



Spis treści	
Spis rysunków	2
Spis załączników	2
1. Ustalenia formalno-prawne	3
2. Przedmiot opracowania	3
3. Podstawa opracowania	3
4. Zawartość opracowania	3
5. Założenia funkcjonalne i techniczne	3
6. Normy i wytyczne	3
7. Opis inwestycji	4
7.1. Zapotrzebowanie mocy, przyłącza energetyczne	4
7.2. Instalacje obiektu Placu Zabaw	4
7.2.1. Instalacje ogólnego przeznaczenia	4
7.2.2. Oświetlenie parkowe	4
7.2.3. Ułożenie kabli podziemnych	6
7.2.4. Instalacja CCTV	7
7.3. Kamery	7
7.4. Urządzenia aktywne TOZ	7
7.5. Rejestrator	8
7.6. Przetłacznik	8
7.7. Transmisja sygnału	8
7.8. Wytyczne prowadzenia przewodów CCTV wewnątrz obiektu	9
8. Obliczenia	9
8.1. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	9
8.2. Obliczenia i dobór elementów instalacji – obliczenia obwodów odbiorczych	9
8.3. Obciążalność prądowa długotrwała	10
8.4. Sprawdzenie doboru przewodów ze względu na dopuszczalny spadek napięcia	10
8.5. Sprawdzenie doboru urządzeń ze względu na ochronę przeciwporażeniową	10
8.6. Wyniki obliczeń	11
9. Alternatywne rozwiązania	12
10. Uwagi końcowe	12
11. Zestawienie materiałów podstawowych	12

## Spis rysunków

NR RYSUNKU	INSTALACJE ELEKTRYCZNE
IE 01	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU
IE 02	ROZBUDOWA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO - SCHEMAT
IE 03	SCHEMAT STRUKTURALNY SYSTEMU MONITORINGU - ROZBUDOWA
IE 04	SCHEMAT UKŁADU ZASILANIA SYSTEMU CCTV
IE 05	ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW SZAFKI TT

## Spis załączników

- Oświadczenie projektanta i sprawdzającego,
- Kserokopie uprawnień budowlanych i zaświadczeń o przynależności do Izby Inżynierów,
- Warunki techniczne nr CKS/DAK/2011/4/2024 wydane przez CKS w Nakle Śląskim

## 1. Ustalenia formalno-prawne

- a. Rozwiązania zawarte w niniejszej dokumentacji stanowią własność Wykonawcy i mogą być stosowane jedynie w celu określonym umową zawartą między Wykonawcą i Zamawiającym.
- b. Wykonawca instalacji elektrycznej jest odpowiedzialny za wykonanie kompletnej instalacji elektrycznej.
- c. Wykonawca jest zobowiązany do wykonywania instalacji elektrycznych w koordynacji z innymi branżami
- d. Wszystkie stosowane przez Wykonawcę materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowne atesty i deklaracje zgodności, zgodnie z obowiązującymi przepisami
- e. Wykonawca zobowiązany jest do powiadamiania projektanta o wszystkich zmianach w zakresie wyposażenia pomieszczenia, zmiany czynników środowiskowych w pomieszczeniu, montażu innych dodatkowych systemów i instalacji, zmianie przeznaczenia i kubatury pomieszczenia.
- f. Dokumentacja jest wykonana zgodnie z umową i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

## 2. Przedmiot opracowania

W zakres opracowania wchodzi następujące instalacje:

- a. instalacja oświetlenia dla placu zabaw przy stadionie AKS NIWKA
- b. instalacja monitoringu CCTV dla placu zabaw na terenie zespołu pałacowo-parkowego w Nakle Śląskim

## 3. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania dla zadania pn.:

**„BUDOWA PLACU ZABAW WRAZ Z OGRODZENIEM, UTWARDZENIEM DOJŚCIA ORAZ OŚWIETLENIEM I MONITORINGIEM WIZYJNYM WOKÓŁ PLACU ZABAW - NA TERENIE ZESPOŁU PAŁACOWO-PARKOWEGO” ZESPÓŁ PAŁACOWO-PARKOWY W NAKLE ŚLĄSKIM 42-620 NAKŁO ŚLĄSKIE, UL. PARKOWA 1; stanowią:**

- a. zlecenie inwestora,
- b. projekt budowlany architektury i zagospodarowania terenu,
- c. wizja lokalna na obiekcie,
- d. wytyczne i normy dla projektowania instalacji elektrycznych.

## 4. Zawartość opracowania

Opracowanie zawiera:

- a. opis techniczny,
- b. plany instalacji,
- c. schematy zasadnicze.

## 5. Założenia funkcjonalne i techniczne

- a. wysoka jakość,
- b. możliwość rozbudowy,
- c. uniwersalność funkcji,
- d. odporność na awarie.

## 6. Normy i wytyczne

Rozwiązania techniczne są zgodne z poniższymi normami i przepisami wg stanu na dzień 21.04.2024 r.

- Ustawa „Prawo budowlane” z 7. Lipca 1994 r, z późniejszymi zmianami Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12. Kwietnia 2002 r w sprawie Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami
- PN-IEC 60364 norma wieloarkuszowa Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych dla „Ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa”, „Doboru i montażu wyposażenia elektrycznego”, „Wymagań dotyczących specjalnych instalacji lub lokalizacji”. Rozporządzenie MSWiA z dn. 16-06-2003r. D.U. Nr 121 poz. 1138 „W Sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” z późniejszymi zmianami
- **PN-IEC 60364** norma wieloarkuszowa Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych dla „Ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa”, „Doboru i montażu wyposażenia elektrycznego”, „Wymagań dotyczących specjalnych instalacji lub lokalizacji”.
  - **PN-EN - 50130-5** Systemy alarmowe – Próby środowiskowe
- **PN-IEC 61024-1:2001**  
Ochrona odgromowa obiektów budowlanych -- Zasady ogólne
- **PN-IEC 61024-1-2:2002**  
Ochrona odgromowa obiektów budowlanych -- Część 1-2: Zasady ogólne -- Przewodnik B -- Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych
  - **PN-IEC 60364 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych ( norma wieloarkuszowa )**
  - **PN-IEC - 60364-4-482** Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa
  - **PN-IEC - 60364-5-51** Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
  - **PN-IEC - 60364-5-54** Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne
  - **PN-IEC - 60364-5-523** Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
  - **PN-IEC 60364-4-47** Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

## 7. Opis inwestycji

### 7.1. Zapotrzebowanie mocy, przyłącza energetyczne

Zgodnie z wytycznymi otrzymanymi od CKS niezbędna moc przyłączeniowa rozbudowywanej instalacji CCTV została zapewniona z rozdzielni głównej RG budynku a niezbędna moc przyłączeniowa oświetlenia placu zabaw z istniejącej sieci oświetlenia parkowego.

Zasilanie tablicy TOZ wyprowadzone z RG należy wykonać kablem typu YKY 5x4 mm<sup>2</sup> prowadzonym na całej długości w rurze ochronnej fi 75 mm. Z tablicy rozdzielczej TOZ zostaną wyprowadzone zasilanie dla systemu monitoringu CCTV; typy przewodów i przekroje żył podano na rysunku zagospodarowania. Tablicę rozdzielczą należy zabudować w termoutwardzalnej obudowie odpornej na działanie promieni słonecznych. W tablicy rozdzielczej TOZ zlokalizowanej obok wejścia na plac zabaw należy zabudować główny wyłącznik prądu dla obiektu; na obudowie tablicy TOZ należy umieścić trwałą informację „**WYŁĄCZNIK GŁÓWNY PRĄDU**”.

Zasilanie opraw parkowych zostanie wyprowadzone z oznaczonej istniejącej oprawy ( słupa ). Przewody obwodów oświetleniowych obiektu należy prowadzić w rurach ochronnych o śr. 75 mm. W tablicy rozdzielczej TOZ należy wykonać uziemienie przewodu PEN; zabrania się tarczenia przewodów PE oraz N.

### 7.2. Instalacje obiektu Placu Zabaw

#### 7.2.1. Instalacje ogólnego przeznaczenia

Z tablicy TOZ wyprowadzone będą wszystkie obwody techniczne systemu CCTV. Oświetlenie zewnętrzne w obiekcie określono na podstawie pełnionej funkcji; oświetlenie będzie pełnić funkcję dekoracyjnego oraz oświetlenia w ciągach komunikacyjnych w obrębie urządzeń placu zabaw i ławek. Do oświetlenia obszaru zastosowano oprawy typu LED o temperaturze 2700 K.

#### 7.2.2. Oświetlenie parkowe

Oświetlenie wokół placu zabaw realizowane będzie za pomocą opraw parkowych LED. Zgodnie z ustaleniami do istniejącego obwodu zostaną wpięte projektowane oprawy

oświetleniowe. Podstawowe parametry oprawy oświetlenia zewnętrznego typu parkowego zostaną dostosowane do istniejącej infrastruktury oświetlenia parkowego;

**Montaż:** bezpośrednio na słupie lub na wysięgniku z zakończeniem  $\varnothing 60 \times 50$  mm

**Stopień ochrony:** IP 65

**Materiał:** korpus oprawy – wysokociśnieniowy odlew aluminiowy,

**daszek** – ukształtowana blacha aluminiowa,

**klosz** – mrożony cylindryczny  $\varnothing 200$  mm (PMMA)

**Przewidywany czas eksploatacji:** L90F10 – 50 000 h, L80F20 – 100 000 h

**Zakres temperatur pracy:** od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$

**CRI:** >80

**Częstotliwość napięcia zasilania:** 50/60Hz

**Współczynnik mocy:**  $\geq 0.95$

**Prąd rozruchowy:** 18A / 280 $\mu$ s

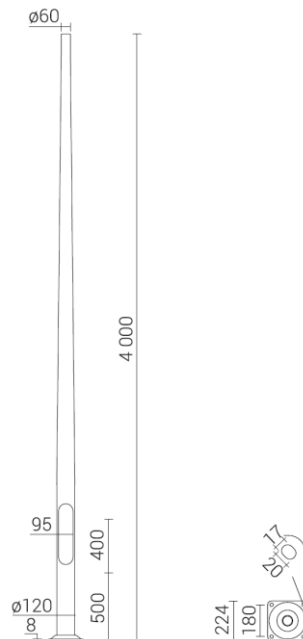
Oprawę parkową należy zamontować na słupie aluminiowym anodowanym zabezpieczonym od dołu elastomerem do wysokości 35 cm o poziomym gruncie zabudowanym na fundamencie betonowym. Fundament należy wykonać na miejscu posadowienie zgodnie z wytycznymi przedstawionymi dalej. Wysokość montażu oprawy: **typ oprawy i wysokość słupa bezwzględnie dostosować do istniejących opraw h=4 m.**

Zastosować należy oprawę oświetleniową o wyglądzie zbliżonym lub tożsamym jak poniżej:



Słup oświetleniowy należy zaopatrzyć w unikalny numer identyfikacyjny wykonany jako naklejka odporna na warunki atmosferyczne z nadrukowanym na niebieskim tle oznaczeniem w kolorze białym o wysokości 7 cm.

W fundamencie należy wykonać dwa niezależne przepusty dla instalacji oświetleniowej oraz dla instalacji CCTV.



W celu doboru fundamentów słupa wsporczego należy przeprowadzić rozpoznanie geotechniczne gruntu. Istotną sprawą, gwarantującą stateczność słupa na działanie dużych sił poziomych oprócz głębokości pogrążenia jest zasypanie wykopu połączzone z zagęszczeniem gruntu. Zagęszczenie gruntu należy stosować w całej objętości wykopu, warstwami o grubości nie większej niż 20 cm. Do zagęszczania należy używać gruntu rodzimego, z kontrolą zagęszczenia, przy czym zagęszczenie gruntu zasypowego nie powinno być mniejsze niż otaczającego gruntu naturalnego. Ustój fundamentowy pod słup oświetleniowy należy pogrążyć w gruncie na głębokości min 150 cm, a także posadowić na warstwie betonu o grubości 30 cm. Metalowe słupy należy uziemić.

### 7.2.3. Ułożenie kabli podziemnych

Lokalizację projektowanych linii kablowych przedstawiono na planie zagospodarowania terenu. Na rysunku przedstawiono również lokalizację istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu. Budowę linii kablowych należy prowadzić zgodnie z N – SEP-E-004. Wszystkie linie kablowe należy prowadzić w rurach ochronnych o średnicy 75 mm typu AROT. W miejscach wprowadzenia kabli do urządzeń odbiorczych oraz w miejscach wskazanych na rysunku w podłożu zabudować słupowe złącza kablowe. Do wykonania zewnętrznych instalacji zasilania zastosować należy:

- Zasilanie oświetlenia parkowego YKY 5x4 mm<sup>2</sup>
- Zasilanie urządzeń 230 VAC YKYżo 3x4mm<sup>2</sup>

Miejsce wprowadzenia kabli do rur osłonowych należy zabezpieczyć w sposób uniemożliwiający uszkodzenie oraz uszczelnić. Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadłe od utwardzonej powierzchni do górnej granicy powierzchni kabla nie może mniejsza niż 70 cm. W miejscach skrzyżowania pionowego i zbliżenia poziomego z istniejącymi sieciami podziemnymi ( wodociąg, kanalizacja, inst. ciepła, sieć gazowa ) należy zachować minimalne odległości zbliżeniowe 25 cm zwiększoną o śr. rurociągu i prowadzić kable w rurach osłonowych o średnicach fi 100 mm; odległość zbliżeniowa z ułożonymi w ziemi kablami w przypadku kabli pow. 1kV nie mniej niż 25 cm, a dla pozostałych nie mniej niż 15 cm. Kabel winien być ułożony linią falistą z 3 % zapasem, na podsypce piaskowej, zasypany warstwą piasku o gr.10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o gr.10 cm. Tak przysypany kabel energetyczny winien być przykryty folią koloru niebieskiego o minimalnej szerokości 20 cm. Ułożony kabel powinien być zaopatrzony na początku i na końcu „adres energetyczny” oraz co 10 m w znaczniki określające typ i rodzaj kabla. Wszystkie prace ziemne w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia, należy wykonać pod nadzorem właścicieli lub użytkowników tego uzbrojenia. W przypadkach wątpliwości należy wykonać przekopy kontrolne lokalizujące trasę danego urządzenia podziemnego. Przekopy kontrolne należy wykonywać ze szczególną ostrożnością, odspojenie gruntu powinno odbywać się bez użycia kilofów. Decyzję o konieczności wykonania przekopów kontrolnych pozostawia się inspektorowi nadzoru budowlanego. Lokalizacje poszczególnych lamp, trasy ułożenia przewodów oraz miejsca wprowadzenia kabli do budynku pokazano na rysunku zagospodarowania terenu. W okresie prowadzenia robót ziemnych, ze względu na możliwe

bardzo duże natężenie ruchu pieszych, rów kablowy należy odgradzić poręczami ochronnymi o wysokości 1,2 m. i zaopatrzyć w tabliczki ostrzegawcze, w miejscach słabo doświetlonych w światło ostrzegawcze. W pozostałych miejscach rowy kablowe ( wykopy ) należy oznaczyć folią ostrzegawczą zawieszoną na wysokości 1,1 m. na poziomym terenie oraz odkładem ziemi po stronie ruchu pieszych. Szczegółowe zasady zabezpieczenia wykopów i prowadzenia robót w miejscach o dużym natężeniu ruchu powinny zostać określone w projekcie organizacji robót opracowanym przez wykonawcę zgodnie z aktualnymi wymaganiami.

#### 7.2.4. Instalacja CCTV

Instalację monitoringu CCTV zaprojektowano w oparciu o kamery IP wpięte do przemysłowego switch'a zabudowanego w przedziale teletechniki w tablicy TOZ. Dla celów projektowych przyjęte materiały i urządzenia należy traktować jako przykładowe ze względu na wygląd oraz parametry. Wszystkie kamery oraz punkty dostępu należy zabezpieczyć ochronnikami przepięciowymi. Zasilanie PoE i tory transmisji do kamer należy prowadzić od tablicy TOZ do słupów wewnątrz konstrukcji, przy użyciu skrętki zewnętrznej kat. 6. Kabel światłowodowy do kamer należy prowadzić na całej długości w rurach ochronnych HDPE o średnicy 40 mm; w miejscu załamania należy zabudować na głębokości 70 cm poniżej terenu zielonego zasobnik kablowy wyposażony w marker lokalizacyjny. Miejsce wprowadzenia kabli do rur osłonowych należy zabezpieczyć w sposób uniemożliwiający uszkodzenie kabla oraz uszczelnić – uszczelniaacz np. typu „Jackmoon”. Nad kablem w połowie głębokości ułożenia umieścić taśmę ostrzegawczą o szerokości 10 cm z wkładką stalową w kolorze pomarańczowym z napisem **"KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY"**. Zbliżenie równoległe kabla teletechnicznego od obcego kabla elektroenergetycznego nie mniejsze niż 50 cm. Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadłe od utwardzonej powierzchni do górnej granicy powierzchni kabla nie może mniejsza niż 70 cm. Lokalizację kamer systemu monitoringu wskazano na rysunku zagospodarowania terenu. W miejscu montażu kamer pozostawić zapas skrętki o długości 5 mb ( dla każdego końca ) i 10 mb dla światłowodu. Wszystkie komponenty systemu winny posiadać atesty, świadectwa dopuszczenia do stosowania oraz licencje na oprogramowanie. Zasobnik dla skrętki oraz kabla światłowodowego zabudować we wskazanym miejscu na rysunku zagospodarowania terenu.

### 7.3. Kamery

Do monitoringu wybrano kompaktowe kamery IP.



Minimalne najważniejsze parametry kamer:

- rozdzielczość 5 MPX
- obiektyw stałogniskowy,  $f=2.8\text{ mm}/F1.85$
- funkcja dzień/noc - filtr IR
- zaawansowane funkcje analizy obrazu
- obsługa kart microSD
- czułość 0.02 lx (0 lx z włączonym IR)
- oświetlacz IR, zasięg do 30 m

Projektowane kamery winny być kompatybilne z istniejącym systemem monitoringu. Kamery montowane na słupach w kolorystyce zbliżonej do słupa i oprawy za pomocą dedykowanych systemów i adapterów.

### 7.4. Urządzenia aktywne TOZ

Kamery zostaną podłączone do 6-portowego przełącznika przemysłowy PoE, obsługującego 4 porty PoE 10/100/1000M, 1 port 10/100/1000M port uplink i 2 porty 1000M SFP. Porty 10/100/1000M obsługują PoE+, zgodnie ze standardem IEEE 802.3af/at. Przełącznik oferuje trzy tryby pracy: rozszerzony, domyślny i VLAN, dzięki czemu urządzenie posiada właściwości zarządzania siecią przystosowane do różnorodnych środowisk. Urządzenie obsługuje funkcję automatycznego sprawdzania PoE, która została specjalnie zaprojektowana do rozwiązywania problemów z awariami sprzętu - może ona automatycznie wykryć awarię sprzętu PD (zasilanego przez PoE) i zresetować port PoE, by przywrócić poprawne działanie urządzenia zasilanego.

Może być stosowany w systemach monitoringu wideo, sieciach firmowych i w wielu innych rozwiązaniach.

Główne cechy przełącznika:

- 4 x port 10/100/1000M PoE, 1 x port CONSOLA, 2 port x 1000M SFP;
- ZARZĄDZALNY L2, QoS, VLAN, MSTP, Multi-broadcast;
- praca w RINGu
- funkcja automatycznego resetu portów PoE;
- ochrona przeciwprzepięciowa 6KV, ochrona przed wyładowaniami elektrostatycznymi 6KV / 15KV przez ułot;
- temperatura pracy -40 st. C - 75 st. C;
- montaż szyna DIN-rail TH35

Przełącznik należy wyposażać we wkładki SFP; Do urządzenia należy zabudować wkładkę SFP przeznaczoną do pracy w warunkach przemysłowych o szerokim zakresie temperatury pracy.

## 7.5. Rejestrator

Ze względu na ograniczoną liczbę wejść istniejący rejestrator należy wymienić na rejestrator 32 kanałowy.

Najważniejsze cechy rejestratora:

- 32 x kanały wideo i audio, z włączonym rozpoznawaniem twarzy : 16
- nagrywanie do 960 kl/s w rozdzielczości 3840 x 2160
- wielkość nagrywanego strumienia: 192 Mb/s łącznie ze wszystkich kamer
- 2 x wewnętrzne miejsca dla montażu dysków
- 2 x wyjścia monitorowe (HDMI 4K UltraHD, VGA)
- montaż w szafie RACK
- rozpoznawanie twarzy (w trybie 16 kanałów

Rejestrator należy wyposażać w dysk twardy 6TB SATA/600 64M

## 7.6. Przełącznik

Najważniejsze cechy przełącznika:

- 24 x 100Mb/s PoE+
- 2 x 1000Mb/s UPLINK, 2 x 1000Mb/s SFP UPLINK

## 7.7. Transmisja sygnału

Do transmisji sygnału wykorzystane będą dwa media:

- skrętka żelowana ,
- kabel światłowodowy.

Sygnał z kamer będzie doprowadzony do centrum nadzoru zlokalizowanego w budynku zespołu pałacowo-parkowego. Od kamer do switch'a optycznego sygnał przesyłany będzie przy użyciu skrętki żelowanej 6 kategorii i dale od switch'a do centrum monitoringu za pomocą kabla światłowodowego.

Skrętka **U/UTP PE kategorii 6** to skrętka komputerowa przeznaczona do wykonywania profesjonalnych instalacji w warunkach zewnętrznych. Opona zewnętrzna wykonana jest z polietylenu (PE) odpornego na działanie promieniowania słonecznego UV i wilgoci. Przewód stosowany jest do wykonywania instalacji zewnętrznych, prowadzonych w ziemi, w kanałach kablowych.

Skrętka U/UTP kategorii 6 posiada średnicę zewnętrzną zmniejszoną do 6,1 mm, co znacznie ułatwia układanie skrętki w korytkach i rurach. Dobrano specjalne tworzywo izolacji żył, ułatwiające nakładanie złączy RJ-45.

Cechy wyróżniające skrętki **U/UTP PE kategorii 6**:

- żyły jednodrutowe miedziane o średnicy Ø 0,54 mm (24 wg AWG),
- izolacja żył wykonana z LDPE, izolacyjnego, barwionego w masie, średnica żył: Ø 0,94 mm, kolory izolacji żył: biało-zielony/zielony, biało-pomarańczowy/pomarańczowy, biało-brązowy/brązowy, biało-niebieski/niebieski,
- powłoka kabla wykonana z czarnego polietylenu PE, średnica zewnętrzna Ø 6,1 mm,

Zaprojektowano kabel światłowodowy uniwersalny w powłoce LS0H; kabel może być stosowany na zewnątrz oraz wewnątrz budynków. Dzięki wzmocnieniu z włókien aramidowych, kabel ten wytrzymuje siłę 800 N (maksymalny nacisk podczas instalacji). Kabel zawiera włókna



jednomodowe w standardzie G.657A2 (promień gięcia 7,5mm) o średnicy 250 µm. Światłowód należy doprowadzić do szafki IT od punktu przyłączenia z infrastrukturą zewnętrzną; na końcach trasy i w zasobniku kablowym należy zostawić zapas kabla światłowodowego o minimalnej długości 10 mb ( w każdym punkcie ).

Cechy wyróżniające:

- bardzo wygodny w instalacji
- 2 włókna jednomodowe
- włókna w standardzie G.657A2 o zmniejszonym promieniu gięcia
- średnica 3 mm
- łatwa obróbka bez konieczności stosowania dedykowanych narzędzi
- powłoka LSOH
- klasa CPR: Eca
- kolor: czarny

## 7.8. Wytyczne prowadzenia przewodów CCTV wewnątrz obiektu

- przejście do budynku pałacu od strony zachodniej pałacu do niewykończonego pomieszczenia piwnicznego przepustem kablowym z zabezpieczeniem hydroizolacyjnym ścian
- trasa kablowa pomieszczeniami piwnicznymi w bruździe kablowej w rurze ostonowej karbowanej pomieszczeniami nie wyremontowanymi.
- w części piwnicznej po remoncie w okolicach kotłowni korytarzem w korycie kablowym w narożniku ( łączeniu ściany i sufitu)
- wyprowadzenie kablowe do pomieszczenia portierni do szafy krosowniczej przez pomieszczenie socjalne pracowników technicznych następnie podtynkowo po ścianie zewnętrznej z obróbką tynkiem cementowym w rurze ochronnej.

## 8. Obliczenia

Obliczenia zostały wykonane niżej wymienionych założeń, wyniki przedstawiono w formie tabelarycznej

### 8.1. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

W obiekcie, zgodnie z warunkami technicznymi zaprojektowano układ sieci typu TN-C-S. Instalację oświetlenia parkowego zaprojektowano dla układu pracy **TN-C**; instalację zasilania systemu monitoringu zaprojektowano dla układu pracy **TN-S**. Instalacja od rozdzielni głównej RG do rozdzielni TOZ wykonana będzie kablem czterożyłowym typu YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> - L1,L2,L3,PEN. W rozdzielni **TOZ** zabudowana zostanie lokalna szyna uziemiająca **LSU**. Projektowane obwody odbiorcze należy zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi, a także dodatkowo wyłącznikami różnicowoprądowymi.

Należy zastosować następujące środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa ) w projektowanych obwodach odbiorczych:

- ochrona polegająca na izolowaniu części czynnych,
- ochrona polegająca na zastosowaniu obudów i barier,
- ochrona uzupełniająca za pomocą urządzeń różnicowoprądowych o prądzie znamionowym różnicowym  $I_n \leq 30[\text{mA}]$ .

Należy zastosować następujące środki ochrony przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa ) w projektowanych obwodach odbiorczych:

- samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie sieci TN-C-S z elementami wykonawczym w postaci wyłączników nadmiarowo prądowych i różnicowoprądowych( dla TN-S),
- ochronę przez zastosowanie urządzeń II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej.

Wszystkie metalowe elementy należy metalicznie połączyć ze sobą przewodami LgY 16 mm<sup>2</sup>. Przewody ochronne PE należy doprowadzić do wszystkich punktów odbioru energii elektrycznej. Przewody uziemienia ochronnego PE winny być w trwały sposób oznaczone kolorem żółto-zielonym a przewody uziemienia roboczego N w kolorze niebieskim. Przewód ochronny PE o przekroju min.16 mm<sup>2</sup> wyprowadzany dla obwodów z układem sieci TN-S winien być metalicznie połączony z uziomem - szyną wyrównawczą PE.

### 8.2. Obliczenia i dobór elementów instalacji – obliczenia obwodów odbiorczych

Przy projektowaniu instalacji elektrycznej zapewniono spełnienie następujących wymagań:

- ochrony ludzi i pomieszczeń od niebezpieczeństw mogących wystąpić w instalacji elektrycznej takich jak:
  - porażenie prądem elektrycznym,
  - nadmiernym wzrostem temperatury mogącym spowodować pożar lub inne szkody.
- prawidłowe działanie instalacji elektrycznej zgodnie z przeznaczeniem.

Spełnienie tych wymagań nastąpiło poprzez spełnienie w projekcie instalacji elektrycznej następujących kryteriów:

- przekrój przewodów został określony stosownie do:
  - ich dopuszczalnej maksymalnej temperatury wynikającej z wielkości obciążenia,
  - dopuszczalnego spadku napięcia,
  - oddziaływań elektromechanicznych mogących powstawać podczas zwarć,
  - oddziaływań mechanicznych, na które przewody mogą być narażone,
- wybór typu przewodów i sposoby ich instalowania zależą od:
  - właściwości środowiska,
  - dostępności do ułożonej instalacji dla ludzi,
  - oddziaływań mechanicznych na przewody,
  - napięcia,
- rodzaje i dane znamionowe zabezpieczeń urządzeń są dobrane z uwzględnieniem funkcji, jaką mają one spełniać, czyli przed jakimi skutkami powinny zabezpieczać:
  - przeciążenia,
  - prądu zwarciovego,
  - przepięcia,
  - obniżenia wartości napięcia lub zaniku,
- wyposażenie zastosowane w instalacji elektrycznej spełnia wymagania odpowiednich norm.

### 8.3. Obciążalność prądowa długotrwała

Według normy PN-IEC 60364-523: „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. „Oprzewodowanie” obciążalność prądowa długotrwała”, powinna być spełniona zależność:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \leq 1,45 I_n$$

gdzie:  $I_B$  - prąd obliczeniowy  
 $I_n$  - prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego  
 $I_z$  - dopuszczalny długotrwały prąd obciążalności kabla  
 $I_z$  - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego (S 1,45; B 1,6)

### 8.4. Sprawdzenie doboru przewodów ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = 0,02\% \quad \Delta U_{\%} = \frac{100 P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = 0,02\%$$

### 8.5. Sprawdzenie doboru urządzeń ze względu na ochronę przeciwporażeniową

Sprawdzenie doboru urządzeń ze względu na ochronę przeciwporażeniową przy zastosowaniu samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie sieci TN. Charakterystyki urządzeń ochronnych i impedancja obwodu powinna spełnić warunek:

$$Z_S \cdot I_a \leq U_0$$

W układzie TN maksymalny czas wyłączenia dla obwodu zabezpieczonego urządzeniem zabezpieczającym o prądzie nieprzekraczającym 32A wynosi 0,4 sek, prąd zadziałania urządzenia  $I_a$ ;

Warunek:  $Z_S \cdot I_a \leq U_0$  jest spełniony dla wszystkich obwodów.

## 8.6. Wyniki obliczeń

Dobór przewodów i zabezpieczeń

ZASILANIE GŁÓWNE TABLICA TOZ			Przewód							Zabezpieczenie przeciążeniowe							Ochrona przeciwporażeniowa				Spadek napięcia ΔU%	
Lp	Nr obw.	Nazwa obwodu	Moc zainstalowana	I <sub>B</sub> [A]	sposób ułożenia	obciąż. dług. przew. I <sub>Z</sub> [A]	dług. odcinka l [m]	impedancja Z		Charakterystyka zabezpieczenia			współcz. zadział.	prąd zadziałania	Sprawdzenie warunków		krotność prądu	prąd samoczynnego zadziałania	wartość	Sprawdzenie warunku	Odcinek [%]	Sprawdzenie warunku suma spadków
			P <sub>i</sub> [kW]	prąd oblicze niowy	typ przewodu			3f	1f	Typ zabez.	Charak tery styka	I <sub>n</sub> [A]	k <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> =k <sub>2</sub> *I <sub>n</sub> [A]	I <sub>B</sub> <I <sub>n</sub> <I <sub>Z</sub>	I <sub>2</sub> <1,45*I <sub>Z</sub>	k	I <sub>0</sub> =k*I <sub>n</sub> [A]	Z*I <sub>0</sub>	Z*I <sub>0</sub> <U <sub>0</sub>		ΣΔU%<3%
			1	TOZ	Zasilanie tablicy TOZ	1,50	2,40	YAKXS 4x35 mm2	63,21	110	0,1601	0,2396	FCFB	gL	25	1,6	40,00	spełnione	spełnione	5,50	137,5	22,014
2	O1	oświetlenie	0,18	0,30	YAKXS 4x35 mm2	14,11	40	0,364	0,749	FCFB	gL	6	1,6	9,60	spełnione	spełnione	5,00	30	10,92	spełnione	0,03	spełniony
8	TT	teletechnika	0,50	0,40	YKYżo 3x2,5 mm2	19,68	5	X	0,1323	CLS6	B	10	1,45	14,50	spełnione	spełnione	5,00	50	6,615	spełnione	0,07	spełniony

Bilans mocy

Tablica TOZ						
Lp	nazwa urządzenia	współczynnik zapotrzebowania $k_z$	moc zainstalowana	Cos $\phi$	moc obliczeniowa	
					moc czynna $P_{obl}$ [kW]	moc pozorna $S_{obl}$ [kVA]
1.	Oświetlenie	1,00	0,18	0,93	0,18	0,19
2.	Szafka teletechniki	0,50	0,50	0,93	0,25	0,27
3.	Rezerwa (15% $P_i$ )	0,20	0,14	0,93	0,03	0,03
	razem	0,60	0,82	0,93	0,46	0,49
Przyjęta moc szczytowa					0,46 kW	

Dla wyżej wymienionych założeń przeprowadzono zgodnie z PN IEC 60364-5-523:2001 tok obliczeń dla wszystkich obwodów dla maksymalnej długości i maksymalnego obciążenia. Szczegółowe wyniki obliczeń dla wszystkich obwodów zachowano w archiwum.

## 9. Alternatywne rozwiązania.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń innych niż w projekcie pod warunkiem że charakteryzować się będą parametrami równoważnymi w stosunku do zaprojektowanych.

## 10. Uwagi końcowe

- Przewód ochronny należy wykonać przewodem w kolorze żółto- zielonym.
- Nie wolno stosować przewodu żółto-zielonego jako przewodu fazowego lub neutralnego.
- Zabrania się łączenia przewodów PE i N.
- Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami oraz przepisami.
- Po wykonaniu robót należy sporządzić dokumentację powykonawczą i przekazać ją inwestorowi.

## 11. Zestawienie materiałów podstawowych

Lp.	Nazwa	Jm	Ilość
1.	bednarka ocynkowana FeZn 3x40	m	30.0000
2.	Folia kablowa ostrzegawcza	m <sup>2</sup>	25.0000
3.	Fundament betonowy - ustoje do lamp	szt	5.0000
4.	kabel światłowodowy uniwersalny dwuwłóknowy jednomodowy	m	125.0000
5.	kabel YKY 5x4 mm <sup>2</sup>	m	115.0000
6.	kamera IP full HD kompaktowa. z uchwytem i zasilaczem	szt	2.0000
7.	końcówki kablowe	kpl.	5.0000
8.	OPRAWA + SŁUP OŚWIEPLENIA PARKOWEGO	szt	5.0000
9.	piasek	m <sup>3</sup>	5.5000
10.	plyta montażowa	szt	2.0000
11.	Przełącznik Impulsowy Z-S230/25-40	szt	2.0000
12.	switch przemysłowy do pracy od -40°C do 75°C	szt	1.0000
13.	Rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami D02 do 63 A/3p	szt	1.0000
14.	rozłącznik izolacyjny IS-100	szt	1.0000
15.	Rura osłonowa HDPE o śr. 40 mm	m	55.0000
16.	rury przewodowe z PCW fi 75	m	115.0000
17.	skrętka zewnętrzna kat.6	m	75.0000
18.	switch przemysłowy do pracy od -40°C do 75°C	szt	1.0000
19.	Szafka CCTV - Szafka hermetyczna 250/310/145 mm IP66 kompletna z wyposażeniem	szt	1.0000
20.	Szyna PEN 40x5 AL	szt	4.0000
21.	uchwyty	szt	50.0000
22.	uszczelnienie Jackmoon Simplex	szt	9.0000
23.	Wkładka bezpiecznikowa D02 gG 400V AC/250V	szt	3.0000
24.	Wyłącznik różnicowo-prądowy z członem nadprądowym CFI6-25/2/003 10A	szt	2.0000
25.	zasobnik kablowy ZK-1 kompletny	kpl	1.0000
26.	Zegar sterujący cyfrowy 16A jednokanałowy	szt	1.0000
27.	złącze słupowe	szt	5.0000
28.	złącze z fundamentem wraz z obudową kompletne bez wyposażenia	kpl	1.0000
29.	materiały pomocnicze		