

CZĘŚĆ 6 : PROJEKT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

SPIS TREŚCI:

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

- 1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA
- 1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA
- 1.3. ZAKRES OPRACOWANIA
- 1.4. OGÓLNE DANE ELEKTROENERGETYCZNE

2. OPIS TECHNICZNY

- 2.1. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ
 - 2.1.1. ZASILANIE SZAFY „SO”
 - 2.1.2. LIKWIDACJA CZĘŚCI OŚWIETLENIA SŁUPOWEGO
 - 2.1.3. ZASILANIE IMPREZ MASOWYCH ROZDZIELNI ELEKTRYCZNEJ RIO-1, RIO-2, RIO-3
 - 2.1.4. ZASILANIE SZAF POMP -STEROWNICZYCH NAWADNIANIA SP-1—DO ---SP-7
 - 2.1.5. ZASILANIE PROJ. MONITORINGU WIZYJNEGO
 - 2.1.6. ZASILANIE OŚWIETLENIE TERENU
 - 2.1.7. UŁOŻENIE KABLI
 - 2.1.8. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I PRZECIWPRZEPIĘCIOWA
- 2.2. PROJEKTOWANY SYSTEM CCTV

3. OBLICZENIA TECHNICZNE

- 3.1. OBLICZANIA MOCY SZCZYTOWEJ
- 3.2. DOBÓR KABLI I URZĄDZEŃ ZABEZPIECZAJĄCYCH ORAZ ZABEZPIECZENIA ZŁĄCZA ZK-1 SO
- 3.3. UWAGI KOŃCOWE

4. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- E-1** PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU
- E-2** SCHEMAT IDEOWY SZAFKI OŚWIETLENIOWEJ SO
- E-3** SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNI STUDZIENKOWEJ DO ZASILANIA IMPREZ OKAZJONALNYCH RIO
- T-01** PLAN MONITORINGU WIZYJNEGO (CCTV)
- T-02** SCHEMAT MONITORINGU WIZYJNEGO (CCTV)

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest opracowanie projektu branży elektrycznej w ramach projektu zagospodarowania miejskiej przestrzeni publicznej tzw Deptaka (ul. 11. Listopada na odcinku od skrzyżowania z ul. Spółdzielczą do ul. 1. Maja) w Grodzisku Mazowieckim

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie inwestora na opracowanie projektu budowlano- wykonawczego,
- projekt koncepcyjny zagospodarowania terenu parku przy ul. Mickiewicza w Staszowie
- elektrycznych, normy, przepisy oraz zarządzenia.

1.3. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejszy projekt budowlany obejmuje:

- przebudowa istniejącej szafy oświetleniowej „SO”
 - układ złączowo pomiarowy energii elektrycznej pozostaje b/z
 - demontaż starej i montaż nowej aparatury sterująco zabezpieczający nowo qproj. obwody odbiorcze
- Miejsce usytuowania szafy „SO” i ZK-3 po drugiej stronie istniejącego placu targowego
- Likwidacja (demontaż) istniejących urządzeń oświetlenia słupowego L01--do -- L017 (17szt.) wraz z oprawami oświetleniowymi – z tzw. Deptaka (ul. 11. Listopada na odcinku od skrzyżowania z ul. Spółdzielczą do ul. 1. Maja) w Grodzisku Mazowieckim.
- wykonanie linii kablowej nN zasilającej proj. rozdzielnię imprez okolicznościowych RIO-1...RIO-3 (3szt.) chowanej w studzience kablowej – (zasilanie) zasilanie wykonać z przebudowywanej szafy oświetleniowej „SO”. Lokalizacja rozdzielni „RIO-...” – montowanych wzdłuż deptaka
- wykonanie linii kablowej nN zasilającej proj. szafy pomp nawadniania SP-1...SP-7 (7szt.) - zasilanie wykonać z przebudowywanej szafy oświetleniowej „SO”.
- wykonanie linii kablowej nN zasilającej proj. monitoring - zasilanie wykonać z przebudowywanej szafy oświetleniowej „SO”.
- Wykonanie linii kablowych nN zasilających oświetlenie nowo proj. oświetlenia deptaka wraz z montażem masztów (słupów), opraw oświetlenia technologii LED (po dwie na słupie) o symbolu L1....L20, po likwidacji starego oświetlenia.
- wykonanie instalacja ochrony przeciwporażeniowej - samoczynne wyłączenia zasilania,
- instalacji ochrony przepięciowej
- instalacja wyrównawcza - główna i dodatkowa,
- W ramach istniejącej mocy zamówionej ($P_p=23\text{kW}$)

1.4. OGÓLNE DANE ELEKTROENERGETYCZNE

- | | | |
|--|-------|----------|
| • moc przyłączeniowa | P_p | 23kW |
| • moc zainstalowana szafy oświetleniowej SO | P_i | 140,56kW |
| – moc szczytowa | P_s | 21,58kW |
| – współczynnik jednoczesności: | k_j | 0,2 |
| – moc Imprez (rozdzielnia „RIO...”) <i>każda</i> | P_i | 40kW |

- moc Imprez (rozdzielnia „RIO...”) *każda* Ps 4kW
- współczynnik jednoczesności kj 0,1
- współczynnik mocy $\cos\varphi$ 0,95,
- napięcie zasilania Un 400/230V,
- częstotliwość f 50 Hz,
- układ sieciowy TT
- dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa
SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

2.1.1. ZASILANIE SZAFY „SO”

Zasilanie energią elektryczną miejskiej przestrzeni publicznej tzw Deptaka (ul. 11. Listopada na odcinku od skrzyżowania z ul. Spółdzielczą do ul. 1. Maja) w Grodzisku Mazowieckim istniejące kablowe elektroenergetyczne 3x400/230V ze stacji transformatorowej 01-0155 Grodzisk Żwirki i Wigury; ze złącza kablowego ZK-5 po przez złącze ZK-01z00884 i ZK-3 usytuowane obok szafy SO

2.1.2. LIKWIDACJA CZĘŚCI OŚWIETLENIA SŁUPOWEGO

Niniejsze opracowanie obejmuje likwidację (rozbiórkę) 17szt. słupów po 3 oprawy z istniejącego oświetlenia słupowego (L01 do L017) tzw Deptaka (ul. 11. Listopada na odcinku od skrzyżowania z ul. Spółdzielczą do ul. 1. Maja) w Grodzisku Mazowieckim rys. E-1 znakiem X bez linii kablowej. Przed przystąpieniem do wykopywania słupów wraz z oprawami należy odłączyć zasilanie instalacji od źródła zasilania, zabezpieczyć napędy łączników przed samoczynnym załączeniem, wyświetlić tabliczki ostrzegawcze NIE ZAŁĄCZAĆ.

Następnie należy wypiąć kabel przeznaczony do likwidacji z zacisków słupowych słupa latarni L01---do ---L017 Istniejące kable sieci oświetlenia przewidywanego do likwidacji w miejscach wypięcia z zacisków słupowych należy zmuflować i zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym w postaci rozłożenia taśmy koloru niebieskiego. Wykonać pomiary rezystancji izolacji, Następnie na końcach kabla założyć mufy końcowe (ślepe) oraz oznakować kabel („kabel nieczynny sprawny”) i zasypać. W trakcie prowadzenia prac ziemnych przy wykopywaniu słupów należy zwrócić szczególną uwagę na istniejącą infrastrukturę ziemną, która znajduje się w bliskim sąsiedztwie prowadzonych robót (zaleca się w tych miejscach prace ziemne prowadzić ręcznie z wykorzystaniem łopat). Zlikwidowane oprawy oraz słupy należy zwrócić inwestorowi.

2.1.3. ZASILANIE IMPREZ MASOWYCH ROZDZIELNI ELEKTRYCZNEJ RIO-1, RIO-2, RIO-3

Zasilenia w energię elektryczną imprez okazjonalnych Deptaka (ul. 11. Listopada na odcinku od skrzyżowania z ul. Spółdzielczą do ul. 1. Maja) w Grodzisku Mazowieckim odbywać się będzie z trzech punktów (z wykorzystaniem szaf rozdzielczych systemu podziemnego - elektryczne rozdzielnice chowane w studni kablowej) wykonaną z poliestru termoutwardzalnego zamontowanych w nawierzchni. Lokalizacja rozdzielni „RIO-1” „RIO-2” „RIO-3” - wzdłuż w/w Deptaka rys. E-1. Zasilanie rozdzielni elektr. systemu podziemnego (zasilania imprez okolicznościowych) wykonać z istn. przebudowywanej Szafy Oświetleniowej „SO”

- obwód nr 1/SO, kablem nr 1 YKXS 5x35mm²
- obwód nr 2/SO, kablem nr 2 YKXS 5x35mm²
- obwód nr 3/SO, kablem nr 3 YKXS 5x50mm²

UWAGA : Nie łączyć uziomu szyny PE rozdzielni RIO z uziomem sieci elektroenergetycznej ze względu na układ sieci TT)

rys. E-1,... E3. Kabel prowadzić w ziemi w rurze ochronnej wg punktu (Ułożenie kabli)

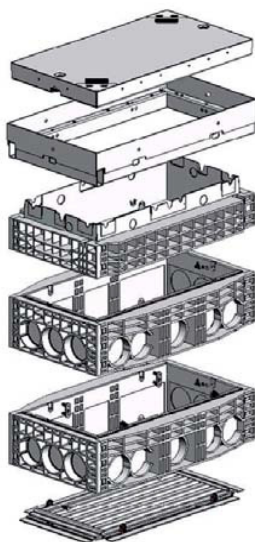
Zabezpieczenie i przewody zasilające proj RIO-... dobrano na przeniesienie mocy 32kW łącznie trzech (RIO) lub każdej z osobna pod warunkiem wystąpienia do ZE wniosku o zwiększenie mocy przyłączeniowej do 40kW na czas organizacji imprezy okolicznościowych.

Aktualnie mocy przyłączeniowa $P_p=23\text{kW}$ wystarcza na przeniesienia obciążenia 4kW każdej z trzech zaprojektowanych ROZDZ. RIO-... (rozdzielni imprez okazjonalnych)

OBWÓD NR 1(SO) - ZASILANIA ROZDZ. RIO-1 (rozdzielni imprez okazjonalnych)	$P_i=40000\text{ W}$ $P_s=4000\text{ W}$
OBWÓD NR 2(SO) - ZASILANIA ROZDZ. RIO-2 (rozdzielni imprez okazjonalnych)	$P_i=40000\text{ W}$ $P_s=4000\text{ W}$
OBWÓD NR 3(SO) - ZASILANIA ROZDZ. RIO-3(rozdzielni imprez okazjonalnych)	$P_i=40000\text{ W}$ $P_s=4000\text{ W}$

Rozdzielnię elektryczną RIO – zasilanie imprez okolicznościowych (chowanej w studzience kablowej) dostarcza producent urządzenia wraz z wyposażeniem.

Należy pamiętać o dobrym wykonaniu drenażu do odprowadzenia wód opadowych i gruntowych. Montaż wykonać zg. Z instrukcją montażu lub DTR urządzenia



PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

- wymiar wewnętrzny: 400 x 650 mm / 550 x 800 mm
- wymiar zewnętrzny: 683 x 900 mm / 825 x 1.050 mm
- pokrywa do wybrukowania B125 lub D400 zgodnie z EN 124
- możliwość montażu systemu wodno/kanalizacyjnego
- rozdzielnica wyciągana jest przy wspomaganiu podnośników gazowych
- zaryglowanie pokrywy – mechanizm odporny na zamarzanie i zanieczyszczenia
- miejsca do wyprowadzenia kabli przy zamkniętej pokrywie (prawa/lewa strona)

- zintegrowany dzwon nurkowy zabezpieczający przed dostępem wody do rozdzielnic
- maksymalne zabezpieczenie: 100 A
- IP 58 – w stanie zamkniętym, IP 54 – w stanie otwartym
- opcjonalnie: ogrzewanie pokrywy z termostatem o mocy 180 W

KORPUS STUDNI

- materiał: wysokojakościowy poliwęglan o spienionej strukturze
- duża odporność mechaniczna i termiczna
- niski ciężar własny
- odporność na działanie benzyny, smarów oraz węglowodorów alkalicznych
- materiał samogasnący
- możliwość recyklingu

POKRYWA STUDNI

- żeliwna, wybetonowana, do wybrukowania
- klasa obciążenia B125 lub D400 zgodnie z EN 124
- rama stalowa ocynkowana ogniowo
- możliwość umieszczenia loga właściciela studni
- element do poziomowania studni pozwalający na dopasowanie położenia pokrywy i ramy studni względem otoczenia (0 - 50 mm)
- możliwość zamknięcia studni (kluczem szczęściokątnych, imbusowym lub systemem LIC Lock)
- specjalna uszczelka zapobiegająca przymarzaniu i klekotaniu pokrywy

W szafach rozdzielczych systemu podziemnego - elektryczne rozdzielnice chowanych w studniach, wewnątrz po jej wysunięciu ze studni kablowej projektuje się gniazda 10x1x230V/20A i 4x400V/32A. zgodnie z załączonym rys. E-4. Gniazda wtykowe będą dostępne wyłącznie podczas imprez okolicznościowych. Załączenie punktów rozdzielczych na czas imprezy w szafie oświetleniowej „SO” (odpływ nr 1 obw. 1/SO, odpływ nr 2 obw. 2/SO, odpływ nr 3 obw. 3/SO, rys E-3), włożenie wkładek bezpiecznikowych cylindrycznych 3x63A do rozłącznika bezpiecznikowego i załączenie. Po zakończeniu imprez należy bezwzględnie otworzyć rozłącznik i wyjąć wkładki bezpiecznikowe.

Pokrywa punktowych rozdz. zasilania imprez okolicznościowych, zamykana jest mechanizmem odpornym na zamarzaniem i zanieczyszczeniem oraz uniemożliwi dostęp osobom postronnym .

Obsługę szafy SO” oraz rozdzielni imprez okolicznościowych RIO, wykonywać mogą jedynie osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje zawodowe.

2.1.4. ZASILANIE SZAF POMP -STEROWNICZYCH NAWADNIANIA SP-1—DO ---SP-7

Zasilanie szafy zasilająco-sterowniczej pomp nawadniania o symbolu SP-1 –do ---Sp-7 w sumie 7szt. Wykonać wydzielonymi obwodami 1f z szafy SO, kablami YKXS 3x10mm² prowadzonymi w rurze ochronnej.

- obwód nr 4/SO, kablem nr 4 YKXS 3x10mm²
- obwód nr 5/SO, kablem nr 5 YKXS 3x10mm²
- obwód nr 6/SO, kablem nr 6 YKXS 3x10mm²
- obwód nr 7/SO, kablem nr 7 YKXS 3x10mm²
- obwód nr 8/SO, kablem nr 8 YKXS 3x10mm²

- obwód nr 9/SO, kablem nr 9 YKXS 3x10mm²
- obwód nr 10/SO, kablem nr 10 YKXS 3x10mm²

Odpiływ 4 - OBWÓD NR 4/SO) - ZASILANIA Szafy pomp nawadniania SP-1	Pi=2000 W Ps=760W
Odpiływ 5 - OBWÓD NR 5/SO) - ZASILANIA Szafy pomp nawadniania SP-2	Pi=2000 W Ps=760W
Odpiływ 6 - OBWÓD NR 6/SO) - ZASILANIA Szafy pomp nawadniania SP-3	Pi=2000 W Ps=760W
Odpiływ 7 - OBWÓD NR 7/SO) - ZASILANIA Szafy pomp nawadniania SP-4	Pi=2000 W Ps=760W
Odpiływ 8 - OBWÓD NR 8/SO) - ZASILANIA Szafy pomp nawadniania SP-5	Pi=2000 W Ps=760W
Odpiływ 9 - OBWÓD NR 9/SO) - ZASILANIA Szafy pomp nawadniania SP-6	Pi=2000 W Ps=760W
Odpiływ 10- OBWÓD NR 10/SO) - ZASILANIA Szafy pomp nawadniania SP-7	Pi=2000 W Ps=760W

Szafki pomp SP-... sterowania nawadnianiem dostarcza producent wraz z urządzeniami i wyposażeniem. Montaż szafek SP-...zg. z zaleceniami producenta. Do szafek pomp sterowniczych należy doprowadzić przewody zasilające i sterownicze silnika pompy dostarczone wraz z urządzeniami. Przewody układać w ziemi w rurach osłonowych. Dobór pomp oraz usytuowanie wg. technologii branży sanitarnej.

2.1.5. ZASILANIE PROJ. MONITORINGU WIZYJNEGO

Zasilanie wykonać z szafy oświetleniowej obwód nr 11/SO, kablem nr 11 YKXS 3x10mm² Kabel prowadzić w rurze osłonowej łącznie z pozostałymi kablami rys E1 szczegóły w punkcie Sieć Teleinformatyczna obwód nr 11/SO, kablem nr 11 YKXS 3x10mm²

Odpiływ 11- OBWÓD 1f NR 11/SO) - ZASILANIA monitoringu wizyjnego	Pi=3000 W Ps=1500W
---	-----------------------

2.1.6. ZASILANIE OŚWIETLANIA DEPTAKA W GRODZISKU MAZOWIECKIM

Niniejsze opracowanie obejmuje budowę instalacji oświetlenia Deptaka (ul. 11. Listopada na odcinku od skrzyżowania z ul. Spółdzielczą do ul. 1. Maja) w Grodzisku Mazowieckim po ówczesnym demontażu istniejącej instalacji oświetlenia w/w deptaku -

projektuje się linią kablową nr 12 YKXS 5x16mm² obwód nr 12/SO linią kablową nr 13 YKXS 5x16mm² obwód nr 13/SO zasilaną z istniejącej przebudowywanej szafy oświetleniowej „SO”

- obwód nr 12/SO, kablem nr 12 YKXS 5x16mm²
- obwód nr 13/SO, kablem nr 13 YKXS 5x16mm²

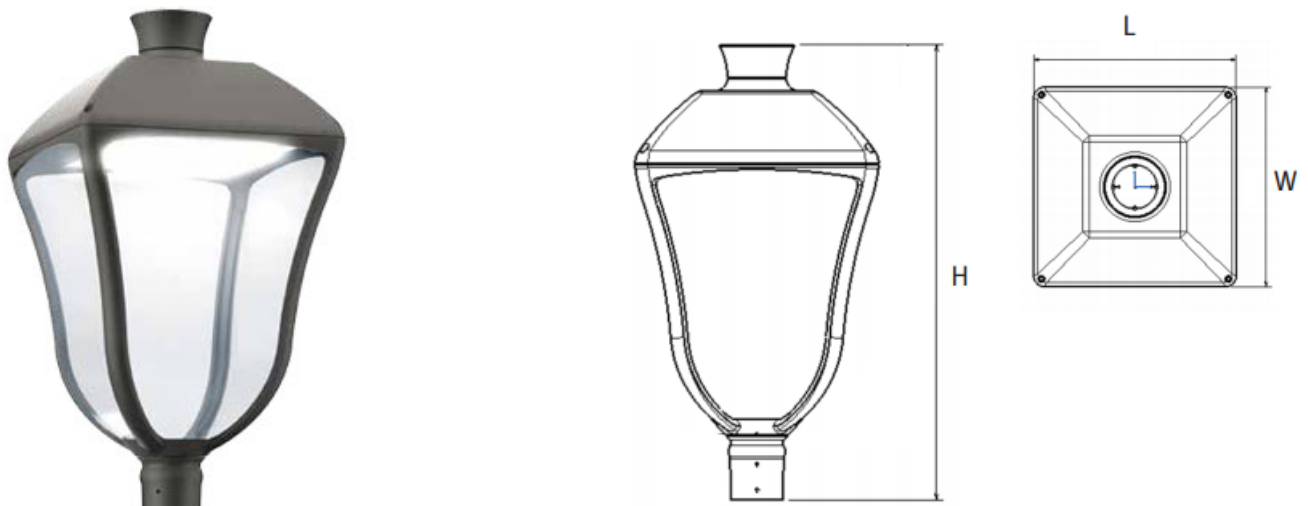
Odpiływ 12- OBWÓD NR 12/SO Oświetlenie słupowe Deptaka L1-----L8+ośw. Linowe tzw. linie ostrzegawcze OL1---OL2	Pi=940W Ps=940W
Odpiływ 13- OBWÓD NR 13/SO Oświetlenie słupowe deptaka L9-----L10 + ośw. Linowe ostrzegawcze OL1---OL3 + oświetlenie kierunkowe LK1---LK2	Pi=1620 W Ps=1620W

Sterowaniem załączaniem i wyłączaniem oświetlenia należy realizować z wykorzystaniem sterownika oświetlenia ulicznego (atmosferycznego) SOU sterującego stycznikami wykonawczym 3f o prądzie styków głównych $\geq 40\text{A}$. Przewiduje się załączaniem i wyłączaniem oświetlenia ręcznie lub w automacie po przez przełącznik A/R (automat/ręka) Q-1 rys. E-2, E-3

2.1.6.1. PROJEKTOWE SIĘ OŚWIETLENIE DEPTAKA MONTOWAĆ NA SŁUPACH

Ze względu na historyczny charakter ulicy (deptaka) przewidziano montaż latarni o formie nawiązującej do XIX wiecznych latarni gazowych – jak na zachowanych fotografiach archiwalnych ulicy Błońskiej – dzisiejszej 11. Listopada. Przewidziano montaż oprawy energooszczędnej o źródle światła LED po dwie na każdym słupie z optyką kierującą strumień światła jedynie na ciągi piesze, z ograniczeniem świecenia w górę (w okna budynków mieszkalnych) oraz zanieczyszczenia światłem.

- Łącznie liczba nowych latarni ulicznych : **20 sztuk**
- Łącznie liczba opraw oświetleniowych : **40 sztuk**



Rys: przykładowa forma oprawy oświetleniowej / latarni ulicznej o formie nawiązującej do latarni gazowej

PARAMETRY TECHNICZNE OPRAWY DEKORACYJNEJ W TECHNOLOGII LED

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- wymiary oprawy : $W = 373\text{mm}$, $L = 373\text{mm}$, $H = 704\text{mm}$
- materiał korpusu – aluminium malowane proszkowo
- materiał klosza – poliwęglan częściowo rozpraszający
- montaż na słupie o średnicy $\varnothing 60\text{mm}$ lub podwieszany (gwint 1" lub 3/4")
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych powyżej

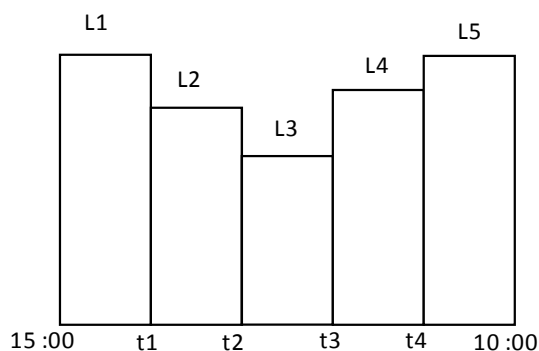
PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 40W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: II
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI oraz zaprogramowania co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez sygnału zewnętrznego

- oprawy oświetleniowe wyposażone w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnęce słupowej i/lub na projekcie. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji producenta umożliwia uzyskanie pełnej charakterystyki oprawy i dostęp do informacji takich jak:
- parametry:
 - fotometryczne: ilość i rodzaj diod, temperatura barwowa, strumień świetlny, optyka
 - elektryczne: moc, współczynnik mocy dla mocy znamionowej, klasa ochrony, rodzaj użytego zasilacza oraz profil jego występowania
 - mechaniczne: stopień IP, stopień IK, kolor, waga, sposób montażu
 - dokumentacji oprawy - instrukcja montażu
 - instrukcji serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej
 - listy części zamiennych wraz z kodami producenta

PARAMETRY OŚWIETLIENIOWE I POTWIERDZENIA

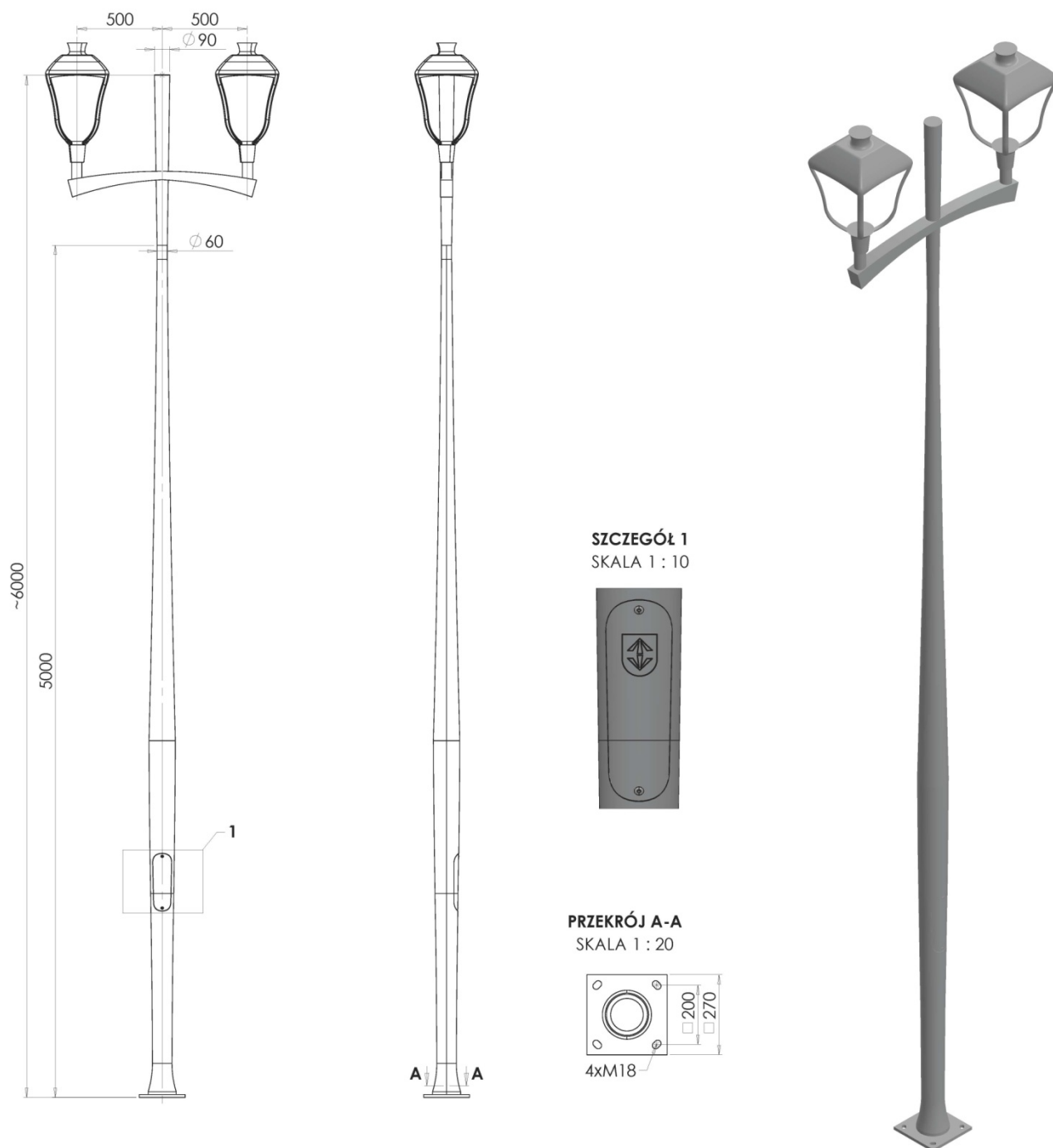
- rodzaj źródła światła – LED
- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 5700lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 2900-3300K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- oprawa posiada deklarację zgodności oraz aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobów zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067, certyfikat ENEC lub równoważny
- przykładowy diagram redukcji mocy w godzinach nocnych dla opraw:



1. Od momentu włączenia opraw do 22:30 - 100%
2. Od 22:30 do północy – 70%
3. Od północy do 5:00 – 60%
4. Od 5:00 do wyłączenia oprawy nad ranem 100%
5. wyłączenia oprawy nad ranem 100%

t1 :	21 :30	t2 :	00 :00	t3 :	02 :00	t4 :	03 :00	
L1 :	100%	L2 :	70%	L3 :	50%	L4 :	70%	L5 : 100%

Słup stalowy ocynkowany, okrągły, zbieżny o średnicy dolnej min .128 mm, górnej 60 mm, ocynkowany ogniowo, wykonany ze gatunku S355 lub wyższym. Wysokość słupa 6 m. Maszt wyposażony we wnękę rewizyjną o wymiarach 400 x 100 mm .W dolnej części słup wyposażony w płytę podstawy umożliwiającą montaż słupa na prefabrykowanym fundamencie za pomocą 4 szt kotew M18.



Rys: projektowany słup montażowy dla latarni ulicznych

Zastosowane słupy muszą spełniać wymogi obowiązujących norm i przepisów, w odniesieniu do położenia geograficznego Grodziska, a w szczególności:

- PN-EN 40-2:2005 Słupy oświetleniowe- Część 2 Wymagania ogólne i wymiary;
- PN-77/B-02011 Obliczenia w obciążeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.
- PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe- Część 5: Słupy oświetleniowe stalowe – wymagania;
- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie w zakresie powłoki cynkowej;

- PN-EN ISO 14713: – Stopień korozyjności środowiska (Tablica 1) – C3 (tereny miejskie w głębi lądu; zagrożenie korozyjne – średnie; Ubytki korozyjne do 2 $\mu\text{m}/\text{rok}$) – Zalecenia dla systemów ochronnych stosowanych w środowiskach specjalnych (Tablica 2c) – Typowa trwałość do pierwszej konserwacji – bardzo długa (≥ 20 lat); opis ogólny - części cynkowane zanurzeniowo zgodnie z ISO 1461; średnia grubość powłoki 45 – 85 μm
- PN-EN ISO 1461,
- słup malowany na kolor grafitowy analogiczny jak oprawa, RAL 7016 / AKZO 900 grey, zgodnie z normą ISO 12944
- Zmiana kształtu i parametrów technicznych słupa wymaga stosownego uzgodnienia z inwestorem oraz autorem opracowania.

Projektowane słupy proste posadzić na fundamencie betonowym prefabrykowanym. Oprawy montować są na wysokości 6m. Liczba opraw na słupie 2 oprawy we wnęce słupów zasilć kablem YKY/YDY3x2,5mm² naprzemiennie tak aby każdy słup był zasilany z innej fazy.

Plan trasy kabla pokazany na projekcie zagospodarowania terenu (rys. E-1, E-3).

W każdym słupie we wnęce przewidziano zainstalowanie tabliczki bezpiecznikowej wraz z zabezpieczeniem nadmiarowo-prądowym topikowym DO1 o prądzie $I_n=4\text{A}$ dla każdej oprawy niezależnie. Wnęki słupowe powinny znajdować się nie mniej niż 30cm nad poziomem terenu licząc od dolnej krawędzi o stopniu ochrony IP 44.

Sposób podłączania opraw zgodnie z rys. E-1 oraz opisem.

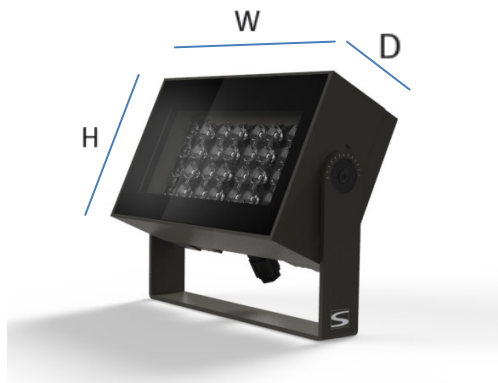
2.1.6.2. OPRAWY KIERUNKOWE

Przewidziano iluminację / oświetlenie pomnika poprzez instalację opraw kierunkowych. Oprawy energooszczędne ze źródłem światła LED, odporne na wilgoć i uszkodzenia mechaniczne. Oprawy montować na słupie L18 i L19. Zasilanie opraw wykonać z tabliczki bezpiecznikowej we wnękach w/w słupów po przez zamontowanie dodatkowych zabezpieczeń nadmiarowo-prądowym topikowym DO1 o prądzie $I_n=4\text{A}$ Oprawy zasilć kablem YKY/YDY3x2,5mm²

- Łącznie liczba projektowanych naświetlaczy : **2 sztuki**

Odpyw 13- OBWÓD NR 13/SO Oświetlenie słupowe deptaka L9-----L10
+ ośw. Linowe ostrzegawcze OL1---OL3 + **oświetlenie kierunkowe LK1---LK2**

W	290mm
H	180mm
D	113mm



PARAMETRY TECHNICZNE OPRAWY DEKORACYJNEJ W TECHNOLOGII LED

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- Budowa oprawy – Jednokomorowa
- Materiał korpusu – Odlew aluminium malowany proszkowo

- Materiał klosza – Szkło hartowane
- Soczewka - PC
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- Szczelność oprawy – IP66
- Uchwyt montażowy z podziałką, umożliwiający regulację kąta nachylenia oprawy

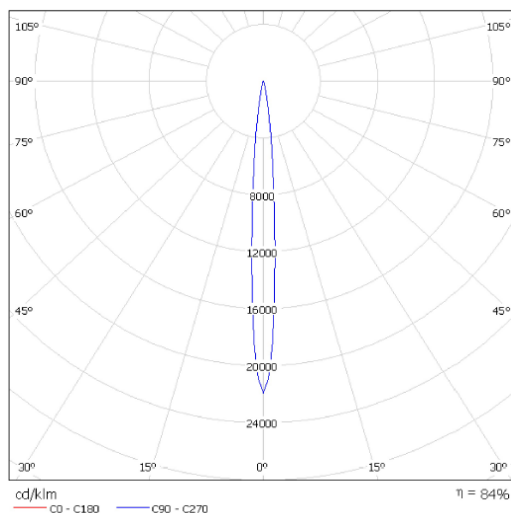
PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Moc maksymalna uwzględniająca wszystkie straty – 66W
- Klasa ochronności elektrycznej: II

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- Źródło światła – 32 źródła LED
- Minimalny strumień świetlny ze źródeł światła – 6 280 lm
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – neutralny biały (4000K)
- Oprawa posiada deklarację zgodności WE
- Dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- Wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych powyżej
- Sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- Możliwość zmiany rozsyłu światłości poprzez nałożenie specjalnych soczewek
- Różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż 5% w stosunku do podanych:

I_{\max} [cd] – 95 790cd
 φ (C0-180) – 8°
 φ (C90-260) – 8°



2.1.6.3. LINIE ŚWIETNE

Jako element ostrzegawczy przed przejściami dla pieszych w nawierzchni chodnika przewidziano zamontowanie linii świetlnych.

Oprawy liniowe Led (1m) 12W 24DC IP67 montować do profilu montażowego zg. z instrukcją lub DTR producenta. Zawsze trzeba wykonać drenaż do odprowadzenia wody opadowej. Szczelinę pomiędzy oprawą a profilem wypełnić (uszczelnić) klejem lub silikonem.

Zasilacze dedykowane (150W) 24DC zasilac i montować z tabliczek bezpiecznikowych we wnękach słupów proj. oświetlenia Deptaku po przez zamontowanie dodatkowych zabezpieczeń nadmiarowo-prądowym topikowym DO1 o prądzie $I_n=4A$. Oprawy liniowe zasilac zasilic rekomendowanymi przez

producenta przedłużaczami 24VDC IP68 prowadzonymi w rurach osłonowych DVK 40mm. Nie zaleca się montować zasilaczy w betonie pod nawierzchnią.

I tak: zasilanie proj. opraw liniowych Linii świetlnych OL....

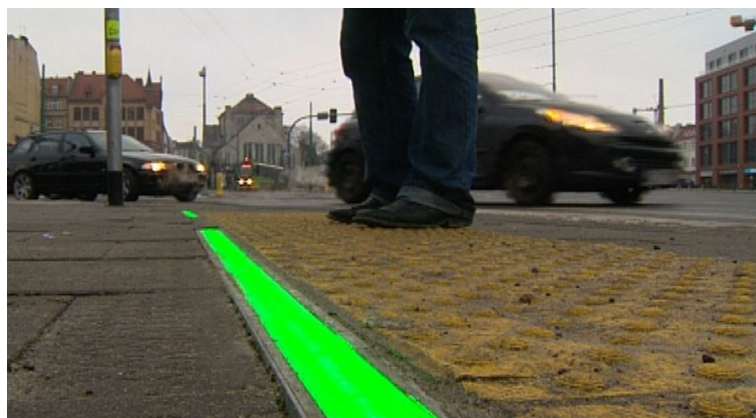
- Oprawy liniowe OL1 i OL2 zasilić ze słupa L1 dwa zasilacze 150W
- Oprawy liniowe OL3 i OL4 zasilić ze słupa L11 dwa zasilacze 150W
- Oprawy liniowe OL5 i OL6 zasilić ze słupa L12 dwa zasilacze 150W
- Oprawy liniowe OL7 zasilić ze słupa L20 jeden zasilacz 150W

Maksymalne połączenie do jednego łańcucha linii to 42m

Odpyw 12- OBWÓD NR 12/SO Oświetlenie słupowe Deptaka L1-----L8 +ośw. Linowe tzw. linie ostrzegawcze OL1---OL2
Odpyw 13- OBWÓD NR 13/SO Oświetlenie słupowe deptaka L9-----L10 + ośw. Tzw. Linowe ostrzegawcze OL3-do-OL7 + oświetlenie kierunkowe LK1---LK2

LINIE ŚWIETLNE WG LOKALIZACJI :

- PRZEJŚCIE DLA PIESZYCH UL. 1. MAJA : 7 sztuk = 7.00 mb
- PRZEJŚCIE DLA PIESZYCH UL. ZONDKA : 2 x 7 sztuk = 14.00 mb
- PRZEJŚCIE DLA PIESZYCH UL. LIMANOWSKIEGO : 7 + 10 sztuk = 17.00 mb
- PRZEJŚCIE DLA PIESZYCH UL. SPÓŁDZIELCZA : 5 + 11 sztuk = 16.00 mb



Rys: przykładowe podobne rozwiązanie z linią świetlną zamontowaną w chodniku jako ostrzeżenie przed przejściem dla pieszych

PARAMETRY TECHNICZNE OPRAWY LINIOWEJ TYPU LED

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- Materiał korpusu – profil aluminiowy
- Materiał klosza – PC
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK10
- Szczelność oprawy – IP67
- Temperatura pracy Ta – od -30oC do +50oC

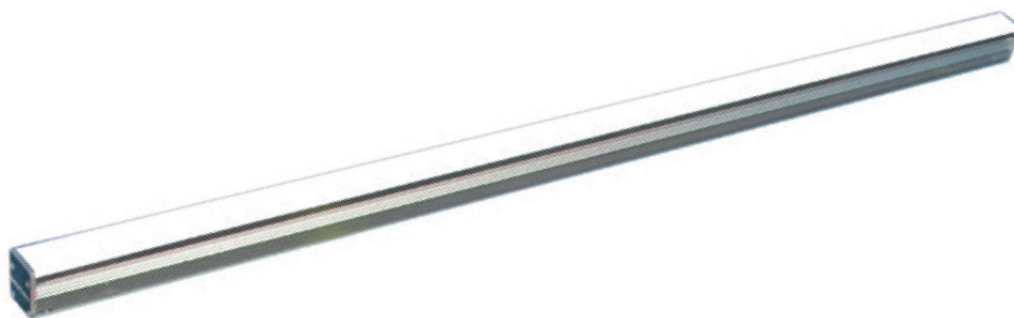
PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- Znamionowe napięcie pracy – 24V DC
- Moc maksymalna uwzględniająca wszystkie straty – 12W
- Klasa ochronności elektrycznej: III

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

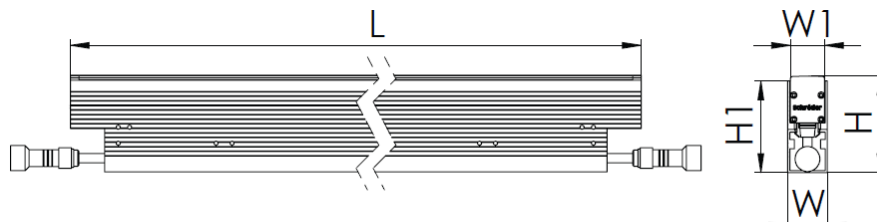
- Źródło światła – 48 źródeł LED
- Minimalny strumień świetlny źródeł – 206 lm
- Barwa światła – RGB

- Wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej



Wymiary oprawy :

L: 1000 mm
W: 35 mm
W1: 30 mm
H: 84 mm
H1: 80 mm

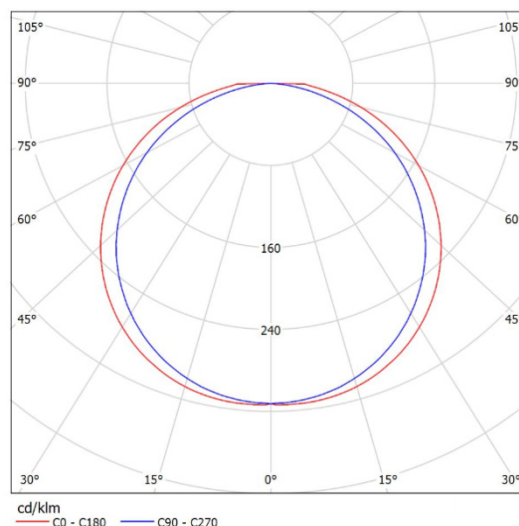


- Różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż 5% w stosunku do podanych:

$$I_{\max} = 64 \text{ cd}$$

$$\varphi_{0-180} = 124^{\circ}$$

$$\varphi_{90-270} = 114^{\circ}$$



2.1.7. UŁOŻENIE KABLI

Wszystkie kable wyprowadzane i wprowadzane z szafki oświetleniowej układać w ziemi w rurach ochronnej DVK 110 pod kanałem technologicznym następnie kable, które będą się rozchodzić (rozgałęziać) na lewo i prawo do słupów latarni oraz szafek SP-... i rozdzielnic RIO-... wyprowadzać w rura ochronnych DVK 40. Wykop pod kable wykonać o szerokości 30cm i głębokości min 60cm. Należy zwrócić szczególną OSTROŻNOŚĆ na biegnącą w pobliżu infrastrukturę podziemną (miejsca zbliżeń zaznaczono na planie zagospodarowania terenu), miejsca te nie dają 100% pewności ich lokalizacji w tych miejscach zaleca się prace ziemne wykonywać ręcznie przy użyciu łopat oraz przy użyciu specjalistycznego sprzętu do wykrywania.

Kable wraz z rurami osłonowymi w wykopie układać ręcznie, na 10cm podsypce z piasku. Przy szafkach rozdzielczych i słupach pozostawić ok. 1mb zapasów kabla. Przed włożeniem kabli w rury osłonowe, należy założyć opaski kablowe (oznakowanie kabli) co 10m oraz na skrzyżowaniu z innymi urządzeniami i przy miejscach rozgałęzień.

Wzdłuż trasy kablowej we wspólnym rowie oraz metalowymi słupami i do każdej szafki SP-... i rozdzielnicy RIO-... ułożyć płaskownik (taśma) ocynkowany FeZn

30x4 jako uziom sztuczny, która stanowi przewód ochronny PE. Taśmą należy połączyć galwanicznie uziomy poszczególnych słupów. Ze względu na szybszą korozję taśmy ocynkowanej FeZn w miejscu wyprowadzenia płaskownika z ziemi, połączenie wykonać przewodem H07V-K 1x25mm² 1x35mm² koloru żółto-zielonego. Przewód połączyć z płaskownikiem, (taśmą) FeZn w ziemi połączeniem śrubowym. Miejsce połączenia zabezpieczyć antykorozyjnie. Następnie przewód PE wprowadzić do wnętrza słupa we wspólnej rurze ochronnej DVK łącznie z kablem zasilającym poszczególne odbiorniki i podłączyć do zacisku ochronnego słupa i proj. urządzeń. Ponadto przy każdym słupie L... oraz przy każdej szafie SP-...i rozdzielnicach RIO... wykonać dodatkowo uziom pionowy prętowy na głębokość min 3m przy wbijaniu uziomu prętowego należy zwrócić szczególną uwagę aby nie uszkodzić mediów podziemnych biegnących w pobliżu (z uwagi na sieć zasilającą TT uziomy słupów i urządzeń odbiorczych nie wolno! łączyć z uziomem sieci elektroenergetycznej). Następnie rury osłonowe z kablami oraz taśmę cynkową można zasypać 10cm warstwą piasku przykryć wzdłuż trasy folią kalandrową koloru niebieskiego., następnie 20cm warstwą luźnej ziemi rodzimej. Resztą ziemi z wykopu zasypać kabel oraz zniwelować i uporządkować teren. Na tak przygotowanym terenie można układać kanał technologiczny sieci teleinformatycznej. Przebieg trasy kablowej n/N przedstawiony jest na załączonym rysunku nr E-1.

2.1.8. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I PRZECIWPRZEPięCIOWA

System ochrony przeciwporażeniowej to zwykle ochrona podstawowa i dodatkowa.

Ochrona podstawowa /przed dotykiem bezpośrednim/ polega na zastosowaniu: izolacji podstawowej, izolacji wzmocnionej, odpowiednich osłon, obudów, przegród, barier /są to środki wykonane fabrycznie lub wykonane w takcie montażu urządzeń.

Ochrona dodatkowa /przed dotykiem pośrednim/ polega na zastosowaniu:

- samoczynnego wyłączenia zasilania,
- użycia odbiorników posiadających II-klasę ochronności lub izolacji równorzędnej,
- miejscowych, nieuziemionych połączeń wyrównawczych,

Niezbędnym warunkiem realizacji ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej jest zastosowanie ochrony podstawowej.

W niniejszym projekcie ochrona dodatkowa od porażeń zrealizowana będzie przez SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE zasilania, za pomocą zainstalowanych w szafie oświetleniowej SO, rozdzielnicach RIO wyłącznika różnicowoprądowego typu AC o prądzie różnicowym $I_{\Delta n}=0,03A$, oraz zabezpieczeń nadmiarowo-prądowych. Użycia odbiorników posiadających II-klasę ochronności.

Za wyłącznikami różnicowoprądowymi przewód PE nie może być w żadnym przypadku łączony z przewodem N - przewody winny być rozdzielone. Z przewodem PE należy połączyć metalowe obudowy urządzeń elektrycznych, zaciski ochronne tablic elektrycznych, bolce ochronne gniazd wtyczkowych, zaciski ochronne pomp, główną szynę wyrównawczą GSW. Przewodu PE nie wolno przerywać wyłącznikami, bezpiecznikami itp. Przewody N powinny być barwy jasnoniebieskiej, zaś PE barwy zielono - żółtej. (Nie łączyć uziomu szyny PE szafki oświetleniowej SO z uziomem sieci elektroenergetycznej ze względu na układ sieci TT)

Ochronie podlegają wszystkie obudowy urządzeń elektrycznych mogące się znaleźć pod napięciem na skutek uszkodzenia izolacji podstawowej, oraz bolce ochronne gniazd wtyczkowych. Dla sprawdzenia prawidłowości działania

zabezpieczenia różnicowego, zaleca się raz w miesiącu nacisnąć przycisk oznaczony literą T. Przy prawidłowym działaniu wyłącznik różnicowy odłączy zasilanie.

Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiarów skuteczności ochrony.

Ochronę przeciwprzepięciową stanowi ochronnik przepięć typu B+C zamontowany w szafie oświetleniowej SO Rozwiązanie takie gwarantuje poziom ochrony mniejszy od 1,5kV. Aparaturę ograniczników przyłączyć do przewodów fazowych, należy przyłączyć również do przewodu neutralnego N a następnie uziemić przyłączając przewodem H07V-k 35mm² do szyny PE.

2.2. PROJEKTOWANY SYSTEM CCTV

W związku z rewaloryzacją przestrzeni publicznej przy ulicy 11 listopada / Grodzkiego Deptaka przewidziano w ramach niniejszego opracowania projekt monitoringu wizyjnego (CCTV) oraz kanału technologicznego.

2.2.1. STANOWISKO KAMEROWE K2, K3, K5, K6

2.2.1.1. KAMERA SZYBKOOBROTOWA

- kamera powinna posiadać funkcje inteligentnej analizy obrazu opartej o Deep Learning; zastosowany algorytm powinien umożliwiać kamerze rozpoznanie kształtu człowieka, samochodu i jednoślada, nawet o wielkości zaledwie 1% sceny; wydajność użytych metod analizy powinna pozwolić na jednoczesne klasyfikowanie i monitorowanie do 32 obiektów różnych typów,
- kamera powinna posiadać funkcję pozwalającą na automatyczne śledzenie obiektu, który naruszył wyznaczoną/obserwowaną strefę; kamera powinna dostosować ogniskową (pole widzenia) tak, aby obiekt śledzony był w całości widoczny na ekranie,
- rozdzielczość minimum 2560x1440 pikseli (QHD),
- prędkość przetwarzania: nie mniej niż 30 obr./s dla wszystkich rozdzielczości;
- kamera typu dzień/noc z mechanicznym filtrem podczerwieni,
- protokół ONVIF Profil S,
- wymagany szeroki zakres dynamiki (WDR) z podwójnym skanowaniem przetwornika, min. 120dB,
- kamera powinna posiadać funkcję redukującą efekt oślepiania kamery,
- cyfrowa redukcja szumów 2D oraz 3D,
- kompresja wideo: H.264 lub wydajniejsza,
- analiza obrazu – wymagane minimalne funkcjonalności: sabotaż, pojawienie się obiektu, zniknięcie obiektu, przekroczenie linii, wkroczenie do strefy, wyjście ze strefy, zliczanie obiektów, detekcja twarzy, detekcja osób, zliczanie przekroczeń linii, zmiana sceny, utrata ostrości, zmiana kolorystyki, rozróżnianie obiektów, zliczanie osób, detekcja pojazdów, zliczanie pojazdów,
- obszary obserwacji (ROI) – minimum 8,
- dodatkowe funkcje: obrót obrazu o 180 stopni, tryb korytarzowy (9:16), odbicie lustrzane, przerzucenie obrazu w pionie, przerzucenie obrazu w poziomie, korekcja efektu dystorsji obiektywu,
- minimum 100 ujęć programowalnych (presetów),
- minimum 4 patrole (po min. 16 presetów na patrol),
- minimum 4 trasy obserwacji (trwające minimum 180 sekund lub zawierające minimum 360 pleceń),
- obiektyw:

- zdalnie sterowana zmienna ogniskowa umożliwiająca ustawienie pola widzenia poziomego kamery w zakresie minimum od 2,4 stopni (wąski kąt) do 55 stopni (szeroki kąt),
 - przysłona sterowana automatycznie
 - automatyczne ustawienie ostrości (autofocus) wyzwalane: po zmianie krotności zoomu, przy przełączaniu pomiędzy trybami dzień/noc, wyzwalany ręcznie,
- oświetlacz podczerwieni:
 - zasięg do minimum 130 metrów;
 - szerokość emitowanej wiązki powinna być skorelowany z aktualną wartością ogniskowej (polem widzenia),
- interfejsy:
 - port kart pamięci – minimalna obsługiwana pojemność 128GB,
- obudowa:
 - zasilanie PoE,
 - klasa szczelności: min. IP66;
 - w zestawie z uchwytem ściennym z przepustem kablowym oraz adapterem umożliwiającym montaż na słupie.

2.2.1.2. KAMERA STAŁOPOZYCYJNA

- kamera powinna posiadać funkcje inteligentnej analizy obrazu opartej o Deep Learning; zastosowany algorytm powinien umożliwiać kamerze rozpoznanie kształtu człowieka, samochodu i jednoślada, nawet o wielkości zaledwie 1% sceny; wydajność użytych metod analizy powinna pozwolić na jednoczesne klasyfikowanie i monitorowanie do 32 obiektów różnych typów,
- inteligentna analiza obrazu Deep Learning powinna umożliwiać zliczanie obiektów o rozpoznanych kształtach (tj. człowiek, samochód, jednoślad), które przekroczyły wirtualną linię lub weszły do wirtualnej strefy,
- wymagany przetwornik CMOS wysokiej czułości – nie gorszy niż Sony Exmor R StarLight / STARVIS,
- rozdzielczość minimum 3840x2160 pikseli (4K Ultra HD),
- prędkość przetwarzania: nie mniej niż 60 obr./s dla rozdzielczości 1920x1080 pikseli; nie mniej niż 20 obr./s dla rozdzielczości 3840x2160 pikseli;
- kamera typu dzień/noc z mechanicznym filtrem podczerwieni,
- możliwość regulacji poziomu przełączania w tryb dzień/noc (automatyczny, manualny, czasowy, wyzwalany zewnątrz lub czujnik światła),
- protokół ONVIF Profil S,
- wymagany szeroki zakres dynamiki (WDR) z podwójnym skanowaniem przetwornika, min. 120dB,
- kamera powinna posiadać funkcję redukującą efekt oślepienia kamery,
- cyfrowa redukcja szumów 2D oraz 3D,
- kompresja wideo: H.264 lub wydajniejsza,
- strefy prywatności – minimum 4,
- analiza obrazu – wymagane minimalne funkcjonalności: sabotaż, pojawienie się obiektu, zniknięcie obiektu, przekroczenie linii, wkroczenie do strefy, wyjście ze strefy, zliczanie obiektów, detekcja twarzy, detekcja osób, zliczanie przekroczeń linii, zmiana sceny, utrata ostrości, zmiana kolorystyki, rozróżnianie obiektów, zliczanie osób, detekcja pojazdów, zliczanie pojazdów,
- obszary obserwacji (ROI) – minimum 8,

- dodatkowe funkcje: obrót obrazu o 180 stopni, tryb korytarzowy (9:16), odbicie lustrzane, przerzucenie obrazu w pionie, przerzucenie obrazu w poziomie, korekcja efektu dystorsji obiektywu,
- obiektyw:
 - zmienna ogniskowa umożliwiająca ustawienie pola widzenia poziomego kamery w zakresie minimum od 48 stopni (wąski kąt) do 99 stopni (szeroki kąt),
 - przysłona sterowana automatycznie (nie są dopuszczalne obiektywy o stałej przysłonie),
 - zdalne (poprzez sieć komputerową) ustawianie ogniskowej (pola widzenia) i ostrości,
 - automatyczne ustawienie ostrości (autofocus) wyzwalane: po zmianie krotności zoomu, przy przełączaniu pomiędzy trybami dzień/noc, wyzwalany ręcznie,
- oświetlacz podczerwieni:
 - zasięg do minimum 70 metrów;
 - szerokość emitowanej wiązki powinna być skorelowana z aktualną wartością ogniskowej (polem widzenia),
- interfejsy:
 - 1 wejście / 1 wyjście alarmowe,
 - 1 wejście / 1 wyjście audio,
 - port kart pamięci – minimalna obsługiwana pojemność 128GB,
- obudowa:
 - zasilanie PoE,
 - klasa szczelności: min. IP66;
 - klasa ochrony: min. IK10,
 - w zestawie z uchwytem ściennym z przepustem kablowym oraz adapterem umożliwiającym montaż na słupie.

2.2.2. STANOWISKO KAMEROWE K1, K4, K7

2.2.2.1. KAMERA STAŁOPOZYCYJNA

- kamera powinna posiadać funkcje inteligentnej analizy obrazu opartej o Deep Learning; zastosowany algorytm powinien umożliwiać kamerze rozpoznanie kształtu człowieka, samochodu i jednoślada, nawet o wielkości zaledwie 1% sceny; wydajność użytych metod analizy powinna pozwolić na jednoczesne klasyfikowanie i monitorowanie do 32 obiektów różnych typów,
- inteligentna analiza obrazu Deep Learning powinna umożliwiać zliczanie obiektów o rozpoznanych kształtach (tj. człowiek, samochód, jednoślad), które przekroczyły wirtualną linię lub weszły do wirtualnej strefy,
- wymagany przetwornik CMOS wysokiej czułości – nie gorszy niż Sony Exmor R StarLight / STARVIS,
- rozdzielczość minimum 3840x2160 pikseli (4K Ultra HD),
- prędkość przetwarzania: nie mniej niż 60 obr./s dla rozdzielczości 1920x1080 pikseli; nie mniej niż 20 obr./s dla rozdzielczości 3840x2160 pikseli;
- kamera typu dzień/noc z mechanicznym filtrem podczerwieni,
- możliwość regulacji poziomu przełączania w tryb dzień/noc (automatyczny, manualny, czasowy, wyzwalany zewnątrz lub czujnik światła),
- protokół ONVIF Profil S,

- wymagany szeroki zakres dynamiki (WDR) z podwójnym skanowaniem przetwornika, min. 120dB,
- kamera powinna posiadać funkcję redukującą efekt oślepienia kamery,
- cyfrowa redukcja szumów 2D oraz 3D,
- kompresja wideo: H.264 lub wydajniejsza,
- strefy prywatności – minimum 4,
- analiza obrazu – wymagane minimalne funkcjonalności: sabotaż, pojawienie się obiektu, zniknięcie obiektu, przekroczenie linii, wkroczenie do strefy, wyjście ze strefy, zliczanie obiektów, detekcja twarzy, detekcja osób, zliczanie przekroczeń linii, zmiana sceny, utrata ostrości, zmiana kolorystyki, rozróżnianie obiektów, zliczanie osób, detekcja pojazdów, zliczanie pojazdów,
- obszary obserwacji (ROI) – minimum 8,
- dodatkowe funkcje: obrót obrazu o 180 stopni, tryb korytarzowy (9:16), odbicie lustrzane, przerzucenie obrazu w pionie, przerzucenie obrazu w poziomie, korekcja efektu dystorsji obiektywu,
- obiektyw:
 - zmienna ogniskowa umożliwiająca ustawienie pola widzenia poziomego kamery w zakresie minimum od 48 stopni (wąski kąt) do 99 stopni (szeroki kąt),
 - przysłona sterowana automatycznie (nie są dopuszczalne obiektywy o stałej przysłonie),
 - zdalne (poprzez sieć komputerową) ustawianie ogniskowej (pola widzenia) i ostrości,
 - automatyczne ustawienie ostrości (autofocus) wyzwalane: po zmianie krotności zoomu, przy przełączaniu pomiędzy trybami dzień/noc, wyzwalany ręcznie,
- oświetlacz podczerwieni:
 - zasięg do minimum 70 metrów;
 - szerokość emitowanej wiązki powinna być skorelowany z aktualną wartością ogniskowej (polem widzenia),
- interfejsy:
 - 1 wejście / 1 wyjście alarmowe,
 - 1 wejście / 1 wyjście audio,
 - port kart pamięci – minimalna obsługiwana pojemność 128GB,
- obudowa:
 - zasilanie PoE,
 - klasa szczelności: min. IP66;
 - klasa ochrony: min. IK10,
 - w zestawie z uchwytem ściennym z przepustem kablowym oraz adapterem umożliwiającym montaż na słupie.

2.2.3. STANOWISKO REJESTRACJI I OGLĄDU

Zgodnie z wytycznymi Inwestora w ramach bieżącego opracowania okablowanie wizyjne zostanie wprowadzone do opisanej na planie studni teletechnicznej stanowiącej punkt styku z siecią światłowodową miejską SK9. Docelowo w 2022 roku studnię przyłączeniową będzie studnia oznaczona na planie jako SK8.

System powinien spełniać poniższe wymagania:

- licencja na oprogramowanie powinna zapewniać możliwość rejestracji i podglądu z wyspecyfikowanej w projekcie liczby kamer IP oraz umożliwiać stworzenie wymaganej liczby stanowisk nadzoru,
- licencja powinna umożliwiać rozbudowę systemu o kolejne kamery i/lub stanowiska nadzoru w ramach technicznych możliwości rejestratora,
- instalacja, konfiguracja, programowanie i inne prace związane z uruchomieniem systemu w oparciu o produkt powinny być wykonywane przez wykwalifikowany personel, który został przeszkolony przez dostawcę w zakresie instalacji i serwisowania danego urządzenia,
- możliwość stworzenia systemu w strukturze rozproszonej serwer-klient,
- możliwość nagrywania strumieni wideo i audio z kamer IP, koderów wideo IP oraz strumieni wideo z rejestratorów wideo analogowych i AHD,
- każdemu strumieniowi można przydzielić odrębną przestrzeń na dysku (dyskach, przestrzeni RAID),
- urządzenie powinno uniemożliwiać rejestrację strumieni na partycji systemowej, dla poprawy bezpieczeństwa systemu,
- urządzenie powinno umożliwiać nagrywanie zarówno na dyskach lokalnych wbudowanych jak i sieciowych z wykorzystaniem protokołu iSCSI,
- urządzenie powinno umożliwiać zdefiniowanie harmonogramu nagrywania:
 - z wyróżnieniem trybów: nagrywanie ciągle, nagrywanie po detekcji ruchu, nagrywanie po wystąpieniu alarmu na wejściu alarmowym, nagrywanie inteligentne (zwiększenie ilości klatek po wystąpieniu zdarzenia),
 - odrębny harmonogram dla każdego strumienia wideo,
 - odrębne ustawienia dla każdego dnia tygodnia,
 - odrębne ustawienia dla świąt i innych zdefiniowanych dni szczególnych,
 - dokładność ustawienia harmonogramu nie mniejsza niż 15min
- nagrywanie prealarmowe do minimum 30 sekund przed zdarzeniem,
- nagrywanie po zdarzeniu do minimum 10 minut,
- urządzenie powinno posiadać funkcję szacowania czasu nagrywania przy zadanych parametrach zapisu,
- szybkie podejrzenie czasowego zakresu nagrań znajdujących się na dysku bez konieczności rozpoczęcia odtwarzania nagrań,
- zapis strumieni pobieranych z rejestratorów i urządzeń IP w trybie tzw. nagrywania napadowego z możliwością zdefiniowania czasu trwania tego nagrywania,
- możliwość kopiowania nagrań w celu ich odtworzenia poza stacją, na której zostały utworzone,
- możliwość automatycznego reagowania na zdarzenia oraz przechwytywania, przechowywania i przeszukiwania informacji (logów) o zdarzeniach zaistniałych w systemie,
- możliwość dostosowania ustawień do potrzeb konkretnego systemu w zakresie ustawień nagrywania, wyświetlania, uprawnień użytkowników itp.,
- możliwość integracji z innymi systemami np. alarmowymi lub kasami fiskalnymi,
- możliwość wysyłania strumienia wideo i audio do urządzeń mobilnych.

Urządzenie powinno posiadać poniższe komponenty/interfejsy w liczbie nie mniejszej niż wskazana:

- dysk systemowy 2,5" SATA Enterprise,

- 12 dysków HDD 3,5" 2TB SAS typu serwerowego, przeznaczone do pracy w trybie 24/7,
- wbudowany kontroler RAID (minimum RAID 5),
- wyjścia monitorowe: 3 x Mini Display Port 1.2 (do 3 monitorów jednocześnie),
- wyjścia audio: 3 x Mini Display Port 1.2;
- dwa porty Ethernet - złącze RJ-45, 10/100/1000 Mbit/s;
- przepustowość zapisu: minimum 450Mb/s łącznie ze wszystkich kamer;
- przepustowość wyjściowa: minimum 450Mb/s łącznie do wszystkich stacji klienckich;
- dodatkowe interfejsy: 6 x USB 3.0,
- wbudowane 2 redundantne zasilacze 230VAC/960W,
- obudowa RACK 19" 2U,
- w zestawie klawiatura i mysz komputerowa.

System rejestracji – wymagania szczegółowe (do realizacji wraz z pomieszczeniem rejestracji i oglądu w ramach odrębnej inwestycji).

- System musi bazować na otwartych standardach i współpracować z istniejącym systemem miejskim,
- Urządzenia w systemie mają pracować w oparciu o transmisję TCP/IP.
- System musi być kompatybilny z co najmniej 6000 modelami kamer IP.
- Musi wspierać integrację z zewnętrznymi systemami zabezpieczeń KD, POS, P.Poż.
- System nie może mieć ograniczenia maksymalnej ilości serwerów, ilości kamer, zdalnych stacji klienckich.
- System musi wspierać zaawansowane analityki video jak:
 - Detekcja ruchu
 - Detekcja zmiany tła (sabotaż polegający na przestawieniu kamery)
 - Detekcja utraty obrazu
 - Detekcja utraty ostrości
 - Pozostawienie obiektu
 - Przecięcie linii w zdefiniowanym kierunku
 - Zatrzymanie w strefie
 - Detekcja wałęsania
 - Pojawienie się w strefie, zniknięcie obiektu ze strefy.
 - Detekcja audio: detekcja hałasu, detekcja ciszy.
 - System musi wspierać analityki również w obrazie nagrany:
 - Detekcja ruchu w strefie
 - Detekcja wałęsania w strefie
 - Jednoczesna obecność dużej liczby obiektów w określonym obszarze
 - Przecięcie linii
 - Detekcja ruchu pomiędzy jedną strefą a drugą
- System musi wspierać zaawansowane systemy:
 - Rozpoznawanie twarzy
- System musi posiadać bezpłatny, dożywotni dostęp do najnowszych uaktualnień
- System musi wspierać obsługę map 3D, do których można dodać kamery wraz z polem ich widzenia, oraz musi mieć możliwość włączenia na stałe miniatury podglądu z tej kamery

- System powinien posiadać intuicyjny interfejs użytkownika wspierający systemy ekranów dotykowych
- System posiada oprogramowanie dla urządzeń mobilnych opartych o systemy operacyjne: Android, Windows Mobile, iOS.
- System powinien być zbudowany w architekturze klient-serwer.
- W celu redukcji zapotrzebowania na przestrzeń dyskową, system powinien wspierać algorytm kompresji strumienia H.265.
- System musi posiadać wsparcie dla Onvif Profile S, G, PSIA, RTSP
- Aplikacje Klientka i Serwerowa powinny mieć możliwość wyświetlania obrazów z kamer z użyciem wielu strumieni – w zależności od ustawionego podziału ekranu.
- System powinien wspierać kamery IP czołowych producentów
- Oprogramowanie wspiera 32 i 64 bitowe systemy operacyjne Windows Server 2008, Windows Server 2012, Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 10.
- System musi posiadać funkcjonalność wyświetlenia obrazu z wybranej kamery lub grupy kamer, automatycznie na ekranie operatora po wystąpieniu zdarzenia alarmowego

2.2.4. WYTICZNE MONTAŻOWE

2.2.4.1. BUDOWA KABLA ŚWIATŁOWODOWEGO I OKREŚLENIE LICZBY TORÓW OPTYCZNYCH
W projekcie przyjęto następujące założenia:

- wykorzystanie nie więcej niż 2 włókien światłowodowych dla pojedynczej kamery
- wykorzystanie jednego włókna na zdalne sterowanie systemu słupków automatycznych
- rezerwowa nadmiarowość włókien dla zachowania niezawodności transmisji i możliwości przyszłej rozbudowy systemu

Do budowy linii przewidziano zastosowanie mikro kabla 4J (2x4J dla punktów kamerowych wyposażonych w kamerę stałopozycyjną i obrotową) z ośrodkiem tubowym w powłoce polietylenowej ze zredukowanym współczynnikiem tarcia z włóknami jednomodowymi w żelowanej tubie.

Dane techniczne kabla optotelekomunikacyjnego:

- włókno jednomodowe zgodne z zaleceniami ITU-T G.652 przeznaczone do pracy w oknie 1310, 1550 nm lub obu jednocześnie,
- tłumienność jednostkowa w kablu: @1310 nm \leq 0.38dB/km i @1550 nm \leq 0.23dB/km,
- dyspersja chromatyczna @1285-1330 nm \leq 3,0 ps/nm.km, @1525-1575 nm \leq 18 ps/nm.km,
- maksymalna siła rozciągająca - 1000N,
- minimalny promień gięcia
 - bez naprężeń – 10 x średnica kabla,
 - z naprężeniami – 20 x średnica kabla,

Parametry techniczne kabli optotelekomunikacyjnych powinny być zgodne z zaleceniami CCITT G651 i G652 oraz z normą zakładową ZN-96 TP S.A. – 005 "Kable optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania."

Okablowanie prowadzić w mikrokanalizacji kablowej, wykonanej z rur z polietylenu o dużej gęstości, typu RHDPE 40/3,7 z gładką powierzchnią zewnętrzną oraz wewnętrzną powierzchnią rowkowaną w warstwę poślizgową, w kolorze czarnym z różnobarwnymi paskami na powierzchni zewnętrznej. Kabel światłowodowy należy zaciągać do kanalizacji wtórnej metodą pneumatycznego wdmuchiwania.

Ręczne lub mechaniczne zaciąganie kabli jest dopuszczalne tylko w wyjątkowych, technicznie uzasadnionych przypadkach, ale pod warunkiem ciągłej kontroli siły naciągu.

2.2.4.2. ZASILANIE STANOWISKA KAMEROWEGO

Na potrzeby zasilania stanowiska kamerowego przewidziano kabel YKY 3x6mm², wyprowadzony z projektowanej tablicy zasilającej SO (obwód SO/11). Odpływ należy zabezpieczyć wyłącznikiem instalacyjnym B16 i prowadzić razem z pozostałym okablowaniem ziemnym.

2.2.4.3. ZALECENIA MONTAŻOWE

We wszystkich przypadkach wykonywania połączeń poprzez spawanie włókien optycznych musi być spełniony wymóg zachowania minimalnej średnicy zgięcia włókna podawany przez producenta. Należy bezwzględnie zachować wszystkie parametry dotyczące instalacji zastosowanego kabla OTK związane z dynamiczną i statyczną siłą naciągu, promieniem zgięcia. Nieostrożność i błędy montażowe mogą spowodować obniżenie parametrów. Spawane złącza włókien światłowodowych jednomodowych nie powinny wnosić tłumienności większej niż 0,15dB.

Kabel światłowodowy przebiegający w kanalizacji przez studnie kablowe powinien być oznakowany opaskami ostrzegawczymi w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY” oraz opaskami zawierającymi dane kabla jak jego numer eksploatacyjny, typ itp.

Mufy złączowe kabla światłowodowego należy oznakować opaskami ostrzegawczymi w kolorze pomarańczowym z napisem: „UWAGA! ŚWIATŁO LASEROWE”

2.2.4.4. POMIARY KABLA ŚWIATŁOWODOWEGO

W czasie budowy i montażu kabla światłowodowego wykonać następujące pomiary:

- przed ułożeniem odcinków kabli „na bębnie” w celu stwierdzenia ciągłości światłowodów wykonać pomiar tłumienności wszystkich włókien w odcinkach instalacyjnych przy pomocy reflektometru lub testera dla długości fali 1310 nm,
- po ułożeniu odcinków kabli a przed montażem złączy w celu stwierdzenia ciągłości światłowodów wykonać pomiar tłumienności wszystkich włókien w odcinkach instalacyjnych przy pomocy reflektometru lub testera dla długości fali 1310 nm, w trakcie łączenia wszystkich światłowodów w celu sprawdzenia poprawności centrowania rdzeni i optymalizacji połączenia wykonać pomiar automatycznym zestawem zamontowanym w spawarce (metody LID i PAS),
- po montażu kabla całej relacji w celu stwierdzenia poprawności montażu, wykonać pomiar tłumienności wszystkich światłowodów z jednej strony odcinka regeneratorskiego przy pomocy reflektometru o dużej rozdzielczości dla długości fali 1310 nm i 1550 nm.

Wyniki pomiarów trzeba uznać za poprawne, jeżeli złącza włókien światłowodowych nie wnoszą tłumienności większych niż:

- 0,15 dB w przypadku złączy spawanych,
- 0,30 dB w przypadku złączy stacyjnych.

W trakcie odbiorów kabla należy wykonać następujące pomiary:

- pomiary właściwości transmisyjnych torów światłowodowych metodą
- reflektometryczną, pomiary wykonać na wszystkich włóknach dla fal 1310 nm i 1550nm, z obydwu stron odcinka, pomiędzy przełącznikami światłowodowymi;
- pomiary reflektometryczne na zmontowanej linii powinny umożliwić określenie:
 - całkowitej długości optycznej linii,
 - całkowitej tłumienności linii,
 - tłumienności jednostkowej całej linii i jej odcinków składowych,
 - tłumienności połączeń;
- pomiar tłumienności wynikowej torów metodą transmisyjną; pomiar wykonać dla każdego włókna światłowodowego dla obu pasm optycznych tj. 1310 nm i 1550 nm.

2.2.4.5. KANAŁ TECHNOLOGICZNY

Przewidziano budowę kanału technologicznego pod ciągiem pieszo-jezdnym.

Ciąg kanału należy wykonać z następujących rur:

R1 – rura karbowana o gładkich ścianach wewnętrznych HDPE 125/7.1 (średnica zewn / grubość ścianki)

R2 – dwie rury HDPE 40/3,7mm

R3 – prefabrykowana wiązka mikrorur o średnicy zewn. 40mm zawierająca pięć mikrorurek o średnicy 10mm

R4 – dodatkowa rura osłonowa HDPE 125/11,4mm obejmująca rury R2 i R3 zgodnie z rysunkiem załączonym na planie

SK – studnie kablowe SKR-2

2.2.4.6. PROJEKTOWANY SYSTEM SŁUPKÓW AUTOMATYCZNYCH

Na potrzeby kontroli dostępu pojazdów do deptaka przewidziano blokady zbudowane z cylindrycznych, stalowych słupków podnoszącego się z zabudowanej w podłożu cynkowanej obudowy. Słupek wyposażony będzie w siłownik elektrohydrauliczny z grzałką elektryczną zapewniającą prawidłową pracę słupka również w okresie zimowym.

Parametry techniczne słupków:

- grubość ścianki 12mm
- materiał kolumny Stal Fe360
- średnica kolumny 275mm
- wysuw 600mm
- diody ostrzegawcze LED + taśma odblaskowa
- magnetyczne wyłączniki krańcowe niezależne dla pozycji otwartej i zamkniętej
- temperatura pracy w wersji z podgrzewem -40°C + 80°C
- odporność na uderzenie min. 52000J
- odporność na zniszczenie 320000J
- stopień szczelności IP67
- maksymalny pobór mocy 1100W

Wyposażenie dodatkowe i wymagana funkcjonalność:

- pętla magnetyczna po obu stronach słupków blokująca podniesienie się słupka w momencie przejazdu pojazdu
- sterownik i detektor magnetyczny do zabudowy na szynie TH w szafce słupowej wspólnej z CCTV
- możliwość integracji sterowników poszczególnych przejść w centralnie sterowany system na poziomie stanowiska monitoringu z możliwością zdalnego sterowania
- oprogramowanie umożliwiające dynamiczne przydzielanie uprawnień przejazdu z wykorzystaniem technologii GSM (możliwość przydzielenia uprawnień na krótki czas np. 1 godziny dla danego numeru telefonu – użytkownik wysyła SMS opuszczający słupki
- możliwość zastosowania pilotów dla danego przejazdu
- system opuszczania słupków dla służb ratowniczych (do potwierdzenia z lokalnymi służbami PSP na etapie realizacji)



Dla każdego przejazdu (para słupków automatycznych uzupełniona o słupki stacjonarne) przewidziano sterownik do zabudowy w szafce słupowej CCTV. Od sterownika do słupków należy poprowadzić okablowanie zgodne z wytycznymi producenta (np. FG 70R 16x1,5mm²). Od zacisku PE słupa oświetleniowego należy poprowadzić kabel YKY 1x16mm² na potrzeby uziemienia komory słupka.

Dla każdej skrzynki CCTV zawierającej sterownik systemu słupków automatycznych należy przewidzieć niezależny obwód z tablicy SO, zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym C16 i zabezpieczeniem różnicowoprądowym 30mA, 25A, wg. projektu branży elektrycznej.

Montaż i podłączenie słupka zgodnie z DTR producenta.

3. OBLICZENIA TECHNICZNE

3.1. OBLICZANIA MOCY SZCZYTOWEJ

Obliczenia dla warunków zasilania imprez okolicznościowych.

- moc przyłączeniowa: $P_p = 23kW$
- Moc zainstalowana : $P_i = 140,56kW$
- Moc szczytowa $P_s = 21,58kW$

Dobór kabli i urządzeń zabezpieczających oraz zabezpieczenia złącza ZK-1 SO
Sprawdzenie warunku na obciążalność długotrwałą prądu:

$$I_{dd} > I_B$$

$$I_B = \frac{S}{U_{nf}} = \frac{P}{\cos \varphi \cdot U_{nf}} \text{ dla obw. 1- f}$$

$$I_B = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_n} \text{ dla obw. 3 - f}$$

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_n} = \frac{21,58}{\sqrt{3} \cdot 0,95 \cdot 0,4} = 32,8 A$$

Na podstawie obliczonego prądu obciążenia należy dobrać zabezpieczenie przewodu o prądzie znamionowym I_n :

$$I_n \geq 1,25 \cdot I_B$$

Zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe 50A zamontowane w zestawie złączowo pomiarowy SO części pomiarowej

Dobór kabla oraz zabezpieczenia rozdzielni imprez okazjonalnych RIO.... Dla warunków przy zwiększonej mocy przyłączeniowej do 40kW na czas okazjonalnych imprez

OBWÓD NR 1/ SO - ZASILANIA ROZDZ. RIO-1 (rozdzielni imprez okazjonalnych)	Pi=40000W	Ps=32000W	I _B =48,6A
OBWÓD NR 2/ SO - ZASILANIA ROZDZ. RIO-2 (rozdzielni imprez okazjonalnych)	Pi=40000W	Ps=32000W	I _B =48,6A
OBWÓD NR 31/ SO - ZASILANIA ROZDZ. RIO-3 (rozdzielni imprez okazjonalnych)	Pi=40000W	Ps=32000W	I _B =48,6A

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_n} = 48,6 A$$

Wyznaczamy minimalną długotrwałą obciążalność prądową przewodu I_z :

$$\begin{cases} I_B \leq I_n \leq I_z \\ I_2 \leq 1,45 \cdot I_z \\ I_2 = k_2 \cdot I_n \end{cases} \begin{cases} I_B \leq I_n \leq I_z \\ I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 48,6 \leq 63 \leq 69,5 \\ I_z \geq \frac{1,6 \cdot 63}{1,45} = 69,5 A \end{cases}$$

I_2 – prąd obciążenia powodujący zadziałanie zabezpieczenia

k_2 – współczynnik krotności prądu zabezpieczenia dla wyłączników nadmiarowo-prądowych

$k_2=1,45$ dla bezpieczników z wkładką topikową WTN-gF $k_2=1,6$

Z wartości prądu I_z dobieramy przekrój (na podstawie katalogu producenta), który musi spełniać następujący warunek:

$$I_{dd} = k_p \cdot I'_z \geq I_z \quad k_p = 0,8$$

$$I_{dd} = 0,8 \cdot 122 \geq 40$$

$$I_{dd} = 97,6 \geq 63$$

I_z – wymagana minimalna długotrwała obciążalność przewodu

I_{dd} – długotrwała obciążalność prądu

Warunek spełniony kabel YKXS 5x35mm² oraz zabezpieczenie nadmiarowo-prądowym topikowe

Wkładka cylindryczna 63A zostały dobrane prawidłowo.

3.2. DOBÓR KABLI I URZĄDZEŃ ZABEZPIELAJĄCYCH ORAZ ZABEZPIECZENIA ZŁĄCZA ZK-1 SO

3.2.1. SPRAWDZENIE DOBRANYCH KABLI/PRZEWODÓW NA WARUNKI ZWARCIOWE

$$S \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I^2 \cdot t_w}{1}}$$

Tabela 1. Pozostałe obliczenia obwodów

Rozdz	Nr obw.	Rodzaj obwodu	Moc P _i Moc P _s	Prąd I _B	$I_{dd} = k_p \cdot I'_z \geq I_z$		Typ i przekrój przewodów	Rodzaj Zabezp	Prąd znam. Zabezp I _n	$S \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I^2 \cdot t_w}{1}}$
					Prąd I _{dd}	Prąd I _z				
-	-	-	W	A	A	A	mm ²	-	A	mm ²
SO	1/SO	OBWÓD 3f NR 1/SO - ZASILANIA ROZDZ. RIO-1 (rozdzielni impresz okazjonalnych)	40000 4000 32000	48,6	97,6	69,5	YKXS 5x35	C gG	63	3,19
	2/SO	OBWÓD 3f NR 2/SO - ZASILANIA ROZDZ. RIO-2 (rozdzielni impresz okazjonalnych)	40000 4000 32000	48,6	97,6	69,5	YKXS 5x35	C. gG.	63	3,19
	3/SO	OBWÓD 3f NR 3/SO - ZASILANIA ROZDZ. RIO-3 (rozdzielni impresz okazjonalnych)	40000 4000 32000	48,6	115,2	69,5	YKXS 5x50	C. gG.	63	3,19
	4/SO	OBWÓD 1f NR 4/SO ZASILANIE Szafki Pompy nawadniania SP-1	2000 760	3,3	58,4	17,7	YKXS 3x10	C. gG.	16	0,41
	5/SO	OBWÓD 1f NR 5/SO ZASILANIE Szafki Pompy nawadniania SP-2	2000 760	3,3	58,4	17,7	YKXS 3x10	C. gG.	16	0,41
	6/SO	OBWÓD 1f NR 6/SO ZASILANIE Szafki Pompy nawadniania SP-3	2000 760	3,3	58,4	17,7	YKXS 3x10	C. gG..	16	0,41
	7/SO	OBWÓD 1f NR 7/SO ZASILANIE Szafki Pompy nawadniania SP-4	2000 760	3,3	58,4	17,7	YKXS 3x10	C. gG.	16	0,41
	8/SO	OBWÓD 1f NR 8/SO ZASILANIE Szafki Pompy nawadniania SP-5	2000 760	3,3	58,4	17,7	YKXS 3x10	C. gG..	16	0,41
	9/SO	OBWÓD 1f NR 9/SO ZASILANIE Szafki Pompy nawadniania SP-6	2000 760	3,3	58,4	17,7	YKXS 3x10	C. gG..	16	0,41
	10/SO	OBWÓD 1f NR 10/SO ZASILANIE Szafki Pompy nawadniania SP-7	2000 760	3,3	58,4	17,7	YKXS 3x10	C. gG.	16	0,41
	10/SO	OBWÓD 1f NR 10/SO ZASILANIE Szafki Pompy nawadniania SP-7	3000 1500	8,7	63,2	17,7	YKXS 3x16	C. gG.	16	0,41
	11/SO	OBWÓD 1f NR 11/SO ZASILANIE monitoringu	940 940	8,7	63,2	17,7	YKXS 3x16	C. gG.	16	0,41
	12/SO	OBWÓD 3f NR 12/SO Oświetlenie słupowe deptaka L1-----L8+ośw. Linowe ostrzegawcze OL1---OL2	1620 1620	7,0	63,2	17,7	YKXS 5x16	C. gG.	16	0,41

13/SO	OBWÓD 3f NR 13/SO Oświetlenie słupowe deptaka L9-----L10 + ośw. Linowe ostrzegawcze OL3---OL7 + oświetlenie kierunkowe LK1--- LK2	0	0,0	41	17,7	YKXS 5x16	C. gG.	16	0,41	
14/SO	OBWÓD 3f NR 14/SO Oświetlenia uliczne słupowe rezerwa	1000 200	4,3	31	16,0		C. gG.			
15/SO	OBWÓD 1f NR 15/SO potrzeby własne	40000	4,3	31	16,0	YDY 3x2,5	C. gG.	16	0,41	
Moc szczytowa		Ps=26,9kW kj=0,67	140560 21580	39,9	179	50	YAKXS 4X35	WTZ 01qF	63	4,94

3.2.2. OBLICZANIE DOPUSZCZALNYCH SPADKÓW NAPIĘCIA DLA KABLI

$$\Delta U_{\%} = \frac{100}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} \cdot \sum P_i \cdot L_i$$

OBWÓD 1f NR 1/SO - ZASILANIA ROZDZ. RIO-3 (rozdzielni imprez okazjonalnych)				
		kabel nr 3 YKXS 5x35mm2		
P=	40000	W		
L=	190	m	$\Delta U\% =$	2,47 ≤ 3,00%
S=	35	mm ²	Warunek spełniony	
U=	400	V		

OBWÓD 3f NR 3/SO - ZASILANIA ROZDZ. RIO-3 (rozdzielni imprez okazjonalnych)				
		kabel nr 3 YKXS 5x50mm2		
P=	40000	W		
L=	250	m	$\Delta U\% =$	2,27 ≤ 3,00%
S=	50	mm ²	Warunek spełniony	
U=	400	V		

OBWÓD 1f NR 10/SO ZASILANIE Szafki Pompy nawadniania SP-7				
		kabel nr 10 YKXS 3x16mm2		
P=	2000	W		
L=	230	m	$\Delta U\% =$	1,97 ≤ 3,00%
S=	16	mm ²	Warunek spełniony	
U=	230	V		

OBWÓD 1f NR 11/SO ZASILANIE monitoringu wizyjnego				
		kabel nr 1 YKXS 3x16mm2		
P=	3000	W		
L=	280	m	$\Delta U\% =$	2,97 ≤ 3,00%
S=	16	mm ²	Warunek spełniony	
U=	230	V		

OBWÓD 3f NR 13/SO Oświetlenie słupowe deptaka L9-----L10 + ośw. Linowe ostrzegawcze OL3---OL7 + oświetlenie kierunkowe LK1---LK2				
		kabel nr 13 YKXS 5x16mm ²		
P=	1620	W		
L=	450	m	ΔU%=	1,04 ≤ 5,00%
S=	16	mm ²	Warunek spełniony	
U=	400	V		

Warunek spełniony

3.2.3. OCENA SKUTECZNOŚCI SAMOCZYNNEGO WYŁĄCZENIA ZASILANIA W SIECI TT

$$R_A \leq \frac{U_L}{I_{\Delta n}} = \frac{25}{0,3} = 83,3 \, \Omega$$

$$R_A \leq \frac{U_L}{I_{\Delta n}} = \frac{25}{0,03} = 833,3 \, \Omega$$

R_A - wymagana rezystancja uziemienia przewodu ochronnego

U_L - dopuszczalne długotrwałe napięcie dotykowe w [V]

Przy zastosowaniu zabezpieczenia nadmiarowo-prądowych w sieci TT, wymagana rezystancja uziemienia ochronnego R_A jest tak mała, że w praktyce niemożliwa do osiągnięcia.

Wykorzystanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie różnicowym $I_{\Delta n}=0,3A$ ($I_{\Delta n}=0,03A$ w naszym przypadku) pozwala na uzyskanie rezystancji uziemienia do skutecznej ochrony przeciwporażeniowej.

3.3. UWAGI KOŃCOWE

Przed przystąpieniem do robót zapoznać się z niniejszym projektem. Prace należy przeprowadzać zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami tj.

- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Instalacje elektryczne"
- przepisów BHP / Pracownicy przy wykonywaniu robót elektrycznych powinien posiadaniem świadectwa kwalifikacyjnych elektrycznych oraz zaświadczeniem o przeszkoleniu w zakresie przepisów BHP
- Szczegółość zachować przy pracach na czynnych urządzeniach oraz w pobliżu czynnych instalacji elektrycznych, gazowych, teletechnicznych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

Elementy mogące stworzyć zagrożenie:

- prace budowlane prowadzone na zbliżeniu lub skrzyżowaniu z istniejącymi napowietrznymi i kablowymi liniami elektroenergetycznymi,
- prace związane z wprowadzaniem (wyprowadzaniem) , podpinaniem i wypinaniem kabli oświetleniowych z istniejących latarni oświetleniowych,
- prace montażowe na wysokości,
- prace przy użyciu świdra, dźwigu, koparki, podnośnika samochodowego i w promieniu działań tych urządzeń.

Przewidywane zagrożenia:

- przy prowadzenie prac budowlanych związanych z wykonywaniem wykopów pod słupy, stawianie słupów, na skrzyżowaniu lub w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych napowietrznych, może wystąpić porażenie prądem elektrycznym.
- przy prowadzenie prac budowlanych związanych z wykonywaniem wykopów pod słupy, kable oświetleniowe, uziomy na skrzyżowaniu lub w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych napowietrznych i przyłączy kablowych może wystąpić porażenie prądem elektrycznym.
- przy prowadzenie prac budowlanych związanych z wprowadzaniem i podpinaniem kabli oświetleniowych w istniejących czynnych latarniach oświetleniowych, może wystąpić porażenie prądem elektrycznym.
- podczas prowadzenia wykopów ręcznych pod słupy energetyczne prowadzone w pobliżu sieci wodociągowej lub kanalizacyjnej, może wystąpić zagrożenie zasypanie w głębokim wykopie lub zalanie i utonięcie,
- podczas wykonywania prac budowlanych związanych z montażem i stawianiem słupów, montażem przewodów-kabli, oprav oraz montażem innych urządzeń na skrzyżowaniu z drogami lub w pasie, może wystąpić zagrożenie potrącenia przez nadjeżdżający samochód,
- podczas prac montażowych na wysokości (na słupach) – istnieje możliwość upadku z wysokości,
- podczas prowadzenia prac budowlanych – montażem i stawianiem słupów, montażem oprav i przewodów oraz innych urządzeń przy wykorzystaniu sprzętu: świdra, dźwiga, koparki, podnośnika samochodowego, może wystąpić zagrożenie, potrącenia, przygniecenia przy upadku przedmiotu w promieniu działania tych urządzeń

Żurawie samojezdne, koparki, podnośniki samochodowe i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia.

Po wykonaniu robót budowlanych branży elektrycznej należy przeprowadzić badania (pomiar): zgodnie z normą PN-HD 60364-6,

Wyniki dokonanych pomiarów muszą być zaprotokołowane oraz mieścić się w odpowiednich granicach dopuszczalnych normami i przepisami.

PROJEKT: mgr inż. **Grzegorz Cebula**

uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych; nr: SWK/0194/PWOE/12

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. **Dariusz Saramok**

uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
nr: LUB/0083/POOE/12