

NAZWA ELEMENTU PROJEKTU BUDOWLANEGO	PROJEKT TECHNICZNY (INSTALACJE ELEKTRYCZNE I SŁABOPRĄDOWE)			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	BUDOWA BOISKA SPORTOWEGO Z NAWIERZCHNIĄ SYNTETYCZNĄ, KORTU TENISOWEGO ORAZ BOISKA DO SIATKÓWKI PLAŻOWEJ WYPOSAŻONYCH W ODWODNIENIE DRENAŻOWE, BUDOWA BIEŻNI LEKKOATLETYCZNEJ, OBIEKTÓW MAŁEJ ARCHITEKTURY W MIEJSCU PUBLICZNYM (ławki, kosze na śmieci, stojaki rowerowe, tablice informacyjno-regulaminowe), BUDOWA OGRODZENIA W FORMIE PIŁKOCHWYTÓW ORAZ BUDOWA ZEWNĘTRZNEJ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ OBEJMUJĄCEJ: KANALIZACJĘ OPADOWĄ, TRZY ZBIORNIKI RETENCYJNE NA WODY OPADOWE, WEWNĘTRZNĄ INSTALACJĘ ELEKTROENERGETYCZNĄ nN 0,4kV OŚWIETLENIA TERENU WRAZ Z NISKOPRĄDOWĄ INSTALACJĄ MONITORINGU, WEWNĘTRZNY UKŁAD KOMUNIKACYJNY (stanowiska postojowe, dojście i dojazd, schody terenowe)			
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	120902_2.0003.2102/43; 120902_2.0003.2102/44; 120902_2.0003.2102/57			
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	KRZECZÓW działki nr ewid. 2102/43; 2102/44; 2102/57 obręb ewidencyjny Krzeczów [0003], jednostka ewidencyjna Lubień [120902_2]			
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Kategoria V – obiekty sportu i rekreacji (boiska sportowe, kort tenisowy, bieżnia) Kategoria VIII – inne budowle (zbiorniki retencyjne na wody opadowe) Kategoria XXII – parkingi			
INWESTOR	GMINA LUBIEŃ adres: LUBIEŃ 50, 32-433 LUBIEŃ			
ZESPÓŁ PROJEKTOWY				
SPECJALNOŚĆ / ZAKRES OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS	
INSTALACJE ELEKTRYCZNE I SŁABOPRĄDOWE (PROJEKTANT)	mgr inż. Rafał Fijał	Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. MAP/0036/PWBE/18	Data opracowania: X.2023 r.	

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I.	SPIS RYSUNKÓW	2
II.	INSTALACJA ELEKTRYCZNA I AKPIA.....	3
1.	PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA	3
1.1.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	3
1.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
2.	OPIS TECHNICZNY	3
2.1.	WSTĘP	3
2.2.	ZASILANIE NA POTRZEBY INWESTYCJI.....	4
2.3.	POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ	4
2.4.	ROZDZIELNICA RG	4
2.5.	ROZDZIELNICE STACJONARNE GNIAZDOWE RS1 I RS2.....	5
2.6.	INSTALACJA OŚWIETLENIA	5
2.7.	INSTALACJA ODGROMOWA I PRZECIWPRIĘCIOWA.....	8
2.8.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	9
2.9.	OBLICZENIA DOBORU GŁÓWNYCH LINII ZASILAJĄCYCH	9
2.10.	ZESTAWIENIE MOCY I OBLICZENIA.....	9
2.11.	UWAGI KOŃCOWE	11
III.	NISKOPRĄDOWA INSTALACJA MONITORINGU CCTV	12
1.	PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA	12
1.1.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	12
1.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA	12
2.	OPIS TECHNICZNY	12
2.1.	WSTĘP	12
2.2.	SYSTEM TELEWIZJI DOZOROWEJ CCTV	13
2.3.	ZASILANIE URZĄDZEŃ.....	14
2.4.	UWAGI KOŃCOWE	14
IV.	ZESTAWIE MATERIAŁÓW	15
V.	INFORMACJA BIOZ	17

I. SPIS RYSUNKÓW

LP.	ZAWARTOŚĆ RYS.	SKALA	NUMER RYS.
1.	Schemat poglądowy linii zasilającej	-	E-1
2.	Schemat zasadniczy rozdzielnicy głównej RG - zasilanie 400VAC	-	E-2.1
3.	Schemat zasadniczy rozdzielnicy głównej RG - dystrybucja zasilania	-	E-2.2
4.	Schemat zasadniczy rozdzielnicy głównej RG - obwody sterowania oświetleniem	-	E-2.3
5.	Schemat zasadniczy rozdzielnicy głównej RG - zasilanie obwodów oświetleniowych cz.1	-	E-2.4
6.	Schemat zasadniczy rozdzielnicy głównej RG - zasilanie obwodów oświetleniowych cz.2	-	E-2.5
7.	Rozdzielnica główna RG - widok elewacji i rozmieszczenie aparatury	1:10	E-2.6
8.	Schemat ideowy instalacji monitoringu CCTV	-	E-3
9.	Plan zagospodarowania terenu - instalacje elektryczne	-	E-4

II. INSTALACJA ELEKTRYCZNA I AKPiA

1. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA

1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji zasilania elektroenergetycznego na potrzeby projektowanej instalacji oświetlenia boiska piłkarskiego oraz obiektów sportowych wraz z instalacją systemu telewizji dozorowej CCTV w ramach projektu pt. „Budowa boiska sportowego z nawierzchnią syntetyczną, kortu tenisowego oraz boiska do siatkówki plażowej wyposażonych w odwodnienie drenażowe, budowa bieżni lekkoatletycznej, obiektów małej architektury w miejscu publicznym (ławki, kosze na śmieci, stojaki rowerowe, tablice informacyjno-regulaminowe), budowa ogrodzenia w formie piłkochwyków oraz budowa zewnętrznej infrastruktury technicznej obejmującej: kanalizację opadową, trzy zbiorniki retencyjne na wody opadowe, wewnętrzną instalację elektroenergetyczną nn 0,4kV oświetlenia terenu wraz z niskoprądową instalacją monitoringu, wewnętrzny układ komunikacyjny (stanowiska postojowe, dojście i dojazd, schody terenowe)”.

Projekt w niniejszej części swoim zakresem obejmuje:

- instalację oświetlenia oraz zasilanie na potrzeby instalacji monitoringu,
- instalację zasilającą zewnętrzne gniazda wtykowe,
- rozdzielnicę główną RG;

Projektowane zapotrzebowanie mocy: 16,5kW

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi:

- Zlecenie od Architekta,
- Podkłady architektoniczno-budowlane,
- obowiązujące normy i przepisy elektryczne,
- wizje lokalne w terenie,
- karty katalogowe zastosowanych urządzeń.

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. WSTĘP

Niniejsza dokumentacja zawiera projekt techniczny oświetlenia boisk sportowych oraz drogi dojazdowej. Instalacja oświetlenia terenu składać się będzie z 13 słupów oświetleniowych wyposażonych w oprawy oświetleniowego różnego typu. Zasilanie opraw oświetleniowych zostanie zrealizowane z rozdzielniczy głównej obiektu RG, która zostanie zlokalizowana w pobliżu projektowanego wejścia na teren obiektu przy parkingu dla niepełnosprawnych. W rozdzielniczy RG wydzielony zostanie obwód zasilający szafę monitoringu SM zlokalizowaną obok niej. Dokładną lokalizację rozdzielnic przedstawiono na planie zagospodarowania - rys. E-4.

2.2. ZASILANIE NA POTRZEBY INWESTYCJI

Jako przyłącz energetyczny założono typowy zestaw złączowo-pomiarowy ZK2a-1P w obudowie izolacyjnej z tworzywa termoutwardzalnego, zainstalowany w pobliżu granicy działki, na wysokości 0,5m od poziomu terenu. Złącze tego typu w części przyłączeniowej wyposażone jest w rozłączniki kabla magistralnego, natomiast w części pomiarowej w tablicę licznikową 3-faz, przedlicznikowe zabezpieczenie przeciążeniowo-zwarciovie wewnętrznej linii zasilającej (WLZ) stanowiące rozłącznik bezpiecznikowy wielkości „00” 160A (wkładki 50A) przystosowany do plombowania, ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy 32A, ale bez członu zwarcioviego z możliwością ręcznego załączania/wyłączania obwodu przez odbiorcę oraz listwa zaciskowa PEN służąca do podłączenia WLZ. Od zestawu złączowo-pomiarowego do rozdzielnic głównej obiektu RG zlokalizowanej przy wejściu na teren boiska poprowadzić w ziemi na głębokości min. 70cm kabel typu YKXS 4x10mm².

Linia zasilająca zostanie wykonana w systemie sieciowym TN-C. Uziemienie punktu PEN w złączu kontrolno-pomiarowym pozostaje w zakresie dystrybutora energii elektrycznej i nie będzie połączone z uziemieniem obiektu. Przewód PEN linii zasilającej WLZ zostanie połączony z główną szyną uziemiającą GSU zlokalizowaną wewnątrz rozdzielnic RG, która z kolei połączona będzie z uziemieniem obiektowym, który stanowić będzie uziemienie liniowe wykonane z płaskownika FeZn 30x4. Rezystancja uziemienia obiektu musi mieć wartość poniżej 10Ω. W miejscu przyłączenia przewodu PEN do GSU realizowany będzie jego rozdział na przewód ochronny PE oraz przewód neutralny N. Od tego miejsca instalacja elektryczna przekształcona zostanie na system sieciowy TN-S. Należy bezwzględnie zachować ciągłość przewodu ochronnego PE oraz szczególną staranność wszystkich połączeń.

2.3. POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Dla projektowanego obiektu przewidziano pomiar bezpośredni 3-fazowy 1-taryfowy energii czynnej. Pomiar energii realizowany będzie w zestawie złączowo-pomiarowym zlokalizowanym w granicy działki objętej inwestycją. Obiekt należał będzie do V grupy przyłączeniowej.

2.4. ROZDZIELNICA RG

Jako rozdzielnicę główną RG, dedykowaną dla projektowanej inwestycji należy zastosować rozdzielnicę o wymiarach minimum 665x840x250 prod. np. Incobex lub Emitter w wykonaniu zewnętrznym, z tworzywa termoutwardzalnego o współczynniku IP44, odporną na promieniowanie UV. Rozdzielnica będzie znajdować się w miejscu ogólnodostępnym dlatego musi być wyposażona w drzwiczki zamykane na klucz w celu zabezpieczenia przed dostępem osób nieupoważnionych. Rozdzielnica posadowiona będzie na fabrycznym fundamencie. Okablowanie do rozdzielnic wprowadzone będzie od dołu z ziemi poprzez otwór fundamentowy. Rozdzielnica zasilona będzie z projektowanego złącza kablowego ZK kablem YKXS 4x10mm² prowadzonym w rurze osłonowej typu DVR75.

W rozdzielnicie znajdować się będzie 3-fazowy rozłącznik główny izolacyjny, rozłączniki bezpiecznikowe, wyłączniki instalacyjne nadprądowe, wyłącznik różnicowoprądowy, ochronnik przeciwprzepięciowy klasy II, lampki kontrolne, stycznik oraz gniazdo serwisowe 250V. Z rozdzielnic RG zasilane będą

obwody oświetleniowe, rozdzielnice stacjonarne gniazdowe RS1 i RS2 oraz szafa SM dedykowana do instalacji monitoringu CCTV.

Rozłącznik główny w rozdzielnicy RG pełnić będzie funkcję głównego wyłącznika prądu GWP dla projektowanych obiektów - na obudowie należy zamieścić odpowiednią tabliczkę informacyjną. Rozdzielnicę RG zlokalizowano przy furtce wejściowej na obiekt boiska sportowego przy parkingu dla niepełnosprawnych. Na rys. E-2 przedstawiono schematy zasadnicze rozdzielnicy RG oraz rysunek montażowy.

2.5. ROZDZIELNICE STACJONARNE GNIAZDOWE RS1 i RS2

W ramach opracowania przewidziano wykonanie na obszarze objętym inwestycją instalacji dwóch rozdzielnic stacjonarnych gniazdowych RS1 i RS2 na cele użytkowe okresowych wydarzeń, imprez, festynów itp. Jako rozdzielnice RS1 i RS2 należy zastosować gotowe zestawy gniazdowe wyposażone w 3 gniazda 16A/5p/400V, 4 gniazda 16A/250V w obudowie z tworzywa termoutwardzalnego, stopień ochrony minimum IP44, typ np. Pawbol R-BOX LUX 320RZ - B.18.320-2ZRP. Zestaw wyposażony będzie we własne zabezpieczenia nadprądowe oraz różnicowoprądowe. W celu zabezpieczenia przed dostępem do gniazd przez osoby niepowołane przewidziano zabudowanie zestawu w hermetycznej obudowie o stopniu ochrony min. IP65, IK07, zamykanej na klucz, typ np. Elektro-Plast UNibox Uni-2/PM.

Rozdzielnice stacjonarne należy zamontować na słupach betonowych, zgodnie z wytycznymi w projekcie branży architektonicznej. Zasilanie rozdzielnic stacjonarnych RS1 i RS2 należy wykonać z obwodów wydzielonych w rozdzielnicy głównej RG, kablami typu YKYżo 5x4mm² ułożonymi w rurze Arot DVR50. Lokalizacja rozdzielnic stacjonarnych gniazdowych przedstawiona została na planie zagospodarowania terenu, rys. E-4.

2.6. INSTALACJA OŚWIETLENIA

Oświetlenie projektowanego terenu oraz boisk sportowych zrealizowane będzie poprzez instalację 13 słupów oświetleniowych, aluminiowych. W celu oświetlenia drogi dojazdowej oraz parkingu przewidziano zastosowanie 4 słupów oświetleniowych o wys. 5m prod. np. Rosa, o kolorze neutralnym (typ np. SAL-5, 42203/C-0). Do słupów oznaczonych jako S1, S2, S4 przewidziano zamocowanie lamp oznaczonych jako B2 natomiast do słupa S3 lampy B1.

Typ B1:

Oprawa oświetlenia ulicznego. Dwukomorowy korpus wykonany z ciśnieniowego odlewu aluminium. Doskonałe parametry termiczne, dzięki specjalnej konstrukcji układu odprowadzającego ciepło i fizycznemu rozdzielaniu komory optycznej od komory z osprzętem elektrycznym. Optymowy kształt oraz brak zewnętrznego radiatora zapobiega osiadaniu liści oraz innych zanieczyszczeń. Powierzchnia boczna oprawy 0,032 m². Beznarzędziowy dostęp do komory elektrycznej; beznarzędziowa wymiana układu zasilającego. Usprawnienia w obrębie pokrywy w postaci klamry otwierającej, wspornika, rozłączników napięcia zasilania, dodatkowego panelu układu zasilania. Uniwersalny uchwyt montażowy, do montażu na słupie lub wysięgniku, z regulacją kąta nachylenia w zakresie +/- 10°. Układ optyczny w postaci panelu

z soczewkami emitującymi jednorodną bryłę fotometryczną z ograniczeniem emisji światła w górną półprzestrzeń, i eliminacją „zaśmiecania” światłem nieboskłonu. Dychawka zapewniająca odprowadzenie z oprawy skondensowanej pary wodnej i regulująca ciśnienie. Możliwość dodatkowego zabezpieczenia opraw na przepięcia do 10kV i wyposażenia w układ ograniczenia prądu rozruchu. Typ montażu: na słup; Miejsce montażu: Słup, Wysięgnik; Strumień świetlny: 2350lm; Maksymalna skuteczność świetlna: 131lm/W; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >70; Średnia trwałość użytkowa: L90 - 150000 h, L95B10 - 100000 h; Grupa ryzyka fotobiologicznego: 1; Klasa efektywności energetycznej źródeł światła: D; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Geometria rozsyłu światłości: uliczny szeroki; Napięcie: 230V AC; Moc: 18W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP66; Stopień ochrony IK: IK08; Klasa ochronności: II; Materiał soczewki: PMMA; Konstrukcja soczewki: panelowa; Materiał obudowy: Ciśnieniowy odlew aluminium; Kształt oprawy: inny; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od -40°C do 30°C; Klasa korozyjności: C3; Obciążalność obwodów (B16): 30; Wymiary: wysokość: 120mm, szerokość: 240mm, długość: 580mm, ; Waga: 4.60kg; Współczynnik SCx: 0.032; Wysokość montażu: >6-12 m.

Typ B2:

Oprawa oświetlenia ulicznego. Dwukomorowy korpus wykonany z ciśnieniowego odlewu aluminium. Doskonałe parametry termiczne, dzięki specjalnej konstrukcji układu odprowadzającego ciepło i fizycznemu rozdzielaniu komory optycznej od komory z osprzętem elektrycznym. Opływowy kształt oraz brak zewnętrznego radiatora zapobiega osiadaniu liści oraz innych zanieczyszczeń. Powierzchnia boczna oprawy 0,032 Beznarzędziowy dostęp do komory elektrycznej; beznarzędziowa wymiana układu zasilającego. Usprawnienia w obrębie pokrywy w postaci klamry otwierającej, wspornika, rozłączników napięcia zasilania, dodatkowego panelu układu zasilania. Uniwersalny uchwyt montażowy, do montażu na słupie lub wysięgniku, z regulacją kąta nachylenia w zakresie $\pm 10^\circ$. Układ optyczny w postaci panelu z soczewkami emitującymi jednorodną bryłę fotometryczną z ograniczeniem emisji światła w górną półprzestrzeń, i eliminacją „zaśmiecania” światłem nieboskłonu. Dychawka zapewniająca odprowadzenie z oprawy skondensowanej pary wodnej i regulująca ciśnienie. Możliwość dodatkowego zabezpieczenia opraw na przepięcia do 10kV i wyposażenia w układ ograniczenia prądu rozruchu. Typ montażu: na słup; Miejsce montażu: Słup, Wysięgnik; Strumień świetlny: 4700lm; Maksymalna skuteczność świetlna: 131lm/W; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >70; Średnia trwałość użytkowa: L90 - 150000 h, L95B10 - 100000 h; Grupa ryzyka fotobiologicznego: 1; Klasa efektywności energetycznej źródeł światła: D; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Geometria rozsyłu światłości: uliczny szeroki; Napięcie: 230V AC; Moc: 36W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP66; Stopień ochrony IK: IK08; Klasa ochronności: II; Materiał soczewki: PMMA; Konstrukcja soczewki: panelowa; Materiał obudowy: Ciśnieniowy odlew aluminium; Kształt oprawy: inny; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od -40°C do 30°C; Klasa korozyjności: C3; Obciążalność obwodów (B16): 20; Wymiary: wysokość: 120mm, szerokość: 240mm, długość: 580mm, ; Waga: 4.60kg; Współczynnik SCx: 0.032; Wysokość montażu: >6-12 m.

Dla pozostałych obiektów tj. boisk sportowych przewidziano zastosowanie 9 słupów oświetleniowych o wys. 8m prod. np. Rosa, o kolorze neutralnym (typ np. SAL-80, 42317/C-0). Do słupów oznaczonych jako S5, S6, S7, S8, S9, S10 przewidziano zamocowanie opraw oświetleniowych oznaczonych jako

typ A które stanowią będą oświetlenie boiska głównego, natomiast do słupów S11, S12, S13 oraz dodatkowo S9 i S10 zamocowanie lamp oznaczonych jako typ C które stanowią będą oświetlenie boiska do siatkówki oraz kortu tenisowego.

Typ A:

Specjalistyczny naświetlacz o dużej mocy przeznaczony do oświetlania boisk sportowych, stoków narciarskich, parkingów i placów. Powierzchnia boczna nieprzekraczająca 0,22 m². Układ zasilający zamontowany na oprawie. Typ montażu: specjalne; Miejsce montażu: ściana, wysięgnik; Strumień świetlny: 57100lm; Maksymalna skuteczność świetlna: 115lm/W; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >70; Średnia trwałość użytkowa: L70 - 87000 h, L80 - 59000 h, L90 - 31000 h; Grupa ryzyka fotobiologicznego: 1; Klasa efektywności energetycznej źródeł światła: D; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Kąt rozsyłu światłości: 30°; Charakter rozsyłu światłości: średni; Geometria rozsyłu światłości: asymetryczny; Napięcie: 230V AC; Moc: 495W; Sterowanie przewodowe: DALI; Stopień ochrony IP: IP65; Stopień ochrony IK: IK08; Klasa ochronności: I; Materiał obudowy: Aluminium lakierowane; Kształt oprawy: inny; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od -25°C do 25°C; Klasa korozyjności: C3; Obciążalność obwodów (B10): 1; Obciążalność obwodów (B16): 1; Wymiary: wysokość: 256mm, szerokość: 610mm, długość: 350mm, ; Waga: 19.00kg; Współczynnik SCx: 0.220.

Typ C:

Specjalistyczny naświetlacz o dużej mocy przeznaczony do oświetlania boisk sportowych, stoków narciarskich, parkingów i placów. Powierzchnia boczna nieprzekraczająca 0,02 m². Układ zasilający zamontowany w oprawie. Typ montażu: strzemień; Miejsce montażu: ściana, słup, wysięgnik; Strumień świetlny: 20323lm; Maksymalna skuteczność świetlna: 136lm/W; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >80; Utrzymanie strumienia świetlnego: L90B20 – 50000h; Brak zanieczyszczenia światłem (ULR = 0%); Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Geometria rozsyłu światłości: asymetryczna szeroka ; Napięcie: 230V AC; Moc: 149W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP66; Stopień ochrony IK: IK07; Klasa ochronności: I; Materiał obudowy: Aluminium lakierowane; Kształt oprawy: inny; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od -40°C do 35°C; Obciążalność obwodów (B16): 4; Wymiary: wysokość: 85mm, szerokość: 319mm, długość: 400mm, ; Waga: 4.043kg;

Oprawy oświetleniowe dobrano uwzględniając aktualną normę dotyczącą natężenia oświetlenia PN-EN 13201-2:2016. Obliczenia wraz z wynikami symulacji dla dobranych lamp oświetleniowych zostały dołączone do niniejszego projektu. Lokalizacja projektowanych słupów oświetleniowych została przedstawiona na planie zagospodarowania terenu - rys. E-4.

Projektowane oprawy oświetleniowe zasilane będą z rozdzielniczy głównej obiektu RG. Schemat ideowy rozdzielniczy głównej RG został przedstawiony na rysunkach E-2. Zasilanie rozdzielniczy RG należy wykonać z projektowanego złącza kablowego ZK kablem YKXS 4x10mm². Z rozdzielniczy głównej RG należy wyprowadzić linie kablowe zasilające oprawy oświetleniowe, wykonane kablem YKYżo 3x1,5mm² oraz YKYżo 3x2,5mm².

Projektowane kable należy ułożyć lekko sfalowane (3%) na głębokości 0,7 m pod powierzchnią terenu na 10 cm warstwie piasku, przysypując go 10 cm warstwą piasku, następnie 15 cm warstwą rodzimego

gruntu. Na całej długości kabel należy przykryć folią koloru niebieskiego grubości minimum 0,5 mm. Całość przysypać ziemią ubijając ją warstwami. Minimalne wymiary wykopu wykonanego ręcznie winny wynosić: głębokość 0,8 m, szerokość dna 0,4 m. Na końcach kabla należy założyć oznaczniki. Oznaczniki wykonać należy z blachy ołowianej lub plastiku. Na oznacznikach tych podać, typ i przekrój kabla, napięcie i opis. Projektowane trasy linii kablowych pokazano na planie zagospodarowania terenu - rys. E-4. Powyższe prace kablowe należy wykonać zgodnie z PN-76/E-05125. Kable należy układać w rurach osłonowych typu AROT DVR50.

Sterowanie lamp przeznaczonych do oświetlenia drogi dojazdowej oraz parkingu (słupy S1, S2, S3, S4) odbywać się będzie automatycznie, poprzez zegar astronomiczny z programowalną przerwą nocną, lub ręcznie, przy pomocy przełącznika zainstalowanego w rozdzielnicy głównej RG.

Sterowanie lamp przeznaczonych do oświetlenia boiska głównego (lampy typu A na słupach S5, S6, S7, S8, S9, S10) zrealizowane będzie za pomocą przełączników zainstalowanych w rozdzielnicy głównej RG. Lampy załączane będą parami: lampa na słupie S5 z lampą na słupie S8, lampa na słupie S6 z lampą na słupie S9 i lampa na słupie S7 z lampą na słupie S10.

Sterowanie lamp przeznaczonych do oświetlenia kortu tenisowego i boiska do siatkówki (lampy typu C na słupach S9, S10, S11, S12, S13) zrealizowane będzie za pomocą przełączników zainstalowanych w rozdzielnicy głównej RG. Lampy załączane będą według następującego porządku: lampa na słupie S9 z lampą na słupie S10, lampa na słupie S11 z lampą na słupie S12 i druga lampa na słupie S12 z lampą na słupie S13.

2.7. INSTALACJA ODGROMOWA I PRZECIWPRZEPIĘCIOWA

Równolegle do linii kablowych zasilających słupy oświetleniowe należy ułożyć bednarkę FeZn 30x4mm, która będzie tworzyła uziom liniowy. Z uziomem należy połączyć wszystkie zaciski uziemiające w słupach.

Dla słupów oświetleniowych projektuje się zastosowanie ochrony odgromowej podstawowej. Element instalacji odgromowej, stanowi metalowa konstrukcja słupa, którą należy przyłączyć poprzez zacisk uziemiający z uziomem. Wszystkie części metalowe słupów będące w zasięgu dotyku a mogące znaleźć się pod napięciem należy przyłączyć do przewodu ochronnego PE. Po zainstalowaniu uziomu należy wykonać pomiary kontrolne. Na słupach umieścić tabliczki informacyjne „Podczas burzy zabrania się przebywania w promieniu do 3m od elementów instalacji odgromowej”. Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 61024.

Jako uzupełnienie ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi i łączeniowymi, zgodnie z obowiązującą normą PN-IEC 60364-4 należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową.

W rozdzielnicy RG należy między każdą fazę L1, L2 i L3 oraz przewód neutralny N a szynę ochronną „PE” zainstalować ochronnik przeciwprzepięciowy klasy II, zgodnie ze schematem przedstawionym na rys. E-2. W dokumentacji technicznej producenta należy sprawdzić informację dotyczącą odpowiedniego dobezpieczenia zastosowanego ochronnika przeciwprzepięciowego.

2.8. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-4 ochronę podstawową dla projektowanych instalacji zasilających stanowić będzie izolacja robocza przewodów, osprzętu i urządzeń elektrycznych. Jako ochronę dodatkową przyjęto tzw. szybkie wyłączenie zasilania, poprzez zastosowanie w obwodach odbiorczych wyłączników nadprądowych. Projektowana instalacja pracować będzie w systemie TN-S z oddzielną żyłą ochronną PE. Przewód ochronny koloru żółto-zielonego należy prowadzić we wszystkich obwodach i łączyć go z metalowymi obudowami i zaciskami ochronnymi stosowanych urządzeń elektrycznych. Przewodu ochronnego nie wolno przerywać na całej swojej długości ani zabezpieczać zwarciovo. Po wykonaniu prac instalacyjnych należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Protokoły pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej załączyć do protokołu odbioru obiektu.

2.9. OBLICZENIA DOBORU GŁÓWNYCH LINII ZASILAJĄCYCH

Obliczenia dla wewnętrznej linii zasilającej WLZ prowadzonej od projektowanego złącza kablowego ZK do rozdzielnic głównej RG, zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-52:

Moc zapotrzebowana: $P_z = 16,52\text{kW}$; prąd obliczeniowy $I_B = 25,14\text{A}$

Zabezpieczenie zwarciove w złączu kablowym: $I_{ZZ}=50\text{A}$ (gG 3x50A)

Zabezpieczenie przeciążeniowe w złączu kablowym: $I_{ZP}=32\text{A}$ (wył. nadprądowy)

Przyjęty sposób ułożenia kabla D2 - kabel wielożyłowy w powłoce bezpośrednio w gruncie

Obciążalność długotrwała dla przyjętego kabla YKXS 4x10mm² (3 żyły obciążone): $I_{dd}=65\text{A}$

Prąd zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego: $I_2 = k_2 \cdot I_{ZP} = 1,45 \cdot 32\text{A} = 46,4\text{A}$

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

$I_B \leq I_{ZZ} \leq I_{dd}$; $25,14\text{A} \leq 50\text{A} \leq 65\text{A}$ - warunek spełniony

$I_2 \leq 1,45 \cdot I_{dd}$; $46,4\text{A} \leq 99,25\text{A}$ - warunek spełniony

Spadek napięcia: $\frac{P_z \cdot L \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{16520 \cdot 80 \cdot 100}{58 \cdot 10 \cdot 400^2} = 1,42\% \leq 3\%$ - warunek spełniony

gdzie: γ – konduktywność kabla, L - długość kabla, S - przekrój kabla, U_n - napięcie znamionowe

2.10. ZESTAWIENIE MOCY I OBLICZENIA

Zestawienie mocy oraz dobór okablowania dla poszczególnych obwodów odpływowych z rozdzielnic RG przedstawiono w poniższej tabeli:

Zestawienie mocy i obliczenia doboru przekrojów kabli - rozdzielnica RG

Lp.	Nr obwodu	Opis odpywu	Un V	Pi kW	Pz kW	In A	cos φ	kabel zasilający l. żył	s	Iz A	RO 40°C ohm/km	dl. kabla m	RL ohm	dU %	Inzab A	Typ zab.	cha-ka	k*Inzab A	<1,45*Iz A
1.	GN1.8	Gniazdo serwisowe	230	2	1	8,70	1	3xLgY	1,5	22,0	12,8571	1	0,0129	0,05	16	Wyl. nad.	B	23,20	31,90
3.	WS1S2	Oświetlenie drogi dojazdowej - słupy S1 i S2	230	0,072	0,072	0,31	1	YKYżo 3x	1,5	22,0	12,8571	90	1,1571	0,31	10	Wyl. nad.	C	14,50	31,90
4.	WS3S4	Oświetlenie parkingu - słupy S3 i S4	230	0,072	0,072	0,31	1	YKYżo 3x	1,5	22,0	12,8571	60	0,7714	0,21	10	Wyl. nad.	C	14,50	31,90
5.	WS5	Oświetlenie boiska głównego - słup S5	230	0,495	0,495	2,15	1	YKYżo 3x	2,5	28,0	7,7143	55	0,4243	0,79	16	Wyl. nad.	C	23,20	40,60
6.	WS6	Oświetlenie boiska głównego - słup S6	230	0,495	0,495	2,15	1	YKYżo 3x	2,5	28,0	7,7143	90	0,6943	1,30	16	Wyl. nad.	C	23,20	40,60
7.	WS7	Oświetlenie boiska głównego - słup S7	230	0,495	0,495	2,15	1	YKYżo 3x	2,5	28,0	7,7143	125	0,9643	1,80	16	Wyl. nad.	C	23,20	40,60
8.	WS8	Oświetlenie boiska głównego - słup S8	230	0,495	0,495	2,15	1	YKYżo 3x	2,5	28,0	7,7143	40	0,3086	0,58	16	Wyl. nad.	C	23,20	40,60
9.	WS9A	Oświetlenie boiska głównego - słup S9	230	0,495	0,495	2,15	1	YKYżo 3x	2,5	28,0	7,7143	75	0,5786	1,08	16	Wyl. nad.	C	23,20	40,60
10.	WS10A	Oświetlenie boiska głównego - słup S10	230	0,495	0,495	2,15	1	YKYżo 3x	2,5	28,0	7,7143	110	0,8486	1,59	16	Wyl. nad.	C	23,20	40,60
11.	WS9S10	Oświetlenie kortu tenisowego - słupy S9 i S10	230	0,298	0,298	1,30	1	YKYżo 3x	2,5	28,0	7,7143	120	0,9257	1,04	16	Wyl. nad.	C	23,20	40,60
12.	WS11S12	Oświetlenie kortu tenisowego - słupy S11 i S12	230	0,298	0,298	1,30	1	YKYżo 3x	2,5	28,0	7,7143	125	0,9643	1,09	16	Wyl. nad.	C	23,20	40,60
13.	WS12S13	Oświetlenie boiska do siatkówki - słupy S12 i S13	230	0,298	0,298	1,30	1	YKYżo 3x	2,5	28,0	7,7143	160	1,2343	1,39	16	Wyl. nad.	C	23,20	40,60
14.	WRS1	Rozdzielnica stacjonarna RS1	400	9,5	3,5	14,74	0,93	YKYżo 5x	4	30,0	4,8214	15	0,0723	0,32	25	Bezp. gG	-	40,00	43,50
15.	WRS2	Rozdzielnica stacjonarna RS2	400	9,5	3,5	14,74	0,93	YKYżo 5x	4	30,0	4,8214	25	0,1205	0,53	25	Bezp. gG	-	40,00	43,50

Warunki spełnione

LEGENDA:

Un-napięcie znamionowe/**Pi**-moc zainstalowana odbiornika/ **Pzap** - moc zapotrzebowana grupy odbiorników/**In**-prąd roboczy obliczeniowy/**η**-sprawność/**cos φ**- współczynnik mocy/**Iz**-obciążalność długotrwała/**RO**-rezystancja 1km żyły w temp. 40 °C/**X0**-reaktancja zastępcza odcinka 1km /Parametry linii kablowej;**RL**-rezystancja; **XL**-reaktancja/**dU**-spadek napięcia/**Inzab**-wartość znamionowa zabezpieczenia/ **I**r nastawa zabezpieczenia/**k*Inzab**<1,45*Iz-warunek ochrony (k-współczynnik krotności zabezpieczenia)

2.11. UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP oraz aktualnie obowiązującymi normami. Po zakończeniu prac wykonać pomiary odbiorcze uwzględnione w normie PN-HD 60364-6 do których zalicza się m.in. pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji przewodów, natężenia oświetlenia oraz pomiar rezystancji uziomu - zmierzona rezystancja nie powinna przekraczać wartości 10Ω . Z wszystkich pomiarów i kontroli należy sporządzić protokół, który musi być załączony do protokołu odbioru końcowego.

Rozdzielnica elektryczna powinna posiadać minimum 20% zapasu miejsca na prowadzenie wewnętrznego okablowania oraz ewentualną rozbudowę.

Założy linii kablowych wykonać o promieniu krzywizny większym od 20 średnic zewnętrznych kabla. Wykopy należy zabezpieczyć przy pomocy taśmy kolorowej, zaś nad przejściami dla pieszych ustawić kładki z barierkami ochronnymi. Prace wykonać zgodnie z PN, przepisami Prawa Budowlanego oraz Prawa Energetycznego przy zachowaniu przepisów BHP. Prace należy wykonać pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.

III. NISKOPRĄDOWA INSTALACJA MONITORINGU CCTV

1. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA

1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest dokumentacja projektowa niskoprądowej instalacji monitoringu CCTV w ramach projektu pt. „Budowa boiska sportowego z nawierzchnią syntetyczną, kortu tenisowego oraz boiska do siatkówki plażowej wyposażonych w odwodnienie drenażowe, budowa bieżni lekkoatletycznej, obiektów małej architektury w miejscu publicznym (ławki, kosze na śmieci, stojaki rowerowe, tablice informacyjno-regulaminowe), budowa ogrodzenia w formie piłkochwytywów oraz budowa zewnętrznej infrastruktury technicznej obejmującej: kanalizację opadową, trzy zbiorniki retencyjne na wody opadowe, wewnętrzną instalację elektroenergetyczną nn 0,4kV oświetlenia terenu wraz z niskoprądową instalacją monitoringu, wewnętrzny układ komunikacyjny (stanowiska postojowe, dojście i dojazd, schody terenowe)”.

Projekt instalacji monitoringu CCTV swoim zakresem obejmuje:

- rozmieszczenie tras kablowych i lokalizację urządzeń instalacji monitoringu CCTV na terenie projektowanego terenu boisk sportowych wraz z parkingiem i drogą dojazdową;
- schemat ideowy instalacji monitoringu CCTV;
- opis instalacji monitoringu CCTV.

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi:

- Zlecenie od Architekta,
- Podkłady architektoniczno-budowlane,
- obowiązujące normy i przepisy elektryczne,
- wizje lokalne w terenie,
- karty katalogowe zastosowanych urządzeń,

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. WSTĘP

W ramach opracowanej dokumentacji projektowej przedstawiony został system telewizji dozorowej CCTV. System ma za zadanie obserwację i rejestrowanie ruchu na terenie placu zabaw. System wyposażony będzie w odpowiedniej wielkości urządzenia magazynujące rejestrowany obraz, dzięki czemu możliwe będzie rejestrowanie zaistniałych zdarzeń na monitorowanym obszarze. Projektowany system telewizji dozorowej w technologii IP zapewnia rejestrację obrazu w rozdzielczości Full HD (1920x1080) oraz uproszczenie instalacji w porównaniu do tradycyjnych systemów analogowych. Dzięki zastosowaniu technologii PoE możliwe jest doprowadzenie do kamer pojedynczego przewodu, który zapewnia zasilanie oraz transmisję sygnału.

W skład systemu telewizji dozorowej wchodzi następujące urządzenia:

- kamery zewnętrzne IP – 13 szt.;
- zasilacz napięcia gwarantowanego UPS 850VA – 1 szt.;
- szafa monitoringu SM (zewnętrzna szafa typu Rack 19" 9U);
- rejestrator cyfrowy do obsługi maksymalnie 16 kamer, wyposażony w 2 dyski HDD;
- switch 16-portowy PoE;
- router wi-fi
- switch zewnętrzny 10-portowy PoE;

Projektowany system obejmuje 13 kamer zlokalizowanych na wybranych słupach oświetleniowych. Kamery zapewniają obserwację ciągów komunikacyjnych i terenów wchodzących w skład inwestycji. Ze względu na dużą odległość 5 kamer należy podłączyć do 10-portowego switcha odpornego na warunki zewnętrzne, następnie switch ten oraz 8 kamer podłączone zostaną bezpośrednio do 16-kanalowego switcha PoE, skąd przekazywany będzie sygnał do rejestratora cyfrowego. Rejestrator cyfrowy oraz switch umieszczone zostaną w szafie monitoringu SM znajdującej się obok rozdzielnicy głównej RG. Wysokość montażu kamer na słupach oświetleniowych oraz zakres obserwacji należy ustalić w trakcie montażu uwzględniając wymagania inwestora, sugerowana wysokość to 3,0-3,5m. Lokalizacja kamer systemu telewizji dozorowej została przedstawiona na planie zagospodarowania terenu - rys. E-4.

2.2. SYSTEM TELEWIZJI DOZOROWEJ CCTV

W ramach zaprojektowanego systemu telewizji dozorowej zastosowano 13 kamer IP zasilanych w technologii PoE. 8 kamer podłączone zostaną kablami U/UTP 4x2x0,5 kat. 6 bezpośrednio do 16-kanalowego switcha PoE, 5 kamer natomiast do 10-portowego switcha zlokalizowanego na słupie. Sygnał z 16-kanalowego switcha PoE przekazywany jest następnie do rejestratora cyfrowego. Schemat ideowy systemu telewizji dozorowej CCTV został przedstawiony na rysunku E-3.

Zastosowane kamery IP zapewniają nagrywanie obrazu o rozdzielczości Full HD oraz posiadają oświetlacz podczerwieni umożliwiający prowadzenie monitoringu w porach nocnych. Dzięki zastosowaniu obsługi kart micro SD/SDHC/SDXC kamera zapewnia ciągłość nagrań, nawet w przypadku braku połączenia z rejestratorem.

Zastosowany 16-kanalowy switch PoE oraz rejestrator cyfrowy, z możliwością obsługi do 16 kamer, umożliwiają późniejszą rozbudowę systemu o dodatkowe kamery. System został zaprojektowany w oparciu o urządzenia firmy HIKVISION.

Rejestrator systemu telewizji dozorowej zlokalizowany został w szafie monitoringu SM, która zostanie umieszczona w pobliżu rozdzielnicy głównej RG. Rejestrator działa w oparciu o dedykowany system tzw. wbudowanego Linuxa (Embedded Linux). Obsługa urządzenia odbywa się poprzez intuicyjne menu w języku polskim. Kontrola nad urządzeniem odbywać się będzie zdalnie poprzez połączenie internetowe z wykorzystaniem routera, za pomocą dedykowanego oprogramowania klienckiego. Sterowanie lokalne natomiast, możliwe jest za pomocą klawiatury z panelu przedniego rejestratora, myszy komputerowej lub za pomocą pilota IR.

Możliwe jest wyświetlanie obrazu z kamer na monitorze indywidualnie lub dzieląc ekran monitora na 4, 8 lub 16 obrazów. Rejestrator cyfrowy zapewnia archiwizację nagrywanego obrazu na dysku twardym. Możliwe jest podłączenie do czterech dysków twardych o pojemności do 6TB każdy. Rejestrator posiada możliwość pracy w systemie Quadro tzn. jednoczesnego wyświetlania obrazu na monitorze w czasie rzeczywistym, rejestrowania obrazu na dysku HDD, archiwizowania i przeprowadzania transmisji przez sieć komputerową.

2.3. ZASILANIE URZĄDZEŃ

Na potrzeby zasilania urządzeń instalacji monitoringu CCTV przewidziano szafę monitoringu SM, którą stanowić będzie hermetyczna szafa Rack 19" 9U prod. Rack Systems. Szafa wyposażona będzie w zabezpieczenia różnicowoprądowe oraz nadprądowe przewidziane dla 4 gniazd: jedno gniazdo dedykowane do podłączenia UPS, gniazdo serwisowe oraz dwa gniazda do podłączenia grzałki i wentylatora przeznaczonych do utrzymania odpowiedniej temperatury wewnątrz szafy. Ponadto w szafie wydzielono obwód do zasilenia switcha zewnętrznego który zostanie zainstalowany na słupie oświetleniowym (słup S11). Do switcha należy podłączyć 5 najbardziej oddalonych kamer.

Zasilanie rejestratora, switcha PoE oraz routera należy wykonać napięciem 230 VAC poprzez podłączenie do wolnych gniazd zasilacza napięcia gwarantowanego UPS. Zewnętrzne kamery zasilane zostaną napięciem bezpiecznym ze switchy z wbudowanym zasilaczem PoE.

Do kamer należy doprowadzić przewód zewnętrzny, żelowany, odporny na UV U/UTP_f 4x2x0,5 kat. 6. Kable należy ułożyć we wspólnym wykopie z kablami zasilającymi oprawy oświetlenia terenu. Kable UTP do kamer należy ułożyć na głębokości 60 cm w osobnej rurze osłonowej typu AROT 50, 15 cm nad rurami ułożyć taśmę ostrzegawczą PCV. Rurę należy zakończyć w słupie w sposób umożliwiający swobodny dostęp.

2.4. UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, aktualnie obowiązującymi normami i przepisami, w szczególności z zachowaniem:

- Prawa Budowlanego wraz z obowiązującymi przepisami,
- Przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- PN-EN 50132-7 Systemy alarmowe – Systemy CCTV,
- Wymagań technicznych dotyczących instalacji energetycznych i teletechnicznych: dla zastosowanego sprzętu i sposobu kablowania PN-IEC 60364-5-51,53,537, ochrony przeciwporażeniowej i przeciwpożarowej PN-IEC 60364-4-41,43,482; PN-86/E-05003,

Całość prac prowadzić pod nadzorem Inwestora uwzględniając jego zalecenia, po zakończeniu prac teren zewnętrzny doprowadzić do stanu pierwotnego.

IV. ZESTAWIE MATERIAŁÓW

L.p.	Wyszczególnienie	Producent	Jedn.	Ilość
Rozdzielnica RG				
1.	Obudowa IP44 z fundamentem STN 66x84+FTN, IOB-33311	Incobex	szt.	1
2.	Płyta montażowa do obudowy STN, PBMN 610x808, 30027	Incobex	szt.	1
3.	LK4/N 60040 Kanał kablowy grzebieniowy	OBO Bettermann	szt.	1
4.	Rozłącznik modułowy 3P 400V 63A, 5TL1363-0	Siemens	szt.	1
5.	Ogranicznik przepięć DEHNguard M TNS 275 952400	DEHN	szt.	1
6.	Wyłącznik nadprądowy, 6kA, 4-bieg., C25A, 5SL6425-7	Siemens	szt.	1
7.	Wyłącznik nadprądowy, 6kA, 3-bieg., C2A, 5SL6302-7	Siemens	szt.	1
8.	Wyłącznik nadprądowy, 6kA, 1-bieg., B16A, 5SL6116-6	Siemens	szt.	1
9.	Wyłącznik nadprądowy, 6kA, 1-bieg., C16A, 5SL6116-7	Siemens	szt.	9
10.	Wyłącznik nadprądowy, 6kA, 1-bieg., C10A, 5SL6110-7	Siemens	szt.	2
11.	Wyłącznik nadprądowy, 6kA, 1-bieg., C2A, 5SL6102-7	Siemens	szt.	1
12.	Wyłącznik różnicowo-prądowy, typ AC 25/2 30mA, 5SV4312-0	Siemens	szt.	1
13.	Lampka sygnalizacyjna 230V, 3 x żarówka (zielony), 5TE5802	Siemens	szt.	1
14.	Rozłącznik bezpiecznikowy 63A, D02, 3-bieg. 5SG7133	Siemens	szt.	2
15.	Rozłącznik bezpiecznikowy 63A, D02, 1-bieg. 5SG7113	Siemens	szt.	1
16.	Bezpiecznik topikowy D02 gG, 25A	ETI	szt.	6
17.	Bezpiecznik topikowy D02 gG, 16A	ETI	szt.	1
18.	Zegar astronomiczny, PCZ-526	F&F	szt.	1
19.	Stycznik modułowy 20A 2Z 0R 230V AC 5TT5800-0	Siemens	szt.	1
20.	Łącznik krzywkowy 10A, 2P, 1-0-2, w obudowie 4G10-51-PK-R014	Apator	szt.	1
21.	Łącznik krzywkowy 10A, 2P, 1-0, w obudowie 4G10-90-PK-R014	Apator	szt.	6
22.	Gniazdo wtyczkowe na szynę DIN, 03501.0-01	Stego	szt.	1
23.	Zacisk przepustowy 10mm ² , śrubowy, szary, UT-10, 3044160	Phoenix Contact	szt.	3
24.	Złączka przelotowa szara, śrubowa, 2,5mm ² , UT-2,5	Phoenix Contact	szt.	30
25.	Trzymacz końcowy - CLIPFIX 35, 3022218	Phoenix Contact	szt.	16
26.	Uchwyt oznaczników listew zaciskowych – KLM, 1004306	Phoenix Contact	szt.	15
Rozdzielnice stacjonarne gniazdowe RS1 i RS2				
1.	Zestaw gniazd z wyłącznikami R-BOX LUX 320RZ,B.18.320-2ZRP	Pawbol	szt.	2
2.	Obudowa z tworzywa UNibox Uni-2/PM	Elektro-plast	szt.	2
Instalacja oświetlenia				
1.	Oprawa typu PARABEL 610.LED 740 57100lm CLEAR 495W IP65 RAL9006 DRV DIM DALI	ES-SYSTEM	szt.	6
2.	Oprawa typu SPRINTER MINI.LED 740 WD 2350lm 18W IP66	ES-SYSTEM	szt.	2
3.	Oprawa typu SPRINTER MINI.LED 740 WD 4700lm 36W IP66	ES-SYSTEM	szt.	3
4.	Oprawa typu GUELL 2/A/W 840 25350lm 149W IP66 GR-94	Performance in Lighting	szt.	6
5.	Słup oświetleniowy o wysokości 5m, SAL-5, 42203/C-0	Rosa	szt.	4
6.	Słup oświetleniowy o wysokości 8m, SAL-80, 42317/C-0	Rosa	szt.	9
7.	Wysięgnik 2ram-90°/0,5m/10°/ø60mm	Rosa	szt.	1
8.	Wysięgnik 1ram/0,5m/10°/ø60mm	Rosa	szt.	3
9.	Fundament do słupa SAL-80, B-60, 311160	Rosa	szt.	9
10.	Złącze przyłączeniowe słupowe 4008	Rosa	szt.	9
11.	Fundament do słupa SAL-5, B-50, 311150	Rosa	szt.	4
12.	Złącze przyłączeniowe słupowe 4006	Rosa	szt.	4

Instalacja monitoringu CCTV				
1.	Szafa Rack 19" 9U 450mm hermetyczna wisząca WZ6409	Rack Systems	szt.	1
2.	Zasilacz awaryjny RackUPS 850VA/480W 1*9Ah 5UTRA85019	Volt Polska	szt.	1
3.	Termostat podwójny do grzałki i wentylatora THRV13	Alfa Electric	szt.	1
4.	Grzejnik płaski CP 061, 50 W, 230-240 V AC	Stego	szt.	1
5.	Gniazdo wtyczkowe na szynę DIN, 03501.0-01	Stego	szt.	4
6.	Wyłącznik różnicowo-prądowy, typ AC 25/2 30mA, 5SV4312-0	Siemens	szt.	1
7.	Wyłącznik nadprądowy, 6kA, 1-bieg., B10A, 5SL6110-6	Siemens	szt.	3
8.	Wyłącznik nadprądowy, 6kA, 1-bieg., C6A, 5SL6106-7	Siemens	szt.	1
9.	Rejestrator cyfrowy typ DS-7716NI-K4	Hikvision	szt.	1
10.	Dysk twardy WD Purple HDD 4TB typ WD40PURZ	Western Digital	szt.	2
11.	Bezprzewodowy router, TL-Archer A6 V4	TP-link	szt.	1
12.	Switch PoE 16-portowy DS-3E1318P-EI	Hikvision	szt.	1
13.	Switch PoE 10-portowy IP56, IP-9-11-L2, uchwyt słupowy	Atte Power	szt.	1
14.	Kamera zewnętrzna IP typ DS-2CD2T86G2-2I	Hikvision	szt.	13
15.	Uchwyt montażowy kamery, montaż do słupa, DS-1275ZJ	Hikvision	szt.	13
Trasy kablowe i okablowanie				
1.	Kabel YKXS 4x10mm ² 0,6/1kV		m	80
2.	Kabel YKYżo 5x4mm ² 0,6/1kV		m	50
3.	Kabel YKYżo 3x2,5mm ² 0,6/1kV		m	900
4.	Kabel YKYżo 3x1,5mm ² 0,6/1kV		m	150
5.	Przewód teletechniczny odporny na UV U/UTPf 4x2x0,5 kat. 6		m	1000
6.	Rura osłonowa karbowana DVR50	Arot	m	1000
7.	Rura osłonowa karbowana DVR75	Arot	m	130
8.	Bednarka ocynkowana FeZn 30x4	ELKO-BIS	m	400
9.	Taśma osłonowa niebieska do oznaczania tras kablowych		m	400

V. INFORMACJA BIOZ

Przewidywane zagrożenia przy realizacji robót:

- prace spawalnicze,
- prace w wykopach,
- prace na wysokości,
- demontaż i montaż ciężkich elementów,
- praca w pobliżu linii pod napięciem,
- praca przy użyciu sprzętu ciężkiego.

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

- instruktaż udzielany przez osoby kierownictwa wykonawcy przy dopuszczaniu do pracy na liniach do 1 kV,
- instruktaż stanowiskowy przed rozpoczęciem prac udzielany przez osoby kierownictwa wykonawcy,
- szkolenie okresowe BHP,

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom stosowanie środków ochrony indywidualnej:

- hełmy ochronne, szelki i pasy bezpieczeństwa,
- maski, fartuchy i rękawice przy pracach spawalniczych,
- wykonywanie prac na polecenie pisemne,
- sprawne i odpowiednie do celu narzędzia i sprzęt,
- środki bezpieczeństwa zgodnie z zapisami w poleceniach pisemnych.