

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

dla zamówienia pn.

**BUDOWA BUDYNKU GMINNEGO CENTRUM KULTURY,
ZBIORNIKA NA ŚCIEKI SANITARNE O POJ.10m³, ZBIORNIKA
NA WODY OPADOWE O POJ.10m³, 44 MIEJSC
POSTOJOWYCH Z DOJAZDEM O UTWARDZONEJ
NAWIERZCHNI**

LOKALIZACJA: Świdry , gm. Łuków, nr ewid. działek 417/2, 417/4, 418/2, 418/4
Jedn.ewid.: 061105_2-gmina Łuków, Obręb: 0030 Świdry

INWESTOR: Gmina Łuków

OPRACOWANIE: DARIUSZ KĘDZIORA, UPR. NR LUB/0037/PWBE/18

DATA: LISTOPAD 2025

ROBOTY ELEKTRYCZNE

1. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

1.1 Przedmiot SST:

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej jest opis warunków wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem kompletnej instalacji elektrycznej dla zadania pod nazwą: „BUDOWA BUDYNKU GMINNEGO CENTRUM KULTURY, ZBIORNIKA NA ŚCIEKI SANITARNE O POJ.10m³, ZBIORNIKA NA WODY OPADOWE O POJ.10m³, 44 MIEJSC POSTOJOWYCH Z DOJAZDEM O UTWARDZONEJ NAWIERZCHNI”.

Niniejsze Specyfikacje Techniczne są zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

1.2 Zakres stosowania SST:

Szczegółowa specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych powyżej.

1.3 Zakres robót objętych SST:

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych w obszarze objętym zadaniem, w tym roboty montażowe okablowania, urządzeń rozdzielczych i zabezpieczeń instalacji elektrycznej, pojedynczych aparatów, odbiorników oraz innych urządzeń elektroenergetycznych, a także instalacji elektrycznych zewnętrznych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania obiektu.

Zakres prac obejmuje wykonanie:

- Instalacji zewnętrznych (wewnętrzna linia zasilająca oświetlenie terenu, monitoring zewnętrzny, zasilanie ładowarki do samochodów elektrycznych, zasilanie pompy zbiornika na wody opadowe)
- Przeciwpowodziowego wyłącznika prądu
- Instalacji oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- Instalacji obwodów 230V oraz 400V
- Instalacji teletechnicznych (sieć LAN, monitoring, instalacja przyzywowa, WiFi)
- Instalacji zasilających urządzenia branży sanitarnej (wentylacja, ogrzewanie rynien i rur spustowych, kurtyny powietrzne, urządzenia klimatyzacyjne)
- Instalacji odgromowej i uziemiającej.

1.4 Zakres robót towarzyszących

Nie dotyczy niniejszej specyfikacji.

1.5 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami.

1.6 Nazwy i kody robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45112100-6 - Roboty w zakresie kopania rowów

45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45316100-6 - Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

45317300-5 – Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

45315600-4 - Instalacje niskiego napięcia

45315300-1 - Instalacje zasilania elektrycznego

45315100-9 - Instalacyjne roboty elektrotechniczne
45314320-0 - Instalowanie okablowania komputerowego
45314310-7 - Układanie kabli
45311200-2 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

1.7 Wymagania dotyczące prowadzenia robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej.

2. Materiały

2.1 Złącza kablowe

Obudowy instalowane na zewnątrz wykonane z tworzywa termoutwardzalnego SMC wzmocnionego włóknem szklanym, odporne na działanie promieni UV. Grubość ścianek obudowy min. 3,5 mm. Stopień ochrony obudowy min. IP44, stopień ochrony na uderzenia min. IK 10, klasa izolacji ochronnej II. Konstrukcja modułowa umożliwiająca połączenie obudowy z fundamentem oraz umożliwiająca łączenie obudów w układzie pionowym i poziomym. Każde złącze kablowe wyposażone w tabliczkę ostrzegawczą „Nie dotykać! Urządzenie elektryczne” trwale zamocowaną na drzwiach obudowy od strony zewnętrznej. Zabrania używania wkrętów oraz robienia jakichkolwiek dziur w obudowie. Każde złącze musi posiadać odpowiednie otwory fabryczne w celu zapewnienia odpowiedniej wentylacji. Obudowa wyposażona w demontowany daszek dwuspadowy. W przypadku zabudowy wnekowej oraz przyściennej dopuszcza się daszki płaskie. Każda obudowa wyposażona w zamek baszkilowy mimośrodowy z możliwością montażu wkładki patentowej i uchwytu na założenie kłódki, który powinien znajdować się powyżej klapki uniemożliwiającej zaciekanie wody. Zamek powinien posiadać cięgna cynkowane metalowe odporne na korozję i minimum trzy punkty zamknięcia (dół, góra i środek złącza), zachodzące za wewnętrzną krawędź obudowy. Dopuszcza się stosowanie cięgien wykonanych z tworzyw sztucznych. Wszystkie elementy metalowe tworzące konstrukcję złącza muszą być wykonane z materiału odpornego na korozję albo zabezpieczone przed korozją metodą cynkowania galwanicznego zgodnie z PN-EN ISO 1461 lub wykonane ze stali nierdzewnej. Wyposażenie złącz zgodnie z dokumentacją projektową.

2.2 Rury osłonowe na kable

Rury osłonowe dla kabli elektroenergetycznych oraz teletechnicznych o średnicy min. 1,5x większej niż zewnętrzna średnica kabla. Zabrania się układania w tych samych rurach przewodów/kabli elektrycznych i teletechnicznych.

2.3 Elementy instalacji uziemiającej i odgromowej

- Taśma stalowa St 30x4 – bednarka ze stali czarnej układana w zbrojeniu fundamentu – uziom fundamentowy sztuczny
- Taśma stalowa pomiedziowana – bednarka stalowa z ochronną powłoką miedzi nałożoną w procesie elektrolizy o grubości powłoki min. 0,070mm.
- Drut stalowy ocynkowany o średnicy 8mm ocynkowany ogniowo o powłoce cynku min. 350 g/m², 50µmm
- Złącza kontrole – zaciski skręcane wykonane ze stali nierdzewnej V4A.

2.4 Latarnie oświetleniowe

- Słupy oświetleniowe aluminiowe, wykończenie – szlifowane anodowane aluminium – grubość powłoki anody nie mniejsza niż 20µm, kolor czarny
- Fundament prefabrykowany o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową. Powierzchnia zewnętrzna pokryta środkiem impregnującym (hydroizolacyjna emulsja bitumiczna). Śruby montażowe wykonane ze stali nierdzewnej lub ocynkowane ogniowo.

- Oprawa na słup oświetleniowy – podstawowe parametry zgodnie z projektem technicznym

2.5 Kable przeznaczone do układania bezpośrednio w ziemi (YAKXS, YKXS, YKY) o przekrojach zgodnych z dokumentacją projektową.

2.6 Przewód instalacyjny w izolacji XLPE na napięcie znamionowe 450/750V z żyłami miedzianymi o przekroju do 1,5/2/4/6/10/16/25 mm², według PN-EN 60228, o klasie reakcji na ogień -Dca-s2, d1, a2 oraz B2ca-s1b, d1, a1

2.7 Przewód instalacyjny w izolacji PCV na napięcie znamionowe 450/750V z żyłami miedzianymi o przekroju do 1,5/2/4/6/10/16/25 mm², według PN-EN 60228, o klasie reakcji na ogień Eca

2.8 Przewód telekomunikacyjny

- U/UTP kat.6A o paśmie przenoszenia 500 MHz (o rozszerzonej charakterystyce do 700 MHz) w osłonie trudnopalnej LS0H, 4 pary skręcone na wkładce rdzeniowej w kształcie krzyża z folią izolującą redukującą przesłuchy obce, klasyfikacja ogniowa (Euroklasa): B2ca s1a,d1,a1
- F/UTP kat. 5e o paśmie przenoszenia 100 MHz (o rozszerzonej charakterystyce do 250 MHz) w osłonie trudnopalnej LS0H, 4 pary skręcone na wkładce rdzeniowej w kształcie krzyża z folią izolującą redukującą przesłuchy obce, klasyfikacja ogniowa (Euroklasa): B2ca s1a,d1,a1

2.9 Kabel światłowodowy

Kabel światłowodowy uniwersalny OS2 min.4J 9/125µm (włókno jednomodowe typu G.652.D) z niemetaliczną ochroną przed gryzoniami w postaci włókien szklanych, zabezpieczone przed wilgocią dzięki zastosowaniu pęczniącego materiału pochłaniającego wilgoć, płaszcz zewnętrzny LSOH w kolorze żółtym, klasyfikacja ogniowa (Euroklasa): B2ca s1a, d0, a1

2.10 Obudowy do mocowania p/t lub n/t.

2.11 Puszki instalacyjne

Puszki z tworzywa - końcowe o średnicy 60mm.

2.12 Gniazda wtyczkowe

Gniazda 230V podtynkowe o klasie szczelności IP20 lub IP44 z przesłoną torów prądowych oraz bolcem uziemiającym. Prąd znamionowy 16A.

2.13 Łączniki oświetleniowe

Łączniki oświetleniowe jednobiegunowe, świecznikowe, schodowe, krzyżowe, przyciski zwierne z przełącznikami bistabilnymi 10A, 250V do mocowania w puszkach oraz natynkowe o klasie szczelności IP20, IP44.

2.14 Gniazda internetowe

Moduły gniazd muszą umożliwiać wpięcie wtyków telefonicznych RJ11, RJ12 nie powodując uszkodzenia gniazda. Konstrukcja złącza szczelinowego w module gniazda musi umożliwiać zarobienie kabla skrętkowego metodą beznarzędziową jak i przy użyciu dedykowanego noża LSA. Okablowanie na obiekcie należy oprzeć o nieekranowany system wyposażony w beznarzędziowe gniazdo RJ45 kat.6A PoE+ o podwyższonych parametrach transmisyjnych. Moduł dodatkowo wyposażony w zintegrowaną (chowaną wewnątrz po wpięciu wtyku) osłonę przeciwkurzową. Ze względu na montaż podtynkowy oraz zachowanie optymalnego promienia gięcia kabla instalacyjnego i zapewnienie jak najmniejszej ingerencji w podłoże należy zastosować moduły

gniazd RJ45 nie przekraczające głębokości 30mm.

2.15 Kamery wewnętrzne i zewnętrzne IP 5 MPX

KAMERA KOPUŁOWA 5MPX

- Przetwornik 1/2.7" progressive scan CMOS, 5MP
- Czułość (AGC ON) Kolor: 0.01lux@(F1.6, AGC ON), B/W: 0 Lux z IR
- Tryb Dzień/Noc Filtr automatyczny IR-Cut
- Migawka elektron. 1/5 – 1/20.000
- Przysłona Auto-Iris
- Tryb WDR True WDR
- Redukcja szumu 2D / 3D-DNR
- Obiektyw 2.8mm H: 105.5°, V: 56.3°
- Oświetlacz IR 2 x IR LED, zasięg do 30 metrów
- Kompresja AV H.265 | H.264 | MJPEG | G.711U | G.711A | RAW
- Bitrate (CBR/VBR)
- Strumień 1: 512 Kbps – 6 Mbit
- Strumień 2 i 3: 128 Kbps – 3 Mbit
- Rozdzielczości klatki
- 2880×1620, 2560×1440, 2304×1296,
- 1920×1080, 1280×720 (25/30kl/sek.)
- Strumienie wideo
- Strumień 1: maks. 2880×1620 (5MP)
- Strumień 2: maks. 720×576 (D1)
- Strumień 3: maks. 640×480 (VGA)
- Ustawienia obrazu Obrót, nasycenie, jasność, kontrast, ostrość
- Funkcje cyfrowe HLC | BLC | ROI | DEFOG
- Tryb korytarzowy Tak (9:16)
- Maski prywatności 4 strefy
- Zdarzenia
- Detekcja ruchu (siatka 22x18)
- Analityka GenSTAR IVS 2.0, Przełączanie D/N,
- Protokoły sieciowe
- TCP, UDP, IPv4/6, HTTP/S, DHCP, FTP, SMTP,
- DNS, DDNS, NTP, RTP, RTSP, RTCP,
- 802.1x, SNMP, UPnP, PPPoE, ICMP, IGMP
- Obsługa RTSP Standard RFC2326 (VLC Player / QuickTime)
- Zabezpieczenia Autoryzacja użytkownika, WatchDog sprzętowy
- Kompatybilność ONVIF, SDK, CGI
- Interfejs Ethernet 10/100 Base-T, RJ45
- Audio 1 x We/1 x WY
- Alarm 1 x We/1 x WY
- Wyjście analog. N/D
- Możliwości funkcjonalne analityki AI: GenSTAR IVS 2.0
- Cechy silnika AI(Artificial Intelligence)
- Detekcja obiektów: silnik DeepLearning
- Detekcja: twarz osoby, osoba, pojazd.
- Klasyfikacja obiektów: osoba, pojazd (Detector)
- Śledzenie wielu obiektów jednocześnie (Tracker)
- Detekcja behawioralna
- Wtargnięcie, Szwendanie, Nielegalne parkowanie
- Przecięcie pojedynczej/podwójnej linii perymetr.
- Parametry techniczne
- Przycisk resetu Tak
- Obsługa kart SD Slot Micro SD maks. 256GB
- Zasilanie 12VDC (-15% to +25%)/PoE (IEEE 802.3af)
- Pobór mocy 2W (IR-LED OFF) / 4.5W (IR-LED ON)

- Wyjście zasilania N/D
- Temperatura działania -30°C ... +60°C
- Maks. wilgotność 90%
- Certyfikaty i klasy CE / FCC / IP67 / IK10
- Wymiary / masa Ø 110 (podstawa) x 85.4 mm / 480g
- Zakres regulacji 350° (H) / 75° (V) / 180° (Obrót przetwornika)

KAMERA TUBOWA 5MPX

- Przetwornik 1/3" progressive scan CMOS
- Czułość (AGC ON) Kolor: 0.01 lux @ F1.6 / IR ON: 0lux
- Tryb Dzień/Noc Filtr automatyczny IR-Cut
- Migawka elektron. 1/5 – 1/20.000
- Przysłona Fixed Iris
- Tryb WDR d-WDR
- Redukcja szumu 2D / 3D-DNR
- Obiektyw Motor-zoom z AF: 2.7 – 13.5mm H (90° ~ 29.8°)
- Oświetlacz IR 4 x IR LED, zasięg do 40 metrów, 850 nm
- Kompresja AV H.265 | H.264 | MJPEG | G.711U | G.711A | RAW
- Bitrate (CBR/VBR)
- Strumień 1: 200 Kbps – 12 Mbit
- Strumień 2/3: 100 Kbps – 6/3 Mbit
- Rozdzielczości klatki
- 2560x1920, 2560x1440, 2304x1296 (25kl./sek.)
- 1920x1080 i 1280x720 (25kl./sek.)
- Strumienie wideo
- Strumień 1: maks. 2560x1920 (5MP)
- Strumień 2: D1, VGA, CIF
- Strumień 3: VGA, CIF, QVGA
- Ustawienia obrazu Obrót, nasycenie, jasność, kontrast, ostrość
- Funkcje cyfrowe HLC | BLC | ROI | DEFOG
- Tryb korytarzowy Tak (9:16).
- Maski prywatności 4 strefy
- Zdarzenia
- Detekcja ruchu (siatka 22x18),
- Analityka GenSTAR IVS 2.0 , Przełączanie D/N,
- Protokoły sieciowe
- IPv4/IPv6, HTTP/HTTPS, DNS, DDNS, DHCP,
- PPPoE, RTSP/ RTCP/RTP, TCP/UDP, NTP, ARP
- UPnP, FTP, SMTP, QoS, ICMP, IGMP, SMTP
- 802.1x, SNMP, Multicast
- Obsługa RTSP Standard RFC2326 (VLC Player / QuickTime)
- Zabezpieczenia Autoryzacja użytkownika, WatchDog sprzętowy
- Kompatybilność ONVIF (Profile S/T/G/M), SDK, CGI
- Interfejs Ethernet 10/100 Base-T, RJ45
- Audio N/D
- Alarm N/D
- Wyjście analog. N/D
- Cechy silnika AI (Artificial Intelligence)
- Detekcja obiektów: silnik DeepLearning
- Detekcja: twarz osoby, osoba, pojazd.
- Klasyfikacja obiektów: osoba, pojazd (Detector)
- Śledzenie wielu obiektów jednocześnie (Tracker)
- Detekcja behawioralna
- Wtargnięcie, Szwendanie, Przeciwny kierunek Nielegalne parkowanie, Zliczanie osób,
- Przecięcie pojedynczej/podwójnej linii perymet.
- Przycisk resetu Tak

- Obsługa kart SD Slot Micro SD maks. 1 TB
- Zasilanie 12VDC / PoE (802.3af / class-3)
- Mikrofon Tak, wbudowany
- Pobór prądu 1.6 W (IR-LED OFF) / 5W (IR-LED ON)
- Wyjście zasilania N/D
- Temperatura działania -30°C ... +50°C
- Maks. wilgotność 90%
- Certyfikaty i klasy CE / FCC / IP67 / IK10
- Wymiary / masa Ø 130 (podstawa) x 113 mm / 720g
- Zakres regulacji 355° (H) / 75° (V) / 355° (Obrót przetwornika))

REJESTRATOR IP 64 KANAŁOWY, 8 DYSKOWY

Cechy szczególne:

- 1Gbps LAN – wbudowane dwa interfejsy sieciowe 1Gbps Ethernet,
- 12MP(4K) – nagrywanie i wyświetlanie strumieni wideo o maks. rozdzielczości do 12MP z każdego kanału,
- HDMI/VGA – Obsługa monitorów VGA oraz HDMI do maks. rozdzielczości 4K,
- Obsługa dysków twardych o pojemności maks. 16TB,
- Adaptowalny strumień sieciowy wideo dla podglądu zdalnego,
- Współpraca z większością kamer z protokołem ONVIF
- profil S w trybie nagrywania ciągłego,
- P2P (chmura) - możliwość łatwego podglądu obrazu z kamer poprzez aplikację kliencką na Androida oraz IOS,
- Obsługuje niektóre specjalistyczne kamery, w tym - kamery do liczenia osób, kamery LPR oraz kamery typu fisheye, kamery panoramiczne i kamery termowizyjne
- Wbudowana dedykowana usługa DDNS "genstarddns.com",
- Obsługa zdarzeń analitycznych IVS z kamer GenSTAR
- Mechanizm wirtualnych przycisków umożliwiający zaprogramowanie pod nimi poleceń HTTP(GET), co pozwala na uzbrajanie/rozbrajanie kamer IP z serii PIXELPRO,
- Możliwość uzbrojenia/rozbrojenia rejestratora za pomocą polecenia HTTP(GET),
- Bezpieczna chmura "GANZ Secure Cloud"
- Integracja z platformą Alice oraz KronosNET:
- Podgląd obrazu na żywo oraz archiwum,
- Sterowanie kamerami PTZ,
- Dwukierunkowe audio,
- Obsługa zdarzeń alarmowych generowanych przez rejestrator.

Specyfikacja :

- | | |
|-------------------------|--|
| • Ilość kanałów wideo | 64 x 12MP maks. |
| • Pasma wejściowe | 400 Mbps |
| • Pasma wyjściowe | 400 Mbps |
| • Kodek wideo/audio | H.265 H.264 G.711U G.711A |
| • Rozdzielczość nagrań | 12MP/8MP/6MP/5MP/4MP/3MP/1080p/720p |
| • Szybkość nagrywania | Do 30 kl./sek. na kanał |
| • Rozdzielczość LIVE/PB | 12MP/8MP/6MP/5MP/4MP/3MP/1080p/720p |
| • Wyświetlanie LIVE/PB | 64-kan. (D1) 32-kan. (D1) 16-kan. (D1) 9-kan. (1080p) 4-kan. (4MP) 1-kan. (12MP) |
| • Prędkość odtwarzania | Maksymalnie x16 (wprzód) |

- Rozdzielczość monitora VGA: 1920x1080 / 1280x1024 (60Hz)
- HDMI: 3840x2160, 1920x1080, 1280x1024, 1024x768
- Wyjście SPOT Tak
- Obsługa HDD 8 x SATA HDD (maks. 8 x 16TB)
- Złącze eSATA Tak
- Archiwizacja MP4 lub TS (metadane) – USB, WWW
- Harmonogram nagrywania: Tygodniowy lub dzienny
- Wyszukiwanie alarmów Na podstawie „daty/godziny, zdarzenia
- Wg zdarzeń: detekcja ruchu, analityka IVS
- Interfejs sieciowy 2 x RJ45 (Base-T 10/100/1000Mbps)
- Protokoły sieciowe TCP/IP, IPv4/6, HTTP/S, DHCP, SMTP, DNS, DDNS, NTP, RTP, RTSP, P2P, UPnP, IP Filter, 802.1X, 3G/4G, SNMP, PPPoE
- Import/Export ustawień Lokalnie na USB
- Inne Wbudowany sprzętowy WatchDog
Aktualizacja FW po USB lub sieć TCP
Obsługa analityki GenSTAR IVS
Obsługa kamer ONVIF profil S

Parametry techniczne

- Zasilanie 100 do 240VAC
- Porty USB 2 x USB 2.0, 2x USB 3.0
- Wyjście HDMI/VGA 2 x HDMI / 1 x VGA
- AUDIO 1 x WE / 1 x WY
- ALARM 16 x WE / 6 x WY
- Interfejs RS-232/485 1/1
- Pobór mocy < 15W (bez HDD, USB)
- Temperatura działania -10° ... +50°C
- Wilgotność maks. < 90%
- Certyfikat i klasy CE / FCC
- Obudowa 2U
- Wymiary (waga) 440 × 426 × 111.5 mm (7.3kg)
- Przycisk resetowania na płycie

Urządzenia aktywne:

Innym elementem łączącym kamery, rejestrator oraz inne systemy będzie użycie odpowiednich przełączników sieciowych tzw. „switchy”, które również zagwarantują stabilność wykonywania algorytmów obliczeniowych w samym urządzeniu na kościach pamięci przy braku blokowania matrycy.

NVR oraz stacja operatora są bezpośrednio podłączone do gniazda w dedykowanym przełączniku.

Przełączniki do których będzie podłączony cały system CCTV:

- Rodzaj urządzenia: Przełącznik Smart (zarządzalny L2+) z obsługą PoE+
- Porty WAN/LAN: 24x 10/100/1000 Mbps portów PoE+ RJ45, 4x 10G SFP+ sloty, 1x port konsolowy RJ45, 1x port konsolowy Micro-USB
- Funkcje: Routing statyczny, VLAN, QoS, ACL, IGMP Snooping
- Budżet mocy PoE: 384 W
- Zasilanie: 100–240 V AC, 50/60 Hz

- Maksymalne zużycie energii: 465,8 W (przy 110 V/60 Hz z podłączonymi urządzeniami o łącznym poborze 384 W)
- Wilgotność dopuszczalna: 10 ~ 90% (bez kondensacji)
- Temperatura pracy: od 0°C do 40°C
- Chłodzenie: 2 wentylatory
- Wymiary: 440 × 330 × 44 mm
- Montaż: rack

2.16 Rury elektroinstalacyjne PCV.

2.17 Kanały instalacyjne z tworzyw sztucznych, listwy kablowe z tworzyw sztucznych, korytka elektroinstalacyjne/drabinki kablowe metalowe.

2.18 Urządzenia systemu przyzywowego

- Przyciski pociągowe
- Kasowniki
- Transformatory zasilające
- Sygnalizatory optyczno-akustyczne

Wszystkie elementy systemu przyzywowego muszą pochodzić od jednego producenta i spełniać funkcjonalność określoną w dokumentacji projektowej

2.19 Oprawy oświetleniowe: Oprawy LED o parametrach zgodnych z projektem technicznym

2.20 Urządzenia systemu ogrzewania rur

Urządzenia tj. przewód grzejny samoregulujący, sterownik, czujniki temperatury muszą pochodzić od jednego producenta oraz muszą stanowić kompletny system. Regulator powinien spełniać postanowienia norm PN-EN 60730-1 i PN-EN 60730-2-9. System musi uniemożliwić zamrażanie medium w rynnach i rurach spustowych.

2.21 Odbiór i składowanie materiałów na budowie

Odbiór materiałów takich jak oprawy oświetleniowe, łączniki, przewody należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, wymaganymi atestami, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3. SPRZĘT

Używany sprzęt i elektronarzędzia muszą pozostawać w dobrym stanie technicznym i być całkowicie sprawne. Elektronarzędzia można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i właściwego działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

4. TRANSPORT

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego, a także zgodnie z wytycznymi producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

Przed przystąpieniem do wykonywania prac Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane

roboty instalacyjne. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze, specyfikacjach technicznych nie zwalnia wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji inspektora nadzoru na piśmie. Wszystkie prace związane z wykonaniem instalacji elektrycznych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami z zachowaniem szczególnej staranności.

5.1 Trasy kablowe zewnętrzne

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia:

- lokalizacji,
- warunków geologiczno -gruntowych,
- uzbrojenia podziemnego terenu

Trasa projektowanych kabli powinna być wytyczona przez uprawnionego geodetę.

5.2 Układanie kabli

Wszystkie kable układać zgodnie z normą N SEP-E 004 – „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa” w wykopie ziemnym na głębokości 0,8 m na podsypce piaskowej grubości 10 cm linią falistą z zapasem 1÷3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Następnie kabel pokryć 10 cm warstwą pisaku oraz 15 cm warstwą rodzimego gruntu, na której należy ułożyć folię koloru niebieskiego. Przy wszelkich skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi urządzeniami infrastruktury podziemnej oraz w miejscach zwiększonego ryzyka uszkodzenia mechanicznego projektowany kabel prowadzić w rurze osłonowej typu DVK, a przy przejściu przez drogi komunikacji wewnętrznej w rurze osłonowej typu SRS. Końce rur osłonowych należy zabezpieczyć przed zamuleniem zgodnie z wytycznymi producenta.

Na kablach w odstępach co 10m założyć oznacznik z informacją o typie kabla i relacji.

Przed zasypaniem wykopów zgłosić prace do sprawdzenia Inspektorowi Nadzoru.

Po wykonaniu linii kablowej należy wykonać badanie linii kablowej (pomiar rezystancji izolacji). Z pomiarów sporządzić protokół i przekazać Inspektorowi Nadzoru.

5.3 Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.4 Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

5.5 Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów,
- Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka metalowe itp.

5.6 Montaż sprzętu, osprzętu i oprav oświetleniowych

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla oprav zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Zawieszenie oprav wieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.

5.7 Oświetlenie podstawowe

Natężenia oświetlenia w budynku należy dostosować do wymagań PN-EN12464-1 oraz zaleceń inwestora. Szczegółowe wartości zgodnie z dokumentacją projektową. W obiekcie projektuje się oprawy ze źródłem LED. Sterowanie oświetleniem podstawowym będzie realizowane za pomocą łączników miejscowych, czujników ruchu i zmierników oraz zegarów astronomicznych. Zasilanie puszek instalacyjnych należy oznakować zgodnie z dokumentacją i przyjętym sposobem oznaczenia obwodów w rozdzielnicach.

5.8 Podejście do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

5.9 Układanie przewodów

5.9.1 Przewody izolowane jednożyłowe w rurkach

a) Układanie rur

Rury należy układać na przygotowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

b) wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość.

Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

5.9.2 Przewody izolowane kabelkowe na uchwytach

W zależności od rodzaju pomieszczeń instalację należy wykonać:

- w wykonaniu zwykłym,
- w wykonaniu szczelnym.

Stosuje się następujące rodzaje instalacji:

- bezpośrednio na podłożu za pomocą uchwytych pojedynczych lub zbiorczych,
- na uchwytych odległościowych (dystansowych) pojedynczych lub zbiorczych,
- pod tynkiem z osprzętem zwykłym lub bryzgoszczelnym,
- na korytkach prefabrykowanych metalowych,
- w listwach PCW.

Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej należy:

przewody i kable uszczelniać w sprężenie i osprężenie oraz aparatach za pomocą dławików.

Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelniaczy.

- Układanie przewodów na uchwytych

Na przygotowanej trasie należy zamontować uchwyty wg wcześniejszego opisu. Odległości od uchwytych nie powinny być większe od 0,5 m dla przewodów kabelkowych i 1.0 m dla kabli.

Rozstawienie uchwytych powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu do którego dany przewód jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów pomiędzy uchwytych nie były widoczne.

- Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:
 - ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania.
W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie.

Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprężenie oraz aparatach za pomocą dławików.

Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.

- Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych wymagać będzie:
 - zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża, ułożenie korytek na konstrukcjach wsporczych, ułożenie przewodów w korytku wraz z założeniem pokryw.
- Wykonanie instalacji w listwach PCW wymagać będzie:
 - zamontowania listwy PCW na ścianie lub stropie za pomocą kołków rozporowych przykręcanych do podłoża, ułożenie przewodów w listwie, zamocowanie pokrywy z założeniem pokrywy.

5.10 Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera Budowy. Przewody muszą być

ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie i uniemożliwiać przypadkowe dotknięcie gołej żyły przewodu czynnego podczas prac eksploatacyjnych. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

5.11 Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp. Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów 1-fazowych.

5.12 Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiary impedancji pętli zwarciovych
- pomiary rezystancji uziemień
- pomiar skuteczności działania wyłączników różnicowoprądowych
- pomiar natężenia oświetlenia
- sprawdzenie działania przeciwpożarowego wyłącznika prądu

Z przeprowadzonych prób sporządzić protokoły.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie i odbiór robót powinny być wykonane zgodnie z normami oraz przepisami.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd
- załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenia działania przeciwpożarowego wyłącznika prądu z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót związanych z wykonywaniem instalacji elektrycznych określony jest na podstawie

zastosowanych w kosztorysie inwestorskim Katalogów Nakładów Rzeczowych stosowanych w budownictwie. Szczegółowe założenia kalkulacyjne oraz warunki techniczne i organizacyjne wykonania robót są zgodne z opisem właściwych rozdziałów KNR. Wszelkie dane liczbowe odnoszące się do wielkości i ilości poszczególnych elementów instalacji zawarte w przedmiarze podano informacyjnie. Podanie tych wielkości nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za właściwe parametry instalacji i odpowiednią ilość poszczególnych części składowych instalacji.

8. ODBIORY ROBÓT

Ogólne zasady odbiorów robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej. Wszystkie roboty objęte specyfikacją podlegają zasadom odbioru robót zanikających, częściowych oraz końcowych.

9. PŁATNOŚĆ

Płatność według umowy zawartej między Wykonawcą a Zamawiającym.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE, OPRACOWANIA POMOCNICZE

PN-IEC 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-IEC 60364-4-41:2017	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-IEC 60364-4-42:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-IEC 60364-4-43:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC 60364-5-51: 2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-52:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC 60364-5-53:2016	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-559:2012	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
PN-IEC 60364-6:2016	Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie.
PN-IEC 60364-7-701:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
PN-HD 60364-7-712	instalacje elektryczne niskiego napięcia -Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -

	Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
PN-EN 60664-1:2003 (U)	Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
PN-EN 60670-1:2005 (U)	Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 60799:2004	Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
PN-EN 60898-1:2003 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
PN-EN 60898-1:2003/ A1:2005(U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).
PN-EN 61008-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN 61009-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-E-04700:1998	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-E-04700:1998/ Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).
PN-EN62305-1:2011	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-EN62305-2:2011	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zarządzanie ryzykiem
PN-EN 50173-1:2011	Technika informatyczna: Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne,
N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-EN 12464	oświetlenie miejsc pracy
PN-EN 1838	oświetlenie awaryjne
PN-EN 62305	ochrona odgromowa - zbiór norm
PN-EN 50173-1	Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 50173-2	Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2: Pomieszczenia biurowe
PN-EN 50174-2	Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
PN-EN 50174-1	Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości
PN-EN 50346	Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania
ISO/IEC 11801	Technologia informatyczna