowlanego na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane.

Materiały z demontażu zdać na magazyn użytkownika, gdzie zostaną zagospodarowane we własnym zakresie.

2. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia

Przy realizacji projektowanej budowie oświetlenia nie występują rodzaje robót o których mowa w art. 21a ust.2 pkt. 1-10 ustawy Prawo Budowlane.

W trakcie realizacji robót należy:

- wszelkie prace wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn.06.02.2003 w sprawie BHP podczas robót budowlanych oraz Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych.
- prace przy podłączeniu projektowanej linii wykonywać pod nadzorem pracowników posiadających kwalifikacje dopuszczające do tego typu robót i zgodnie z przepisami obowiązującymi w RD
- teren budowy zabezpieczyć przed osobami postronnymi oraz trwale i widocznie oznakować
- roboty ziemne prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w PN-68/B-06050 „Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.” I Postanowieniem nr 45/98 z dnia 30.07.1998 r. Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków

- przy transporcie, budowie i montażu linii stosować rozwiązania zawarte w „Instrukcji organizacji bezpiecznej pracy w energetyce” i „Technologii budowy linii średnich napięć” opracowanych przez Energoprojekt Poznań.

3. Uwagi końcowe

- całość wykonać zgodnie z niniejszym projektem i z obowiązującymi przepisami i normami
- przed oddaniem do eksploatacji wykonać pomiary oporności izolacji, oporności uziemień i skuteczności ochrony od porażeniem.
- prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu wykonywać pod nadzorem i w uzgodnieniu z jej użytkownikiem

4. Przepisy związane

1. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.
2. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
3. PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli.
4. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
5. SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.
6. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
7. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
8. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
9. PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
10. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.
11. BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
12. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.
13. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn.06.02.2003 w sprawie BHP podczas robót budowlanych oraz Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych.

14. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – część V. Instalacje elektryczne.

15. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990r)

16. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych nr 240 ITB 1982r

5. Zestawienie materiałów

Lp/poz	Opis przedmiotu specyfikacji	Typ	Ilość	Producent
1	2	3	4	5
	Dostawa Wykonawcy			
1.1	Oprawy oświetlenia zewnętrznego			
1.1.1	Oznaczenie A1 Oprawa OS-1LED 32,700 mA, 5000K, IP66/IP54, kl. II Źródło: LED 36W	OS-1 LED 32	74 kpl.	ROSA
1.2	Ślupy i maszty oświetleniowe			
1.2.1	Śłup o wysokości 4m z tworzywa sztucznego kolor czarny	S-40W	74 kpl.	ROSA
1.2.2	Fundament prefabrykowany	B-40B	74 kpl.	ROSA
1.2.4	Tabliczka bezpiecznikowa	TB-1	74 kpl.	ROSA
1.2.5	Przewód YDYżo 3 x 1.5		230 m	Telefonika
1.3	Kable i przewody			
1.3.1	YKY 4x16mm ²		2000 m	Telefonika
1.4	Szafka oświetleniowa i kablowa			
1.4.1	Szafka oświetlenia ulicznego SOU-3/RO/F	Wg schemtu	1 kpl.	
1.4.2.	Sterownik CPA Net + DMK52		1 kpl.	Rabbit
1.5	Pozostałe			
1.5.1	Bednarka stalowa ocynkowana typu Fe/Zn 25x4mm		1530 kg	-
1.5.2	Oslona rurowa DVK 75 (Arot)		120 m	AROT
1.5.4	Piasek		86 m ³	-

opracował: