

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BRANŻA ELEKTRYCZNA

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

BUDOWA ARCHIWUM DLA POTRZEB STAROSTWA POWIATOWEGO WE
WŁOCŁAWKU Z CZĘŚCIĄ GARAŻOWĄ

ADRES I KATEGORIA BUDYNKU

ul. Cyganka 28, 87-800 Włocławek BUD. KAT. IX

NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ, OBREB, NUMER DZIAŁEK

Jednostka ewidencyjna 046401_1 Miasto Włocławek, obręb 0460, działki nr:

- 86/8 (Id działki: 046401_1.0460.86/8),

- 86/2 (Id działki: 046401_1.0460.86/2).

INWESTOR

Powiat Włocławski

ul. Cyganka 28, 87-800 Włocławek

OPRACOWAŁ

1.	inż. Paweł Dziągielewski	
----	--------------------------	--

DATA 16.06.2025 r.

EGZEMPLARZ NR 2

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
1.1. Nazwa zamówienia	4
1.2. Przedmiot ST	4
1.3. Zakres stosowania ST	4
1.4. Zakres robót objętych ST	4
1.5. Określenia podstawowe, definicje.....	4
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
1.7. Ochrona środowiska	5
1.8. Bezpieczeństwo pracy	5
1.9. Zabezpieczenie placu budowy	5
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW	6
2.1. Rodzaje materiałów.....	6
2.1.1. Oświetlenie podstawowe.....	6
2.1.2. Osprzęt elektryczny	6
2.1.3. Oświetlenie awaryjne	6
2.1.4. Kable, przewody	7
2.1.5. Połączenia wyrównawcze	10
2.1.6. Sieć strukturalna.....	10
2.1.7. System sygnalizacji włamania i napadu	11
2.1.8. System sygnalizacji pożaru	12
2.1.9. Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów	13
3. SPRZĘT	14
4. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE	14
5. WYKONANIE ROBÓT	14
5.1. Wykonanie tras kablowych, układanie przewodów.....	14
5.2. Budowa linii kablowej.....	15
5.3. Układanie kabli.....	16
5.4. Montaż urządzeń	17
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	17
6.1. Wymagania ogólne	17
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót	17
6.3. Badania w czasie wykonywania robót.....	18

7. OBMIAR ROBÓT.....	18
8. ODBIÓR ROBÓT	18
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	20

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

Celem jest opracowanie projektu instalacji elektrycznych i teletechnicznych dla zadania pn. BUDOWA ARCHIWUM DLA POTRZEB STAROSTWA POWIATOWEGO WE WŁOCŁAWKU Z CZĘŚCIĄ GARAŻOWĄ. Obiekt zlokalizowany będzie przy ul. Cyganka 28 we Włocławku.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznej, instalacji teletechnicznych.

1.3. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.2.

1.4. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z realizacją następujących prac:

- przeciwpożarowy wyłącznik prądu,
- instalacja oświetlenia ogólnego,
- awaryjne oświetlenie ewakuacyjne,
- wewnętrzne instalacje gniazd wtyczkowych w systemie TN-S,
- system sygnalizacji pożaru,
- system oddymiania klatki schodowej,
- sieć strukturalna,
- system sygnalizacji włamania i napadu,
- przeprowadzenie prób i badań oraz potwierdzenie ich protokołami.

1.5. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w ST Ogólna Specyfikacja Techniczna.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wszystkie roboty instalacyjne oraz uruchomieniowe należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową, oraz aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

Przed rozpoczęciem wszelkich prac remontowych, instalacyjnych należy dokonać demontażu istniejących instalacji elektrycznych. Zdemontowane urządzenia przekazać Inwestorowi.

Przed oddaniem do użytku wszelkich instalacji, należy wykonać odpowiednie pomiary zgodnie z obowiązującymi normami.

1.7. Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W czasie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i otoczenie w stanie porządku,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

1.8. Bezpieczeństwo pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej. Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

1.9. Zabezpieczenie placu budowy

Wykonawca zabezpieczy wykopy pod układany kabel oraz pod fundamenty przed

dostępem osób postronnych oraz zapewni niezaczyszczenie terenu, w pobliżu miejsca wykonywanych robót elektrycznych

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

Wszystkie elementy muszą posiadać aktualne certyfikaty do ich stosowania w budownictwie. Rodzaj atestów i dokumentów wymaganych dla ich potwierdzenia określają obowiązujące przepisy prawa budowlanego.

2.1. Rodzaje materiałów

2.1.1. Oświetlenie podstawowe

Specyfikacja opraw oświetleniowych:

A1 – Oprawa wykonana z aluminium, malowana na kolor biały, L=1m, klosz MPRM, strumień świetlny 3500 lm, temp. barwowa 4000K, CRI>80, IP20

A2 – Oprawa wykonana z aluminium, malowana na kolor biały, L=1m, klosz MPRM, strumień świetlny 3500 lm, temp. barwowa 4000K, CRI>80, IP44

A3 – Oprawa wykonana z aluminium, malowana na kolor biały, L=1,5m, klosz MPRM, strumień świetlny 4500 lm, temp. barwowa 4000K, CRI>80, IP20

G1 – Oprawa nasufitowa LED, kolor biały, IP54, temp. barwowa 4000K, CRI>80, 1390 lm

CZ – Czujnik ruchu i obecności, nasufitowy, obszar detekcji max 16m, 360 st.

F - Oprawna naścienna łazienkowa LED, kolor biały, IP44, temp. barwowa 4000K, CRI>80, 660 lm

Z4 – Oprawa zewnętrzna, mocowana do ściany , 3000K, 600 lm, IP54 typ CUBIC LED IP54

2.1.2. Osprzęt elektryczny

- łączniki, przyciski – prąd znamionowy min. 10A
- gniazda - prąd znamionowy min. 16A
- instalacja w ramach systemowych
- stopień szczelności zgodnie z projektem

2.1.3. Oświetlenie awaryjne

Oprawy oświetleniowe

- oprawa autonomiczna LED – współpraca z systemem centralnego monitoringu
- moc, sposób działania, czas działania – zgodna z projektem
- zasilanie 230VAC
- autotest
- oprawa oświetlenia awaryjnego – jednozadaniowa
- oprawa zewnętrzna odporna na warunki atmosferyczne oraz wyposażona w ogrzewaną baterię

Centrala monitoringu opraw

- topologia liniowa z odgałęzieniami
- komunikacja po dwużyłowym przewodzie instalacyjnym (bez polaryzacji, nieekranowanym)
- odporność na zakłócenia bez stosowania kabla ekranowanego
- automatyczne wyszukiwanie adresów
- konfiguracja opraw i ich funkcji z poziomu centrali
- monitorowanie 3 parametrów w oprawie: akumulator, ładowarka, źródło światła
- ciągłe monitorowanie on-line w czasie rzeczywistym całej instalacji oświetlenia awaryjnego i jej elementów
- programowalny tygodniowy tryb pracy (np. oświetlenie nocne)
- powiadamianie przez e-mail
- obsługa przez standardową sieć LAN
- w pełni adresowalny i automatyczny system testujący
- dostęp obsługowy z każdego komputera w budynku przez www i dodatkowo przez lokalny panel wyświetlaczem
- przyjazny dla użytkownika interfejs kontrolny
- możliwość wykluczenia opraw z nadzoru
- możliwość zmiany opisów lokalizacji opraw
- podział opraw instalacji na grupy testowania i sterowania
- moduły awaryjne z funkcją adresowania do opraw LED
- automatyczny Dziennik Zdarzeń

2.1.4. Kable, przewody

Przewody YDY

- żyły jednodrutowe wykonane z miedzi, o przekrojach zgodnych ze schematami
- powłoka – PVC biała
- napięcie znamionowe 450/750V

Kable YKY

- kształt żył – drut
- przekrój - zgodnie ze schematami
- materiał żył – miedź
- powłoka – PVC koloru czarnego
- napięcie znamionowe 0,6/1kV

Kabel YKXS

- żyły XLPE, sektorowy o przekrojach zgodnych ze schematami
- powłoka – PVC czarna
- napięcie znamionowe 0,6/1kV

Kable LgY

- klasa żył – klasa 5 - linka
- przekrój żyły - zgodnie ze schematami
- materiał żył – miedź
- powłoka – PVC koloru czarnego, żółto-zielonego, niebieskiego
- napięcie znamionowe 450/750V

Telekomunikacyjny kabel stacyjny YnTKSYekw

- żyły jednodrutowe wykonane z miedzi
- powłoka – kolor czerwony, uniepalniona
- napięcie pracy – 150 V
- rezystancja żyły 1 mm – 24 Ω /km
- pojemność żył – max 150 nF/km
- wymagane dokumenty – świadectwo dopuszczenia, deklaracja zgodności

Bezhalogenowy przewód elektroenergetyczny HDGs FE180/PH90

- żyły jednodrutowe wykonane z miedzi
- powłoka – kolor czerwony, bezhalogenowa mieszanka polimerowa
- napięcie pracy – 300/500 V
- podtrzymanie funkcji w czasie pożaru – 90 min.
- wymagane dokumenty – świadectwo dopuszczenia, deklaracja zgodności,

certyfi kat zgodno ści

Telekomunikacyjny kabel stacyjny HTKSHekw FE180/PH90

- żyły jednodrutowe wykonane z miedzi, o przekroju 1,4 mm
- powłoka – kolor czerwony, bezhalogenowa mieszanka polimerowa
- napięcie pracy – 150 V
- rezystancja żyły 1,4 mm – 26,6 Ω /km
- pojemno ści żył – max 150 nF/km
- podtrzymanie funkcji w czasie pożaru – 90 min.
- wymagane dokumenty – świadectwo dopuszczenia, deklaracja zgodno ści, certyfi kat zgodno ści

Bezhalogenowy kabel energetyczny NHXH FE180/PH90

- żyły jednodrutowe wykonane z miedzi
- powłoka – kolor pomarańczowy, bezhalogenowa mieszanka polimerowa
- napięcie pracy – 0,6/1 kV
- podtrzymanie funkcji w czasie pożaru – 90 min.
- wymagane dokumenty – świadectwo dopuszczenia, deklaracja zgodno ści, certyfi kat zgodno ści

Kabel U/FTP kat. 6a

Parametry mechaniczne:

- Średnica przewodnika: 23AWG
- Izolacja podstawowa: Poliolefina
- Materiał ekranu: Laminowane aluminium
- Materiał powłoki kabla: LSOH
- Nominalna średnica zewnętrzna: 7
- NVP: 75-78%
- Ekran: Każda para osłonięta laminowaną folią aluminiową
- Drut uziemieniowy Drut miedziany powlekany cyną
- Maksymalna siła wciągania: 50 N/mm² maks.
- Krótkoterminowy promień gięcia: 8 x średnica zewnętrzna mm
- Długoterminowy promień gięcia: 4 x średnica zewnętrzna mm
- Reaktancja pojemnościowa: 45 pF/m nom. przy 1 KHz
- Rezystancja pętli: 72 Ω /Km maks.

- Opóźnienie propagacji: $514 + 36f/100$ nS/100m maks. w zakresie 1-500 MHz
- Różnica opóźnień propagacji: 45 nS/100 maks. w zakresie 1-500 MHz
- Średnia impedancja: $100 \Omega \pm 6$ w zakresie 1-500 MHz
- Niezrównoważenie rezystancji: 2% maks.
- Tłumienność sprzężeniowa: 45 dB min w zakresie 30-100 MHz
40-20 Log (f/100) w zakresie 100-500 MHz
- Temperatura pracy:
- Przechowywanie: -20°C do +75°C
- Praca: -20°C do +60°C
- Test odporności ogniowej IEC 60332-1

Przewód elektroenergetyczny OMY

- żyły z drutów miedzianych miękkich, średnica 1 Smm
- powłoka – polwinitowa koloru biały
- napięcie pracy – 300/300 V

2.1.5. Połączenia wyrównawcze

Bednarka

- płaskownik FeZn 25x4

Szyna wyrównawcza

- podstawa metalowa
- zaciski 1xpłaskownik, $7 \times 25 \text{ mm}^2 + 1 \times 10 \text{ mm}^2$

Opaska uziemiająca

- Opaska stalowa – średnica dobrana do średnicy rury

2.1.6. Sieć strukturalna

Szafa RACK

- Szafa wisząca 19" 15U
- kolor grafitowy
- drzwi przeszklone, zamykane na zamek patentowy
- wyposażenie zgodne z projektem

Gniazda kat. 6a

Parametry elektryczne

- montowane podtynkowo

- Rezystancja: $\leq 20 \text{ m}\Omega$
- Tolerancja rezystancji: $\leq 2,5 \text{ m}\Omega$
- Rezystancja izolacji: $\geq 100 \text{ M}\Omega$

Parametry mechaniczne

- Trwałość: > 750 cykli
- Materiał styków: Stop miedzi
- Powłoka styków: $1.27 \text{ }\mu\text{m}$ złota na $2.50 \text{ }\mu\text{m}$ niklu
- Materiał obudowy: UL94V0

2.1.7. System sygnalizacji włamania i napadu

Centrala SSWiN

- pełna zgodność z normami serii EN50131 dla urządzeń Stopnia 3 (Grade3)
- wbudowany zaawansowany zasilacz $2 \text{ A} + 1,5 \text{ A}$ z rozbudowaną diagnostyką
- obsługa do 64 wejść z możliwością programowania rezystancji parametrycznej oraz obsługa linii 3EOL (tylko wejścia płyty głównej)
- port USB do programowania za pomocą PC
- możliwość podziału systemu na 32 strefy oraz 8 partycji
- rozbudowa do 64 programowalnych wyjść
- magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń
- wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania głosowego i zdalnego sterowania
- obsługa systemu przy pomocy manipulatorów LCD, klawiatur strefowych, pilotów i kart zbliżeniowych oraz zdalnie z użyciem komputera lub telefonu komórkowego możliwość aktualizacji oprogramowania za pomocą komputera

Czujka PiR

- metoda detekcji: PIR
- funkcja antymaskingu (aktywny IR)
- mikroprocesorowe przetwarzanie sygnału

- zasięg detekcji: 20x20m
- kąt widzenia: min. 90°
- zasilanie: DC 9 ~ 15V
- klasa zabezpieczenia: Grade 3

Manipulator

- Klawiatura LED

2.1.8. System sygnalizacji pożaru

Centrala sygnalizacji pożaru

- liczba pętli dozorowych – 1 z możliwością rozbudowy poprzez dołożenie modułów pętlowych
- liczba adresów na pętli dozorowej – min. 127 max 250
- współpracujące czujki – adresowalne z izolatorem zwarć (czujki punktowe, liniowe)
- współpracujące ręczne ostrzegacze pożarowe – adresowalne z izolatorem zwarć
- liczba wyjść programowalnych bezpotencjałowych 1A/30V – min. 2
- liczba wyjść sygnalizacyjnych 2A – min. 2
- dotykowy panel obsługi centrali
- możliwość pracy w sieci – tak

Czujka optyczna

- wykrywane pożary testowe – TF1-TF5
- podwójny układ detekcji dymu
- podwójny układ detekcji dymu
- zakres temperatur pracy – -25 °C – 55 °C
- wyposażenie w wbudowany izolator zwarć – tak
- automatyczne wykrywanie zabrudzenia

Gniazdo/podstawa

- gniazdo w wykonaniu konwencjonalnym
- możliwość współpracy z adresowalnymi czujkami dymu
- możliwość podłączenia zewnętrznego wskaźnika zadziałania

Ręczny ostrzegacz pożarowy

- zakres temperatur pracy – $-10^{\circ}\text{C} - 55^{\circ}\text{C}$ (wykonanie wewnętrzne)
- wyposażenie w wbudowany izolator zwarć – tak
- wykonanie natynkowe

Moduł kontrolno sterujący

- wyjście sterujące przekaźnikowe – styk bezpotencjałowy przełączany 2A/230VAC – min. 1 szt.
- wejście programowalne – min.8
- zakres temperatur pracy – $-25^{\circ}\text{C} - 55^{\circ}\text{C}$
- inicjacja wejścia kontrolnego – styk bezpotencjałowy NO lub NC – 4 szt.
- szczelność obudowy – IP 65
- wyposażenie w wbudowany izolator zwarć – tak

Sygnalizator akustyczny

- napięcie zasilania – 16-32,5 VDC
- pobór prądu w stanie działania - $<75\text{mA}$
- natężenie dźwięku z odległości 1m $>100\text{dB}$
- temperatura pracy – $-25^{\circ}\text{C} - 55^{\circ}\text{C}$

Puszka połączeniowa niepalna

- napięcie zasilania – max 125 VAC
- przekrój przewodu – max $2,5\text{mm}^2$
- bezpiecznik – 0,375A
- szczelność obudowy – IP 20
- współpraca z sygnalizatorem akustycznym – tak

2.1.9. Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów

Rury winidurowe sztywne/karbowane

Rury winidurowe powinny być dobrane odpowiednio do ilości i średnicy przewodów lub kabli uwzględniając ok. 30% rezerwy. Połączenie rur wykonać za pomocą złączek kompensacyjnych. Montaż do podłoża powinien odbywać się przy pomocy uchwytów systemowych, w odpowiednich odstępach.

Uchwyty odstępowe w wykonaniu niepalnym ze śrubą i kołkiem rozporowym

Uchwyt kablowy powinien być w tej samej klasie odporności ogniowej co sam przewód/kabel. Średnica powinna być dobrana do przewodu, zgodnie z zaleceniami producenta. Śrubę z kołkiem rozporowym będących w tej samej klasie odporności co uchwyt, należy dobrać do rozmiaru uchwytu. Zastosowany osprzęt powinien utrzymać sprawność funkcjonowania urządzeń przez czas 90 min

3. SPRZĘT

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom w zakresie jakości i wytrzymałości oraz powinien posiadać wymagane parametry techniczne. Powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem. Elektronarzędzia (wiertarki, wiertarki udarowe, bruzdownice itp.) można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i właściwego działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane. Wszystkie urządzenia muszą mieć aktualne badania techniczne, pomiary.

4. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE

Podczas transportu na budowę oraz na stanowisko robocze należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów. Transport oraz przechowywanie urządzeń może odbywać się tylko i wyłącznie zgodnie z zaleceniami producenta urządzenia.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i aparatów na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego lub problemów związanych z przechowywaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji technicznych oraz projektem organizacji robót. Wszystkie roboty muszą być wykonane przez wykwalifikowanych pracowników stosownie do rodzaju robót i kierowane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wymagane przez Prawo Budowlane.

5.1. Wykonanie tras kablowych, układanie przewodów

Trasy kablowe w pomieszczeniach wykonywać podtynkowo. Przewody instalacji teletechnicznych układać dodatkowo w rurach teletechnicznych. Na przejściach przez ściany i stropy, w szczególności między strefami pożarowymi, o ile to konieczne,

wykonać uszczelnienia ogniowe.

Montaż rur winidurowych, wciąganie przewodów/kabli

Charakterystyka prac:

- trasowanie
- przykręcenie uchwytów
- odmierzenie i odcięcie rury
- wykonanie połączenia rur złączką kompensacyjną
- wpięcie rur w uchwyty
- odmierzenie i odcięcie przewodu
- sprawdzenie drożności rury
- wciągnięcie przewodu

Montaż uchwytów odstępowych, układanie przewodów/kabli

Charakterystyka prac:

- trasowanie
- wiercenie otworów ślepych
- osadzanie śrub rozporowych
- odmierzenie i odcięcie przewodu
- przykręcenie uchwytu z przewodem

Wykonanie bruzd, układanie przewodów/kabli, zaprawienie bruzd

Charakterystyka prac:

- trasowanie
- kucie mechaniczne bruzdy
- sprawdzenie wymiarów bruzdy
- odmierzenie i odcięcie przewodu
- mocowanie przewodów
- przykrycie warstwą tynku
- sprawdzenie ciągłości przewodów po tynkowaniu

5.2. Budowa linii kablowej

Dokumentacja projektowa na budowę sieci energetycznych zewnętrznych przewiduje :

- wykopanie rowów kablowych pod trasę linii kablowych nN,

- zlokalizowanie i odkopanie istniejącej infrastruktury w miejscu kolizji z trasą projektowanych kabli,
- ułożenie przepustów ochronnych,
- wykonanie podsypki z piasku gr. 0.1m pod układane kable oraz nasypanie na wierzch kabli warstwy piasku gr. 0.1m,
- ułożenie kabli nN w rowie kablowym,
- ułożenie folii ochronnej,
- zasypanie rowów kablowych wraz z zagęszczeniem gruntu.

Prace przy istniejących kablach energetycznych winny być wykonywane w stanie beznapięciowym. Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rowy pod kable należy wykonywać ręcznie po uprzednim wytyczeniu ich tras. W miejscu występowania chodników należy rozebrać istniejącą kostkę brukową, a po zakończeniu prac związanych z ułożeniem kabla chodniki przywrócić do stanu pierwotnego.

5.3. Układanie kabli

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).

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.

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu Oki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach).

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.

5.4. Montaż urządzeń

Prace montażowe wszystkich urządzeń, systemów okablowania wykonać zgodnie z projektem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją i przedmiarem robót.

Kontrola winna składać się z:

- oględziny – mające dać pozytywną odpowiedź, że zainstalowane na stałe urządzenia elektryczne spełniają wymagania bezpieczeństwa podane w odpowiednich normach przedmiotowych, i że zainstalowane wyposażenie jest zgodne z instrukcjami producenta, tak aby zapewniało jego poprawne działanie,
- próby i pomiary – mające dać odpowiedź czy zachowane są wymagane parametry techniczne instalacji i urządzeń.

Próby dotyczą badań i pomiarów. Wyniki prób stwierdzone protokolarnie powinny być przedstawione komisji odbioru robót.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien zapoznać się z dokumentacją techniczną, przeprowadzić wizję lokalną w obiekcie. Zapoznać się z istniejącą częścią instalacji, podlegającej likwidacji.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

Po wytrasowaniu tras kablowych, należy sprawdzić zgodność ich tras z dokumentacją projektową. Po ułożeniu przewodów, sprawdzić ciągłość żył roboczych. Wykonać pomiary rezystancji izolacji.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarowa jest:

- 1m dla układania tras kablowych,
- 1szt. dla montażu urządzeń.

8. ODBIÓR ROBÓT

Całość prac związanych z wykonaniem instalacji elektrycznej odbiorczej w w/w proj. obiekcie winien wykonać wyspecjalizowany zakład z branży elektroenergetycznej posiadający odpowiednie uprawnienia.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Przed oddaniem do eksploatacji wykonanych poszczególnych instalacji w w/w proj. obiekcie należy wykonać wymagane pomiary zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Pomiary, które należy wykonać po wykonaniu instalacji elektrycznej:

- pomiar natężenia oświetlenia podstawowego,
- pomiar natężenia oświetlenia stanowisk pracy,
- pomiar natężenia awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- pomiar natężenia oświetlenia sprzętu przeciwpożarowego,
- sprawdzenia instalacji elektrycznej,
- badanie ochrony przed porażeniem, poprzez samoczynne wyłączenie,
- pomiary zabezpieczeń wyłączników różnicowoprądowych,
- Pomiary instalacji odgromowej i połączeń wyrównawczych,
- badanie rezystancji izolacji obwodów,

Pomiary, które należy wykonać po wykonaniu instalacji teletechnicznych:

- mapa połączeń,
- impedancja,
- rezystancja pętli stałoprądowej,
- zmniejszenie przesłuchu zbliżnego,
- sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżnego,

- stratność odbiciowa,
- zmniejszenie przesłuchu zdalnego,
- zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej,
- sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej,
- współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu,
- sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesienia do zmniejszenia przesłuchu,
- podane wartości graniczne (limit),
- informacje o końcowym rezultacie pomiaru.

Przy wykonywaniu instalacji systemu sygnalizacji pożaru i systemu oddymiania należy wykonać następujące pomiary i sprawdzenia:

Po wykonaniu systemów zabezpieczeń przeciwpożarowych, należy dokonać sprawdzenia działania systemów i ich odbiorów. W zakres tych czynności powinno wchodzić:

1. Sprawdzenie wykonania dokumentacji powykonawczej dla instalacji wraz z kontrolą wprowadzenia zmian w stosunku do projektu budowlanego/wykonawczego,
2. Sprawdzenie posiadania przez zamontowane urządzenia ważnych świadectw dopuszczenia, certyfikatów dopuszczających do stosowania w ochronie przeciwpożarowej,
3. Sprawdzenie przeprowadzenia szkoleń w zakresie obsługi systemów.
4. Przeprowadzenie prób pożarowych z kontrolą poprawności działania systemu sygnalizacji pożaru i oddymiania.

Zakres przeprowadzonych prób powinien obejmować testowe zadymienie czujek z każdej strefy pożarowej i uruchomienie ręcznych ostrzegaczy pożarowych oraz sprawdzenie zadziałania wszystkich urządzeń związanych z daną strefą.

Wykaz czynności, które należy wykonać w czasie odbioru

- sprawdzenie wzrokowe, czy instalacje są zgodne z dokumentacją; sprawdzeniu powinny podlegać wszystkie parametry, które przez oględziny da się skontrolować,
- sprawdzenie użytych materiałów, w zakresie zgodności z obowiązującymi przepisami i przywołanymi normami,
- przeprowadzenie prób funkcjonalnych prawidłowej pracy systemu, łącznie z interfejsami urządzeń pomocniczych i sieci transmisji, przez uruchomienie uzgodnionej liczby ostrzegaczy

pożarowych w instalacji,

- przeprowadzenie prób współdziałania instalacji i urządzeń przeciwpożarowych oraz systemówysterowanych przez SSP,
- sprawdzenie prawidłowości adresowania poszczególnych czujek lub ich stref,

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Projekt architektoniczno-budowlany
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2022 r., poz. 1225 ze zm.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009 r., Nr 124, poz. 1030)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (t.j. Dz. U. z 2023 r., poz. 822 ze zm.)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2024 r., poz. 725 ze zm.)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (t.j. Dz. U. z 2025 r. poz. 188)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o Państwowej Straży Pożarnej (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 1443 ze zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2022 r. poz. 1679)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2021 r. poz. 2454)
- Rozporządzenie MSWiA z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2023 r. poz. 1563)
- Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 2 września 2014 r. w sprawie zabezpieczania zbiorów muzeum przed pożarem, kradzieżą

i innym niebezpieczeństwem grożącym ich zniszczeniem lub utratą (Dz. U. z 2014 r., poz. 1240)

- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
- PN-EN ISO 7010 Symbole graficzne, barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa, zarejestrowane znaki bezpieczeństwa
- PN EN 1838:2013 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenia awaryjne
- PN EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- System sygnalizacji pożarowej. Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji PKN-CEN/TS 54-14
- Wytyczne projektowania instalacji sygnalizacji pożarowej SITP WP-02:2021