

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

MODERNIZACJA BUDYNKU GARAŻOWEGO KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W MOŃKACH PRZY AL. NIEPODLEGŁOŚCI 7.

ADRES BUDOWY: AL. NIEPODLEGŁOŚCI 7, MOŃKI.

INWESTOR: KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI
15-003 BIAŁYSTOK
UL. SIENKIEWICZA 65

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

STADIUM: SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

TEMAT: BUDOWA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
I TELETECHNICZNYCH

KODY CPV: 45310000-3 – ROBOTY W ZAKRESIE
INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

CZERWIEC 2021r.

STARSZY SPECJALISTA
ZESPÓŁ WSPOMAGAJĄCY
Wydziału Zaopatrzenia, Inwestycji i Remontów
Komendy Wojewódzkiej Policji
w Białymstoku

mgr inż. Andrzej Iwaniuk
upr. bud. nr ewid. PDL/O163/OWOE/O9 do kier. rob. bez ograniczeń
w spec. inst. w zakresie sieci, instal. i urz. elektrycznych

Spis treści

I. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – CZĘŚĆ OGÓLNA.....	4
1. Wstęp.....	4
2. Przedmiot opracowania.....	4
2.1. Definicje i pojęcia.....	4
2.2. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.....	5
3. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
3.1. Przekazanie terenu budowy.....	5
3.2. Dokumentacja techniczna - wykaz dokumentów do przekazania Wykonawcy.....	5
3.3. Zgodność robót.....	5
3.4. Zabezpieczenie terenu budowy.....	5
3.5. Odbiór frontu robót.....	6
3.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	6
3.7. Wymagania dotyczące ochrony środowiska.....	6
3.8. Ochrona i utrzymanie robót.....	6
3.9. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.....	6
3.10. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	6
4. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i sprzętu.....	6
4.1. Źródła uzyskania materiałów.....	6
4.2. Wymagania dotyczące zastosowanych materiałów budowlanych.....	7
4.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.....	7
4.4. Przechowywanie i składowanie materiałów.....	7
4.5. Wariantowe stosowanie materiałów.....	7
4.6. Sprzęt.....	7
4.7. Transport.....	7
4.8. Przyrządy do badań i pomiarów.....	8
5. Ogólne wymagania dotyczące instalacji.....	8
5.1. Wymagania ogólne dotyczące instalacji elektrycznych.....	8
5.2. Roboty przygotowawcze.....	8
5.3. Roboty instalacyjne układanie rur, koryt, listew PCV i puszek osprzętu.....	9
5.4. Montaż kabli, przewodów i osprzętu.....	10
5.5. Montaż opraw oświetleniowych.....	13
5.6. Tablice rozdzielcze i złącza kablowe.....	13
5.7. Montaż instalacji odgromowej.....	14
5.8. Ochrona od porażień, połączenia wyrównawcze.....	14
5.9. Montaż instalacji oświetlenia zewnętrznego.....	15
5.10. Demontaże.....	17
5.11. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.....	17
6. Badania i pomiary.....	17
7. Kontrola jakości robót.....	18
7.1. Zasady kontroli jakości robót.....	18
7.2. Oględziny instalacji elektrycznych.....	18
8. Dokumentacja powykonawcza.....	22
9. Opis sposobu rozliczania robót podstawowych, tymczasowych i towarzyszących.....	22

10. Informacje o terenie budowy - organizacja robót budowlanych.	22
11. Przepisy związane.....	23
II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – wymagania dotyczące wbudowywanych materiałów.....	26
1. Instalacja elektryczna.	26
III. UWAGI KOŃCOWE.....	27

I. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – CZĘŚĆ OGÓLNA.

1. Wstęp.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót elektrycznych jest opracowaniem zawierającym zbiory wymagań w zakresie sposobu wykonania i odbioru robót elektrycznych, obejmującym w szczególności:

- wymagania w zakresie właściwości materiałów,
- wymagania dotyczące sposobu wykonania oraz oceny prawidłowości,
- wykonania poszczególnych rodzajów robót,
- określenie zakresu prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycji przedmiaru (zawarte na etapie szczegółowej specyfikacji technicznej),
- wskazanie podstaw określających zasady przedmiarowania, a w przypadku braku podstaw opis zasad przedmiarowania.

Ponieważ przedmiar robót nie precyzuje jakim kryteriom mają odpowiadać poszczególne roboty, Zamawiający (na podstawie ustawy Prawo o Zamówieniach Publicznych) określa swoje wymagania w specyfikacjach technicznych. Specyfikacje techniczne dzielimy na OST (ogólne specyfikacje techniczne) zawierające warunki poprawnego wykonania robót, SST (szczegółowe specyfikacje techniczne) specyfikacje odniesione do konkretnego projektu, precyzujące szczególne wymagania.

2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z modernizacją budynku garażowego Komendy Powiatowej Policji w Mońkach przy Al. Niepodległości 7.

KOD CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

2.1. Definicje i pojęcia.

- aprobaty technicznej - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę;
- bruzda instalacyjna - zagłębienie w ścianie lub posadzce budynku, specjalnie uformowane lub wykute w celu prowadzenia w nim przewodów elektrycznych
- certyfikacja zgodności - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi;
- instalacje wewnętrzne - instalacje elektryczne i teletechniczne związane z obiektem budowlanym;
- sieci - urządzenia elektryczne i teletechniczne podziemne i naziemne na zewnątrz budynku i przyłącza;
- deklaracja zgodności - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną;
- dokumentacja powykonawcza - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy);
- inspektor nadzoru – osoba wyznaczona przez Zamawiającego do nadzorowania robót i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- kierownik Budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- odbiór instalacji - zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje elektryczne zostały wykonane zgodnie z projektem, warunkami technicznymi i obowiązującymi normami stanowiącymi podstawę do przekazania instalacji do eksploatacji;
- polecenie inspektora nadzoru - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez inspektora nadzoru w formie pisemnej - poprzez wpis do dziennika budowy, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem Budowy.
- projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej;
- rura osłonowa - przewód rurowy z materiału niepalnego, chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych, wewnątrz którego umieszczony jest przewód instalacji elektrycznej.

2.2. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.

Opracowanie niniejsze określa ogólne dane techniczne wykonania i odbioru robót dotyczących modernizacji budynku garażowego Komendy Powiatowej Policji w Mońkach przy Al. Niepodległości 7. Roboty elektryczne obejmują swym zakresem wykonanie następujących prac:

- Demontaż instalacji elektrycznych w pomieszczeniach garażowych i na elewacji.
- Ułożenie 2 przepustów rurowych fi 110mm oraz bednarki pomiędzy budynkiem, administracyjnym, a garażem.
- Wykonanie nowego zasilania garaży z rozdzieleni głównej budynku wraz z dwoma złączami kablowymi.
- Montaż tablicy garażu, instalacji elektrycznych wewnętrznych siły, oświetlenia i gniazd wtykowych.
- Wykonanie instalacji odgromowej budynku garażowego.
- Wykonanie pomiarów i badań.,

Powyższy zakres robót obejmuje nakłady na robociznę, materiały i sprzęt.

3. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z przedmiarem robót, a także specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru.

3.1. Przekazanie terenu budowy.

Zamawiający przekaże Wykonawcy teren budowy na zasadach i w terminie określonym w umowie wraz z dokumentacją techniczną (p. 3.2.) i wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi. Wykonawca opracuje harmonogram prac i uzgodni go z przedstawicielem wyznaczonym przez Zamawiającego.

3.2. Dokumentacja techniczna - wykaz dokumentów do przekazania Wykonawcy.

- Przedmiar robót (nakłady rzeczowe) robót elektrycznych.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót elektrycznych.

3.3. Zgodność robót .

Wszystkie dokumenty przekazane wykonawcy stanowią część zamówienia, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby były zawarte w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- 1) przedmiar robót (nakłady rzeczowe),
- 2) specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót.

Wykonawca musi wykazać się niezbędnymi uprawnieniami w zakresie prowadzenia robót instalacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem robót specjalistycznych w zakresie instalacji elektrycznych. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z przedmiarem robót oraz specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru. Dane określone w przedmiarze robót oraz specyfikacji technicznej winny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub pominąć w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru, projektanta, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z przedmiarem robót i specyfikacją techniczną. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z tymi dyspozycjami i wpłynię to na niezadowalającą jakość, to takie elementy będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty poprawione na koszt wykonawcy.

3.4. Zabezpieczenie terenu budowy.

Wykonawca ma obowiązek sporządzenia planu bezpieczeństwa na terenie placu budowy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa

i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz.U. 2003 nr 120 póź. 1126 (obowiązuje od 11 lipca 2003r.)

3.5. Odbiór frontu robót.

Przed rozpoczęciem robót w zakresie instalacji elektrycznych Wykonawca winien zapoznać się z obiektem budowlanym oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez Wykonawcę od Zleceniodawcy winien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i potwierdzony spisanim protokołem. Wykonywanie robót instalacyjnych należy koordynować na bieżąco z kierownikiem budowy robót ogólnobudowlanych.

3.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony przeciwpożarowej. 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.

3.7. Wymagania dotyczące ochrony środowiska.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania się do przepisów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem zgodnie z (Dz.U.2001.62.627) z późniejszymi zmianami.

3.8. Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia do nich używane - od daty rozpoczęcia robót budowlanych do daty wydania przez inspektora nadzoru potwierdzenia ich zakończenia. Wykonawca będzie utrzymywać wykonane roboty w całości i wszystkie ich elementy w stanie zadowalającym, aż do momentu końcowego odbioru. Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba ich utrzymanie, to na polecenie inspektora nadzoru powinien usunąć zaniedbania, nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

3.9. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie obowiązujące podczas wykonywania prac budowlanych przepisy, wszystkie normy, normatywy i wytyczne, które są w jakimkolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

3.10. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego zgłaszania Zamawiającemu przypadków szkód w mieniu osób trzecich związanych z prowadzeniem robót oraz pokrycia wartości wynikłych szkód lub ich usunięcia własnym kosztem o ile powstały z winy Wykonawcy. Określenie rodzaju i wartości szkód ustalane będzie z udziałem Zamawiającego i poszkodowanego.

4. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i sprzętu.

4.1. Źródła uzyskania materiałów.

Co najmniej na tydzień przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do realizacji kontraktu, Wykonawca przedstawi Zamawiającemu szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania tych materiałów, odpowiednie certyfikaty, świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez inspektora nadzoru. Zatwierdzenie określonego materiału z określonego źródła nie oznacza, że wszelkie materiały z tego źródła uzyskują zatwierdzenie.

4.2. Wymagania dotyczące zastosowanych materiałów budowlanych

Materiały zastosowane do wykonania przedmiotu zamówienia powinny być zgodne z przekazaną dokumentacją techniczną (p. 3.2). Stosowanie innych materiałów o parametrach nie gorszych niż zaprojektowane wymaga uzyskania zgody Zleceniodawcy. Wszystkie zastosowane urządzenia i materiały powinny posiadać aktualne świadectwa kwalifikacyjne lub deklaracje zgodności producenta, potwierdzające spełnienie wymogów normatywnych danego typu urządzenia. Urządzenia alarmowe, ze względu na swoją konstrukcję, przeznaczenie i możliwość stosowania powinny posiadać certyfikaty zaszeregowania do klas zgodnie z PN-93/E-08390. Urządzenia współpracujące z sieciami telefonicznymi PSTN oraz GSM powinny ponadto posiadać świadectwa homologacji.

4.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę usunięte z terenu prowadzenia prac budowlanych. Każdy rodzaj robót, w których znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, wykonawca prowadzi na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nie opłaceniem.

4.4. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury instalacyjne, kable i przewody, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnoch. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo.

4.5. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeżeli dokumentacja techniczna lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych pracach, wykonawca powiadomi inspektora nadzoru o swoim wyborze co najmniej trzy tygodnie przed jego użyciem lub wcześniej, jeżeli będzie to wymagane dla przeprowadzenia badań. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być potem zmieniony bez zgody inspektora nadzoru.

4.6. Sprzęt.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. W przypadku braku takich ustaleń we wskazanych dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inspektora nadzoru. Sprzęt będący Własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót elektrycznych i wykończeniowych ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

Wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania między innymi z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochód dostawczy,
- rusztowania,
- elektronarzędzia,
- spawarka transformatorowa,
- obcinarka do przewodów i inny drobny sprzęt elektryka.

4.7. Transport.

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzenie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów oraz nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót.

4.8. Przyrządy do badań i pomiarów.

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny.

5. Ogólne wymagania dotyczące instalacji.

5.1. Wymagania ogólne dotyczące instalacji elektrycznych.

Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych oświetleniowych zewnętrznych muszą być dostosowane do układu sieci TN-C-S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz. Stosować w obwodach oddzielny przewód ochronny (PE) i neutralny (N). Jako środek uzupełniającej dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy stosować szybkie samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki nadprądowe.

W obwodach odbiorczych instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych należy stosować wyłączniki nadmiarowe:

- o prądach znamionowych dobranych do wielkości odbiorników,
- wymaganej zdolności wyłączeniowej w stanach zwarć,
- charakterystyce czasowo-prądowej:
 - typu B dla zabezpieczenia obwodów instalacyjnych ogólnych
 - typu C dla zabezpieczenia silników

W instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych stosować połączenia wyrównawcze łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku. Stosować zasadę prowadzenia tras przewodów elektrycznych w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów. Żyły przewodów i kabli w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być wykonane wyłącznie z miedzi. Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynkach powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich wzajemnego usytuowania - należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp - należy jednocześnie zabezpieczyć je przed dostępem osób niepowołanych. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia. W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednokowe. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny - do prawego bieguna.

5.2. Roboty przygotowawcze.

5.2.1. Trasowanie.

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

- wytyczenie tras przewodów na ścianach budynku;
- wytyczenie miejsc pod montaż rur osłonowych;
- mechaniczne wykonanie otworów w ścianach i stropach (murowanych i betonowych).

5.2.2. Kucie i zaprawianie bruzd.

Jeśli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia budynku, należy je wykonać przy montażu instalacji. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku, przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5mm. Rury zaleca się układać jednowarstwowo. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję, zabrania się kucia bruzd w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

5.2.3. Wykucia wnęk i przebić

Przejścia przez ściany i strop muszą być chronione przed uszkodzeniami, należy je wykonać w przepustach rurowych. Przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyciwów. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych. Zabrania się wykonywania przebić i przepustów w elementach konstrukcyjno-budowlanych.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- Ręczne wykucie wnęk, przebić itp.,
- Wyrównanie i oczyszczenie płaszczyzn,
- Usunięcie gruzu z terenu robót

Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop, cała rura powinna być pokryta tynkiem, przebicia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w p. 5.3.1,

5.3. Roboty instalacyjne układanie rur, koryt, listew PCV i puszek osprzętu

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewniać bezkolidyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania. Wewnętrzne linie zasilające prowadzić w rurach w rurach instalacyjnych pod tynkiem i na uchwytych. Dopuszcza się prowadzenie przewodów elektrycznych wtynkowych pod warunkiem pokrycia ich tynkiem o warstwie co najmniej 5mm. W instalacji umieszczonej na tynku, rury, listwy bądź same przewody mocować na powierzchni ścian i stropów już wcześniej otynkowanych. Rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiające w warstwie wyrównawczej podłogi.

5.3.1. Układanie rur.

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach, luki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury, mm	18	21	22	28	37
Promień łuku, mm	190	190	250	250	250

Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jedno kielichowych lub złączek dwu kielichowych. Najmniejsza długość połączenia jedno kielichowego powinna wynosić:

Średnica znamionowa rury, mm	18	21	22	28	37
Długość kielicha, mm	35	35	40	45	50

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót – ułożenie rur natynkowo:

- Wytrasowanie miejsc osadzania uchwytych do rur RB,
- Przygotowanie podłoża,
- Zamocowanie uchwytych,
- Odmierzenie i ucięcie rur,
- Wykonanie połączeń złączkami przelotowymi,
- Sprawdzenie drożności rurażu,
- Wprowadzenie rur do puszek i innych elementów instalacji,
- Ułożenie rur na uchwytych.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót – ułożenie rur podtynkowo:

- Przygotowanie podłoża,
- Odmierzenie i ucięcie rur,
- Ułożenie rur w gotowych bruzdach,

- Wykonanie połączeń złączkami przelotowymi,
- Sprawdzenie drożności rurażu,
- Wprowadzenie rur do puszek i innych elementów instalacji.

5.3.2. Drabinki i koryta kablowe.

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

Drabinki lub koryta kablowe będą wykonane z w wersji ocynkowanej. Zgięcia, teowniki, połączenia, zwężki, itd. będą produktami tego samego typu i producenta co korytka i będą dostosowane do zakrętów trasy. Elementy stosowane na zgięciach będą wystarczająco szerokie, aby swobodnie pomieścić kable przy wymaganym promieniu zgięcia. Maksymalna ilość kabli ułożonych w drabince lub korycie będzie zgodna z zaleceniami producenta. Kompletna instalacja będzie mieć ok. 25 % wolnego miejsca w każdym korytku.

Drabinki będą zawieszane na typowych uchwytych i będą nadawać się do poprzecznego mocowania kabli.

Odległości zawieszenia i wsparcia będzie zgodna z zaleceniami producenta. Maksymalne odgięcie nie przekroczy katalogowych wartości przy maksymalnym ładunku kabli w drabince lub korytku.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- Wytrasowanie miejsc osadzania kołków.
- Przygotowanie podłoża
- Przykręcenie konstrukcji wsporczej do gotowego podłoża
- Ułożenie elementów na konstrukcji.
- Przykręcenie drabinek do konstrukcji wsporczej.
- Zmontowanie luków z gotowych elementów.
- Skręcenie elementów między sobą.

5.3.3. Listwy PCV.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- Wytrasowanie miejsc osadzania kołków do listew.
- Przygotowanie podłoża.
- Odmierzenie i ucięcie listew.
- Zdjęcie pokrywy listwy.
- Przymocowanie listwy do podłoża.

5.3.4. Mocowanie puszek .

Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur, koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5mm. Puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Na ścianach drewnianych puszki należy mocować za pomocą wkrętów do drewna. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Możliwe jest stosowanie puszek i sprzętu instalacyjnego jak dla instalacji podtynkowej w sposób podany w p. 5.3.1.

5.4. Montaż kabli, przewodów i osprzętu.

Wewnętrzne linie zasilające, instalacje siłową i oświetleniową w budynku warsztatowym wykonać jako podtynkową, w garażu jako natynkową. Zasilanie budynku garażowego i warsztatowego, oraz agregatu wykonać należy kablem doziemnym. Osprzęt w wykonaniu podtynkowym w budynku warsztatowym, zaś natynkowym w budynku garażowym.

5.4.1. Uchwyty do mocowania przewodów kabelkowych.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- Oznaczenie miejsca osadzenia uchwytów
- Wykonanie otworów w podłożu

- Osadzenie elementu mocującego
- Zamocowanie uchwytów do mocowania przewodów do podłoża

5.4.2. Układanie przewodów.

Wszystkie przewody kabelkowe na obu końcach muszą być oznaczone zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej. Każde przejście przewodów kabelkowych przez stropy i ściany musi być zabezpieczone rurą osłonową lub odpowiednio obudowane. Trasy przewodów kabelkowych sposób ułożenia osłon lub konstrukcji w każdym przypadku muszą zapewniać łatwość ich wymiany lub wymiany przewodów kabelkowych. Minimalny przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych dla obwodów oświetleniowych 1,5 mm² Cu. Poziom izolacji przewodów kabelkowych -750V.

Wszystkie przewody kabelkowe muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi, być oznakowane przez producenta (marka), posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiami t.j.

- przewód ochronny PE - kolor żółtozielony,
- przewód neutralny N - kolor niebieski,
- przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor czerwony, brązowy, czarny.

5.4.3. Układanie przewodów typu YDY pod tynkiem i w tynku.

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych (kabelkowych), na podłożu z drewna lub innych materiałów palnych można układać przewody na warstwie zaprawy murarskiej grubości co najmniej 5 mm, oddzielającej przewód od ściany. Przewody mające dwie warstwy izolacji, tj. izolację każdej żyły oraz wspólną powłokę, można układać bezpośrednio na podłożu drewnianym lub z innego materiału palnego, jeżeli zabezpieczenie obwodu wynosi nie więcej niż 16A, przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe, zagięcia i luki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji, podłożo do układania na nim przewodów powinno być gładkie, przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem. Przewody układane pod tynkiem muszą być tak zagłębione, aby warstwa tynku przykrywająca je była nie mniejsza od 5mm. Każde przejście przewodu wielożyłowego przez stropy i ściany musi być zabezpieczone rurą osłonową lub odpowiednio obudowane. Nie wolno układać przewodów bezpośrednio w betonie, warstwie wyrównawczej podłogi, złączach płyt itp. bez stosowania osłon rurowych, zabrania się również kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno - budowlanych.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- Przygotowanie bruzd i uchwytów do zamocowania przewodów.
- Rozwinięcie przewodu kabelkowego.
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji.
- Odmierzenie i ciecie.
- Zamocowanie przewodu do podłoża.
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników.

5.4.4. Układanie przewodów kabelkowych typu YDY na podłożu - na uchwytach.

Uchwyty instalacyjne do przewodów i rur, wykonane z tworzyw sztucznych nierozprzestrzeniających płomienia. Mocowanie przez przykręcanie do podłoża. Uchwyty dla przewodów w wykonaniu zapewniającym zachowanie odległości przewodu min. 5mm od podłoża. Rozstawienie powinno być takie, aby odległości między nimi, ze względów estetycznych, były jednakowe, a uchwyty, między innymi, znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby nie powstały zwisy przewodów między uchwytami.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- Rozwinięcie przewodu
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- Odmierzenie, ciecie
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników
- Zamocowanie przewodu na uchwytach

- Założenie oznaczników adresowych
- Odległości pomiędzy uchwytami nie powinny być większe niż 0,5m dla przewodów kabelkowych.

5.4.5. Przewody wciągane do rur.

Do rur ułożonych zgodnie z p. 5.3.1. po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągać przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulką, a z drugiej uszkiem. Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nie przewodami.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- Rozwinięcie przewodu,
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji,
- Odmierzenie,
- Cięcie,
- Otwieranie i zamykanie puszek, odgałęźników lub skrzynek rozgałęźnych,
- Wciągnięcie przewodów.

5.4.6. Układanie kabli w rowach kablowych.

Kable należy układać ręcznie na dnie rowu na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm. Grunt należy zagęszczać warstwami co 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01. 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. Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (1-3 % długości wykopu) wystarczającym na skompensowanie możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż 1 m – w przypadku kabli w izolacji z tworzywa sztucznych, o napięciu znamionowych 1kV. Pod drogą/ulicą wymaga się, aby kładziony kabel chroniony był rurą osłonową ułożoną w wykopie lub umieszczoną pod przeszkodą za pomocą przewiertu.

5.4.7. Podłączenie i montaż osprzętu i aparatury elektrycznej.

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja, lecz samo podejście przez strop należy wykonać w rurze osłonowej.

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, drabinki kablów itp.

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie, 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 stosowanie tulejek zamiast cynowania).

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 i korozją. Bez względu na rodzaj instalacji, przyłączenia odbiorników są wykonywane w zasadzie jednakowo, z tym że dzielą się na dwa rodzaje:

- przyłączenia sztywne,
- przyłączenia elastyczne.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót (przy aparaturze elektrycznej):

- Wytrasowanie miejsc osadzenia aparatury.
- Przygotowanie podłoża.
- Wykonanie ślepych otworów mechanicznie / ręcznie.

- Wykruszenie lub wycięcie otworów do wprowadzenia przewodów w puszkach.
- Wprowadzenie przewodów w otwory puszek.
- Przygotowanie zaprawy gipsowej lub betonowej.
- Osadzenie puszek w gotowym podłożu.
- Gipsowanie lub betonowanie z wyrównaniem powierzchni.
- Odkrywanie puszek.
- Podłączenie i przedzwonienie przewodów.
- Zamknięcie puszek.
- Rozmontowanie osprzętu, łączników i aparatury.
- Podłączenie łączników i gniazd wtykowych.
- Zamocowanie łączników i gniazd wtykowych w puszcze.

Aparaty i osprzęt instalacyjny natynkowy należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Gniazda montować na wysokości 0,3m a w pomieszczeniach wilgotnych na wys. 1.4m od posadzki. Łączniki montować na wysokości 1.4m od posadzki. Należy zamontować interkom na dyżurce.

5.5. Montaż opraw oświetleniowych.

Zakres robót obejmuje montaż oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego. Oprawy montować jako natynkowe. Oprawy oświetlenia podstawowego oparte o źródła światła typu LED.

Zasadnicze czynności przy montowaniu opraw:

- Wytrasowanie miejsc osadzania uchwytych wysięgników.
- Przygotowanie podłoża.
- Zamocowanie uchwytych i wysięgników.
- Rozpakowanie oprawy.
- Oczyszczenie oprawy z materiałów zabezpieczających.
- Otwarcie i zamknięcie oprawy.
- Obcięcie i obrobienie końców przewodów.
- Sprawdzenie oprawy przed zainstalowaniem .
- Zamontowanie oprawy i podłączenie.

Zasadnicze czynności przy montażu źródeł światła:

- Zdjęcie klosza, siatki, itp. z oprawy.
- Wyjęcie źródła światła z opakowania.
- Sprawdzenie marki, zgodności oznaczeń i parametrów.
- Zamontowanie źródła światła w oprawie.
- Sprawdzenie świecenia oprawy.
- Zamontowanie klosza, siatki, rastra itp.

5.6. Tablice rozdzielcze i złącza kablowe.

Zakres robót obejmuje montaż nowych złączy kablowych ZK-1a/b przy wyjściu kabla z budynku administracyjnego oraz przy budynku garażowym, rozdzielni elektrycznej garażu oraz podłączenie nowych instalacji do tablicy rozdzielczej. Złącza montować przy elewacji budynku. W budynku garażowym należy zamontować rozdzielnicę Rgar, na drzwiach od wewnątrz należy przykleić trwale zafooliowany schemat danej rozdzielniczy. Rozdzielnicę wykonać w II klasie ochronności, z drzwiczkami pełnymi zamykanymi na klucz z rezerwą miejsca min. 30%.

5.6.1. Montaż tablic rozdzielczych podtynkowych.

- wnęka pod rozdzielnicę winna być wyprawiona i wyczyszczona z gruzu i odpadów,
- mocowanie rozdzielniczy należy wykonać w sposób trwały i estetyczny zgodnie z instrukcją producenta obudowy,
- elementy mocujące należy umieszczać we wszystkich otworach obudowy służących do mocowania
- zewnętrzne warstwy ochronne przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po podłączeniu będą niedostępne,
- wejście przewodu do obudowy należy uszczelnić w sposób odpowiedni dla danej obudowy,

- przewody nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze,
- długość żył przewodów wprowadzonych do obudowy powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku,
- końce żył przewodów wprowadzonych do obudowy, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić,
- przy wszystkich rozdzielnicach musi być umieszczony ich schemat ideowy połączeń z opisem aparatury, wielkości nastaw aparatów i prądów znamionowych zabezpieczeń. Schematy winny być zabezpieczone przed kurzem i wilgocią przez laminowanie.

5.6.2. Montaż tablic rozdzielczych natynkowych.

Podłoże pod rozdzielnice winny być równe pozbawione odpadów i posiadać zamocowane kotwy – jeżeli tego wymaga obudowa. Pozostałe wymagania analogicznie jak przy montażu podtynkowym

5.6.3. Montaż wyposażenia rozdzielnic.

- rozdzielnicę należy wyposażać zgodnie z projektem/zestawieniem oraz instrukcją montażową producenta obudowy,
- przed montażem aparatury należy w obudowie powiercić niezbędne otwory, a po wierceniu dokładnie wyczyścić i zabezpieczyć krawędzie,
- aparaty mocować zgodnie z instrukcją producenta,
- połączenia wewnętrzne w rozdzielnicy muszą być wykonane z użyciem szyn, szyn grzebieniowych oraz fabrycznych mostków łączeniowych,
- na aparatach wykonać opisy adresowe i załączyć schemat rozdzielnicy,
- rozdzielnicę przygotować do transportu zabezpieczając przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz wpływem warunków meteorologicznych.

5.7. Montaż instalacji odgromowej.

Zakres robót obejmuje wykonanie i montaż kompletnej instalacji odgromowej w budynku garażowym. Przewiduje się montaż zwodów poziomych i przewodów odprowadzających, złącz kontrolnych i wykonanie uziomów otokowych. Przewody odprowadzające wykonać z drutu DFeZn Ø 8mm. Przewody odprowadzające układać w rurze grubościenną (grubość ścianki min. 3 mm) pod warstwą ocieplenia i łączyć do zacisków kontrolnych. Zaciski kontrolne umieścić w obudowie ze stali nierdzewnej na wysokości 0,8m. Zwody poziome prowadzić na uchwytych dystansowych. Zwody pionowe wykonać z drutu DFeZn Ø 8 mm. Uziom otokowy wykonać z bednarki FeZn 30x4 zakopanej w ziemi na głębokość ok. 0,7m. Połączenia wykonać metodą zapewniającą trwałość połączenia.

5.8. Ochrona od porażień, połączenia wyrównawcze.

Jako ochronę dodatkową zaprojektowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S. Wszystkie projektowane tablice elektryczne winny być wyposażone w szyny ochronne PE i neutralne N z zaciskami wielokrotnymi. Zaciski N należy odizolować od konstrukcji. Przewody PE połączyć ze stykami ochronnymi gniazd wtykowych, z konstrukcjami wsporczymi złącza energetycznego i tablicy oraz z zaciskami ochronnymi opraw (w przypadku braku – z zaciskiem złączki świecznikowej). Przewód PE ma mieć izolację w kolorze żółto-zielonym natomiast N w niebieskim.

W budynku warsztatowym należy wykonać główną szynę wyrównawczą w postaci bednarki FeZn 30x4 (uziemiającą) do której za pomocą przewodów LgY(żo)10mm² i LgY6mm² i DYżo6mm² i DYżo4mm² należy podłączyć:

- przewody ochronne lub ochronno-neutralne,
- projektowany sztuczny uziom fundamentowy/otokowy,
- rury instalacji sanitarnych,
- metalowe brodziki, baseny, zlewy, wanny itp.
- zbrojenie konstrukcji budynku oraz metalowe elementy budynku,
- kanały wentylacyjne, centrale wentylacyjne, wentylatory strumieniowe jeśli występują,
- metalowe elementy i konstrukcje wind jeśli występują,
- inne masy metalowe.

Przewody uziemiające i ochronne muszą być w izolacji koloru zielono – żółtego, przewody gołe należy pomalować w/w kolorami.

Układanie przewodów połączeń wyrównawczych pod tynkiem, bednarki na wspornikach oraz w ziemi. Wyszczególnienie robót do wykonania przyłączenia metalowych elementów budynku:

- Oczyszczenie rur w miejscu montażu uchwytów.
- Nałożenie na rury podkładek ołowianych.
- Wykonanie uchwytów.
- Wykonanie obejm.
- Wykonanie mostków bocznikujących.
- Spawanie.
- Oczyszczenie i pomalowanie spawu.

5.9. Montaż instalacji oświetlenia zewnętrznego.

Zakres robót obejmuje montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na elewacji budynku garażowego.

5.9.1. Prace przygotowawcze.

Wytyczenie osi tras linii kablowych i stanowiska słupa wykonać przy użyciu osiowych tyczek (palików) z gwoździem, z założeniem ciągów reperów roboczych nawiązanych do reperów sieci państwowej. Po wbiciu tyczek wykonawca wytyczenia powinien zamocować z jednej bądź z dwóch stron dodatkowe tyczki tzw. "świadków", żeby umożliwić odtworzenie osi trasy po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie sieci powinny wykonać służby geodezyjne Wykonawcy.

5.9.2. Istniejące uzbrojenie terenu.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca powinien odkryć istniejące sieci podziemne, kolidujące z projektowaną siecią.

5.9.3. Roboty ziemne.

Roboty ziemne, wykopy liniowe dla kabli i jamiste pod słup powinny być prowadzone zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wykopy liniowe i jamiste po ułożeniu kabla i ustawieniu słupa należy zasypywać warstwami zagęszczając je zgodnie z PN.

5.9.4. Roboty kablowe.

Prace ziemne w odległości poniżej 1m od istn. uzbrojenia podziemnego należy wykonywać ręcznie. Szerokość rowu na dnie wykopu nie powinna być mniejsza niż 0,4 m. Głębokość rowu powinna być taka, aby po ewentualnym uwzględnieniu 0,1 m warstwy piasku (podsypki) odległość górnej powierzchni kabla oświetleniowego od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż 0,7 m. Wykopy należy odpowiednio zabezpieczyć, a w miejscach przejść przez rowy należy wykonać odpowiednie pomosty.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy:

- powiadomić właścicieli zarządzających siecią podziemną (wodociągi, elektroenergetyczna, kable telefoniczne, gazowa, co, itp.), bądź terenem, na którym będą przeprowadzane prace,
- uzgodnić i skoordynować przebieg robót,
- w przypadku najmniejszego uszkodzenia urządzeń podziemnych i przed zasypaniem zbliżeń i skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi zawiadomić właściwą jednostkę zarządzającą siecią.

W każdym miejscu skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym oraz w miejscach wskazanych na planie zagospodarowania terenu należy osłonić przepustami zgodnymi z dokumentacją wykonawczą i uzgodnieniami z zapasem 0,5 m po obu stronach skrzyżowań.

Pod projektowanymi jezdniami i wjazdami należy projektowane kable osłonić rurami mocnymi.

Skrzyżowania poprzeczne projektowanych kabli elektrycznych z gazociągami wykonać tak, aby odległość pionowa kabla od gazociągu stalowego nie była mniejsza niż 0,5m, natomiast od gazociągu wykonanego z tworzywa PE nie była mniejsza niż 0,3m. Projektowany kabel linii oświetleniowej nn na skrzyżowaniu z gazociągiem osłonić rurą zgodną z uzgodnieniem z gazownią z zapasem po obu stronach min 1,0m. Nie lokalizować

słupów oświetleniowych w odległości mniejszej niż 1m od obrysu gazociągu oraz 0,5 od krawędzi jezdni (skrajnia). Pod jezdniami proj. kable linii oświetleniowej układać na głębokości min. 1,0m od proj. rzędnych jezdni w przepustach wykonanych metodą przecisku lub przewiertu.

Przepusty należy uszczelnić przy pomocy sznura smołowego, pianki uszczelniającej, taśmy DENZA, po uprzednim owinięciu kabla folią. Przepusty pod jezdniami i wjazdami uszczelnić za pomocą dławnic czopowych lub innych uszczelniaaczy systemowych

Linii kablowej nie należy układać przy temperaturze otoczenia niższej niż wynika to z danych podanych przez producenta. Po wykonaniu prac należy doprowadzić do stanu pierwotnego teren, na którym prowadzono roboty.

Kable należy oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na wiązkę kabli jednożyłowych co 10 m na całej długości kabla nn. Ponadto oznaczniki należy umieścić przy przepustach, skrzyżowaniach z innymi kablami. Na oznacznikach należy umieścić trwale napisy, zawierające:

- symbol i oznakowanie kabla,
- zasilanie (SO.....)
- długość kabla (.....m)
- rok ułożenia (2017 r.),
- znak użytkownika kabla.

Nad ułożoną wiązką kablową należy umieścić, w odległości co najmniej 25 cm, pas folii z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego, która winna mieć grubość przynajmniej 0,5mm. Szerokość pasa nie może być mniejsza niż 200 mm (przyjęto 0,4 m).

W przypadku stwierdzenia podczas prac ziemnych, że odległości poziome projektowanej linii kablowej od uzbrojenia podziemnego jest mniejsza niż:

- 0,1 m od kabli elektroenergetycznych do 1 kV,
- 0,25 m od kabli elektroenergetycznych 15 kV,
- 0,5 m od kabli i studzienek telekomunikacyjnych,
- 0,5 m od rurociągów ściekowych, cieplnych, gazowych o ciś. do 0,5 at.

linię kablową należy umieścić w osłonach ochronnych AROT na odcinku zbliżenia.

5.9.5. Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych i kable.

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręczne. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym. W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia struktury dna wykopu. Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową i wskazaniami geodety. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnie terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie fundamentu lub kabla należy wykonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadów). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 wg BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

5.9.6. Montaż fundamentów prefabrykowanych.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, podanymi przez producenta. Fundament powinien być ustawiany na 10cm warstwie betonu B10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia +-2cm. Ustawienie fundamentu w lanie powinno być wykonane z dokładnością +-10cm.

5.9.7. Montaż słupów.

Słupy należy ustawić w uprzednio przygotowanych fundamentach. 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. Słup należy ustawić tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika lub zieleńca, oraz nie powinna być niżej położona niż 20cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

Zakres robót nie przewiduje montażu słupów oświetleniowych.

5.9.8. Elementy ochrony od porażzeń i przepięć.

Istniejący i projektowany układ pracy instalacji nn to TN-S. System ochrony od porażzeń w sieci poprzez samoczynne wyłączanie. Rezystancja na zacisku PE, mierzona na każdym słupie powinna być $R \leq 10 \text{ Ohm}$. W przypadku uzyskania rezystancji powyżej 10 Ohm wykonać dodatkowe miejscowe uziomy szpilkowe typu GAL-MAR. Na projektowanych słupach wykonać uziomy ochronne szpilkowe $R \leq 5 \text{ Ohm}$. Należy dokonać pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

5.10. Demontaże.

Przed przystąpieniem do demontażu należy odłączyć zasilanie energią elektryczną. Przystąpić do demontowania można dopiero po sprawdzeniu, że urządzenie zostało odłączone spod napięcia.

5.10.1. Demontaż instalacji elektrycznej.

Roboty demontażowe, które należy wykonać w budynku garażowym:

- demontaż istniejących tablic elektrycznych,
- demontaż istniejących przewodów,
- demontaż opraw oświetleniowych,
- demontaż puszek, osprzętu i aparatów,

5.11. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

- utrzymanie w ruchu urządzeń i elementów wykonawczych systemów w trakcie realizacji zadania,
- urządzenie, utrzymanie w należyтым stanie i likwidacja po zakończeniu robót placu budowy,
- działania ochronne zgodnie z wymogami BHP (Dz.U.72.13.93. – BHP w budownictwie),
- doprowadzenie energii elektrycznej do punktów wykorzystania,
- wykonanie prowizorycznych zasilen wg potrzeb z uwagi na konieczność zapewnienia ciągłości dostaw energii w czynnym obiekcie,
- przewóz materiałów i narzędzi do miejsca ich wykorzystania,
- usuwanie odpadów nie zawierających substancji szkodliwych oraz usuwanie zanieczyszczeń wynikających z wykonywanych prac,
- utylizacja elementów podlegających tej procedurze pozostałych po demontażu,

6. Badania i pomiary.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu badań i pomiarów:

- Sprawdzenie ciągłości żył przewodów.
- Sprawdzenie poprawności połączeń.
- Pomiar rezystancji izolacji przewodów.
- Pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych,
- Pomiar rezystancji pętli zwarcia,
- Pomiar instalacji piorunochronnej,
- Badanie wyłączników różnicowo-prądowych,
- Pomiar natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego.
- Pomiar linii kablowych.

Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów:

- Z wykonanych badań i pomiarów oraz po dokonaniu oceny ich wyników muszą być sporządzone raporty.
- Badania i pomiary powinna wykonywać uprawniona osoba.

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów. Wykaz instrukcji i przyrządów pomiarowych potrzebnych do wykonania badań i pomiarów winien być zamieszczony w Programie Zapewnienia Jakości.

7. Kontrola jakości robót .

7.1. Zasady kontroli jakości robót.

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy przedłożyć komisji protokoły z badań. Stąd też instalacje w budynku powinny być poddane szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których może stać się przyczyną. Członkowie komisji, przed przystąpieniem do oględzin i prób powinni otrzymać i zapoznać się z uaktualnioną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń cząstkowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność, celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia.

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych,
- odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych oraz sprzętu i osprzętu,
- w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- prawidłowego umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronno-neutralnych,
- prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych warunków środowiskowych w jakich pracują,
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej

Zasady umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych istotnych informacji, o których jest mowa wyżej określone są w następujących normach:

- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa. PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-92/N-01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.

7.2. Oględziny instalacji elektrycznych.

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa. Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości: ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi, doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących, doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych, oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych, umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków, itp., połączeń przewodów.

Podstawowe czynności, jakie powinny być wykonane podczas oględzin, a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego zakresu oględzin.

7.2.1. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Przed przystąpieniem do sprawdzania należy ustalić jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidywano do zastosowania oraz stwierdzić prawidłowość dobrania środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

Zastosowane środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym powinny spełniać przede wszystkim wymagania ogólne podane w normie:

- PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, wymagania szczegółowe podane w normie
- PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.

W normach tych określone są środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim poprzez:

- izolowanie części czynnych,
- zastosowanie urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym prądzie zadziałania nie większym niż 30 mA, jako uzupełniającego środka ochrony przed dotykiem bezpośrednim;

Przed dotykiem pośrednim przez zastosowanie:

- samoczynnego wyłączenia zasilania i połączeń wyrównawczych głównych oraz dodatkowych (miejscowych),
- urządzeń II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej,
- nie uziemionych połączeń wyrównawczych miejscowych,
- oprzewodowanie o izolacji wzmocnionej.

7.2.2. Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi.

Należy ustalić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których bądź obok których są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub gorącego powietrza mają wymagane normami zabezpieczenia przed przegrzaniem,
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne, skupione lub zogniskowane, nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Powyższych ustaleń dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia wymagań norm

- PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa

7.2.3. Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.

W tym przypadku należy sprawdzić:

a) prawidłowość doboru parametrów technicznych, kompatybilność i dostosowanie do warunków pracy urządzeń:

- zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
- zabezpieczających przed prądem zwarciovym,
- różnicowoprądowych,
- zabezpieczających przed przepięciami,
- do odłączenia izolacyjnego .

a także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej,

- prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających,
- prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych jeśli takie przewidziano w projekcie,
- prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość, (selektywność) działania,
- czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym i zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarcie oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia.

Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów, urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, o których mowa wyżej, dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia:

- normy PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- dla doboru i montażu wyposażenia elektrycznego PN-IEC 60364-5-51 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Postanowienia wspólne:

- dla aparatury łączeniowej i sterowniczej - PN-IEC 60364-5-53 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia - PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- dla urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowym -PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym i PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

7.2.4. Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących.

Należy sprawdzić, czy instalacja i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:

- a) odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego jej obwodu,
 - b) środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego,
 - c) wynikającym z potrzeb sterowania,
 - d) wynikającym z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad:
 - odłączania izolacyjnego i łączy roboczych,
 - wyłączania do celów konserwacji,
 - wyłączania awaryjnego,
- c) wynikającym z odłączania w celu wykonania konserwacji urządzeń mechanicznych.

Wymagania dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia podane są w normach:

- PN-IEC 60364-4-46 . Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Odłączanie i łączenie.
- PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

7.2.5. Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.

Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych, w jakich pracują i jakim podlegają wpływom.

Podczas oględzin należy ustalić prawidłowość doboru urządzeń i środków ochrony ze względu na:

- konstrukcję obiektu budowlanego oraz temperaturę i wilgotność powietrza, obecność ciał obcych, wody lub innych substancji wywołujących korozję, narażenie mechaniczne,
- promieniowanie słoneczne, wstrząsy sejsmiczne, wyładowania atmosferyczne, oddziaływanie elektromagnetyczne, elektrostatyczne lub jonizujące, przepięcia atmosferyczne i łączeniowe,
- kontakt ludzi z potencjałem ziemi,
- warunki ewakuacji oraz zagrożenia pożarem, wybuchem, skażeniem, kwalifikacje osób.

Cechy jakie powinny posiadać urządzenia w zależności od skodyfikowanych wpływów zewnętrznych i środowiskowych podane są w normach:

- PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne.
- PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
- PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

7.2.6. Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych.

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych N i ochronnych PE oraz ochronno-neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno-neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory: zielono-żółty i jasno-niebieski nie zostały zastosowane do oznaczania przewodów fazowych.

Oznaczenia przewodów powinny spełniać wymagania norm:

- PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.

7.2.7. Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.

W tym zakresie sprawdzenie polega na stwierdzeniu, czy:

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych,
- tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na identyfikację,
- umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają one na identyfikację instalacji, obwodów lub urządzeń.

Wymienionych wyżej stwierdzeń dokonuje się w oparciu o wymagania norm:

- PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne,
- PN-92/E-01200 Symbole graficzne stosowane w schematach,
- PN- 78/E-01245 Rysunek techniczny elektryczny. Ogólne wytyczne wykonywania schematów,
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi,
- PN-89/E-05027 Kierunki ruchu elementów sterowniczych urządzeń elektrycznych,
- PN-89/E-05028 Barwy wskaźników świetlnych i przycisków,
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa,
- PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa,
- PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja,
- PN-92/N-01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.

7.2.8. Połączenie przewodów.

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami, przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu, oraz czy nacisk na połączenia nie jest wywierany przez izolację, a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody. Wymagania dotyczące połączeń przewodów podane są w normach:

- PN-82/E-06290 Zaciski bezgwintowe rozłączalne do łączenia przewodów o przekrojach do 16mm².
- PN-86/E-06291 Zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekrojach do 120 mm² w wyrobach elektroinstalacyjnych. W trakcie oględzin możliwe jest wykrycie wad, błędów montażowych i innych usterek w instalacji elektrycznej. Usterki te muszą być usunięte przed przystąpieniem do prób i pomiarów. Wykonywanie tych prób bez usunięcia usterek, mogących mieć wpływ na wynik badań jest niedopuszczalne.

8. Dokumentacja powykonawcza.

Do odbioru robót elektrycznych wykonawca winien przedłożyć następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną powykonawczą zgodną z wykonawstwem, podpisaną przez osobę uprawnioną do wykonywania robót;
- deklaracje zgodności, certyfikaty, atesty na zabudowane materiały z ich wykazem podpisanym przez uprawnionego kierownika robót;
- karty gwarancyjne oraz DTR zamontowanych urządzeń;
- oświadczenie kierownika robót wg ustalonego wzoru,
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami przepisami oraz posiadaną wiedzą techniczną.

Wykonawca winien dokonać próbnego załączenia pod napięcie urządzeń i instalacji, sporządzić protokoły z badań i pomiarów instalacji oświetleniowej i siłowej oraz linii kablowych do 1 kV obejmujących m.in. ;

- Badania i pomiary instalacji oświetleniowej i oświetlenia awaryjnego.
- Sprawdzenie ciągłości żył przewodów.
- Pomiar rezystancji izolacji przewodów.
- Pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych,
- Pomiar pętli zwarcia,
- Pomiar zadziałania wyłączników różnicowo-prądowych,

Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów

- Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników muszą być sporządzone raporty w ustalony w PZJ sposób,
- Badania i pomiary powinna wykonać uprawniona osoba/pracownik laboratorium.

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokół) z badań i pomiarów.

9. Opis sposobu rozliczania robót podstawowych, tymczasowych i towarzyszących.

Rozliczenie robót zgodnie z umową.

10. Informacje o terenie budowy - organizacja robót budowlanych.

Roboty budowlane wykonywane będą na czynnym obiekcie Komendy Powiatowej Policji w Mońkach. Roboty będą wykonywane wewnątrz (wykonanie zasilania z rozdzielni głównej budynku) i na zewnątrz oraz w budynku garażowym. W celu przeprowadzenia przebudowy instalacji elektrycznych należy:

- Opracować harmonogram robót i uzgodnić go z Zamawiającym,

Zakres robót objętych opracowaniem:

- Demontaż instalacji elektrycznych w pomieszczeniach garażowych i na elewacji.
- Ułożenie 2 przepustów rurowych fi 110mm oraz bednarki pomiędzy budynkiem administracyjnym, a garażem.
- Wykonanie nowego zasilania garaży z rozdzielni głównej budynku wraz z dwoma złączami kablowymi.
- Montaż tablicy garażu, instalacji elektrycznych wewnętrznych siły, oświetlenia i gniazd wtykowych.
- Wykonanie instalacji odgromowej budynku garażowego.
- Wykonanie pomiarów i badań.

Zamawiający w terminie określonym w umowie rozpocznie przekazywanie Wykonawcy pomieszczeń do remontu.

- Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczania terenu budowy w okresie trwania realizacji umowy.
- Wykonawca nie może zakłócać pracy w budynku, roboty szczególnie uciążliwe, takie jak kucie, wiercenie będą wykonywane wg szczegółowego harmonogramu uzgodnionego z Zamawiającym.

- Istniejące instalacje (zasilania 230/400V AC) muszą być sprawne przez cały czas trwania robót, ewentualnie Wykonawca zapewni zasilanie tymczasowe (czasowe przełączenia instalacji, zasilanie z agregatu przenośnego).
- W czasie wykonywania robót miejsce prowadzenia prac należy tak zabezpieczyć, aby uniemożliwić roznoszenie się kurzu (brudu) po czynnej części budynków. Podłogi w pobliżu miejsc pracy należy zabezpieczyć folią przed zabrudzeniem. Po zakończeniu pracy codziennie należy sprzątać miejsce pracy. Korytarze, klatki schodowe, przejścia, które służą do normalnej komunikacji należy w godzinach pracy Komendy Powiatowej utrzymywać w należyтым porządku. W ofercie należy przewidzieć koszty związane z codziennym sprzątaniem miejsc pracy.
- Wszelkie wyłączenia napięcia na części instalacji lub urządzeń Wykonawca wykona w porozumieniu z Zamawiającym (bez wyłączania urządzeń niezbędnych do właściwego funkcjonowania Posterunku, lub zapewniając zasilanie tymczasowe).
- Prace należy wykonywać ostrożnie, tak aby nie uszkodzić działających przewodów elektrycznych i okablowania strukturalnego.
- Wykonawca zapewni kierownictwo robót przez osobę z uprawnieniami budowlanymi bez ograniczeń w zakresie instalacji elektrycznych.
- Prace muszą być wykonywane z zapewnieniem warunków bhp i p.poż., każdorazowo należy przeprowadzić instruktaż wskazując na zagrożenia jakie mogą się pojawić w czasie pracy i jakie środki przedsięwzięto w celu ich wyeliminowania.
- Ważność dokumentów ustala się w sposób następujący:
 - Umowa.
 - Przedmiar robót.
 - Specyfikacja techniczna (Wymagania Zamawiającego).

Wykonawca przy wycenie musi uwzględnić wszystkie nie wymienione wprost materiały i prace pomocnicze (niezbędne przełączenia instalacji, wykonanie tymczasowych zasilień), ewentualne koszty wyłączeń, sprawdzeń, plombowania instalacji licznikowej przez Zakład Energetyczny, wykonanie prac murarskich.

- Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie określającej wartość oferty.
- Zakres świadczonych przez Wykonawcę robót jest taki jak go określono w Specyfikacji i Przedmiarze i musi ponadto zawierać wszelkie elementy, które w sposób oczywisty są potrzebne do tego, aby przedmiot umowy osiągnął wymagane cele, nawet jeżeli elementy takie nie są wyraźnie wyszczególnione w Specyfikacji Technicznej oraz Przedmiarze Robót.
- Pracownicy wykonujący instalacje elektryczne powinni posiadać zaświadczenia Kwalifikacyjne „E” , pracownicy wykonujący instalacje teletechniczne, łączności radiowej, kontroli dostępu i SSWiN powinni wykazać się niezbędnym doświadczeniem w wykonywaniu w/w prac oraz posiadać odpowiednie certyfikaty imienne wydane przez producentów.

11. Przepisy związane.

- Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych. Instalacje elektryczne. Wydawnictwo "Arkady" 1990
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r.(wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odlączenie izolacyjne i łączenie

- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi
- PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przeteżeniowym
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-54:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacja bezpieczeństwa
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia dołączenia izolacyjnego i łączenia
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze
- PN-IEC 60364-7-701:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę i/lub basen natryskowy
- PN-IEC 60364-7-702:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne
- PN-IEC 60364-7-703:1993 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w ogrzewacze do sauny
- PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
- PN-IEC 60364-7-705:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych
- PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone przestrzeniami przewodzącymi
- PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych
- PN-IEC 60364-7-708:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Kempingi i pojazdy wycieczkowe
- PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne
- PN-86/E-05003/03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona
- PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne
- PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne, projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi
- PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod I P)
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-IEC 61024-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- PN-IEC 61312-1: Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
- PN-IEC 61024-1-2: Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- PN-IEC 61024-1-1 : Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.

II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – wymagania dotyczące wbudowywanych materiałów.

1. Instalacja elektryczna.

Lp.	Nazwa i opis materiału
1	Rozdzielnia RGar - obudowa nt min 36 modułowa IP40, rozłącznik FR303 40A szt.1 Lamki sygnalizacyjne 3 faz szt 1, rozłącznik rp 4P 25A 30mA szt.2 wyłącznik nadprądowy 3P B16 szt.1, wyłącznik nadprądowy 1P B16 szt.4, wyłącznik nadprądowy 1P B10 szt.3,
2	Złącze kablowe ZK-1 a/b z fundamentem obudowa z estroduru z drzwiami zamykanymi na klucz, IP44, klasa izolacji II, temperatura pracy -25/+50 stopni C, nap znamionowe 230/400V, spełnia normy EN 60 439-1, wyposażona w rozłącznik bezpiecznikowy RBK00 z wkładkami gg25A, miejsce na podłączenie kabla zasilającego garaże montowana przy elewacji budynku głównego
3	Korytka K100H50 z pokrywą - Koryta kablowe wykonane z blachy stalowej cynkowanej metodą Sendzimira PN-EN 10327:2005 o grubości 0,7mm, łączone bezłącznikowo poprzez wsunięcie jedno w drugie i skręcenie. Szerokość 100mm
4	Zestaw instalacyjny z rozłącznikiem O-I 16A 3P+N+Z IP54
5	Rury fi18, fi22, fi28, fi37, materiał - twarde PVC IP30. Temperatura pracy -5°C do +40°C nie rozprzestrzeniająca płomienia, wytrzymałość mechaniczna: rury RL - 320 N/5 cm, RS - 750 N/5 cm
6	Kable elektroenergetyczne YKY 0,6/1kV 5x6mm ² ,
7	Przewód YDYpżo 5x6mm ² , 5x2,5mm ² , 3x2,5mm ² , 3x1,5mm ² , 4x1,5mm ² - 450/750V, żyły - drut miedziany, izolacja: PVC, opona: PVC, żyła ochronna PE -zielono-żółta, przeznaczony do układania na stałe
8	Przewód LgYżo 25mm ² , 16mm ² , 10mm ² , 6mm ² , 4mm ² , Un=450/750V żyła – linka miedziana giętka, Izolacja: PVC w kolorze żółtozielonym
9	Listwa PCV - listwy izolacyjne wykonane z twardego PCW, klasa palności V-0, kolor biały, zaprojektowane zgodnie z normą europejską PN-EN 50085-1:2001, Odporność na udary: 2J, Temperatura pracy: od -25°C do +60°C, IP 30
10	Rura DVK110, Dwuścienne, karbowane rury do ochrony kabli, posiadające karbowaną ściankę zewnętrzną i gładką ściankę wewnętrzną. Dzięki wysokiej sztywności obwodowej, używane jako przepusty pod drogami, ulicami i torowiskami. Przeznaczone do stosowania tylko w wykopach otwartych. Dostarczane w odcinkach, ze złączką typu M. Długość - 6 m, materiał - HDPE
11	Oprawa oświetleniowa LED 48W, min 4900lm, IP66, 4000K, materiał obudowy aluminium, regulacja mocowania na wysięgniku śr. 48-60mm,
12	Oprawa nastropowa 40W 4000K min. 4120lm IP65 IK10
13	Oprawa nastropowa 13W 4000K min. 1000lm IP54 IK10 z czujnikiem ruchu
14	Puszka nt odgałęźna IP44
15	Gniazdo n/t 2P+Z, Un=230V, In=16A, IP-44
16	Łącznik 1-bieg. n/t, Un=230V, In=10A, IP44
17	Drut DFeZn fi 8mm - cynkowane ogniowo, powinna spełniać wymagania PN-H-92325.
18	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4, 30x4mm - cynkowane ogniowo, powinna spełniać wymagania PN-H-92325.
19	Elewacyjna skrzynka kontrolna – materiał pokrywy stal nierdzewna
20	Rura odgromowa grubościenna niepalna – grubość ścianki 3mm
21	Szyna wyrównawcza GSU
22	Uziomy pionowe typu GALMAR 5/8" – głowica, grot, pręt, złączka
23	Wsporniki dachowe do instalacji odgromowej.
24	Złącza krzyżowe, rynnowe, rodzaj zacisku śruba sześciokątna, ocynk galwaniczny,

III. UWAGI KOŃCOWE.

1. Specyfikację stosować w zakresie obejmującym roboty ujęte w przedmiarze.
2. Wszystkie materiały dostarcza na własny koszt Wykonawca.
3. Zawarte powyżej dyspozycje materiałowe są obowiązujące bezwzględnie. Każda potencjalna ich zmiana wymaga zgody inspektora nadzoru.
4. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów o parametrach porównywalnych po uzgodnieniu z Zamawiającym.

