

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
INSTALACJE ELEKTRYCZNA**

<i>Nazwa zamierzenia budowlanego:</i>	<b>ZAGOSPODAROWANIE DZIAŁKI W CENTRUM GMINY ŁOPIENNIK GÓRNY Z PRZEZNACZENIEM DO TURYSTYKI WRAZ Z INFRASTRUKTURA TECHNICZNĄ</b>
<i>Adres obiektu budowlanego:</i>	<b>ŁOPIENNIK GÓRNY DZ. 2225 22-351 ŁOPIENNIK GÓRNY</b>
<i>Nazwa i adres Inwestora:</i>	<b>GMINA ŁOPIENNIK GÓRNY ŁOPIENNIK NADRZECZNY 3A, 22-351 ŁOPIENNIK GÓRNY</b>
<i>Kat. Obiektu budowlanego</i>	<b>V, VIII</b>

BRANŻA / IMIĘ i NAZWISKO / SPECJALNOŚĆ DO PROJ.	NR UPRAWNIENÍ	PODPIS
<b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b> projektant: <b>mgr inż. Łukasz Boczkowski</b> specjalność architektoniczna do projektowania bez ograniczeń	<b>LUB/0045/PWOE/13</b>	

**DATA OPRACOWANIA: LUTY 2025 R.**

## SPIS TREŚCI:

1. Część ogólna .....	2
1.1 Nazwa zamówienia .....	2
1.2 Przedmiot specyfikacji i zakres robót budowlanych .....	2
1.3 Wyszczególnienie prac towarzyszących .....	2
1.4 Informacje o terenie budowy .....	2
1.5 Nazwy i kody robót CPV .....	2
1.6 Określenia podstawowe .....	3
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych .....	3
2.1 Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych .....	3
2.2 Niezbędne wymagania związane z transportowaniem i przechowywaniem wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych .....	3
2.2.1 Wymagania ogólne .....	3
2.2.2 Transport materiałów .....	4
2.2.3 Odbiór i przyjmowanie materiałów, wyrobów i urządzeń – kontrola jakości .....	4
2.2.4 Składowanie materiałów .....	4
3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn przewidzianych do wykonania robót .....	5
3.1 Maszyny i urządzenia stosowane przy wykonywaniu robót elektrycznych .....	5
4. Wymagania dotyczące środków transportu .....	5
4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	5
5. Wymagania dotyczące wykonania robót .....	5
5.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	6
5.2 Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	6
5.3 Wykopy pod kable .....	6
5.4 Układanie kabli .....	7
5.4.1. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą .....	8
5.4.2. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi .....	8
5.4.3. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami .....	8
5.4.4 Wykonanie muf i głowic .....	9
5.4.5. Układanie przepustów kablowych .....	9
5.4.6. Oznaczenie linii kablowych .....	10
5.5 Ogólne wymagania dotyczące wykonania instalacji oświetlenia terenu .....	10
5.5.1. Montaż fundamentów: .....	10
5.5.2. Montaż słupów oświetlenia: .....	10
5.5.3. Tablica rozdzielcze .....	11
5.6 Montaż instalacji monitoringu terenu: .....	12
6. Kontrola jakości robót .....	13
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	13
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót .....	13
6.3. Badania w czasie wykonywania robót .....	13
6.4. Badania po wykonaniu robót .....	14
6.5 Tablice elektryczne .....	14
6.6 Oprzewodowanie .....	14
6.7 Łączenie przewodów .....	15
6.8 Instalacja elektryczna .....	15
7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót .....	15
8. Sposób odbioru robót .....	15
8.1 Wymagania ogólne .....	15
8.2 Odbiór międzyoperacyjny .....	15
8.3 Odbiór częściowy .....	16
8.4 Odbiór końcowy .....	16
9. Rozliczenie prac towarzyszących .....	17

## **1. Część ogólna**

### **1.1 Nazwa zamówienia**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych związanych z zadaniem stworzenia przestrzeni rekreacyjno-turystycznej na terenie działki nr 2225 w centrum Gminy Łopiennik.

### **1.2 Przedmiot specyfikacji i zakres robót budowlanych**

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

Zakres prac budowlanych:

- kablowej linii zasilającej (zalicznikowej),
- tablicy zasilającej R1,
- tablic gniazd wtyczkowych R3
- instalacji oświetlenia terenu,
- instalacji monitoringu wizyjnego,
  - linii światłowodowej.
- instalacji zasilającej tężni solankowej,

### **1.3 Wyszczególnienie prac towarzyszących**

Do prac towarzyszących związanych z budowa sieci elektrycznych należą:

- 1.3.1 Wykonanie wykopów pod kable.
- 1.3.2 Wykonanie rozdzielnic zasilającej.
- 1.3.3 Montaż instalacji rur osłonowych.
- 1.3.4 Zasypywanie kabli.
- 1.3.5 Montaż fundamentów i słupów oświetlenia terenu.
- 1.3.6 Montaż kamer oraz osprzętu CCTV.
- 1.3.7 Wykonanie uziemień i połączeń wyrównawczych.

### **1.4 Informacje o terenie budowy**

Informacja o terenie budowy zawierająca wytyczne zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, zaplecza dla potrzeb wykonawcy, warunków dotyczących organizacji pracy na budowie.

1. Teren objęty opracowaniem położony jest w obszarze wpisanym do rejestru zabytków- nr rejestru A/745 - zespół dworsko- parkowy: dawny dwór, park, brama wjazdowa na teren dawnego folwarku.
2. Przy wykonywaniu robót elektrycznych każdy wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP.
3. Podwykonawca robót elektrycznych powinien przestrzegać odnośnych wymagań generalnego wykonawcy w zakresie BHP.
4. Kwalifikacje personelu wykonawcy robót elektrycznych powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.
5. Przed przystąpieniem do wykonywania robót demontażowych istniejącej instalacji elektrycznej należy odłączyć ją od napięcia,
6. Należy stosować odpowiedni i sprawdzony sprzęt mechaniczny.
7. Prace prowadzić zgodnie z [PN]

### **1.5 Nazwy i kody robót CPV**

45310000-3 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych:

45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych:

45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego.

45311200-2 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.

45316000-5 - Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych:

45316100-6 - Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego:

45223110-0 - Instalowanie konstrukcji metalowych.

45100000-8 - Przygotowanie terenu pod budowę.

32323500-0 – Urządzania do nadzoru wideo

## 1.6 Określenia podstawowe

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z:

- Polskimi Normami
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-montażowych wydanymi przez COB-R Instalacji i Urządzeń Elektrycznych Elektromontaż

Roboty zaprojektowane powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

### Określenia podstawowe, definicje:

**Latarnia** - konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie w gruncie. służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na określonej wysokości.

**Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną

**Wysięgnik** - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

**Fundament** - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy

**Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

**Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

**Ośłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Przykrycie** - słoma ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

**Przegroda** - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

**Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

**Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

## 2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych

Wyroby stosowane do zabudowy powinny być nowe (nie używane). Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymogami podanymi w projekcie wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie o identycznych parametrach jak w projekcie lub kosztorysie można zastosować na budowie wyłącznie za zgodą projektanta i Inwestora.

Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwa jakości np. aparaty, przewody, materiały do wykonania przepustów ognioochronnych, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości i kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego.

### 2.2 Niezbędne wymagania związane z transportowaniem i przechowywaniem wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych

#### 2.2.1 Wymagania ogólne

1. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane i zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych.

2. Masa składowanych materiałów nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża.

3. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu właściwości technicznych na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych.

Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

## **2.2.2 Transport materiałów**

1. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

2. Załadowanie i wyładowanie urządzeń o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem-pochylnią.

3. Przemieszczanie w magazynie lub na miejscu montażu ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych należy wykonać za pomocą wózków lub rolek.

4. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniami się wewnątrz ładowni
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon, zamków itp.
- prace załadunkowe i wyładunkowe ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń powinny być wykonywane przez przeszkolone do tego celu brygady przy użyciu dźwigów, podnośników hydraulicznych lub innych urządzeń dźwignicowych

5. Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy

6. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów (kablów) i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez założenie na oczyszczonej powłoce kapturek termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturek z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwojów z taśmy izolacyjnej.

## **2.2.3 Odbiór i przyjmowanie materiałów, wyrobów i urządzeń – kontrola jakości**

1. Przyjęcie materiałów do magazynu powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów.

2. Przedsiębiorstwo wykonawcze jest zobowiązane dostarczyć na budowę wyroby i materiały nowe (nie używane). Materiały używane mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą inwestora.

3. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów..

4. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości np.: aparaty, kable, przewody, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

5. Urządzenia dostarczone przez zleceniodawcę powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości

6. Dostarczone na miejsce składowania materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń. Należy również wrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń itp.

## **2.2.4 Składowanie materiałów**

1. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.

2. Materiały, aparaty i urządzenia elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych

3. Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:

- a) kanały, listwy i rury instalacyjne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż  $-15^{\circ}\text{C}$  i nie wyższej niż  $+25^{\circ}\text{C}$  w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wybożenia), z dala od urządzeń grzewczych

- b) rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak w pkt. a), w kręgach związanych związanych sznurkiem co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim
- c) przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych
- d) urządzenia elektryczne itp. należy składować w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych, zabezpieczonych od kurzu, na podłodze lub drewnianych podkładach
- e) wyroby metalowe i drobne stalowe wyroby hutnicze należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji
- f) farby płynne, lakiery, rozpuszczalniki, oleje itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego i BHP; pomieszczenie powinno być przewietrzane (wlot powietrza z dołu); półki i regały powinny być odporne na ogień; drzwi magazynu powinny otwierać się na zewnątrz; na zewnętrznej stronie drzwi należy umocować odpowiednie tablice ostrzegawcze, a w pobliżu wywiesić instrukcję przeciwpożarową
- g) cement i gips w workach papierowych należy składować w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i wilgocią; należy zwracać uwagę na okres zdolności wiązania cementu i gipsu; szczegółowe warunki są podane w odnośnych normach

### 3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn przewidzianych do wykonania robót

#### 3.1 Maszyny i urządzenia stosowane przy wykonywaniu robót elektrycznych

1. Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości.
2. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.
3. Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.
4. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję.
5. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane./
6. Przekraczanie parametrów technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

### 4. Wymagania dotyczące środków transportu

#### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Środki transportowe użyte do transportu materiałów muszą zapewnić dostarczenie materiałów potrzebnych do wykonania robót budowlanych.

### 5. Wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

**Kable:** Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych. Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

**Mufy i głowice kablowe:** Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy przelotowe kabli o powłoce metalowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV powinny mieć wkładki metalowe do łączenia z powłokami metalowymi łączonych kabli. Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN.

**Piasek:** Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PN.

**Folia:** Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, dla kabli o napięciu znamionowym powyżej

1kV folie koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania PN.

**Przepusty kablowe:** Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur stalowych lub rur z polietylenu o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 150 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

### 5.2 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

#### Środki transportu:

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyładowczego,

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

### 5.3 Wykopy pod kable

Wykopy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

#### **UWAGA – MOGĄ WYSTĄPIĆ W TERENIE SIECI NIE WYKAZANE NA MAPACH.**

Wymiary poprzeczne wykopów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość wykopu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p. 5.4.3 powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna wykopu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,  
d - suma średnic zewn. Wszystkich kabli w warstwie,  
a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kable sygnalizacyjnych i kable przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego typu	50	10
Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kable elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kable różnych użytkowników	50	50
Kable z mufami sąsiednich kable	-	25

## 5.4 Układanie kabli

### Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

### Temperatura otoczenia kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- 40C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- 00C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 50C.

### Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 25 cm. Grunt należy zagęszczać warstwami, co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej 0,85. Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych
- 90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż: 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

#### 5.4.1. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linie elektroenergetyczne lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

#### 5.4.2. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90o i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 1) przy średnicy rurociągu do 250 mm i 1502)	50
Rurociągi z cieczami palnymi	przy średnicy	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at	większej niż 250 mm	100
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

#### 5.4.3. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90o i w miarę możliwości w jej największym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakurowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

W przypadku przekrojów pół-ulicznych, z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem - długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg ww. wzorów. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu). Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1m od jego granicy. Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2m.

W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym: na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych pod sady, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi.

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi - wymagają zezwolenia ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych.

#### 5.4.4 Wykonanie muf i głowic

Łączenie, odgałęzianie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych. Nie należy stosować muf odgałęźnych do kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV. Mufy i głowice powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych. W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach.

Metalowe wkładki muf przelotowych powinny być przylutowane szczelnie do powłok metalowych kabli.

Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli. Dopuszcza się niewykonywanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywic samoutwardzalnych.

Izolatory i kadłuby głowic oraz wkładki metalowe muf do kabli o izolacji papierowej powinny być wypełnione zalewą izolacyjną o właściwościach syciwa, którym nasycona jest papierowa izolacja kabla. W przypadku muf i głowic do kabli o izolacji papierowej na napięcie nie przekraczające 1 kV dopuszcza się stosowanie zalewy izolacyjnej bitumicznej.

Izolatory i kadłuby głowic oraz kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powinny być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli. Mufy przelotowe kabli olejowych umieszczone bezpośrednio w gruncie powinny mieć osłonę otaczającą wykonaną z materiałów niepalnych, np. z cegieł, połączonych zaprawą cementowo-wapienną i wykonaną zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 5.4.5. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur stalowych lub z HDPE o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 150 mm dla kabli. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego. Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego

pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

#### **5.4.6. Oznaczenie linii kablowych**

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablów typu OK.) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach. Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi typu SD wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

### **5.5 Ogólne wymagania dotyczące wykonania instalacji oświetlenia terenu**

#### **5.5.1. Montaż fundamentów:**

Fundamenty należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, podanymi przez producenta. Fundament powinien być ustawiany na 10 cm warstwie betonu B 10 lub zagęszczonego żwiru. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością 10cm. W fazie montażu należy zabezpieczyć elementy mocujące słupy przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz korozją.

#### **5.5.2. Montaż słupów oświetlenia:**

Słupy wysokie ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane fundamenty. Spód słupa powinien opierać się na całej powierzchni fundamentu. Następnie przykręcić słup do podstawy i zabezpieczyć przed korozją. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0.001 wysokości słupa.

Zastosowano słupy aluminiowe anodowane elektrolitycznie (średnica u podstawy 114mm). W słupach zastosować typowe złącza wyposażone w zaciski i zabezpieczenie wkładką topikową 4A umożliwiające wprowadzenie dwóch przewodów zasilających (łączenie słupów szeregowo).

Minimalne parametry opraw:

- temperaturze barwowej 4000K (+/- 5%), wskaźniku oddawania barw CRI/Ra >70
- korpus wykonany z ciśnieniowego odlewu aluminium, malowany na kolor czarny,
- beznarzędziowy dostęp do komory zasilania,
- klosz transparenty wykonany z PC
- stopień szczelności: IP66
- odporność na uderzenia: IK10
- Klasa ochronności: II
- moc całkowita oprawy: 19/26 W
- strumień świetlny oprawy: 2500/3400 lm

## Oprawy dekoracyjne

Przewidziano montaż opraw oświetlenia akcentowego przy obiektach małej architektury w terenie. Zastosowano oprawy z korpusem aluminiowym o wysokości 1m wyposażone w źródło światła LED świecące w dół z rozsyłem 360st. Oprawy będą montowane na betonowych fundamentach zlicowanych z powierzchnia kostki brukowej.

Minimalne parametry opraw:

- Moc znamionowa oprawy 24 W
- Stopień szczelności: IP65
- Odporność na uderzenia: IK10
- Strumień świetlny oprawy [lm]: 1100
- Temperatura barwowa [K]: 3000
- Wymiary (W/S/G/Z) [mm]: 1000/fi170;

## Taśmy LED

W poręczach przewidziano montaż taśm LED. Należy zastosować taśmy LED przystosowane do montażu na zewnątrz, stopień ochrony IP 67. Taśmę LED należy podzielić na odcinki zasilane niezależnie aby uniknąć spadku na pięcia na końcach taśmy. Zasilacz należy zamontować w puszcze hermetycznej możliwie blisko miejsca montażu taśmy LED. Przewidzieć układ sterowania pozwalający na regulację natężenia oświetlenia.

Minimalne parametry opraw:

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| • Typ taśmy LED       | Jednokolorowa                                   |
| • Barwa światła       | 4000 [K] (Biały neutralny)                      |
| • Typ chipu LED       | COB   |
| • Moc [W/m]           | 10W/m   |
| • Kąt rozrysu światła | 180 [°]   |
| • Strumień świetlny   | 800-860 [Lm]/[m]                                |
| • Napięcie zasilania  | 24 [V]  |
| • Stopień ochrony     | IP67  |
| • Gwarancja           | 3 Lata  |
| • Montaż              | klej odporny na działanie warunków zewnętrznych |

Przy doborze zasilacza należy jak i sterownika należy uwzględnić minimum 20% rezerwę mocy dla zapewnienia bezawaryjnej pracy instalacji. Zastosować zasilacze w wykonaniu hermetycznym które dodatkowo należy zabezpieczyć poprzez montaż w obudowie. Należy przewidzieć układ sterowania pozwalający na regulację natężenia oświetlenia taśmy LED.

### 5.5.3. Tablica rozdzielcze

#### Tablica R1

Tablicę zasilającą R1 należy wykonać w odbudowie szczelnej wykonanej z poliestru o wymiarach 400x840x250mm. Obudowę posadowić na prefabrykowanym fundamencie. Daszek skośny. Drzwi wyposażone w zamek patentowy. Obudowa odporna na działanie warunków atmosferycznych (UV). Stopień ochrony IP54 i IK10. Odbudowa powinna być wyposażona w system wentylacji minimalizuje gromadzenie się wilgoci.

#### Tablica R2

Tablica dostarczana przez producenta tężni solankowej

#### Tablica R3

Rozdzielnicę wykonać w obudowie zewnętrznej z tworzywa termoutwardzalnego, wymiary minimalne 270x400x250mm. Drzwiczki pełne zamykane na klucz, stopień ochrony IP40, II klasa izolacji. Rozdzielnicę należy ustawić na dedykowanym fundamencie prefabrykowanym.

Na zasilaniu projektuje się rozłącznik izolacyjny 3P 40A oraz lampki kontroli obecności napięcia. Na odpływach tablicę projektuje się wyposażać w aparaturę łączeniową i zabezpieczającą /wyłączniki nadmiarowo-prądowe i różnicowoprądowe/. Rozdzielnica RT3 zostanie wyposażona w 1x gniazdo siłowe 400V 6A i 2x gniazdo 230V.

## 5.6 Montaż instalacji monitoringu terenu:

Instalacja monitoringu wizyjnego będzie się składać z 8 kamer IP montowanych na słupach oświetlenia terenu.

### ➤ Kamery

Minimalne parametry sprzętu:

- Przetwornik: 1/2.7" 5 MPx CMOS
- Rozdzielczość: 2560 x 1920 pikseli, min 20 kl/s
- Kompresja: Smart H.265/H.264
- Czułość: 0.005lux/F1.5
- Obiektyw: 2.7~13.5mm (motozoom z autofocusem)
- Oświetlacz: IR LED zasięg minimum 50m
- Przetwarzanie obrazu: AWB, AGC, AFSA, BLC, HLC, EIS, 3D NR, WDR 120dB, SSA, RoI, Defog
- Obudowa: klasa szczelności (IP67), wandaloodporna (IK10), kolor dostosowany do słupa (czarny),
- Zasilanie: 12V DC lub PoE 48V (802.3af)
- Temperatura pracy: -30°C ~ +60°C
- Gwarancja: 36 miesięcy

### ➤ Lokalny punkt dystrybucji (IDF)

Na słupach wskazanych na planie przewidziano montaż lokalnych punktów dystrybucji – IDF, w których zostaną umieszczone przemysłowe switche PoE. Należy zastosować szafki hermetyczną przeznaczoną do montażu na słupie. Klasa szczelności IP56.

Należy zastosować przemysłowy switch PoE (FastEthernet) dedykowany do instalacji IP CCTV, wyposażony w 4 porty PoE, i 2 porty SFP. Switch powinien być przystosowany do pracy w niekorzystnych warunkach takich jak niska lub wysoka temperatura.

Minimalne parametry:

- Porty PoE RJ45 4\* 1 Gb/s
- Porty Uplink 2\* 1Gb/s
- Wyjścia PoE 48~57V DC , 30 W/port
- Temperatura pracy -30°C~65°C
- Praca w wilgotności 5%-95%
- Zasilacz w komplecie

### ➤ Główny punkt dystrybucyjny (MDF)

W budynku biblioteki publicznej projektuje się montaż szafy RACK dla instalacji monitoringu wizyjnego. Należy zastosować szafę wiszącą 9U 19" o wymiarach 480x600x440 mm (wys,szer,gł). Szafka wyposażona w szklane drzwi zamykane na kluczyk, demontowane boki i otwory kablowe zarówno z góry jak i z dołu ułatwiają instalację jak i późniejsze użytkowanie szafy. Szafę MDF należy wyposażyć w listwę zasilającą.

Minimalne parametry:

- Wymiary montażowe 19" x 9U
- Wymiary 480 x 600 x 440 [+/-2 mm]
- Typ Szafy wisząca,
- Zamykanie drzwi frontowe – zamek
- drzwi boczne – Click
- Wykonanie stal walcowana na zimno SPCC, 1.2mm, 1.5mm,
- Stopień ochrony IP 20
- Uwagi - możliwość przełożenia drzwiczek lewa prawa  
- otwory wentylacyjne w płycie górnej  
- wpusty kablowe w płycie dolnej i górnej szafy

### ➤ Switch

Należy zastosować 8-portowy switch PoE z 2 portami SFP.

Minimalne parametry:

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| • Porty PoE RJ45    | 8* 1 Gb/s             |
| • Porty Uplink SFP  | 2* 1Gb/s              |
| • Wyjścia PoE       | 48~57V DC , 30 W/port |
| • wymiary montażowy | RACK 19"/1U           |

### ➤ Rejestrator

Należy zastosować wielofunkcyjny rejestrator sieciowy dedykowany do pracy w systemach monitoringu HDCVI. Urządzenie obsługuje 16 kamer IP (do 12 Mpx). Posiada kompresję obrazu H.265+, kompresję dźwięku G.711/PCM i wejścia wizyjne 16-kanalowe. Rejestrator należy wyposażyć w dysk twardy SATA. Wbudowane wejścia/wyjścia audio oraz alarmowe zapewniają pełną kontrolę nad monitorowaną przestrzenią. Rejestrator powinien umożliwiać zadany dostęp do zapisanych nagrań z poziomu przeglądarki internetowej.

Rejestrator zostanie zamontowany w szafie MDF (budynek biblioteki publicznej).

Minimalne parametry:

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| • wejścia wideo         | 16x kanały IP                             |
| • wyjścia wideo         | 1x VGA, 1x HDMI (4K)                      |
| • przepływność          | 160Mbps/80Mbps                            |
| • format kompresji      | Smart H.265+/ H.265/ H.264+/ H.264/ MJPEG |
| • wejście/wyjście audio | 1/1                                       |
| • interfejs sieciowy    | 1x Ethernet RJ45 10/100/1000Mbps          |
| • obsługa dysków        | 2x HDD Sata (20 TB)                       |
| • dysk twardy           | 1x 16TB HDD SATA 6Gb/s 7200RPM 256MB      |
| • wymiary montażowy     | RACK 19"/1U                               |
| • gwarancja             | 36 miesięcy                               |

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i SST. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

**Rowy pod kable** Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

**Kable i osprzęt kablowy** Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

**Układanie kabli** W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary: głębokości zakopania kabla, grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem, odległości folii ochronnej od kabla, stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

**Sprawdzenie ciągłości żył** Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

**Pomiar rezystancji izolacji** Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

20 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1kV,

50 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych, 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN.

### **Próba napięciowa izolacji**

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli: izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN, wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μA.

### **Elementy monitoringu i oświetlenia terenu**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

## **6.4. Badania po wykonaniu robót**

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

## **6.5 Tablice elektryczne**

1. Tablice elektryczne powinny mieć klasę izolacji i stopień ochrony IP zgodnie z [PN] a także z warunkami lokalizacji.
2. Aparatura łączeniowa i sterownicza zainstalowana w tablicach powinna być dobrana i zainstalowana zgodnie z [10.3.19].
3. Aparaty do odłączenia izolacyjnego powinny spełniać wymagania [PN].
4. Poszczególne obwody powinny być opisane w sposób trwały [szyldziki] i czytelny.
5. Drzwiczki tablic metalowych powinny być odizolowane od konstrukcji.

## **6.6 Oprzewodowanie**

Linie zasilające powinny mieć właściwy przekrój spełniający wymogi:

- obciążalności długotrwałej [PN],
- ochrony przed prądem przetężeniowym [PN],
- dla przewodów ochronnych [PN],
- wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- wyżej wymienione przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przewody powinny mieć kolor izolacji zgodny z [PN],

## 6.7 Łączenie przewodów

Stosować połączenia skręcane (lutowane)

## 6.8 Instalacja elektryczna

1. Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i dostarczenia protokołów potwierdzających właściwą jakość instalacji.

2. Wymogi dla pomiarów

- rezystancja izolacji przewodów przy napięciu probierczym 500V prądu stałego powinna być większa od 0,5 M $\Omega$ , pomiar wyłączenia  $I_{\Delta}$  / prąd zadziałania wył. róż-prąd. powinien być mniejszy od znamionowego  $I_{\Delta n}$ ,
  - pomiar impedancji pętli zwarciorowej /sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania/
  - pomiar rezystancji uziemienia /rezystancja nie powinna być większa od 5  $\Omega$ /
  - pomiar rezystancji uziemienia iglic instalacji odgromowej /rezystancja nie powinna być większa od 10  $\Omega$ /
  - pomiar rezystancji podłogi - rezystancja nie powinna być mniejsza od 50 k $\Omega$  i nie powinna być większa od 1 M $\Omega$
  - rezystancja przewodów łączonych do szyny PE nie powinna być większa od 0,2  $\Omega$
- Próby i pomiary powinny odpowiadać [PN].

## 7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Jednostką obmiarową dla instalacji elektrycznych są:

- |                        |       |       |
|------------------------|-------|-------|
| - przewody             | - mb  |       |
| - rury ochronne        | - mb  |       |
| - osprzęt              |       | - szt |
| - oprawy oświetleniowe | - szt |       |

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

Przedmiary robót sporządzono w oparciu o założenia kalkulacyjne zamieszczone w katalogu nakładów rzeczowych KNNR.

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego w obecności inspektora nadzoru

## 8. Sposób odbioru robót

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć

Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,

Płatność za metr należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.

### 8.1 Wymagania ogólne

Przy robotach elektrycznych należy przed zasadniczymi odbiorami stosować również odbiory dodatkowe.

### 8.2 Odbiór międzyoperacyjny

1. Odbioru międzyoperacyjnego dokonuje kierownik robót przy udziale zainteresowanych majstrów i brygadzystów.

2. Przy dokonywaniu odbioru międzyoperacyjnego robót należy sprawdzić zgodność odbieranych robót z dokumentacją projektowo-kosztorysową i z ewentualnymi zapisami uprawnionych osób w dzienniku budowy.

3. Z każdego dokonanego odbioru międzyoperacyjnego powinien być sporządzony protokół podpisany przez wszystkich członków komisji, zawierający ocenę wykonanych robót i ewentualne zalecenia, które powinny być

wykonane przed podjęciem dalszych prac. Wyniki dokonanego odbioru międzyoperacyjnego powinny być wpisane do dziennika (budowy) robót.

### 8.3 Odbiór częściowy

1. Odbiorem częściowym może być objęta część obiektu, instalacji lub robót, stanowiąca etapową całość. Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót.
2. Do odbiorów częściowych zalicza się też odbiory robót przewidzianych do zakrycia, w celu sprawdzenia jakości wykonania robót oraz dokonania ich obmiaru. Odbiór tych robót powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności zamawiającego. Wykonawca jest obowiązany zawiadomić zamawiającego o odbiorze w terminie umożliwiającym udział przedstawiciela zamawiającego. Z odbioru robót ulegających zakryciu sporządza się protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika budowy (robót), w tym również wyniki oceny jakości.
3. Częściowy odbiór obiektu powinien być dokonywany przez komisję powołaną przez inwestora. W skład komisji powinni wchodzić: przedstawiciel inwestora, przedstawiciel generalnego wykonawcy, kierownicy robót i ewentualnie inne powołane osoby.
4. Z dokonanego odbioru częściowego należy spisać protokół, w którym powinny być wymienione ewentualne wykryte wady (usterki) oraz określone terminy ich usunięcia. Równocześnie należy dokonać odpowiedniego wpisu w dzienniku budowy (robót) z ewentualnym dołączeniem kopii protokołu.
5. Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad (usterek) wymienionych w protokole, zamawiający dokonuje sprawdzenia (tzw. odbiór po usterkowy) stwierdzając to w oddzielnym protokole z równoczesnym wpisem do dziennika budowy (robót) informującym o usunięciu usterek.
6. Odbiorom częściowym podlegają:
  - osadzone konstrukcje wsporcze,
  - ułożone rury,
  - instalacje przed załączeniem pod napięcie.
  - inny fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika robót (budowy). Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu.

### 8.4 Odbiór końcowy

1. Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów.
2. Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez inwestora może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.
3. Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi oraz po przeprowadzeniu rozruchu technologicznego (jeśli był zlecony wykonawcy przez inwestora). Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny być właściwie udokumentowane.
4. Odbioru końcowego od wykonawcy dokonuje przedstawiciel zamawiającego. Może on korzystać z opinii komisji w tym celu powołanej, złożonej z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.
5. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru:
  - oświadczenie o zakończeniu robót
  - umowy z uzupełnieniami i uzgodnieniami
  - protokołów z dokonanych pomiarów, prób montażowych i prac rozruchowych,
  - dziennika budowy (robót),
  - ewentualnych opinii rzeczoznawców,
  - projektów z naniesionymi poprawkami
6. Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:
  - sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją projektowo-kosztorysową, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami,
  - sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót (instalacji) odpowiednimi protokołami prób montażowych, sprawdzając przy tym wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w tych protokołach,
  - stwierdzić, czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.

7. Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez: upoważnionych przedstawicieli zamawiającego, przekazującego wykonaną robotę (obiekt) oraz osoby uczestniczące w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji, protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie zamawiającego lub w przypadku przeciwnym – odmowę wraz z jej uzasadnieniem. W obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót).

#### **9. Rozliczenie prac towarzyszących**

Prace towarzyszące przedstawiono w p. 1.3

Prace towarzyszące będą przedmiotem odbiorów częściowych. Odbiory częściowe opisano w p. 8.3.

Prace towarzyszące wyszczególnione w p.1.3 będą rozliczone na ogólnych zasadach przyjętych w umowie na realizację robót.

mgr inż. Łukasz Boczkowski  
upr. bud. LUB/0045/PWOE/13