

PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA:

ELEKTRYCZNA

**Projekt sieci elektroenergetycznych – etap I
(zasilania oświetlenia parkowego i monitoringu
oraz sieć światłowodowa sterowania monitoringiem wizyjnym)**

TEMAT:

**BUDOWA CIĄGÓW PIESZO-JEZDNYCH WRAZ ZE SCHODAMI TERENOWYMI ORAZ
POCHYLNIĄ, BUDOWA PRZYŁĄCZY ELEKTRYCZNYCH ORAZ SIECI
ELEKTROENERGETYCZNYCH OŚWIETLENIA PARKOWEGO I MONITORINGU,
REMONT NAWIERZCHPARKINGU WRAZ Z REMONTEM ZJAZDÓW PUBLICZNYCH
OD ULICY BOLESŁAWA CHROBREGO, BUDOWA ZJAZDU PUBLICZNEGO OD ULICY
KAMIENNEJ, BUDOWA ELEMENTÓW MAŁEJ ARCHITEKTURY
- etap I (za wyjątkiem oświetlenia parkingu)**

INWESTYCJA:

**PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA NIEURZĄDZONEJ CZĘŚCI DAWNEJ FOSY
MIEJSKIEJ, ZLOKALIZOWANEJ POMIĘDZY ULICAMI: KAMIENNĄ I PIASTOWSKĄ
WRAZ Z DOJŚCIAMI OD STRONY ULIC: PIASTOWSKIEJ, BOLESŁAWA CHROBREGO,
KAMIENNEJ I POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH W BRZEGU, JAKO PARKU MIEJSKIEGO**

LOKALIZACJA:

**TEREN DZIAŁEK NR: 303/2, 308/2, 310/5, 301/18, 390/1, 290/1, część działek 289/4, 629,
286/3, ORAZ W ZAKRESIE WYKORZYSTANIA JAKO WEJŚCIE DO
PROJEKTOWANEGO PARKU NA PODSTAWIE USTANOWIONEJ SŁUŻEBNOŚCI –
DZIAŁKĘ NR 310/4, WSZYSTKIE – ARK. M.5, OBRĘB CENTRUM, GMINA BRZEG,
WOJ.OPOLSKIE**

INWESTOR:

**GMINA BRZEG
UL.ROBOTNICZA 12
49-300 BRZEG**

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**GREENLANDING ANDRZEJ RAPACZ
UL.FORTECZNA 8/14
WAŁBRZYCH 58-316**

PROJEKTANT

Ryszard Romański
upr. nr 17/83/OP

BRANŻA

Elektryczna

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Rafał Pałka

Elektryczna

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

STRONA TYTUŁOWA

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ I – OŚWIETLENIE PARKOWE

- I. PODSTAWA OPRACOWANIA
- II. PRZEDMIOT OPRACOWANIA
- III. STAN PROJEKTOWANY
 - 1. Wstęp
 - 2. Budowa linii kablowej oświetlenia parkowego
 - 3. Montaż słupów
 - 4. Uziemienie latarni oświetleniowych
 - 5. Zabezpieczenie antykorozyjne

CZĘŚĆ II – MONITORING – ZASILANIE ELEKTRYCZNE nN – 230V

- I. PODSTAWA OPRACOWANIA
- II. PRZEDMIOT OPRACOWANIA
- III. STAN PROJEKTOWANY
 - 1. Wstęp
 - 2. Budowa linii kablowej monitoringu
 - 3. Montaż słupów
 - 4. Uziemienie
 - 5. Zabezpieczenie antykorozyjne

CZĘŚĆ III – MONITORING – STEROWANIE

- 1. DANE WEJŚCIOWE
 - 1.1. Przedmiot opracowania
 - 1.2. Inwestor
 - 1.3. Podstawa opracowania
 - 1.4. Zakres opracowania
 - 1.5. Przepisy i normy
 - 1.6. Znaki towarowe
- 2. CZĘŚĆ TECHNICZNA
 - 2.1. System monitoringu – szczegóły rys. E-3, E-4
 - 2.2. Rozmieszczenie kamer
 - 2.3. Punkty kamerowe
 - 2.4. Przebieg światłowodów
- 3. ZALECENIA WYKONAWCZE
 - 3.1. Układanie światłowodów
 - 3.2. Montaż i regulacja punktów kamerowych

4. SPIS MATERIAŁÓW
 - 4.1. Punkt kamerowy
 - 4.2. Szafa dystrybucyjna sieci światłowodowej RD-S
 - 4.3. Trasa światłowodowa

CZĘŚĆ V – INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

CZĘŚĆ VI – OCHRONA ŚRODOWISKA

CZĘŚĆ VII – CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

UWAGI

CZĘŚĆ VIII – OBLICZENIA TECHNICZNE

CZĘŚĆ IX – ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

WYKAZ RYSUNKÓW:

- Rys. E-1 SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA OŚWIETLENIA PARKOWEGO WP/048797/2016/O03R02
- Rys. E-2 SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA SYSTEMU MONITORINGU WIZYJNEGO WP/048793/2016/O03R02
- Rys. E-3 SCHEMAT BLOKOWY INSTALACJI MONITORINGU
- Rys. E-4 SCHEMAT BLOKOWY M-SWx PRZEŁĄCZNIKA PRZEMYSŁOWEGO

ZAŁĄCZNIKI:

- KARTY KATALOGOWE PRODUCENTÓW

CZĘŚĆ PRAWNA:

- OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA
- UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY INŻYNIERÓW
- WARUNKI TECHNICZNE PRZYŁĄCZENIA DO SIECI WYDANE PRZEZ TAURON – OŚWIETLENIE
- WARUNKI TECHNICZNE PRZYŁĄCZENIA DO SIECI WYDANE PRZEZ TAURON – MONITORING
- UZGODNIENIE WYDANE PRZEZ GMINĘ BRZEG
- MAPKI RADY KOORDYNACYJNEJ PZUDP BRZEG

CZEŚĆ I – OŚWIETLENIE PARKOWE

I. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora
- Obowiązujące normy i przepisy
- Standardy Techniczne obowiązujące w TAURON Dystrybucja S.A.
- Uzgodnienia z jednostkami branżowymi
- Techniczne warunki przyłączenia
- Inwentaryzacja stanu istniejącego
- Polska Norma PN-76 Oświetlenie dróg publicznych
- Polska Norma PN-EN 13201-1, -2, -3, -4 Oświetlenie dróg

II. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

W skład niemniejszego projektu wchodzi budowa linii kablowych nN typu YAKXS 4x35mm² od proj. złącza kablowego ZK2-2P, poprzez proj. szafę sterowniczo-rozdzielczą RE-O, do projektowanych słupów oświetleniowych. Projektowane linie oświetleniowe stanowią własność U.G. w Brzegu. Proj. szafa sterowniczo-rozdzielcza zasilana będzie za pomocą kabla YAKXS 4x35mm² z proj. złącza kablowego ZK2-2P.

Zadanie zostało podzielone na dwa etapy realizowane wspólnie:

- ETAP I – wykonanie zasilania oświetlenie w parku (za wyjątkiem obwodu nr II)
– objęte niniejszym opracowaniem
- ETAP II – wykonanie zasilania oświetlenia parkingu (obwód nr II)
– poza niniejszym opracowaniem

III. STAN PROJEKTOWANY

1. Wstęp

Zasilanie projektowanego oświetlenia parkowego należy wykonać zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia. Należy wykonać linię kablową typu YAKXS 4x35mm² od proj. złącza kablowego ZK2-2P do projektowanej szafy sterowniczo-rozdzielczej RE-O. Od projektowanej szafki wykonać linie kablowe typu YAKXS 4x35mm². Na rysunku przedstawiono trasę projektowanej linii na planie mapowym w skali 1:500, natomiast na rysunku E-1 pokazano schemat ideowy zasilania. Granicę stron między dostawcą a Odbiorcą stanowią: „zaciski prądowe wyjściowe aparatu zalicznikowego w ZK2-2P w kierunku instalacji odbiorcy”. Linia kablowa od ZK2-2P stanowi majątek U.G. w Brzegu.

Proj. zestaw złączowo-pomiarowy typu ZK2-2P (wg. odrębnego opracowania) posadzić w granicy działki 289/4 od strony ul. Kamiennej (wartość uziemienia zestawu złączowo-pomiarowego powinna być nie większa niż 10Ω). W celu zasilenia proj. zestawu złączowo-pomiarowego ZK2-2P istniejący odcinek linii kablowej 0,4kV, typu YAKY 4x70mm relacji S-568 – ZK-112 należy naciąć na wysokości projektowanego zestawu ZK2-2P i po przedłużeniu poprzez mufy kablem typu YAKXS 4x70mm wprowadzić przelotowo do ww. projektowanego zestawu ZK2-2P (wg. odrębnego opracowania).

2. Budowa linii kablowej oświetlenia parkowego

Projektowane linie oświetleniowe podłączyć, poprzez układ sterujący zainstalowany w szafie sterowniczo-rozdzielczej, zgodnie z rys. E-1. Kablem typu YAKXS 4x35mm² od proj. szafy sterowniczo-rozdzielczej RE-O zasilić projektowane latarnie oświetleniowe, 27 stanowisk:

- 23 stanowisk typu zestaw oświetleniowy 1 lampowy z oprawą RETRO SODA (grafitowe). Latarnie osadzić na przygotowanych dedykowanych fundamentach M24 300mmx300mm. Zastosować sodowe źródła światła 150W.

(Istnieje możliwość zastosowania zamiennych źródeł światła, opraw oraz słupów. Ich parametry muszą jednak odpowiadać parametrom elementów zastosowanych w projekcie).

Typy słupów i opraw zostały uzgodnione na etapie projektowania z Inwestorem U.G. Brzeg. Załączanie i wyłączanie oświetlenia realizowane będzie za pomocą zegara sterującego zainstalowanego w szafie sterowniczo-rozdzielczej. Na rysunku pokazano trasy kabli i rozmieszczenie punktów świetlnych.

Na rysunku E-1 przedstawiono schemat szafki sterowniczo-rozdzielczej IP65 z zabezpieczeniami urządzeń oświetlenia, układem sterowania oświetlenia oraz liniami kablowymi i punktami świetlnymi.

Przy układaniu kabla stosować wytyczne zawarte w normie N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe projektowanie i budowa”. Kable ułożyć w wykopie na głębokości 70cm, w 20-centymetrowej warstwie piasku, przykrytego 15-centymetrową warstwą ziemi roboczej, folią kablową koloru niebieskiego i pozostałą ziemią ubijaną do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s=1$. Kabel w wykopie ułożyć linią falistą z zapasem 1-3%. Na trasie kabla ułożyć również bednarkę ocynkowaną typu ZN 4x25mm². Na kablu należy zastosować oznaczniki kablowe umieszczone co 10m. Oznaczniki umieścić również w złączu i na słupie. Na opisie oznacznika umieścić informacje dotyczące trasy i rodzaju kabla, właściciela i roku budowy linii oświetleniowej.

Przy układaniu kabla prace ziemne przy zbliżeniach do innych sieci należy prowadzić ręcznie, bez użycia sprzętu ciężkiego (prace te należy prowadzić ręcznie z uwagi na fakt występowania w pobliżu układanego kabla innej infrastruktury podziemnej, która mogłyby być uszkodzone poprzez zastosowanie sprzętu ciężkiego). Ww. prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa, BHP, normami i przepisami.

Ponadto przy układaniu kabla należy zastosować odpowiednie odległości od kabli zasilających oświetlenie i kabli sterujących monitoringiem wynikające z normy i przepisów (wg. rys.) – min. odległość pozioma kabli elektroenergetycznych nN tego samego typu wynosi 10cm natomiast min. odległość pozioma kabli elektroenergetycznych nN od kabli

światłowodowych (sygnałowych) wynosi 50cm – wszystkie projektowane kable prowadzić w oddzielnych rurach osłonowych.

W miejscach przejścia linii kablowej przez drogę asfaltową i betonową oraz inne nawierzchnie betonowe, gdzie występuje rozległa infrastruktura podziemnych sieci, prace należy prowadzić ręcznie metodą wycinki. W pozostałych przypadkach stosować metodę przewiertu.

W razie potrzeby w niezbędnych miejscach dokonać przycinki gałęzi drzew (przy proj. latarniach oświetleniowych i słupach monitoringu).

Przy zbliżeniach do istniejącej infrastruktury podziemnych sieci prace należy prowadzić z należytą ostrożnością ręcznie bez użycia sprzętu ciężkiego.

Przed przystąpieniem do prac należy zapewnić wyłączenia sieci elektrycznych biegnących w pobliżu tras realizowanego zadania.

W miejscach zbliżeń do istniejącej infrastruktury podziemnych sieci, kable prowadzić odpowiednio w rurach osłonowych.

Wszystkie projektowane kable na całej długości linii prowadzić w rurach osłonowych.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy uprzednio poinformować uprawnionego geodetę w celu wytyczenia trasy kabla i lokalizacji latarni oświetleniowych.

Po wykonaniu prac związanych z budową linii oświetleniowej teren, na którym prowadzone były prace należy odtworzyć przywracając go do stanu pierwotnego.

3. Montaż słupów

Projektuje się słupy oświetleniowe typu:

- 23 stanowisk typu zestaw oświetleniowy 1 lampowy z oprawą RETRO SODA (grafitowe). Latarnie osadzić na przygotowanych dedykowanych fundamentach M24 300mmx300mm. Zastosować sodowe źródła światła 150W.

(Istnieje możliwość zastosowania zamiennych źródeł światła, opraw oraz słupów. Ich parametry muszą jednak odpowiadać parametrom elementów zastosowanych w projekcie).

Projektowane słupy dobrano dla obowiązującej strefy klimatycznej obciążenia wiatrem i sadzią według wskazówek producenta. Na słupach należy w sposób trwały nanieść numerację.

Wewnątrz słupów za zabezpieczeniem w TB 1 i TB-2 10A ułożyć kable OMY 3x1,5mm².

4. Uziemienie latarni oświetleniowych

Przy budowie uziemienia należy stosować wytyczne normy SEP-E-001.

Oprawy latarni ulicznych zabezpieczyć wkładkami bezpiecznikowymi Bi 10A umieszczonymi w tabliczce TB-1 i TB-2. Prąd wyłączający tej wkładki, powodujący samoczynne szybkie wyłączenie zasilania wynosi:

wkładka bezpiecznikowa instalacyjna gF 10A, $U_{dop}=50V$, $I_w=18A$

minimalna wartość rezystancji uziemienia nie może być wyższa niż:

$$R=U_{dop}/I_w=2,8\Omega$$

W celu wykonania uziemienia bednarkę ułożyć w jednym wykopie wraz z kablem na całej długości trasy linii kablowej. Przy realizacji uziomów łączenie bednarki z bednarką oraz bednarki z prętem należy wykonać przez spawanie lub zgrzewanie oraz skręcanie dwoma śrubami M10. W częściach nadziemnych połączenie uziemienia należy wykonać przez skręcenie dwoma śrubami M10 – na słupie. Miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją np. lakierem asfaltowym. W przypadku braku uzyskania wymaganej rezystancji, uziom należy skorygować do rezystywności gruntu.

5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Należy wykonać ściśle z instrukcją KOP. Malowanie winno być wykonane dwukrotnie, tj. farbą podkładową oraz nawierzchniową. Malowaniu podlegają wszystkie metalowe części instalacji i urządzeń elektrycznych niezabezpieczonych. Przewody uziemiające na

wysokości 20 cm nad terenem i 30 cm w głąb gruntu należy zabezpieczyć przed korozją przez dwukrotne pomalowanie lakierem asfaltowym. Miejsce spawów uziomów i przewodów uziemiających należy po wykonaniu tych spawów dokładnie oczyścić szczotką drucianą, a następnie pomalować dwukrotnie lakierem asfaltowym i owinać trzykrotnie taśmą smołową izolacyjną.

CZEŚĆ II – MONITORING – ZASILANIE ELEKTRYCZNE nN – 230V

I. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora
- Obowiązujące normy i przepisy
- Standardy Techniczne obowiązujące w TAURON Dystrybucja S.A.
- Uzgodnienia z jednostkami branżowymi
- Techniczne warunki przyłączenia
- Inwentaryzacja stanu istniejącego

II. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

W skład niemniejszego projektu wchodzi budowa linii kablowych nN typu YKXS 3x10mm² od proj. złącza kablowego ZK2-2P, poprzez proj. szafę zasilania systemu monitoringu RE-M, do projektowanych słupów monitoringu kamer. Projektowane linie monitoringu stanowią własność U.G. w Brzegu. Proj. szafa zasilania monitoringu zasilana będzie za pomocą kabla YKXS 3x10mm² z proj. złącza kablowego ZK2-2P.

III. STAN PROJEKTOWANY

1. Wstęp

Zasilanie projektowanego monitoringu należy wykonać liniami kablowymi typu YKXS 3x10mm² od proj. szafy zasilania monitoringu. Na rysunku przedstawiono trasę projektowanych linii na planie mapowym skali 1:500, natomiast na rysunku E-2 pokazano schemat ideowy zasilania. Granicę stron między dostawcą a Odbiorcą stanowią: „zaciski prądowe wyjściowe aparatu zalicznikowego w ZK2-2P w kierunku instalacji odbiorcy”. Linia kablowa od ZK2-2P stanowi majątek U.G. w Brzegu.

2. Budowa linii kablowej monitoringu

Projektowane linie kablowe YKXS 3x10mm² zasilające punkty kamerowe zasilić za pośrednictwem projektowanej szafy zasilania monitoringu. Kablem typu YKXS 3x10mm² zasilić projektowane punkty kamerowe, 3 stanowiska, wysokości zamontowania kamer to 5m. Ponadto wewnątrz każdego słupa, na którym zostaną zainstalowane punkty kamerowe, należy zabudować we wnęce złączowej zabezpieczenie w TB-1 słupa chroniące ww. punkt kamerowy wg. rys. E-2. Projektowane urządzenia monitoringu będą podłączone pod proj. ZK2-2P (za pośrednictwem projektowanej szafy zasilania monitoringu). Na rysunku mapowym pokazano trasy kabli i rozmieszczenie punktów kamerowych.

Lokalizacja i opis złącza kablowego ZK2-2P przedstawiono w I-szej części opracowania dotyczącej oświetlenia parkowego.

Na rysunku E-1 przedstawiono schemat ideowy zasilania dla projektowanych linii monitoringu. Na ww. rysunku przedstawiona została również szafka zasilania monitoringu IP65 z zabezpieczeniami urządzeń monitoringu wraz z liniami kablowymi i punktami monitoringu.

Przy układaniu kabla stosować wytyczne zawarte w normie N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe projektowanie i budowa”. Kable ułożyć w wykopie na głębokości 70cm, w 20-centymetrowej warstwie piasku, przykrytego 15-centymetrową warstwą ziemi roboczej, folią kablową koloru niebieskiego i pozostałą ziemią ubijaną do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s=1$. Kabel w wykopie ułożyć linią falistą z zapasem 1-3%. Na trasie kabla ułożyć również bednarkę ocynkowaną typu ZN 4x25mm². Na kablu należy zastosować oznaczniki kablowe umieszczone co 10m. Oznaczniki umieścić również w złączu i na słupie. Na opisie oznacznika umieścić informacje dotyczące trasy i rodzaju kabla, właściciela i roku budowy linii monitoringu.

Przy układaniu kabla prace ziemne przy zbliżeniach do innych sieci należy prowadzić ręcznie, bez użycia sprzętu ciężkiego (prace te należy prowadzić ręcznie z uwagi na fakt występowania w pobliżu układanego kabla innej infrastruktury podziemnej, która mogłyby być uszkodzone poprzez zastosowanie sprzętu ciężkiego). Ww. prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa, BHP, normami i przepisami.

Ponadto przy układaniu kabla należy zastosować odpowiednie odległości od kabli zasilających monitoring i kabli sterujących monitoringiem wynikające z normy i przepisów (wg. rys.) – min. odległość pozioma kabli elektroenergetycznych nN tego samego typu wynosi 10cm natomiast min. odległość pozioma kabli elektroenergetycznych nN od kabli światłowodowych (sygnałowych) wynosi 50cm – wszystkie projektowane kable prowadzić w osobnych rurach osłonowych.

W miejscach przejścia linii kablowej przez drogę asfaltową lub betonową oraz inne nawierzchnie betonowe, gdzie występuje rozległa infrastruktura podziemnych sieci, prace należy prowadzić ręcznie metodą wycinki. W pozostałych przypadkach stosować metodę przewiertu.

W razie potrzeby w niezbędnych miejscach dokonać przycinki gałęzi drzew (przy proj. latarniach oświetleniowych i słupach monitoringu).

Przy zbliżeniach do istniejącej infrastruktury podziemnych sieci prace należy prowadzić z należytą ostrożnością ręcznie bez użycia sprzętu ciężkiego.

Przed przystąpieniem do prac należy zapewnić wyłączenia sieci elektrycznych biegnących w pobliżu tras realizowanego zadania.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy uprzednio poinformować uprawnionego geodetę w celu wytyczenia trasy kabla i lokalizacji słupów.

Po wykonaniu prac związanych z budową linii monitoringu teren, na którym prowadzone były prace należy odtworzyć przywracając go do stanu pierwotnego.

3. Montaż słupów

Projektuje się słupy pod instalację kamer typu:

- 3 stanowisk słupowych aluminiowych SAL-60 (anodowanych grafitowych)
 - wysokość 6m. Montowane będą one na prefabrykowanym fundamencie betonowym B-60.
- (Istnieje możliwości zastosowania zamiennych słupów. Ich parametry muszą jednak odpowiadać parametrom elementów zastosowanych w projekcie).

Projektowane słupy dobrano dla obowiązującej strefy klimatycznej obciążenia wiatrem i sadzią według wskazówek producenta. Na słupach należy w sposób trwały nanieść numerację.

Kamera:

- wysokość montażu – 5m,
- waga – 10,7kg,
- pobór mocy – 100W.

Uchwyty mocujące kamerę do słupów:

Światłowod.

Skrzynka z teletechniką:

- wysokość montażu – 4,5-4,8m,
- waga – 7kg.

Wewnątrz słupów za zabezpieczeniem w TB 1 ułożyć kable YKY 3x2,5mm².

4. Uziemienie

Przy budowie uziemienia należy stosować wytyczne normy SEP-E-001.

Urządzenia monitoringu zabezpieczyć przy każdym ze słupów wkładkami bezpiecznikowymi Bi 6A umieszczonymi w tabliczce TB-1 z wkładką 6A (ponadto zastosować zabezpieczenia znajdujące się w proj. szafie zasilania monitoringu) rys. E-1 i E-4. Prąd wyłączający tej wkładki, powodujący samoczynne szybkie wyłączenie zasilania wynosi:

wkładka bezpiecznikowa instalacyjna gF 6A, $U_{dop}=50V$, $I_w=18A$

minimalna wartość rezystancji uziemienia nie może być wyższa niż:

$$R=U_{dop}/I_w=2,8\Omega$$

W celu wykonania uziemienia bednarkę ułożyć w jednym wykopie wraz z kablem na całej długości trasy linii kablowej. Przy realizacji uziomów łączenie bednarki z bednarką oraz bednarki z prętem należy wykonać przez spawanie lub zgrzewanie oraz skręcanie dwoma śrubami M10. W częściach nadziemnych połączenie uziemienia należy wykonać przez skręcenie dwoma śrubami M10 – na słupie. Miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją np. lakierem asfaltowym. W przypadku braku uzyskania wymaganej rezystancji, uziom należy skorygować do rezystywności gruntu.

5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Należy wykonać ściśle z instrukcją KOP. Malowanie winno być wykonane dwukrotnie, tj. farbą podkładową oraz nawierzchniową. Malowaniu podlegają wszystkie metalowe części instalacji i urządzeń elektrycznych niezabezpieczonych. Przewody uziemiające na wysokości 20 cm nad terenem i 30 cm w głąb gruntu należy zabezpieczyć przed korozją przez dwukrotne pomalowanie lakierem asfaltowym. Miejsce spawów uziomów i przewodów uziemiających należy po wykonaniu tych spawów dokładnie oczyścić szczotką drucianą, a następnie pomalować dwukrotnie lakierem asfaltowym i owinać trzykrotnie taśmą smołową izolacyjną.

CZEŚĆ III – MONITORING – STEROWANIE

1. DANE WYJŚCIOWE

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy monitoringu wizyjnego fosy miejskiej.

1.2. INWESTOR

Urząd Miasta, ul. Robotnicza 12, 49-300 Brzeg

1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Ustalenia z Kierownikiem Biura Urbanistyki i Ochrony Środowiska urzędu
- Koncepcja monitoringu ustalona z Komendantem Straży Miejskiej w Brzegu
- Wizja lokalna projektanta w terenie
- Aktualne przepisy i normy

1.4. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres dokumentacji obejmuje:

- Utworzenie światłowodowych magistral przesyłania danych z punktów kamerowych do projektowanej szafy dystrybucyjnej sieci światłowodowej IP65 RD-S
- Utworzenie światłowodowych magistrali przesyłania danych z projektowanej szafy dystrybucyjnej sieci światłowodowej IP65 RD-S do Centrum Monitoringu (wg. odrębnego opracowania)
- Wyposażenie Centrum Monitoringu w system rejestracji, sterowania i podglądu (wg. odrębnego opracowania)
- Montaż w parku 3 kompletnych punktów kamerowych na słupach stalowych

1.5. PRZEPISY I NORMY

[1] PN-IEC 60364-5-523 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.”;

[2]. PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”;

[3]. PN-EN-50173-1 „Systemy okablowania strukturalnego”.

1.6. ZNAKI TOWAROWE

W niniejszej dokumentacji użyto znaków towarowych producentów jedynie w celu podania minimalnych wymagań, cech i minimalnych funkcjonalności systemu monitoringu. Można je zastąpić innymi producentami pod warunkiem zastosowania urządzeń i materiałów o parametrach i funkcjonalności nie gorszych niż podane w projekcie.

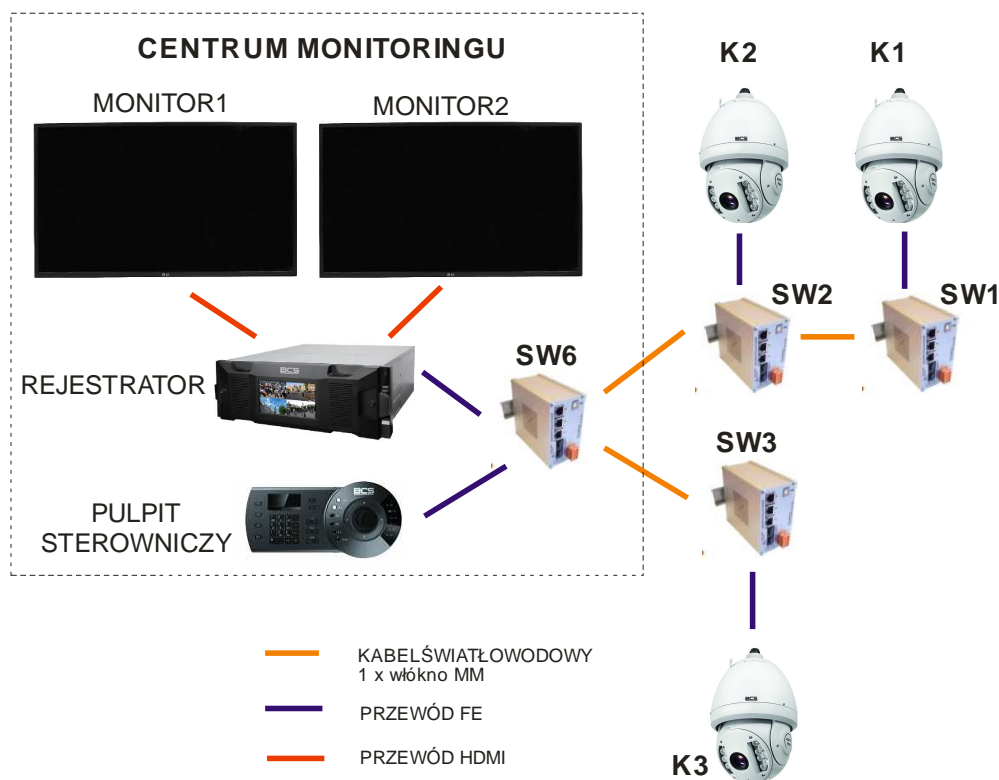
2. CZĘŚĆ TECHNICZNA

2.1. SYSTEM MONITORINGU - SZCZEGÓŁY RYS. NR E-3, E-4

System monitoringu wizyjnego parku proponuje się wykonać w oparciu o szybkoobrotowe kamery IP z oświetlaczem podczerwieni oznaczone, jako K1 – K3. Schemat blokowy przedstawiono na rysunku K-3. Każda z kamer zostanie połączona z rejestratorem sieciowym NVR, umieszczonym w pomieszczeniu Straży Miejskiej w istniejącej szafie dystrybucyjnej 19” (wg. odrębnego opracowania). Każda z kamer będzie mogła być zdalnie sterowana przez operatora z Centrum Monitoringu, jak również będzie mogła automatycznie wykonywać zaprogramowane ruchy (tzw. presety) (wg. odrębnego opracowania). Kamery o wysokiej rozdzielczości wyposażone w zoom optyczny i zaawansowane technologie obróbki obrazu, dadzą możliwość zarejestrowania zdarzeń o wysokich parametrach jakościowych zarówno w dzień, jak i w nocy. Zakłada się przechowywanie zarejestrowanego obrazu przez okres, co najmniej 1 miesiąca.

Połączenie kamer do Centrum Monitoringu zostanie zrealizowane w oparciu o światłowody MM w topologii LAN-BUS (wg. odrębnego opracowania).

Projekt zawiera jedynie część sieci światłowodowej od proj. punktów kamerowych do projektowanej szafy dystrybucyjnej sieci światłowodowej IP65 RD-S. Połączenie proj. szafy RD-S z Centrum Monitoringu należy wykonać wg. odrębnego opracowania.



Rys. 2.1. Topologia systemu (podłączenie do miejskiego systemu monitoringu wg. odrębnego opracowania)

Pasmo przenoszenia pojedynczego kanału znacznie przewyższa wymagania projektowanego systemu.

Projekt obejmuje swoim opracowaniem 3 punktów kamerowych, jednak zaproponowany rejestrator umożliwia rejestrację do 256 kanałów dając się łatwo rozbudować do rejestracji większej ilości zdarzeń poprzez dodanie dysków twardych (max 96 TB). Eksploatowany obecnie system monitoringu miejskiego w oparciu o kamery analogowe, będzie można w prosty sposób przyłączyć do projektowanego monitoringu, wykorzystując obecną infrastrukturę światłowodową, wymieniając punkty kamerowe analogowe na punkty zaproponowane w projekcie (wg. odrębnego opracowania).

2.2. ROZMIESZCZENIE KAMER

Plan rozmieszczenia punktów kamerowych przedstawiono na rysunku mapowym. Każda kamera zostanie zamocowana na wysokości 5 m stosując do tego celu słupy stalowe. Pod

kamerą zostanie zamontowana obudowa o szczelności IP66, w której zostaną zainstalowane niezbędne elementy do prawidłowej pracy kamery i przekazywania sygnału światłowodem do Centrum Monitoringu. Umieszczenie kamer zostało tak dobrane, aby najbardziej optymalnie nadzorować teren parku oraz terenów przyległych do parku.

Zakres nadzoru kamer:

- K1 – wejście do parku
- K2 – wejście do parku
- K3 – wejście do parku

2.3. PUNKTY KAMEROWE

Proponuje się kamery sieciowe szybkoobrotowe, w obudowach IP66 z oświetlaczem podczerwieni o rozdzielczości 3 Mpx firmy BCS (lub kamera IP HIKWISION 2MPi DS-2DE7186-AE).

Kamery będą umożliwiały obserwację w kolorze w warunkach dobrego oświetlenia, natomiast w warunkach słabego oświetlenia przełączać będą się automatycznie na tryb czarno-biały o zwiększonej czułości. Pozwoli to na dobrą jakościowo obserwację zarówno w dzień jak i w nocy. Wyposażenie kamer w oświetlacz podczerwieni pozwala na obserwację terenu w warunkach całkowitej ciemności do 100m.



Rys. 2.2. Kamera BCS-SDIP7320 WDR z uchwytem słupowym BCS-AS i BCS-USDD

Bezpośrednio pod kamerą zostanie umieszczona obudowa stalowa o szczelności IP66, w której znajdzie się zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe, zasilacz kamery, przełącznica światłowodowa, przełącznik przemysłowy wyposażony w moduły SFP. Skrzynka wyposażona zostanie w przełącznik sabotażowy, co umożliwi powiadomienie obsługi Centrum Monitoringu o nieautoryzowanym jej otwarciu. Schemat połączeń oraz rozmieszczenie urządzeń przedstawiono na rysunku E-4.

Przełącznica światłowodowa

Jako przełącznicę światłowodową zastosowano przełącznicę MINI-DIN. Umożliwia ona zarobienie 4 włókien na gniazda SC.



Rys. 2.3. Przełącznica światłowodowa MINI-DIN

Switch przemysłowy

Do pracy w topologii LAN-BUS dobrano switch przemysłowy firmy Metel.2G-2S.0.3.F. Jest o urządzenie zoptymalizowane do pracy w topologii LAN-RING z funkcjonalnością pozwalającą na rozbudowane zastosowanie w monitoringu IP. Cechą szczególną switchy przemysłowych są skrajne warunki środowiskowe, w których te urządzenia mogą pracować. Do montażu w skrzynce należy skompletować z uchwytem DIN35-LOCK-V3



Rys. 2.4. Przełącznik przemysłowy 2G-2S.03.F firmy Metel

Moduł SFP

Moduł SFP Base Link BL-SFPGM131-2L został zaprojektowany do realizowania niezawodnej transmisji światłowodowej 1Gbps na odległość do 2km. Wyposażony jest w wysokiej klasy nadajnik laserowy VCSEL klasy 1, pracujący na długości fali 1310nm. Do transmisji wykorzystywane są dwa wielomodowe włókna światłowodowe, zakończone złączami LC/PC



Rys. 2.5. Moduł SFP

2.4. PRZEBIEG ŚWIATŁOWODÓW

Przebieg tras światłowodowych przedstawiono na rysunku nr 1. Wykorzystano kabel światłowodowy wielomodowy zewnętrzny 6G 62,5/125um OM4 A-DQ(ZN)B2Y PE 1500N E08 centralna tuba. Wykorzystano topologię sieci typu LAN-BUS. Na cały system składa się 3 odcinków światłowodów KO-MM1 do KO-MM3 prowadzonych od słupa do słupa z przejściem przez szafę RACK 19" w Centrum Monitoringu. Każdy odcinek zostanie zakończony przełącznicą światłowodową MINI-DIN.

3. ZALECENIA WYKONAWCZE

3.1. UKŁADANIE ŚWIATŁOWODÓW

Światłowód należy układać w rowach o głębokości min 0,7m na podsypce piaskowej o grubości 10 cm z falowaniem wynoszącym ok. 1%. Prace należy prowadzić w temperaturach zgodnych z zaleceniami producenta odnośnie temperatury instalacji. Technologia układania światłowodów w rowie kablowym powinna zapewnić ułożenie tych kabli bez uszkodzeń i naruszania zewnętrznych osłon ochronnych, przy zachowaniu promienia wyginania kabla nie mniejszego od 20 jego średnic. Przy przechodzeniu światłowodu pod chodnikiem lub przez mostki, należy stosować rury ochronne HDPE. Przed zasypaniem kabla należy oznakować go trwałymi cechami na tabliczkach pomarańczowych w odległościach, co ok. 5m z podaniem kierunku przebiegu i napisem „Uwaga światłowód”.

Połączenia światłowodów w złączu powinny być tak wykonane, aby tłumienność średnia przypadająca na jedną spoinę nie przekroczyła wartości 0,2dB. Tłumienność spoin powinna być określana, jako wartość średnia (z uwzględnieniem znaków) z pomiarów reflektometrycznych w obu kierunkach transmisji.

3.2 MONTAŻ I REGULACJA PUNKTÓW KAMEROWYCH

Po zamontowaniu mechanicznym urządzeń i sprawdzeniu prawidłowości połączeń, należy przeprowadzić uruchomienie systemu, programowanie, regulację kamer i rejestratora, zgodnie z wymaganiami uzgodnionymi z użytkownikiem końcowym. Należy w szczególności ustawić rozdzielczość nagrywanego obrazu, bitrate i liczbę kl/sek. Parametry te mają wpływ na czas rejestracji obrazu.

4. SPIS MATERIAŁÓW

4.1. PUNKT KAMEROWY

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Producent
1	Kamera IP	BCS-SDIP7320WDR	1	BCS
2	Uchwyt ścienny kamery	BCS-USDD	1	BCS
3	Uchwyt słupowy	BCS-AS	1	BCS
4	Obudowa stalowa S3D 300x200x150mm IP66 z płytą montażową i zamkiem	NSYS3D3215P	1	SCHNEIDER ELECTRIC
5	Wyłącznik różnicowo-prądowy	P302 30mA 16A	1	
6	Wyłącznik odgromowy	SPB-12/280/2 (klasy B+C)	1	
7	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy	1P B4	1	Legrand
8	Zasilacz 230/24V AC 80VA		1	
9	Przełącznica światłowodowa	MINI-DIN	1	Intech
10	Przełącznik sieciowy przemysłowy	2G-2S.03.F BOX	1	Metel.eu
11	Moduł SFP	BL-SFPGM131-2L	2	BaseLink
12	Patchcord światłowodowy DUPLEX	SC-LC 0,5mb	2	
13	Patchcord ethernet 5e kat	Żelowany 1mb	1	

4.2. SZAFKA DYSTRYBUCYJNA SIECI ŚWIATŁOWODOWEJ RD-S

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Producent
1	Szafa elektryczna	SSTN 53x58	1	INCOBEX
2	Wyłącznik różnicowo-prądowy	P302 30mA 16A	1	
3	Wyłącznik odgromowy	SPB-12/280/2 (klasy B+C)	1	
4	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy	1P B6	1	Legrand
5	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy	1P B4	1	Legrand
6	Zasilacz 230/24V AC 80VA		1	
7	Przełącznica światłowodowa	MINI-DIN	1	Intech
8	Przełącznik sieciowy przemysłowy	2G-2S.03.F BOX	1	Metel.eu
9	Moduł SFP	BL-SFPGM131- 2L	2	BaseLink
10	Patchcord światłowodowy DUPLEX	SC-LC 0,5mb	2	

4.3. TRASA ŚWIATŁOWODOWA

L.p.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość	Producent
1	Kabel światłowodowy	Światłowód wielomodowy zewnętrzny 6G 62,5/125um OM4 A-DQ(ZN)B2Y PE 1500N E08 centralna tuba		DRAKA
2	Rura HDPE	32x2,9		

CZEŚĆ V

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

- Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego:
 - roboty ziemne
 - roboty na wysokości
 - wykonanie odcinka linii kablowej
 - montaż latarni oświetleniowych
 - montaż słupów i kamer
- Istniejące obiekty budowlane:
 - linie kablowe nN
 - linie napowietrzne nN
 - sieć wod.-kan.
 - sieć tel.-inf.
 - obiekty kubaturowe
 - istniejąca zabudowa
 - droga gminna
- Przewidywane zagrożenia które mogą wystąpić podczas realizacji robót:
 - roboty wykonywane w pobliżu linii napowietrznej i kablowej
 - roboty wykonywane w pobliżu sieci wod.-kan. i tel.-inf.
 - roboty wykonywane w pasie drogi
 - roboty innych ekip budowlanych

- Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać pracowników z aktualnymi przepisami w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z wykonywaną pracą. Pracownik musi pisemnie potwierdzić przyjęcie do wiadomości przepisów. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy sprawuje odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

- Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia.

Granice terenu budowy należy oznakować za pomocą tablic ostrzegawczych. Strefy niebezpieczne należy ogrodzić balustradami i oznakować w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym. Prace należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP. Opracować plan BIOZ.

Prace montażowe mogą wykonywać jedynie osoby (firmy) posiadające odpowiednią wiedzę, uprawnienia, doświadczenie i znajomość zagadnień związanych z wykonywaniem instalacji oświetlenia, monitoringu i fontann.

CZEŚĆ VI – OCHRONA ŚRODOWISKA

Projektowaną linię kablową oświetlenia i monitoringu zaprojektowano z materiałów podlegających przetworzeniu i utylizacji po zakończonym okresie eksploatacji.

W przypadku, gdyby przebieg trasy linii elektroenergetycznej i lokalizacji projektowanych urządzeń wymagał przycinki istniejących gałęzi, prace należy wykonywać w oparciu o ustawę prawo ochrony środowiska z 27 kwietnia 2001 Dz. U. z 2008 nr 25.

OCHRONA ŚRODOWISKA – Dane techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystywanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie pod względem (ROZPORZĄDZENIE

MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – § 11 ust. 2 pkt. 10):

- a) zapotrzebowania i jakości wody oraz ilości, jakości i sposobu odprowadzania ścieków – **nie dotyczy**
- b) emisji zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się – **nie dotyczy**
- c) rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów – **nie dotyczy**
- d) emisji hałasu oraz wibracji, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się – **nie dotyczy**
- e) wpływu obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne – **bez wpływu**

CZEŚĆ VII – CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Charakterystyka energetyczna obiektu budowlanego (ROZPORZADZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – § 1 pkt. 1 b) – **nie dotyczy**

UWAGA

Istnieje możliwość zastosowania zamiennych źródeł światła, opraw, kamer oraz słupów. Ich parametry muszą jednak odpowiadać parametrom elementów zastosowanych w projekcie.

Istniejące zaznaczone na rys. latarnie oświetleniowe (2 sztuki w pobliżu parkingu) należy zdemontować, zachowując w wymaganych miejscach ciągłość istn. linii kablowych (poprzez zastosowanie muf kablowych). Zdemonstrowane elementy należy we własnym zakresie zutylizować wg „Prawa ochrony środowiska” i „Ustawie o Odpadach”.

CZEŚĆ VIII – OBLICZENIA TECHNICZNE

Od proj. ZK2-2P do proj. RE-O – obwód nr 0a (l = 15m) – ETAP I

1) Bilans mocy:

Zestawienie mocy:

Moc zainstalowana: $P_i = 4,35kW$

Moc szczytowa: $P_s = 4,35kW$

2) Dobór bezpiecznika:

$$P = 4,35kW$$

$$I_B = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi} = \frac{4,35 \cdot 10^3}{230 \cdot 0,97} = 19,5A$$

$$I_N = 25A$$

Dobrano zabezpieczenie: ETIMAT 1x25A

3) Dobór przewodu:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_N}{1,45} = \frac{1,6 \cdot 25}{1,45} = 27,6A$$

Dobrano kabel: YAKXS 4x35 mm² (przewody wielożyłowe ułożone w rurze ochronnej w ziemi – D)

4) Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovowe przewodów:

$$I_{dd} = 94A$$

$$I_d = I_{dd} \cdot k_p = 94A$$

$$I_B \leq I_N \leq I_z \leq I_d$$

$$19,5A \leq 25A \leq 27,6A \leq 94A$$

WARUNEK JEST SPEŁNIONY

5) Sprawdzenie przewodu ze względu na spadek napięcia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{200 \cdot 4,35 \cdot 10^3 \cdot 15}{33 \cdot 35 \cdot 230^2} = 0,22\%$$

$$0,22\% < 3\%$$

WARUNEK JEST SPEŁNIONY

Od proj. RE-O do proj. latarni oświetleniowej UG-12 – obwód nr I (l = 351m)

– ETAP I

1) Bilans mocy:

Zestawienie mocy:

Moc zainstalowana: $P_i = 1,8kW$

Moc szczytowa: $P_s = 1,8kW$

2) Dobór bezpiecznika:

$$P = 1,8kW$$

$$I_B = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi} = \frac{1,8 \cdot 10^3}{230 \cdot 0,97} = 8,1A$$

$$I_N = 20A$$

Dobrano zabezpieczenie: S301/C/20A

3) Dobór przewodu:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_N}{1,45} = \frac{1,6 \cdot 20}{1,45} = 22,1A$$

Dobrano kabel: YAKXS 4x35 mm² (przewody wielożyłowe ułożone w rurze ochronnej w ziemi – D)

4) Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovne przewodów:

$$I_{dd} = 94A$$

$$I_d = I_{dd} \cdot k_p = 94A$$

$$I_B \leq I_N \leq I_z \leq I_d$$

$$8,1A \leq 20A \leq 22,1A \leq 94A$$

WARUNEK JEST SPEŁNIONY

5) Sprawdzenie przewodu ze względu na spadek napięcia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{200 \cdot 1,8 \cdot 10^3 \cdot 351}{33 \cdot 35 \cdot 230^2} = 2,07\%$$

$$2,07\% < 3\%$$

WARUNEK JEST SPEŁNIONY

**Od proj. RE-O do proj. latarni oświetleniowej UG-16 – obwód nr II (l = 343m)
– ETAP II (nie objęte niniejszym opracowaniem)**

1) Bilans mocy:

Zestawienie mocy:

Moc zainstalowana: $P_i = 0,9kW$

Moc szczytowa: $P_s = 1,8kW$

2) Dobór bezpiecznika:

$$P = 0,9kW$$

$$I_B = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi} = \frac{0,9 \cdot 10^3}{230 \cdot 0,97} = 4,1A$$

$$I_N = 16A$$

Dobrano zabezpieczenie: S301/C/16A

3) Dobór przewodu:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_N}{1,45} = \frac{1,6 \cdot 16}{1,45} = 17,7A$$

Dobrano kabel: YAKXS 4x35 mm² (przewody wielożyłowe ułożone w rurze ochronnej w ziemi – D)

4) Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovne przewodów:

$$I_{dd} = 94A$$

$$I_d = I_{dd} \cdot k_p = 94A$$

$$I_B \leq I_N \leq I_z \leq I_d$$

$$4,1A \leq 16A \leq 17,7A \leq 94A$$

WARUNEK JEST SPEŁNIONY

5) Sprawdzenie przewodu ze względu na spadek napięcia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{200 \cdot 0,9 \cdot 10^3 \cdot 343}{33 \cdot 35 \cdot 230^2} = 1,01\%$$

$$1,01\% < 3\%$$

WARUNEK JEST SPEŁNIONY

Od proj. RE-O do proj. latarni oświetleniowej UG-27 – obwód nr III (l = 416m)
– ETAP I

- 1) Bilans mocy:
Zestawienie mocy:

Moc zainstalowana: $P_i = 1,65kW$

Moc szczytowa: $P_s = 1,65kW$

- 2) Dobór bezpiecznika:

$$P = 1,65kW$$

$$I_B = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi} = \frac{1,65 \cdot 10^3}{230 \cdot 0,97} = 7,4A$$

$$I_N = 20A$$

Dobrano zabezpieczenie: S301/C/20A

- 3) Dobór przewodu:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_N}{1,45} = \frac{1,6 \cdot 20}{1,45} = 22,1A$$

Dobrano kabel: YAKXS 4x35 mm² (przewody wielożyłowe ułożone w rurze ochronnej w ziemi – D)

- 4) Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovie przewodów:

$$I_{dd} = 94A$$

$$I_d = I_{dd} \cdot k_p = 94A$$

$$I_B \leq I_N \leq I_z \leq I_d$$

$$7,4A \leq 20A \leq 22,1A \leq 94A$$

WARUNEK JEST SPEŁNIONY

- 5) Sprawdzenie przewodu ze względu na spadek napięcia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{200 \cdot 1,65 \cdot 10^3 \cdot 416}{33 \cdot 35 \cdot 230^2} = 2,25\%$$

$$2,07\% < 3\%$$

WARUNEK JEST SPEŁNIONY

Spadek napięcia na odcinku ZK2-2P – latarnia oświetleniowa UG-27:

$$\Delta U_{\% \text{ całość}} = 0,22\% + 2,07\% = 2,29\% < 4\%$$

Od proj. ZK2-2P do proj. RE-M – obwód nr 0b (l = 14m) – ETAP I

1) Bilans mocy:

$$\text{Moc zainstalowana: } P_i = 0,5kW$$

$$\text{Moc szczytowa: } P_s = 0,5kW$$

2) Dobór bezpiecznika:

$$P = 0,5kW$$

$$I_B = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi} = \frac{0,5 \cdot 10^3}{230 \cdot 0,97} = 2,3A$$

$$I_N = 25A$$

Dobrano zabezpieczenie: ETIMAT 1x25A

3) Dobór przewodu:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_N}{1,45} = \frac{1,6 \cdot 25}{1,45} = 27,6A$$

Dobrano kabel: YKXS 3x10 mm² (przewody wielożyłowe ułożone w rurze ochronnej w ziemi – D)

4) Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovowe przewodów:

$$I_{dd} = 73A$$

$$I_d = I_{dd} \cdot k_p = 73A$$

$$I_B \leq I_N \leq I_z \leq I_d$$

$$2,3A \leq 25A \leq 27,6A \leq 73A$$

WARUNEK JEST SPEŁNIONY

5) Sprawdzenie przewodu ze względu na spadek napięcia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{200 \cdot 0,5 \cdot 10^3 \cdot 14}{56 \cdot 10 \cdot 230^2} = 0,05\%$$

$$0,05\% < 3\%$$

WARUNEK JEST SPEŁNIONY

Od proj. RE-M do RD-S – obwód nr V (l = 8m) – ETAP I

1) Bilans mocy:

$$\text{Moc zainstalowana: } P_i = 0,1kW$$

$$\text{Moc szczytowa: } P_s = 0,1kW$$

2) Dobór bezpiecznika:

$$P = 0,1kW$$

$$I_B = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi} = \frac{0,1 \cdot 10^3}{230 \cdot 0,97} = 0,5A$$

$$I_N = 10A$$

Dobrano zabezpieczenie: S301/B/10A

3) Dobór przewodu:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_N}{1,45} = \frac{1,6 \cdot 10}{1,45} = 11,1A$$

Dobrano kabel: YKXS 3x10 mm² (przewody wielożyłowe ułożone w rurze ochronnej w ziemi – D)

4) Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovowe przewodów:

$$I_{dd} = 73A$$

$$I_d = I_{dd} \cdot k_p = 73A$$

$$I_B \leq I_N \leq I_z \leq I_d$$

$$0,5A \leq 10A \leq 11,1A \leq 73A$$

WARUNEK JEST SPEŁNIONY

5) Sprawdzenie przewodu ze względu na spadek napięcia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{200 \cdot 0,1 \cdot 10^3 \cdot 8}{56 \cdot 10 \cdot 230^2} = 0,01\%$$

$$0,01\% < 3\%$$

WARUNEK JEST SPEŁNIONY

**Od proj. RE-M do proj. słupa z punktem kamerowym K3 – obwód nr IV (l = 408m)
– ETAP I**

1) Bilans mocy:

Moc zainstalowana: $P_i = 0,3kW$

Moc szczytowa: $P_s = 0,3kW$

2) Dobór bezpiecznika:

$$P = 0,3kW$$

$$I_B = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi} = \frac{0,3 \cdot 10^3}{230 \cdot 0,97} = 1,4A$$

$$I_N = 10A$$

Dobrano zabezpieczenie: S301/B/10A

3) Dobór przewodu:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_N}{1,45} = \frac{1,6 \cdot 10}{1,45} = 11,1A$$

Dobrano kabel: YKXS 3x10 mm² (przewody wielożyłowe ułożone w rurze ochronnej w ziemi – D)

4) Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovowe przewodów:

$$I_{dd} = 73A$$

$$I_d = I_{dd} \cdot k_p = 73A$$

$$I_B \leq I_N \leq I_z \leq I_d$$

$$1,4A \leq 10A \leq 11,1A \leq 73A$$

WARUNEK JEST SPEŁNIONY

5) Sprawdzenie przewodu ze względu na spadek napięcia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{200 \cdot 0,3 \cdot 10^3 \cdot 408}{56 \cdot 10 \cdot 230^2} = 0,83\%$$

$$0,83\% < 3\%$$

WARUNEK JEST SPEŁNIONY

Spadek napięcia na odcinku ZK2-2P – słup z punktem kamerowym K3:

$$\Delta U_{\% \text{ całość}} = 0,05\% + 0,83\% = 0,88\% < 4\%$$

CZEŚĆ IX – ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Zestawienie podstawowych kabli:

Lp.	Zasilanie	Kabel (typ)	Długość kabla [m]	Obwód	Etap realizacji
1	ZK2-2P – latarnie oświetleniowe	YAKXSY 4x35mm	1125	Całość oświetlenie (0a, I, II, III)	<i>Etap I i II (PARK i PARKING)</i>
w tym:					
<i>1a</i>	<i>ZK2-2P – RE-O</i>	<i>YAKXSY 4x35mm</i>	<i>15</i>	<i>0a</i>	<i>Etap I (PARK)</i>
<i>1b</i>	<i>RE-O – latarnie oświetleniowe</i>	<i>YAKXSY 4x35mm</i>	<i>351</i>	<i>I</i>	<i>Etap I (PARK)</i>
<i>1c</i>	<i>RE-O – latarnie oświetleniowe</i>	<i>YAKXSY 4x35mm</i>	<i>343</i>	<i>II</i>	<i>Etap II (PARKING) – POZA NINIEJSZYM OPRACOWANIEM</i>
<i>1d</i>	<i>RE-O – latarnie oświetleniowe</i>	<i>YAKXSY 4x35mm</i>	<i>416</i>	<i>III</i>	<i>Etap I (PARK)</i>
2	ZK2-2P – słupy z kamerami i RD-S	YKXS 3x10mm	430	Całość monitoring (0b, IV, V)	<i>Etap I (PARK)</i>
w tym:					
<i>2a</i>	<i>ZK-2P – RE-M</i>	<i>YKXS 3x10mm</i>	<i>14</i>	<i>0b</i>	<i>Etap I (PARK)</i>
<i>2b</i>	<i>RE-M – RD-S</i>	<i>YKXS 3x10mm</i>	<i>8</i>	<i>V</i>	<i>Etap I (PARK)</i>
<i>2c</i>	<i>RE-M – słupy z kamerami</i>	<i>YKXS 3x10mm</i>	<i>408</i>	<i>IV</i>	<i>Etap I (PARK)</i>
3	RD-S – punkty kamerowe	Światłowód wielomodowy zewnętrzny 6G 62,5/125um OM4 A-DQ(ZN)B2Y PE 1500N E08 centralna tuba	422		<i>Etap I (PARK)</i>

Zestawienie podstawowych materiałów:

Lp.	Nazwa	Jm	Ilość
1	Szafka zasilania i sterowania oświetlenia stylizowana hermetyczna IP65 – RE-O	szt	1
2	Szafka zasilania sytemu monitoringu stylizowana hermetyczna IP65 – RE-M	szt	1
3	Szafka dystrybucyjna sieci światłowodowej IP-65 – RD-S	szt	1
4	Uziomy prętowe GALMAR ze stali powlekanej Cu-14,2m (zestaw 12m)	kpl	6
5	Bednarka ocynkowana 25x4	m	636
6	Zestaw oświetleniowy 1-lampowy z oprawą RETRO SODA (grafitowy)	kpl	23
9	Źródło światła sodowe S-150W	szt	23
10	Fundament słupowy	szt	23
12	Zegar sterujący PSO	szt	1
13	Kabel ziemny YAKXS 4x35mm	m	782
14	Kabel ziemny YKXS 3x10mm	m	430
15	Ośłona rurowa do kabli – monitoring	m	430
	Ośłona rurowa do kabli – oświetlenie	m	782
17	Światłowód wielomodowy zewnętrzny 6G 62,5/125um OM4 A-DQ(ZN)B2Y PE 1500N E08 centralna tuba	m	422
18	Rura osłonowa na kable optyczne HDPE 32x2,9	m	422
19	Słup alum. SAL-60 anodowany grafitowy	szt	3
20	Fundament betonowy B-60 komplet	szt	3
21	szafka teletechniczna (z mocowaniem i wyposażeniem) IP66	szt	3
22	moduł słupowy do montażu obudowy	szt	3
23	uchwyt słupowy BCS-AS	szt	3
24	Uchwyt ścienny kamery	szt	3
25	Kamera IP sieciowa BCS-SDIP7320WDR szybkoobrotowa 3Mpx (IP66)	szt	3
26	Przełącznica światłowodowa MINI-DIN	szt	4
27	Switch przemysłowy 2G-2S.03.F MOTEL	szt	4
28	Moduł SFP Base Link BL-SFPGM131-2L	szt	4
29	Patchcord światłowodowy DUPLEX 0,5m	szt	8
30	Patchcord ethernet 5e kat 1m	szt	3
31	Zasilacz 230/24V AC 80VA	szt	4
32	Ograniczniki przepięć B+C	szt	6
33	Wyłącznik FR104	szt	2
34	Wyłącznik różnicowo-prądowy P302-30mA-16A	szt	4
35	Wyłącznik nadprądowy S/301/B/4A	szt	4
36	Wyłącznik nadprądowy S/301/B/6A	szt	4
37	Wyłącznik nadprądowy S/301/B/10A	szt	2
38	Wyłączniki nadprądowe S301-C 16A	szt	1
39	Wyłączniki nadprądowe S301-C 20A	szt	2