



Zamierzenie budowlane:	Remont trzech pomieszczeń biurowych na potrzeby pracowników JRP OPDOW dla realizacji Projektu OPDOW	
Adres inwestycji:	Miasto: Wrocław	Województwo: dolnośląskie
Branża:	Elektryczna, Teletechniczna	
Rodzaj opracowania:	STWIORB Modernizacja instalacji elektrycznych i teletechnicznych w budynku RZGW przy ul. Kochanowskiego 91b we Wrocławiu	
Przedmiot opracowania:	Specyfikacja Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych	
Obiekt:	RZGW Wrocław	
Kategoria obiektu budowlanego:	XVII	
Numer projektu:	2020EW03	Rewizja: 00

Inwestor:	 <div> Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Wrocławiu Ul. C.K. Norwida 34 50-950 Wrocław </div>
-----------	---

Jednostka projektowa:	<div>  <div> Sweco Consulting sp. z o.o. ul. Franklina Roosevelta 22, 60-829 Poznań Telefon +48 61 864 93 00 </div> <div> Sweco Consulting Sp. z o.o. Biuro we Wrocławiu Ul. Armii Krajowej 61 Bud. C, 50-541 Wrocław Telefon +48 71 330 65 78 </div> </div>
-----------------------	---

Funkcja:	Tytuł, imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Opracował:	Mgr inż. Mariusz Stawiarski	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń	DOŚ/0461/PWBE/17	

Wrocław, październik 2022r.

Spis treści

1.	WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ, KODY CPV	4
2.	WSTĘP	5
2.1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	5
2.2.	ZAKRES SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST)	5
2.3.	ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST)	5
2.4.	OKREŚLENIE PODSTAWOWE BRANŻY ELEKTRYCZNEJ	5
2.5.	OKREŚLENIE PODSTAWOWE BRANŻY TELETECHNICZNEJ	7
2.6.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT BUDOWLANYCH	9
3.	MATERIAŁY	10
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA	10
3.2.	WARUNKI PRZYJĘCIA MATERIAŁÓW NA BUDOWĘ	10
3.3.	WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW - INSTALACJE ELEKTRYCZNE	11
3.3.1.	<i>Puszki i skrzynki łączeniowe</i>	<i>11</i>
3.3.2.	<i>Rozdzielnice elektryczne</i>	<i>11</i>
3.3.2.1.	Obudowy rozdzielnic	12
3.3.2.2.	Parametry ogólne	12
3.3.2.3.	Parametry techniczne	12
3.3.2.4.	Wypożyczenie wewnętrzne rozdzielnic	13
3.3.2.5.	Elementy mocujące rozdzielnice	13
3.3.3.	<i>Oprawy oświetleniowe wewnętrzne</i>	<i>13</i>
3.3.4.	<i>Przewody i kable</i>	<i>14</i>
3.3.5.	<i>Rury osłonowe</i>	<i>15</i>
3.3.6.	<i>Punkt PEL</i>	<i>15</i>
3.3.6.1.	Gniazdo wtyczkowe DATA	15
3.3.6.2.	Gniazdo sieci komputerowej	16
3.3.7.	<i>Łącznik oświetleniowy</i>	<i>16</i>
3.4.	INSTALACJE TELETECHNICZNE	17
3.4.1.	<i>Sieć komputerowa</i>	<i>17</i>
3.4.1.1.	Architektura systemu	17
3.4.1.2.	Centralny punkt dystrybucyjny	17
3.4.1.3.	Elementy okablowania strukturalnego	17
3.4.1.4.	Gniazda przyłączeniowe	19
3.4.1.5.	Ogólne zalecenia dotyczące instalacji okablowania	19
3.4.1.6.	Parametry techniczne urządzeń sieciowych	20
3.4.2.	<i>System sygnalizacji włamania i napadu SSWIN</i>	<i>22</i>
3.4.2.1.	Parametry techniczne systemu SSWIN	22
3.4.3.	<i>Trasy kablowe</i>	<i>25</i>
3.5.	SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	25
3.6.	DEKLARACJA ZGODNOŚCI	25
4.	SPRZĘT	26
5.	TRANSPORT	27
5.1.	TRANSPORT MATERIAŁÓW	27
5.2.	ŚRODKI TRANSPORTU	27
6.	WYKONANIE ROBÓT	28
6.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	28
6.2.	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE	28
6.2.1.	<i>Instalacje elektryczne</i>	<i>28</i>
6.2.1.1.	Rozdział energii elektrycznej	28
6.2.1.2.	Instalacje elektryczne dedykowane dla zasilania urządzeń komputerowych	29
6.2.2.	<i>Budowa linii kablowych</i>	<i>29</i>
6.2.2.1.	Temperatura otoczenia i kabla	29
6.2.2.2.	Zginanie kabli	29

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Roboty elektryczne i teletechniczne

6.2.2.3.	Ułożenie i mocowanie kabli i przewodów wielożyłowych	29
6.2.2.4.	Układanie przewodów w gotowych trasach kablowych w budynku	30
6.2.2.5.	Układanie rur, korytek i osadzania puszek w budynku	31
6.2.3.	<i>Przejścia przez ściany i stropy</i>	32
6.2.4.	<i>Montaż urządzeń rozdzielczych i osprzętu</i>	32
6.2.5.	<i>Montaż osprzętu i przewodów.....</i>	32
6.2.6.	<i>Montaż tablic rozdzielczych</i>	33
6.2.7.	<i>Połączenie elektryczne przewodów.....</i>	33
6.2.8.	<i>Łączenie przewodów.....</i>	33
6.2.9.	<i>Oświetlenie wewnętrzne.....</i>	34
6.2.10.	<i>Instalacja uziemiająca i wyrównawcza</i>	34
6.2.11.	<i>Ochrona przeciwporażeniowa</i>	34
6.3.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	36
6.3.1.	<i>Ogólne zasady kontroli jakości robót.....</i>	36
6.3.2.	<i>Badania przed przystąpieniem do robót.....</i>	36
6.3.3.	<i>Badania w czasie wykonywania robót.....</i>	36
6.3.3.1.	Kable i osprzęt kablowy	36
6.3.3.2.	Sprawdzenie ciągłości żył.....	36
6.3.3.3.	Pomiar rezystancji izolacji.....	36
6.3.3.4.	Próba napięciowa izolacji	36
6.3.3.5.	Pomiary okablowania logicznego	37
6.3.3.6.	Weryfikacja wydajności systemu okablowania.....	37
6.3.3.7.	Pomiary dynamiczne.....	37
6.3.3.8.	Instalacje wewnętrzne.....	38
6.3.3.9.	Wykaz wymaganych pomiarów odbiorczych.....	39
6.4.	ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ROBOTAMI I WADLIWYMI MATERIAŁAMI	40
6.5.	ODDANIE INSTALACJI DO UŻYTKU	41
6.6.	OBMIAR ROBÓT.....	41
6.7.	ODBIÓR ROBÓT	41
6.7.1.	<i>Rodzaje odbiorów robót kablowych.....</i>	41
6.7.2.	<i>Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu</i>	41
6.7.3.	<i>Odbiór częściowy</i>	41
6.7.4.	<i>Odbiór ostateczny robót</i>	41
7.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	43
7.1.	USTALENIA OGÓLNE	43
7.2.	CENA WYKONANIA ROBÓT	43
8.	PRZEPISY ZWIĄZANE	44
8.1.	NORMY	44
8.2.	INNE	45

1. Wspólny Słownik Zamówień, Kody CPV

- 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
- 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
- 45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
- 45312200-9 Instalowanie przeciwwłamaniowych systemów alarmowych
- 45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania
- 45314310-7 Instalacje okablowania strukturalnego
- 45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

2. Wstęp

2.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacją elektryczną i teletechniczną.

2.2. Zakres Specyfikacji Technicznej (ST)

Roboty budowlane obejmują zakres:

- Remont instalacji elektrycznej niskiego napięcia w pomieszczeniach: 3/1, 3/2, 3/3, 12, 17 oraz w korytarzu głównym w budynku;
- Remont instalacji SSWIN w pomieszczeniach: 3/1, 3/2, 3/3, 12, 17 oraz w korytarzu głównym w budynku;
- Remont instalacji sieci komputerowej w pomieszczeniach: 3/1, 3/2, 3/3, 12, 17 oraz w korytarzu głównym w budynku;

Specyfikacja opracowana została na podstawie „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego” Dziennik Ustaw Nr 202, poz. 2072.

2.3. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej (ST)

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu przygotowanie i wykonanie instalacji dla obiektu zespołu budowli i budynków.

2.4. Określenie podstawowe branży elektrycznej

- Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.
- Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Przykrycie - materiał ułożony nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakakolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo nadziemnego i przeszkód naturalnych.
- Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a inną linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

- Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona przed dotykiem pośrednim części przewodzących dostępnych lub obcych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- Roboty budowlane - przy wykonywaniu instalacji należy przez to rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem instalacji zgodnie z ustaleniami dokumentacji technicznej.
- Ustalenia projektowe - ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe wykonania instalacji i sieci elektrycznych.
- Napięcie dotykowe U_d (źródłowe przy dotyku) - napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.
- Osłona izolacyjna - osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.
- Ziemia odniesienia - miejsce, w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.
- Przewód uziemiający - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.
- Uziemienie - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację. Może występować jako uziemienie:
 - ochronne (nie należące do obwodu elektrycznego podczas normalnej pracy),
 - robocze (należące do obwodu elektrycznego, zapewniające normalną pracę).Uziemienie robocze można wykonać jako bezpośrednie lub otwarte (przy zastosowaniu bezpiecznika iskiernikowego), nie można jego stosować w obwodzie wtórnym transformatora lub przetwornicy separacyjnej oraz w obwodzie bardzo niskiego napięcia bezpiecznego SELV {prąd przemienny: do 50 V [12 V dla wody] i 15-100 Hz; prąd stały 120 V [30 V dla wody]}.
- Uziom - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego. Może występować jako:
 - naturalny (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),
 - sztuczny (wykonany w celu uziemienia),
 - sterujący (wykonany w celu kształtowania zadanego rozkładu potencjałów).
- Rozdzielnica elektryczna (tablica) - zespół aparatury odpowiednio dobranej i połączonej w bloki funkcjonalne (pola), służący do zasilania, zabezpieczania urządzeń elektrycznych przed skutkami zwarć i przeciążeń, realizacji wyznaczonych zadań danego pola oraz kontroli linii i obwodów instalacji elektrycznej. Aparatura, stanowiąca wraz z obudową (obudowami) rozdzielnicę, w zależności od potrzeb może spełniać następujące funkcje: zmiany napięcia instalacji, łączeniowe, rozdzielcze, zabezpieczania, pomiarowo-kontrolne, sygnalizacyjne i alarmowe.
- Klasa ochronności - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.
- Stopień ochrony obudowy IP - określona w PN-EN 60529:2003 umowna miara ochrony przed dotykiem elementów wyposażenia rozdzielnic oraz przed przedostaniem się ciał

stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

- Wyposażenie rozdzielnic elektrycznej - zespół aparatury i systemów połączeń wewnętrznych potrzebnych do realizacji wszelkich celów wyznaczonych danej rozdzielnicy.
- Obwód instalacji elektrycznej - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).
- Rozdzielnica nn - należy rozumieć zespół aparatów rozdzielczych montowanych na szynach przeznaczonych do rozdziału energii elektrycznej o napięciu znamionowym mniejszym niż 1 kV, wraz z zabezpieczeniami i przyrządami pomiarowymi.
- Deklaracja zgodności - oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające, na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób budowlany jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną, a w przypadku braku takiej z Polską Normą wyrobu, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną.
- Kabel telekomunikacyjny - kabel z żyłami metalowymi służący do transmisji sygnałów telekomunikacyjnych
- RHDPE z warstwą poślizgową - rura HDPE pokryta wewnątrz warstwą materiału stałego o małym współczynniku tarcia.
- Studnia kablowa - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej, umożliwiające wciąganie, montaż i konserwację kabli lub przynajmniej jedno z tych zadań
- Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją techniczną i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inwestora.
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą N SEP-E-004

2.5. Określenie podstawowe branży teletechnicznej

- SSWIN - System sygnalizacji włamania i napadu.
- Podsystem - strefa lub grupa stref tworzących wydzielony system alarmowy w celu ochrony wydzielonego obiektu.
- Centrala alarmowa - część systemu alarmowego, przyjmująca i przetwarzająca żądania włączania i wyłączania systemu oraz monitorująca stan swoich wejść. Działa wg określonego algorytmu w celu umożliwienia wytworzenia stanu alarmowania.
- Linia dozoru - połączenie pomiędzy jedną lub wieloma czujkami, a centralą alarmową (detector line).
- Wykrywanie sabotażu - wykrywanie celowego zakłócenia działania systemu alarmowego lub jego części.
- Stan dozoru - stan systemu alarmowego, z którego system może bezpośrednio przejść do stanu alarmowania po przyjęciu sygnału alarmu z dowolnego wejścia systemu, (normal condition).
- Stan testowania - stan systemu alarmowego, w którym działają procedury sprawdzenia sprawności technicznej systemu (test condition).
- Stan uszkodzenia - stan systemu alarmowego, który uniemożliwia poprawne działanie systemu (fault condition).

- Stan alarmowania - stan systemu alarmowego lub jego części, który jest wynikiem odpowiedzi systemu alarmowego na wystąpienie niebezpieczeństwa (alarm condition)
- Parametryzacja - określenie jednego lub więcej parametrów elektrycznych linii, odchyłka od których powoduje wywołanie alarmu (parametr controlling)
- sygnalizacji alarmowej i działania ludzi w razie zagrożeń.
- wymaganych parametrach (alarm light, flash light).
- Obsługa – wyznaczone /upoważnione/ osoby, odpowiedzialne za zajmowanie się nagłośnieniem
- Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.
- Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Przykrycie - materiał ułożony nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a inną linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
- Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Roboty budowlane - przy wykonywaniu instalacji należy przez to rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem instalacji zgodnie z ustaleniami dokumentacji technicznej.
- Ustalenia projektowe - ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe wykonania instalacji.
- Przewód uziemiający - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.
- Uziemienie - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację. Może występować jako uziemienie:
 - ochronne (nie należące do obwodu elektrycznego podczas normalnej pracy),
 - robocze (należące do obwodu elektrycznego, zapewniające normalną pracę).Uziemienie robocze można wykonać jako bezpośrednie lub otwarte (przy zastosowaniu bezpiecznika iskiernikowego), nie można jego stosować w obwodzie wtórnym transformatora lub przetwornicy separacyjnej oraz w obwodzie bardzo niskiego napięcia bezpiecznego SELV {prąd przemienny: do 50 V [12 V dla wody] i 15-100 Hz; prąd stały 120 V [30 V dla wody]}.

- Uziom - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego. Może występować jako:
 - naturalny (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),
 - sztuczny (wykonany w celu uziemienia),
 - sterujący (wykonany w celu kształtowania zadanego rozkładu potencjałów).
- Stopień ochrony obudowy IP - określona w PN-EN 60529:2003 umowna miara ochrony przed dotykiem elementów wyposażenia rozdzielnic oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.
- Deklaracja zgodności - oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające, na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób budowlany jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną, a w przypadku braku takiej z Polską Normą wyrobu, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną.
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą N SEP-E-004 oraz z definicjami podanymi w części "Wymagania ogólne".

2.6. Ogólne wymagania dotyczące robót budowlanych

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z umową, Specyfikacją techniczną ST, obowiązującymi przepisami i normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z ustaleniami z Inwestorem.

3. Materiały

3.1. Ogólne wymagania

Materiały użyte do wykonania instalacji muszą ściśle spełniać wymagania niniejszej specyfikacji oraz być zgodne z wymaganiami Inwestora. Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości spełniających te same właściwości techniczne pod warunkiem przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji Inspektora Nadzoru)

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych.

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i teletechnicznych oraz odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne i telekomunikacyjne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym przez Inwestora.

Przewody kabelkowe powinny mieć izolację nie niższą niż 300/300 V/V, 450/750V/V w zależności od napięcia znamionowego instalacji.

Osprzęt elektryczny i oprawy oświetleniowe w pomieszczeniach wilgotnych powinny być wykonane w stopniu ochrony od czynników zewnętrznych nie niższym niż IP44.

3.2. Warunki przyjęcia materiałów na budowę

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w specyfikacji technicznej ST,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

3.3. Wymagania dla materiałów - Instalacje elektryczne

Wszystkie urządzenia elektryczne powinny być dostosowane do napięcia odpowiednio: 12VDC, 24VDC, 230V 50 Hz.

Całe wyposażenie i urządzenia muszą spełniać wymagania następujących Dyrektyw Unii Europejskiej:

- Dyrektywa Rady 89/336/EWG z dnia 3 maja 1989 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich odnosząca się do kompatybilności elektromagnetycznej,
- Dyrektywa Rady 89/106/EWG z dnia 21 grudnia 1989 r. w sprawie zbliżenia przepisów ustawowych, wykonawczych i administracyjnych Państw Członkowskich odnoszących się do wyrobów budowlanych,
- Dyrektywa Rady 89/686/EWG z dnia 3 maja 1989 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich odnosząca się do wyposażenia ochrony osobistej,
- Dyrektywa 98/137 [WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 czerwca 1998 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich odnoszących się do maszyn,
- Dyrektywa Rady 73/123/EWG z dnia 19 lutego 1973 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstwa Państw Członkowskich odnosząca się do wyposażenia elektrycznego przewidzianego do stosowania w niektórych granicach napięcia,
- Dyrektywa Rady 93/68/EWG z dnia 22 lipca 1993 r. zmieniając dyrektywy 87/404/EWG (proste zbiorniki ciśnieniowe), 88/378/EWG (bezpieczeństwa zabawek), 89/106/EWG (wyroby budowlane), 89/336/EWG (kompatybilność elektromagnetyczna), 89/392/EWG (maszyny), 89/686/EWG (środki ochrony osobistej), 90/384/EWG (wagi nieautomatyczne), 90/385/EWG (urządzenia medyczne aktywnego osadzania), 90/396/EWG (urządzenia spalania paliw gazowych), 91/263/EWG (wyposażenie terminali telekomunikacyjnych), 92/42/EWG (nowe kotły wody gorącej opalane paliwem płynnym lub gazowym) i 73/23/EWG (wyposażenie elektryczne przewidziane do stosowania w pewnych granicach napięcia),
- Dyrektywa 94/9/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 marca 1994 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich dotycząca urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem,
- Dyrektywa 97/23/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 maja 1994 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich dotyczących urządzeń ciśnieniowych oraz Polskich Norm w tym w szczególności norm wymienionych w niniejszych ST.

3.3.1. Puszki i skrzynki łączeniowe

Puszki i skrzynki rozgałęźne i przelotowe dla połączeń kablowych i przewodowych powinny być wykonane z tworzywa sztucznego lub metalowe z uszczelką elastyczną oraz pokrywą przykręcaną na śruby lub zamykaną na zamek patentowy o stopniu ochrony nie mniej niż IP55.

Materiały wykorzystane muszą spełniać normę PN-HD 60364-5 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych".

3.3.2. Rozdzielnice elektryczne

Z uwagi na przestarzałą konstrukcję istniejące rozdzielnice elektryczne (tablice rozdzielcze) zamontowane w ciągu komunikacyjnym (korytarzu głównym) w budynku przeznaczone są do wymiany na nowe.

3.3.2.1. Obudowy rozdzielnic

Stanowią element pomocniczy przy budowie rozdzielnic elektrycznej (samodzielnie nie są elementem instalacji elektrycznej); spełniają rolę zabezpieczającą przed dotykiem elementów pod napięciem, są elementem łączącym podzespoły rozdzielnic, chronią przed przedostawaniem się do wewnątrz ciał obcych. Stopień ochrony wynosić będzie min. IP40. Wymagania ogólne dotyczące pustych obudów rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych podane są w PN-EN 62208:2011. Przewiduje się montaż nowych rozdzielnic w wykonaniu natynkowym z blachy i/lub z tworzywa sztucznego.

Przygotowanie obudowy rozdzielnic do wyposażenia wykonać należy zgodnie z wytycznymi producenta obudów.

Listwy oraz linki uziemienia powinny wyróżniać się odpowiednimi kolorami, zgodnie z PN-EN 60445:2018-01.

3.3.2.2. Parametry ogólne

- 1) Zasilanie rozdzielnic : 230/400 V AC 50Hz,
- 2) Sieć 230/400 V będzie uziemiona i pracować będzie w systemie TN-C-S;
- 3) Rozdzielnice i szafy niskonapięciowe wyposażone będą w układ trzy (L, PE, N) lub pięcioszynowy (L1, L2, L3, PE, N);
- 4) Głównym przewodem ochronnym będzie przewód miedziany prowadzony po konstrukcji rozdzielnic;
- 5) Elementy ruchome oraz skręcane w rozdzielnicach, szafach i skrzynkach przyłączone zostaną do szyny uziemiającej PE;
- 6) Przedział szyn zbiorczych zlokalizowany będzie poziomo w dolnej lub górnej części rozdzielnic;
- 7) Zabudowane będzie zabezpieczenie grupowe dla segmentów wyposażonych w drobne odbiory;
- 8) Aparatura obwodów pomocniczych odrutowana będzie do listwy zaciskowej;
- 9) Urządzenia muszą spełniać wymagania pełnych badań wg PN-EN 61439-1,2 potwierdzone certyfikatami producenta;
- 10) Napięcie znamionowe 230V AC oraz 24V DC w obwodach sygnalizacyjnych, sterowniczych i pomocniczych;
- 11) Rozdzielnice (tablice) metalowe lub z tworzywa sztucznego w kolorze białym o minimalnym stopniu ochrony IP40;
- 12) kolor - RAL 9003 (lub inny do ustalenia)

3.3.2.3. Parametry techniczne

- | | |
|---------------------------|--|
| • Kolor produktu: | biały |
| • Rodzaj: | rozdzielnice natynkowe |
| • Liczba rzędów: | 3 |
| • Zaciski PE/N: | N 2x(12x10mm ² + 2x16mm ²) PE 2x(12x10mm ² + 2x16mm ²) |
| • Rodzaj drzwi: | metalowe lub z tworzywa |
| • Liczba drzwi: | 1 |
| • Rodzaj zamka: | zamek patentowy |
| • Rodzaj materiału: | blacha stalowa lub tworzywo sztuczne |
| • Sposób montażu: | natynkowy |
| • Liczba modułów 18mm: | 36 |
| • Prąd znamionowy In: | 100 A |
| • Napięcie znamionowe Un: | 400 V~ |

- Klasa ochronności przeciwporażeniowej: I
- Stopień ochrony: min.IP40
- Zakres dostawy:
 - Stelaż szafy
 - Drzwi
 - Ściany boczne i dach
 - Zawiasy
 - Ściana tylna
 - Blachy podłogowe
 - Płyta montażowa
 - Szyny montażowe

3.3.2.4. Wyposażenie wewnętrzne rozdzielnic

Skład zestawu elementów wewnętrznych rozdzielnicy wykonać zgodnie z STWiORB i ustaleniami z Inwestorem. Jednocześnie wykonujący prefabrykację powinien sprawdzić czy wszystkie zaprojektowane elementy wyposażenia wewnętrznego posiadają nadany przez wytwórcę certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź deklarację zgodności.

Należy przestrzegać stosowania tylko takich zamienników elementów wewnętrznych rozdzielnicy, które wymieniane są jako marka referencyjna.

Osprzęt ten należy montować do obudowy za pomocą: płyty montażowej lub płyty zabudowy, szyn lub belek nośnych zunifikowanych.

Połączenia wewnętrzne elementów należy wykonywać za pomocą: szyn poprzez zaciski szynowe, szyn elastycznych, zacisków przyłączeniowych lub przewodów.

Dla rozdzielnic teleinformatycznych należy używać elementów przyłączeniowych prefabrykowanych jak kable czteroparowe, krosowe, światłowody krosowe, pigtaile i patchcords o określonych długościach.

Jako system ochrony przed porażeniem dla sieci 0,23/0,4kV przyjęto układ TN-C-S z aparaturą zapewniającą samoczynne wyłączenie uszkodzonego elementu instalacji.

Materiały wykorzystane muszą spełniać normę PN-HD 60364 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych".

- Wyposażenie rozdzielnic (tablic) powinno obejmować m.in.:
 - rozłącznik główny,
 - zabezpieczenie przepięciowe dla linii zasilania 400/230VAC,
 - wyłączniki nadprądowe,
 - wyłączniki różnicowo – prądowe 30mA,

3.3.2.5. Elementy mocujące rozdzielnice

Wykonujący montaż rozdzielnicy (tablicy) lub każdego z jej segmentów powinien sprawdzić czy wszystkie zaprojektowane elementy mocujące posiadają nadany przez wytwórcę certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź deklarację zgodności.

Podstawowe sposoby montażu:

- osadzenie w podłożu przy użyciu kołków kotwiących lub rozporowych (otwory do mocowania przygotowane w obudowie),
- przykręcenie za pomocą materiałów złącznych lub przyspawanie do przygotowanej konstrukcji wsporczej.

3.3.3. Oprawy oświetleniowe wewnętrzne

Parametry oświetlenia wewnętrznego po wymianie opraw oświetleniowych na nowe powinny spełniać minimalne wymagania określone w normie PN-EN 12464-1: 2012 zgodnie z którą:

1. Natężenie oświetlenia $E_m = 500 \text{ lx}$
2. Ośnienie przykre $UGR = 19$
3. Równomierność natężenia oświetlenia $U_0 = 0,6$
4. Oddanie barw $R_a = 80$

Wstępnie dobrano oprawy oświetleniowe o następujące parametry:

- | | |
|--|----------------------------------|
| • Stopień szczelności: | IP44/IP20 |
| • Odporność na uderzenia: | IK07 |
| • Napięcie zasilania | 220-240V 50-60Hz |
| • Moc nominalna [W]: | 42 |
| • Strumień świetlny oprawy [lm]: | 5750 |
| • Temperatura barwowa [K]: | 4000 |
| • Współczynnik oddawania barw (R_a): | >80 |
| • SDCM: | ≤ 3 |
| • Klasa energetyczna: | A++ |
| • Materiał korpusu oprawy: | ABS |
| • Źródło światła: | LED |
| • Kąt świecenia [$^\circ$]: | 120 |
| • Materiał klosza: | PC |
| • Rodzaj klosza: | PRM |
| • Kolor korpusu oprawy: | biały |
| • Montaż: | wstropowy w suficie podwieszanym |

3.3.4. Przewody i kable

Przy budowie linii kablowych należy stosować kable i przewody zgodne z STWiORB..

Linie kablowe wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa."

Kable używane do wykonania instalacji siłowej odbiorczej w sieci o napięciu znamionowym pracy 230 V i 400 V powinny spełniać wymagania norm PN-HD 383 S2:2003, PN-HD 603 S1:2002. Zaleca się stosowanie kabli o żyłach miedzianych zbudowanych na napięcie znamionowe 300/300 V/V, 450/740 V/V, 0,6/1 kV/kV, trzy-, cztero- lub pięćżyłowych, w izolacji polwinitowej, o dopuszczalnej temperaturze granicznej długotrwale min 70°C. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w sieci TN-S, jednak nie mniejszy niż 2,5 mm². Kable powinny być rekomendowane do układania w powietrzu wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń, w kanałach kablowych oraz do układania bezpośrednio w ziemi w zależności od zastosowania..

Kable sterownicze o napięciu znamionowym pracy 230 V. Zaleca się stosowanie kabli o żyłach miedzianych zbudowanych na napięcie znamionowe 300/300 V/V, 450/740 V/V, 0,6/1 kV/kV w izolacji polwinitowej o dopuszczalnej temperaturze granicznej: długotrwale 70°C, przy zwarciu 160°C. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w sieci TN-S, jednak nie mniejszy niż 0,75 mm². Kable powinny być rekomendowane do układania w powietrzu wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń, w kanałach kablowych oraz do układania bezpośrednio w ziemi.

Kable do instrumentów automatyki kontrolno-pomiarowej należy dobierać zgodnie z zaleceniami producenta i/lub dostawcy urządzenia pomiarowego.

Przewody do instalacji oświetleniowej o napięciu znamionowym pracy do 230 V. Zaleca się stosowanie przewodów o żyłach miedzianych zbudowanych na napięcie znamionowe 450/750 V w izolacji polwinitowej i wspólnej powłoce polwinitowej, o dopuszczalnej temperaturze granicznej: długotrwale 70°C, przy zwarcu 160°C. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w sieci TNC/TN-S. Przekroje przewodów nie mniej niż 1,5 mm² w obwodach oświetleniowych i nie mniej niż 2,5 mm² w obwodach gniazd wtyczkowych. Przewody powinny być rekomendowane do układania w urządzeniach elektroenergetycznych, w pomieszczeniach suchych i wilgotnych na tynku i pod tynkiem.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

3.3.5. Rury osłonowe

Rury z tworzywa sztucznego PCW i HDPE do kanalizacji kablowej oraz ochronne PEHD lub stalowe o średnicy dostosowanej do ilości kabli i przewodów.

3.3.6. Punkt PEL

Puszka:

- Rodzaj: puszka natynkowa 3-krotna
- Kolor: biały
- Stopień ochrony IP: IP20
- Liczba modułów: 3
- Rodzaj materiału: tworzywo sztuczne, ABS, bezhalogenowe
- Wykończenie powierzchni: błyszczący
- Sposób mocowania: wkręty
- Kierunek montażu: poziomy i pionowy

Ramka:

- Rodzaj: ramka 3- krotna
- Kolor: biały
- Stopień ochrony IP: IP20/IP44
- Liczba modułów: 3
- Rodzaj materiału: tworzywo sztuczne, PC, bezhalogenowe
- Wykończenie powierzchni: błyszczący
- Sposób mocowania: zatrzask

3.3.6.1. Gniazdo wtyczkowe DATA

- Kolor: czysta biel
- Prąd znamionowy: 16 A
- Napięcie znamionowe: 250 V
- Rodzaj podłączenia / Typ zacisku: szybkozłącza
- Stopień ochrony IP: IP20 / klucz w komplecie
- Rodzaj materiału: tworzywo sztuczne, bezhalogenowe
- Zabezpieczenie powierzchni: naturalne
- Wykończenie powierzchni: matowy
- Sposób mocowania: pazurki, wkręty
- Model: z uziemieniem, DATA, z kluczem uprawniającym
- Pokrywa gniazda: kompletna obudowa

3.3.6.2. Gniazdo sieci komputerowej

Pokrywa:

- Rodzaj: pokrywa gniazd teleinformatycznych na Keystone, skośna podwójna z polem opisowym
- Kolor: biały
- Stopień ochrony IP: IP20
- Liczba wkładów: 2
- Rodzaj materiału: tworzywo sztuczne, PC, bezhalogenowe
- Wykończenie powierzchni: błyszczący
- Sposób mocowania: wkręty

Wkład:

- Typ: wkład gniazda komputerowego RJ45 kat.6A, ekranowany (STP)
- Kolor: stal nierdzewna
- Typ zacisku: zacisk przebijający izolację
- Stopień ochrony IP: IP20
- Ekranowany RJ: tak
- Sposób mocowania: zatrzask Keystone

3.3.7. Łącznik oświetleniowy

Puszka:

- Rodzaj budowy: Puszka osprzętowa
- Sposób montażu: Do ścian pustych
- Kształt: Okrągły
- Liczba wpustów: 2
- Liczba wkładów osprzętowych: 1
- Materiał: Tworzywo sztuczne, bezhalogenowe
- Stopień ochrony (IP): IP20, Blokada rury
- Głębokość [mm]: 48
- Średnica [mm]: 60
- Montaż urządzenia elektrycznego: Śrubowy

Łącznik:

- Rodzaj: łącznik świecznikowy
- Kolor: biały
- Prąd znamionowy: 10 A
- Napięcie znamionowe: 250 V AC
- Rodzaj podłączenia / Typ zacisku: zaciski śrubowe
- Stopień ochrony IP: IP20
- Podświetlenie: opcjonalne
- Rodzaj materiału: tworzywo sztuczne, PC, bezhalogenowe
- Wykończenie powierzchni: błyszczący
- Sposób montażu: montaż podtynkowy
- Sposób mocowania: pazurki / wkręty

Ramka:

- Rodzaj: ramka 1- krotna
- Kolor: biały
- Stopień ochrony IP: IP20/IP44
- Liczba modułów: 1
- Rodzaj materiału: tworzywo sztuczne, PC, bezhalogenowe
- Wykończenie powierzchni: błyszczący
- Sposób mocowania: zatrzask

3.4. Instalacje teletechniczne

3.4.1. Sieć komputerowa

3.4.1.1. Architektura systemu

Instalacja sieci okablowania strukturalnego w budynku obejmuje Centralny Punkt Dystrybucyjny w pomieszczeniu serwerowni, okablowanie poziome miedziane, zespolone punkty logiczno-zasilające – gniazda przyłączeniowe użytkowników oraz inne elementy sieciowe.

Centralny Punkt Dystrybucyjny CPD został umiejscowiony w pomieszczeniu 0/30 na parterze budynku. Pomieszczenie serwerowni CPD tworzy szafa dystrybucyjna 19" wraz z wyposażeniem aktywnym oraz pasywnym.

Okablowanie poziome wykonane powinno zostać przewodem miedzianym skrętkowym typu S/FTP kat.7 1000MHz o średnicy żyły 23AWG.

Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M1I1C1E1 (łagodne) wg specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) - zgodnie z PN-EN 50173-1:2011.

3.4.1.2. Centralny punkt dystrybucyjny

Centralny Punkt Dystrybucyjny tworzy wolnostojąca szafa dystrybucyjna 19" przystosowana do wyposażenia w osprzęt aktywny (router, przełączniki, zasilacze) oraz osprzęt dystrybucji okablowania (patchpanele, półki i wieszaki kabli).

W szafie dystrybucyjnej należy stosować panele rozdzielcze 19" kat. 6A o wysokości I U oraz pojemności min. 24 portów, zorganizowanych w sposób modułowy, umożliwiając wypełnienie panela złączami RJ45 "keystone" w dowolnym stopniu. Takie rozwiązanie zapewni pełną skalowalność systemu.

Panele muszą zawierać złącza RJ45 tej samej konstrukcji jak w gniazdach przyłączeniowych. Aby zapewnić przejrzystość łączy zakończonych na panelu, musi on posiadać system etykiet opisujących porty RJ45 w postaci papierowych pasków, umożliwiających dowolny nadruk, przytwierdzanych przezroczystą, plastikową osłoną zabezpieczającą.

3.4.1.3. Elementy okablowania strukturalnego

- Wszystkie elementy systemu okablowania muszą spełniać aktualnie obowiązujące normy dla Okablowania strukturalnego lub je przewyższać.
- Oferowany system okablowania strukturalnego musi obejmować kompletne rozwiązanie dla techniki miedzianej i światłowodowej, telekomunikacyjnej oraz szaf teleinformatycznych z osprzętem. Wszystkie powyższe elementy muszą stanowić jeden i pełny system okablowania i pochodzić od jednego producenta.
- Parametry systemu powinny być potwierdzone deklaracjami producenta oraz certyfikatem niezależnego instytutu np. Instytut Łączności w Warszawie dla klasy D, E, i EA
- Elementy systemu okablowania powinny być szczególnie nastawione na uniwersalność, skalowalność, łatwość w montażu oraz prostotę i przejrzystość całości rozwiązań.

- Moduły RJ45 musi być wykonany w standardzie Keystone Jack; co pozwala na ich montaż w każdym dostępnym osprzęcie, moduł RJ45 powinien zapewnić uniwersalność rozwiązania (taki sam moduł po stronie gniazda i po stronie panela krosowego modularnego); Moduł RJ45 musi być beznarzędziowe lub narzędziowy oraz wielokrotnego użytku - pozwalać na demontaż z kabla skrętkowego a następnie powtórne zaterminowanie. TYP modułu RJ45 musi być taki sam dla wszystkich możliwych w danym systemie kategorii (kat5e, kat6, kat6a) i technologii (ekranowanej i nieekranowane) – (Jeden standard, jeden typ dla rozwiązania nieekranowanego i ekranowanego bez względu na kategorię); Producent systemu musi posiadać w swojej ofercie zarówno moduły beznarzędziowe jak i narzędziowe.
- Główne elementy systemu takie jak Moduł RJ45, Panel Krosowy, Organizator kabli, Przełącznica Światłowodowa muszą posiadać trwale oznaczone LOGO Systemu.
- System okablowania strukturalnego musi posiadać rozwiązania kategorii 6A i 7 certyfikowane oparte na module RJ45 keystone Jack celem zapewnienia łatwej migracji systemu na klasę wyższą.
- Panele krosowe:
 - w kategorii 6 panele krosowe 24 1U 19" wyposażone w złącze szczelinowe typu IDC LSA dla kabli o AWG 22 - AWG 26. w wersji ekranowanej
 - Obudowa bloku IDC: PC+5%GF, UL 94V-2, Obudowa gniazda RJ45: foli tereftalan butylenu (PBT) UL94V-0
 - system musi posiadać Modularny Panel Krosowy 1U 24xRJ45 obojętny na kategorie, dzięki czemu istnieje możliwość zastosowania różnych kategorii i technologii.

Producent systemu musi posiadać swojej standardowej ofercie adaptory światłowodowe pozwalające na wpięcie bezpośrednio do panelu modularnego oraz gniazd abonenckich.
- Skrętka Teleinformatyczna:
 - Producent systemu okablowania musi posiadać swojej standardowej ofercie handlowej wszystkie rodzaje kabli teleinformatycznych w kategoriach:
 - kat. 5e UTP, STP, ScTP
 - kat 6 UC400: U/UTP, U/FTP, S/FTP – PVC i LSHF
 - kat 6A UC600: U/UTP, U/FTP, F/FTP – PVC i LSHF

Producent systemu okablowania musi posiadać w standardowej ofercie kompletne rozwiązanie komponentów światłowodowych obejmujące:

- kable światłowodowe wewnętrzne, zewnętrzne, uniwersalne,
- przełącznice światłowodowe 10", 19" i 21", przełącznice wewnętrzne i zewnętrzne,
- couplery, pigtaile i kable krosowe we wszystkich dostępnych standardach (ST, SC, SC, E2000, FC, LC, MT-RJ),
- kompletne rozwiązanie światłowodowe typu „Ready to Use”,
- kompletne rozwiązanie FTTX.
- identyfikacja każdego produktu po numerze seryjnym (pigtaile, patchcordsy) w celu informacji o dacie produkcji i pomiarach.

System okablowania strukturalnego powinien być objęty 25 letnią gwarancją systemową wystawianą przez producenta.

Producent systemu okablowania musi posiadać certyfikat jakości EN ISO 9001:2008 w zakresie działalności handlowej i produkcyjnej.

3.4.1.4. Gniazda przyłączeniowe

W budynku przewidziano zainstalowanie Punktów Logicznych składających się z ekranowanych modułów RJ45 kat. 6A. wg standardów EN 50173, ISO/IEC 11801, ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1

- Gniazda przyłączeniowe użytkowników będą składały się z dwóch ekranowanych złączy RJ45 kategorii 6 typu "keystone";
- Gniazda będą montowane natynkowo, w puszkach - podstawach ściennych;
- Do każdego złącza RJ45 w gnieździe przyłączeniowym należy doprowadzić jeden kabel S/FTP kat; 7;
- Wszystkie 8 żył skrętki musi zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45;
- W celu zapewnienia minimalnego rozplotu skręconych par kabla, moduły RJ45 muszą być wyposażone w prowadnicę par (tzw; ang; cable manager);
- W celu zapewnienia optymalnego ułożenia par względem siebie, każdej parze należy zapewnić dedykowany otwór, przez który wprowadzana jest do prowadnicy. Takie rozwiązania poprawia parametry transmisyjne złącza, minimalizując przesłuchy międzyparowe;
- Preferowane jest aby stosowane moduły były montowane beznarzędziowo (bez wykorzystania narzędzia uderzeniowego);
- Montaż musi odbywać się poprzez jednoczesne wciśnięcie wszystkich 8 żył kabla skrętkowego, rozprowadzonych w prowadnicy par, w kontakty LSA-PLUS;
- Zaciśnięcie prowadnicy z żyłami musi odbywać się przez nałożenie jednolitej kapsułki na złącze RJ45;
- Złącza muszą być wykonane w technice kontaktów LSA-PLUS ułożonych pod kątem 45° w stosunku do osi montowanej żyły;
- Złącza LSA-PLUS muszą być wykonane z posrebrzanego mosiądzu;
- Piny złącza RJ45 muszą być wykonane z połączanego stopu niklu i miedzi;
- Na przedniej części modułu RJ45 musi znajdować się wytłoczona nazwa producenta oraz oznaczenie kategorii komponentu;
- Moduł RJ45 musi zapewnić kompensację sprzętową przesłuchów przy wysokich częstotliwościach; Każdy moduł musi być wykonany w technologii niezależnej płytki drukowanej PCB, w której zamontowane są piny złącza RJ45 oraz kontakty LSA-PLUS 45°;
- Wymagane jest, aby element płytki drukowanej, każdego modułu RJ45 w procesie produkcji był strojony za pomocą promienia laserowego tzw; "laser trimmer", w celu zapewnienia optymalnych parametrów transmisyjnych złącza;
- Moduł musi zapewnić możliwość zakończenia kabla skrętkowego typu drut oraz linka, ze średnicą zakańczanych żył 22;;;24AWG;
- Należy zapewnić złącza, w których skrętka jest montowana bezpośrednio w module RJ45, bez pośrednictwa wymiennych, rozłączalnych mechanicznie wkładek, wprowadzających dodatkowe miejsce styku w kanale transmisyjnym, pogarszając jego parametry;
- Moduł RJ45 musi zapewniać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B;
- W celu montażu złączy w różnych systemach osprzętu elektroinstalacyjnego, złącza RJ45 muszą posiadać standard mechanicznego montażu typu "keystone";
- Złącza tego samego typu należy zastosować w panelach rozdzielczych.

3.4.1.5. Ogólne zalecenia dotyczące instalacji okablowania

Wykonanie okablowania logicznego musi spełniać następujące warunki:

- zgodność z normami w tym zgodność z normą ISO/IEC 11801:2002 PN-EN 50173:2004, ANSI/TIA/EIA 568B:2002, PN-EN 50173-1:2009/A1:2010
- spełniać wymagania kategorii (zgodnie z STWiORB)
- umożliwiające osiągnięcie parametrów przewidzianych dla protokołu 10GBase-T
- okablowanie wykonane 4-ro parową skrętką FTP kategorii i parametrach dynamicznych nie gorszych niż określa to PN-EN 50173- 1:2009/A1:2010,
- tory kablowe powinny być prowadzone równolegle lub prostopadle do krawędzi ścian w sposób niekolidujący z elementami stałymi i infrastrukturą znajdującą się w pomieszczeniach
- topologia sieci w układzie gwiazdy, uwzględniająca założenia standardu IEEE 802.3 Ethernet
- w punkcie dystrybucyjnym należy zakończyć okablowanie miedziane w 19" panelach rozdzielczych o wysokości 1U wyposażonych w moduły RJ45 kategorii minimum zgodnie z STWiORB, panele powinny być wyposażone w pola opisowe, etykiety oraz prowadnicę kabli przychodzących
- wszystkie elementy sieci muszą pochodzić od jednego producenta i posiadać certyfikację nie krótszą niż 25 lat.
- szafy krosownicze powinny być uziemione i zasilane z obwodów zasilania gwarantowanego wg schematów projektu wykonawczego.
- producent oferowanego systemu okablowania powinien posiadać certyfikat jakości ISO:9001.

3.4.1.6. Parametry techniczne urządzeń sieciowych

3.4.1.6.1. Kabel skrętkowy do instalacji wewnętrznych:

- Typ - STP/FTP kat. 7 przeznaczony do instalacji wewnętrznych w powłoce LSOH, 1000Mhz
- Żyły: jednodrutowe okrągłe z miękkiej miedzi elektrolitycznej 4x2xAWG23
- Pary: każda para indywidualnie ekranowana folią aluminiową Al./Pet
- Izolacja: specjalna mieszanka poliolefinowa typu foam-skin
- Powłoka: polimer bezhalogenowy LSOH, kolor pomarańczowy
- Temperatura pracy: - 30° - +60°C
- Normy - EIA/TIA 568A, ISO/IEC 11801, IEC 61156-5, EN 50173-1; EN 50288-31, PVC: IEC 60332-1, LSOH (LSFH): IEC 60332-1, IEC 60754-2, IEC 60134.

3.4.1.6.2. Panel krosowy

- Właściwości transmisji: Kategoria 6A, klasa EA
- Zakres zastosowania: Do 500 MHz, 10GBase-T
- Normy: ISO/IEC 11801 2. edycja, EN 50173-1, EIA/TIA 568-C, 802.3af, 802.3at PoE+
- Właściwości ogólne:
 - Przeznaczony do montażu w szafach 483 mm (19")
 - Gniazda RJ45, 8P8C
 - Instalacja kablowa poprzez listwy LSA z kodem barwnym zgodnie z EIA/TIA 568 A & B
 - Zamocowanie kabli za pomocą opaski kablowej
 - Centralne złącze uziemienia
 - Styk ekranowania 360°
 - Wbudowane klapki chroniące przed kurzem

- Plastikowe pole obsługi
- CAT 6A klasa EA do 500 MHz
- Właściwości mechaniczne:
 - Materiał korpusu: 1,5 mm Galwanizowana, walcowana na zimno stal wg. EN1.4301, UNS S30400, AISI 304 i LMSAD110
 - Materiał gniazda RJ45: ABS UL 94V-0
 - Zestyk gniazda RJ45: niklowany fosforobraz, zestyk pozłacany 0,5 μ
 - Ekranowanie RJ-45: brąz niklowany
 - Zacisk nożowy LSA: Krone LSA+, UL 94V-2, cynkowany fosforobraz
 - Płytki obwodu drukowanego: FR4, UL 94V-0
- Właściwości fizyczne:
 - Siła wtyku: 30 N maks. (IEC 60603-7-5)
 - Obciążenie rozciągające: 7,7 kg pomiędzy gniazdem a wtyczką
 - Temperatura pracy: -20°C do +70°C (ISO/IEC 11801, EN 50173-1, ANSI/TIA/EIA 568 C)
 - Cykl wtykowy gniazda: > 750 zgodnie z ISO/IEC 11801, IEC 60603-7-5
 - Zacisk: > 200 zgodnie z ISO/IEC 11801, IEC 60603-7-5
 - Rozmiar żył: 22–26 AWG przewód pełny i ze skrętką
 - Rezystancja izolacji: > 500 megaoma
 - Rezystancja stykowa: < 20 miliomów
 - Odporność napięciowa: 1000 V DC (zestyk/zestyk), 1500 V DC (zestyk/masa)
- Kolor: Jasnoszary, RAL 7035
- U: 1
- Kategoria: CAT 6A
- Porty: 24

3.4.1.6.3. Gniazdo komputerowe

- Typ: wkład gniazda komputerowego RJ45 kat.6A, ekranowany (STP)
- Kolor: stal nierdzewna
- Typ zacisku: zacisk przebijający izolację
- Stopień ochrony IP: IP20
- Ekranowany RJ: tak
- Sposób mocowania: zatrzask Keystone

3.4.2. System sygnalizacji włamania i napadu SSWIN

Z uwagi na nieprawidłowe działanie oraz przestarzałą architekturę istniejąca centrala alarmowa wraz z elementami układów wejść/wyjść przeznaczona została do wymiany. Nowa obudowa centrali SSWIN winna zostać zamontowana w pomieszczeniu 0/26 w miejscu wskazanym przez inwestora. Wszystkie istniejące połączenia przewodowe należy przenieść i podłączyć do nowej centrali. W przypadku braku technicznej możliwości przeniesienia wszystkich przewodów do nowej lokalizacji wymaga się aby istniejące przewody sygnałowe przepiąć do nowej szafki krosowej, a dalej przewodami wielożyłowymi zbiorczymi przesłać sygnały do nowej centrali. Szafka krosowa powinna zostać wyposażona w zabezpieczenie antysabotażowe oraz być zgodna z wymaganiami dla obudowy centrali alarmowej - sugeruje się zastosowanie obudowy typoszeręgu jak dla centrali alarmowej. Nowy manipulator należy umieścić w holu wejściowym budynku pom. 0/27 w miejscu wskazanym przez użytkownika (inwestora).

Dostarczona centrala powinna obsługiwać wszystkie urządzenia SSWIN zainstalowane obecnie na obiekcie i nie przeznaczone do wymiany lub modernizacji.

Podstawową rolą systemu SSWIN będzie automatyczne alarmowanie i powiadamianie odpowiednich służb w sytuacji zagrożenia spowodowanego:

1. Nieautoryzowanym otwarciem drzwi (włamanie)
2. Wykryciem ruchu wewnątrz budynku (włamanie)
3. Nieautoryzowanym otwarciem obudowy urządzenia systemu SSWIN (sabotaż)
4. Inne wskazane przez inwestora

Dla zasilaczy buforowych systemu SSWIN przyjęto czas podtrzymania (stan dozoru) minimum 72 godziny.

Zasilanie centrali realizowane zostanie z istniejącego odpływu zasilającego obecną centralę. Zasilanie rezerwowane (podtrzymanie zasilania) będzie się odbywało za pomocą nowych akumulatorów.

Montaż i uruchomienie powinno zostać zrealizowane przez firmę autoryzowaną przez producenta urządzenia.

Podczas montażu i uruchomienia należy ściśle przestrzegać wymagań oraz instrukcji technicznych producenta dostarczonych urządzeń systemu SSWIN.

3.4.2.1. Parametry techniczne systemu SSWIN

3.4.2.1.1. Centrala alarmowa

- Obsługa od 8 do 128 wejść przewodowych i bezprzewodowych,
- Wbudowany dwukierunkowy interfejs bezprzewodowy
- Możliwość podziału systemu na 32 strefy, 8 partycji
- Obsługa od 8 do 128 programowalnych wyjść przewodowych i bezprzewodowych
- Magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń
- Wbudowany komunikator GSM/GPRS z funkcjami monitoringu, powiadamiania i zdalnego sterowania
- Obsługa systemu przy pomocy manipulatorów LCD, klawiatur strefowych, pilotów i kart zbliżeniowych oraz zdalnie z użyciem komputera lub telefonu komórkowego
- 64 niezależne timery do automatycznego sterowania
- Obsługa min. 250 użytkowników
- Port Ethernet do komunikacji z centrum nadzoru

3.4.2.1.2. Ekspander wejść

- Rozbudowa systemu o 8 wejść
- Obsługa konfiguracji: NO, NC, EOL, 2EOL/NO, 2EOL/NC
- Możliwość podłączenia do magistrali RS-485

3.4.2.1.3. Moduł komunikacji

- Monitoring TCP/IP
- Obsługa systemu alarmowego z poziomu przeglądarki WWW i telefonu komórkowego za pomocą aplikacji
- Kodowanie transmisji danych
- Obsługa automatycznej konfiguracji adresów DHCP
- Otwarty protokół do integracji kanałem TCP/IP z innymi systemami

3.4.2.1.4. Obudowa centrali

- natynkowa, metalowa
- kompatybilna z dostarczoną płytą główną oraz elementami rozszerzeń centrali SSWIN
- zgodna z wymaganiami EN 50131 Grade 3
- podwójne zabezpieczenie antysabotażowe
- wymiary: 328 x 406 x 120 mm
- możliwość zamontowania zasilacza
- miejsce na akumulator 17 Ah

3.4.2.1.5. Manipulator systemu alarmowego

- podświetlenie klawiatury i wyświetlacza
- alarmy NAPAD, POŻAR, POMOC wywoływane z klawiatury
- sygnalizacja dźwiękowa wybranych zdarzeń w systemie (2 wejścia)
- sygnalizacja utraty łączności z centralą
- czytnik kart zbliżeniowych
- styk sabotażowy

3.4.2.1.6. Czujka magnetyczna bramowa (kontraktron)

- Do montażu powierzchniowego (przykręcany)
- Wzmocniona, metalowa hermetyczna obudowa
- Przewody w metalowej osłonie
- Maksymalne napięcie przełączalne kontaktronu: 100 V
- Maksymalny prąd przełączalny: 400 mA
- Zakres temperatur pracy: -10...+55 °C
- Maksymalna wilgotność: 93±3%
- Odległość zamknięcia styków kontaktronu: 75 mm
- Odległość otwarcia styków kontaktronu: 80 mm
- Wymiary obudowy magnesu: 106 x 16 x 15,5 mm
- Klasa środowiskowa wg EN50130-5: II
- Typ czujki (poza polem magnetycznym): NO

3.4.2.1.7. Czujka ruchu dualna PIR/MW

- Tor PIR i mikrofalowy
- Poczwórny pyroelement

- Funkcja antymaskingu realizowana przez tor mikrofalowy
- Cyfrowy algorytm detekcji
- Napięcie zasilania ($\pm 15\%$): 12 V DC
- Wykrywalna prędkość ruchu: 0,3...3 m/s
- Zakres temperatur pracy: -30...+55 °C
- Zalecana wysokość montażu: 2,4 m
- Pobór prądu w stanie gotowości: 22 mA
- Maksymalny pobór prądu: 27 mA
- Dopuszczalne obciążenie styków przekaźnika (rezystancyjne): 40 mA / 16 V DC
- Klasa środowiskowa wg EN50130-5: I
- Czas sygnalizacji alarmu: 2s

3.4.3. Trasy kablowe

Nową instalację przewodową sieci komputerowej LAN należy prowadzić w nowych korytach kablowych które zostaną ułożone podstropowo na całej długości korytarza głównego w budynku RZGW. Koryta kablowe należy mocować przy użyciu dedykowanych uchwytów stalowych rozmieszczonych nie rzadziej niż co 2m lub tak jak zaleci producent.

Nowa trasa kablowa winna być wykorzystana tylko na cele instalacji teletechnicznej.

3.5. Składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość.

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wnętrza i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Kable energetyczne należy przechowywać na bębnach kablowych w pozycji stojącej. Dopuszcza się przechowywanie krótkich odcinków kabla w związanych kręgach. Średnica kręgu min. 40- krotna średnica zewnętrzna kabla. Kręgi powinny posiadać metryczki przedstawiające typ kabla oraz jego długość. Kręgi układać poziomo. Kable zabezpieczyć przed zawilgoceniem przez założenie kapturków z materiałów termokurczliwych

Rury osłonowe należy przechowywać w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych w pozycji pionowej, z dala od elementów grzejnych.

Pozostały sprzęt, osprzęt wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3.6. Deklaracja zgodności

Wyroby i materiały elektryczne i teletechniczne winny spełniać warunki określone Ustawą dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych potwierdzone wymaganymi dokumentami zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym i powinny posiadać aktualny certyfikat na znak bezpieczeństwa.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość.

4. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inwestora. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST i wskazaniach Inwestora w terminie przewidzianym kontraktem.

5. Transport

5.1. Transport materiałów

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

Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych wymaganiami producenta.

Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Bębny z kablami zaleca się dowozić do miejsca ich układania na przyczepach kablowych, umożliwiających załadunek i wyładunek bębna bez użycia dodatkowych urządzeń, np. dźwigu.

W przypadku dowożenia bębna z kablem w skrzyni samochodu lub zwykłej przyczepy, bęben powinien być ustawiony pionowo, na krawędziach jego tarcz i powinien być tak umocowany, by w czasie przewozu nie mógł się on przetaczać.

Zdejmowanie bębna z kablem ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą dźwigu. Swobodne staczanie lub zrzucanie bębna z kablem ze skrzyni samochodu na powierzchnię ziemi jest niedopuszczalne.

Odcinki kabli zwinięte w kręgi powinny być w czasie przewozu ułożone w skrzyni samochodu na płask i powinny być w tym położeniu ręcznie zdejmowane oraz układane na powierzchni ziemi.

5.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do remontu instalacji elektrycznych i teletechnicznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego do 5t,
- samochodu dostawczego,
- żurawia samochodowego 5-6t
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyładowczego.

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

6. Wykonanie robót

6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inwestora harmonogram robót. Układanie linii kablowych należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, ST oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z wymaganiami ST oraz poleceniami Inwestora. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inwestor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inwestora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Polecenia Inwestora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6.2. Wymagania szczególne

6.2.1. Instalacje elektryczne

Z uwagi na długi okres eksploatacji oraz niewystarczające parametry techniczne istniejąca instalacja elektryczna przeznaczona została do remontu:

1. W pomieszczeniach biurowych 0/02, 0/06, 0/32, 0/33, 0/34 należy zamontować nowe gniazda 230V AC DATA przeznaczone tylko i wyłącznie do zasilania urządzeń komputerowych i teletechnicznych;
2. W ciągu komunikacyjnym (korytarzu) w budynku należy wykonać instalację zasilającą 230V AC przeznaczoną do zasilania urządzeń sieciowych typu Access-point;
3. W ciągu komunikacyjnym (korytarzu) w budynku należy wymienić istniejące tablice rozdzielcze na nowe wraz z wyposażeniem ich w nową osprzęt zabezpieczający i rozdzielczy;
4. W pomieszczeniu serwerowni należy zabudować nowe odpływy bezpiecznikowe przeznaczone do zasilania gniazd 230V AC DATA w pomieszczeniach wymienionych w pkt. 1 oraz 2;
5. W korytarzu głównym na całej długości należy zamontować nowe koryta kablowe przeznaczone do układania przewodów instalacji teletechnicznych;

6.2.1.1. Rozdział energii elektrycznej

W ciągu komunikacyjnym (korytarzu) istniejące tablice rozdzielcze należy zdemontować a w ich miejsce zamontować nowe zgodnie z wymaganiami. Zasilanie nowych tablic rozdzielczych należy wykonać przy pomocy istniejącej instalacji. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowego stanu technicznego proponuję się wymianę kabli zasilających poszczególne tablice na nowe o parametrach dostosowanych do znamionowego obciążenia każdej z tablic.

Wszystkie tablice rozdzielcze o wymiarach nie mniejszych niż 3x12 modułów należy wyposażać w główny rozłącznik obciążenia, wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe oraz ochronnik przepięciowy typu II klasy II na zasilaniu tablic ograniczające przepięcia do poziomu < 1,5kV. Parametry techniczne dostarczonych aparatów elektrycznych powinny być odpowiednie do układu sieci zasilającej występującej w obiekcie oraz znamionowemu obciążeniu każdego odpływu w tablicach rozdzielczych.

6.2.1.2. Instalacje elektryczne dedykowane dla zasilania urządzeń komputerowych

Zasilanie 230V AC typu DATA należy wykonać w istniejącej tablicy rozdzielczej RK zabudowanej w pomieszczeniu serwerowni.

W rozdzielnicy RK należy zamontować 3szt. wyłączników nadprądowych z członem różnicowo-prądowym przeznaczonym dla:

1. Odpływ 1 – linia zasilania Access Pointy w korytarzu głównym budynku;
2. Odpływ 2 – linia zasilania dla pok. 3, 4 oraz 5;
3. Odpływ 3 – linia zasilania dla pokoju 2 (?) oraz 17;

Wyłączniki należy zasilić z odrębnych faz doprowadzonych do tablicy RK.

Linie zasilające należy wykonać przewodami typu YDY 3x2,5mm² 450/750V prowadzonymi w korytach kablowych wzdłuż korytarza głównego. Na wysokości pomieszczeń przeznaczonych do remontu należy zamontować puszki rozdzielcze z których wydzielone zostanie zasilanie do poszczególnych pomieszczeń.

Z puszek rozdzielczych do pomieszczeń przewody typu YDY 3x2,5mm² 450/750V układać w uniepalnionych rurach ochronnych oraz w miarę możliwości w istniejących kanałach i korytach ściennych.

W pomieszczeniach instalować podwójne gniazda zasilające typu DATA (z kluczem zabezpieczającym) w puszkach/podstawach naściennych razem z gniazdami sieci komputerowej typu RJ45 wg schematu 230V DATA – 230V DATA – 2xRJ45. Gniazda zasilające oraz komputerowe powinny być montowane we wspólnych ramkach.

Przewody zasilające oraz sieci komputerowej należy prowadzić i układać w odrębnych korytach i rurach osłonowych.

6.2.2. Budowa linii kablowych

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inwestora harmonogram robót. Układanie linii i tras kablowych należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

6.2.2.1. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż wskazana przez producenta. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

6.2.2.2. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż podany przez producenta. Jeżeli jest brak danych to promień gięcia nie powinien być mniejszy niż określony w normie N SEP-E-004 p-kt. 2.5.3.

6.2.2.3. Ułożenie i mocowanie kabli i przewodów wielożyłowych

Kable wielożyłowe powinny być w korytkach ułożone i umocowane zgodnie z postanowieniami normy N SEP-004.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- rozwinięcie przewodu z krążka,
- sprawdzenie ciągłości i oporności izolacji,
- odmierzenie i cięcie,
- wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników,

- założenie oznaczników adresowych,

Wymagania dodatkowe dotyczące robót:

- każde przejście przewodów kabelkowych przez stropy i ściany musi być zabezpieczone rurą osłonową lub odpowiednio obudowane,
- wszystkie rury/rurki osłonowe stalowe muszą posiadać końcówki z pvc na obu końcach lub inne skuteczne zabezpieczenie przed uszkodzeniem kabla krawędzią rury,
- trasy przewodów kabelkowych, sposób ułożenia osłon lub konstrukcji w każdym przypadku muszą zapewniać łatwość ich wymiany lub wymiany przewodów kabelkowych,
- przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń,
- mocowanie klamerkami lub uchwytami wykonywać w odstępach około 50cm,
- do puszek wprowadzać tylko te przewody które wymagają łączenia w puszcze,
- przed tynkowaniem ścian końce przewodów zwinąć w luźny krążek i wsadzić
 - do puszek , a puszki zabezpieczyć przed ich zatynkowaniem,
- minimalny przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych dla:
 - - obwodów oświetleniowych 1,5 mm² Cu,
 - - obwodów gniazd wtykowych 2,5 mm² Cu.
- wszystkie przewody kabelkowe muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi, być oznakowane przez producenta (marka), posiadać kolorystyką izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiami tj.:
 - przewód ochronny PE - kolor żółtozielony
 - przewód neutralny N - kolor niebieski
 - przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor czerwony, brązowy, czarny i być wykonane na napięcie 750V.

6.2.2.4. Układanie przewodów w gotowych trasach kablowych w budynku

- przewody układać z zachowaniem siły wciągania i promieni gięcia zgodnie ze specyfikacją producenta kabli,
- kable prowadzić w jednej płaszczyźnie, tj. nie wolno owijać kabli dookoła rur, kolumn, itp.
- przejścia przewodów przez ściany należy uszczelnić w klasie odporności ogniowej dla danej przegrody budowlanej stosując na granicy stref uszczelnienie odpowiednie dla najwyższej strefy pożarowej,
- układając przewody należy wyrównać trasę tak, aby w korytku nie było wybrzuszeń, narażających izolację przewodów na uszkodzenie,
- przy domierzaniu przewodów należy przewidzieć rezerwę umożliwiającą pozostawienie w puszkach (lub przy montowanych urządzeniach) końców przewodów o długości niezbędnej do wykonania połączeń; przewody należy ucinąć szczypcami,
- kable instalacji zasilającej prowadzić oddzielnie od kabli instalacji teletechnicznej,
- należy zostawić 25% zapasu miejsca rezerwowego przy prowadzeniu przewodów i kabli zasilających na korytach instalacyjnych o standardowych wymiarach 100, 200, 400, 600 mm oraz na drabinkach kablowych w szachtach instalacyjnych,
- przejścia przewodów przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych zaopatrzyć w przepusty o odporności ogniowej klasy EI 60, a przechodzące przez stropy międzykondygnacyjne w przepusty o odporności ogniowej klasy EI 60.
- telekomunikacyjny kabel światłowodowy układać w osłonie elastycznej rury karbowanej trudnopalnej o średnicy 28mm

- przebicie na zewnątrz uszczelnić w sposób spełniający wymagania stawiane budynkom stosując odpowiednie systemowe uszczelnienia zapewniające pełną szczelność powietrzną przejść instalacji – np. uszczelniacze taśmowe-butylowe, w przypadku pęków kabli uszczelniać każdy przewód osobno (rozpatrywać ściśle z wytycznymi branży architektury).

6.2.2.5. Układanie rur, korytek i osadzania puszek w budynku

Rury należy układać i mocować w uprzednio zamocowanych uchwytach. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Koryta powinny być mocowane za pomocą śrub lub specjalnych uchwytów i konstrukcji wsporczych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały. Zabrania się układania rur i korytek wraz z wciągniętymi w nie przewodami. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem lub powierzchnia płyty kartonowo-gipsowej. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm. Puszki należy osadzić na ścianach w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia natomiast puszki przystosowane do systemu karton-gips mocować przy pomocy „łapek”.

Zasadnicze czynności przy montażu rur elektroinstalacyjnych:

- trasowanie,
- odmierzenie i ucięcie rury,
- wykonanie ślepych otworów,
- osadzenie uchwytów przy pomocy kołków rozporowych,
- zamocowanie rur do podłoża za pomocą uchwytów,
- zmontowanie elementów łączących poszczególne odcinki rur.

Instalowanie przewodów w rurach elektroinstalacyjnych:

- rozwinięcie, wymierzenie i ucięcie przewodów,
- wprowadzenie przewodów do rur,
- wprowadzenie przewodów do puszek i rozgałęźników.

Zasadnicze czynności przy montażu kanałów elektroinstalacyjnych:

- trasowanie,
- odmierzenie i ucięcie listwy,
- wykonanie ślepych otworów,
- osadzenie kołków rozporowych,
- nawiercenie otworów w listwie,
- mocowanie listew za pomocą wkrętów.

Instalowanie przewodów w kanałach elektroinstalacyjnych:

- rozwinięcie, wymierzenie i ucięcie przewodów,
- zdjęcie pokrywek z listew,
- ułożenie przewodów z gięciem na łukach i załamaniach,
- wprowadzenie przewodów do puszek i rozgałęźników,
- założenie pokryw.

Zasadnicze czynności przy montażu koryt elektroinstalacyjnych:

- wyznaczenie miejsca montażu,
- wykonanie ślepych otworów,
- osadzenie kotłów rozporowych,
- zamocowanie elementów konstrukcyjnych,
- przykręcenie koryt do konstrukcji wsporczej,
- zamontowanie łuków z gotowych elementów.

Instalowanie przewodów w korytach elektroinstalacyjnych.

- rozwinięcie, wymierzenie i ucięcie przewodów.
- otwieranie i zamykanie puszek odgałęźników i skrzynek odgałęźnych.
- ułożenie przewodów w korytkach i na drabinkach.
- umocowanie przewodów na uchwytych bezśrubowych.

6.2.3. Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyziewów.

Wprowadzane kable - zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym powłoki.

Otwory w fundamencie - uszczelnić i zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci.

6.2.4. Montaż urządzeń rozdzielczych i osprzętu

Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.

- Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym, najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami
- Dla kabli w izolacji z tworzyw sztucznych stosować osprzęt nasuwany, termokurczliwy lub zimnokurczliwy.
- Dla kabli w izolacji papierowo-olejowej stosować mufy taśmowe z wtryskiem żywicy lub termokurczliwe.
- Dla muf przejściowych stosować złączkę kablową z przegrodą.

6.2.5. Montaż osprzętu i przewodów

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Osprzęt i łączniki należy mocować do podłoża za pomocą kołków rozporowych lub klejenia.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- Trasowanie,
- wykonanie ślepych otworów mechanicznie/ręcznie,
- wykruszenie lub wycięcie otworów do wprowadzenia przewodów w puszkach,
- wprowadzenie przewodów w otwory puszki,
- przygotowanie zaprawy gipsowej lub betonowej,
- osadzenie puszki w gotowym podłożu,
- gipsowanie lub betonowanie z wyrównaniem powierzchni,
- odkrywanie puszek,
- podłączenie i przedzwonienie przewodów,
- zamknięcie puszek,

- podłączenie łączników i gniazd wtykowych,
- zamocowanie łączników i gniazd wtykowych w puszcze,

Wymagania dodatkowe dotyczące robót:

- łączniki i gniazda wtykowe powinny być umiejscowione na wysokościach (od wykończonego podłoża pomieszczeń) określonych w ST lub zgodnie z wytycznymi inwestora,
- przed wykonaniem podłączeń łączników i aparatury należy sprawdzić poprawność ich funkcjonowania.

6.2.6. Montaż tablic rozdzielczych

Zakres robót obejmuje:

- demontaż istniejący tablic rozdzielczych w korytarzu
- rozpakowanie nowej tablicy,
- ustawienie na miejscu montażu zgodnie z istniejącym układem połączeń,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- trasowanie,
- wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłożach,
- osadzenie kołków plastikowych, śrub kotwiących lub wsporników,
- montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów odmontowanych na czas mocowania (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy),
- podłączenie uziemienia,
- sprawdzenie prawidłowości usytuowania w pomieszczeniu, w szczególności zachowania minimalnych szerokości przejść i dróg ewakuacyjnych,
- sprawdzenie poprawności działania po zmontowaniu,
- przeprowadzenie prób i badań.

6.2.7. Połączenie elektryczne przewodów

- Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić.
- Zanieczyszczone styki (zaciski) aparatów, przewody pokryte powłoką metodą ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową.
- Połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny określony z Inspektorem nadzoru sposób.
- Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną
- Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

6.2.8. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnątrzowych łączenia przewodów należy wykonać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z kompetentnym przedstawicielem inwestora. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku

stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie przewodów nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami. Przewody teletechniczne należy zarabiać wyłącznie specjalistycznymi narzędziami.

6.2.9. Oświetlenie wewnętrzne

Elementy instalacji oświetleniowej montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Oprawy montować w systemie sufitu podwieszanego zgodnie z instrukcją producenta dostarczonych opraw.

Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń.

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

Łączniki świecznikowe do oświetlenia należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.

Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej.

Typy opraw, trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- rozpakowanie oprawy,
- oczyszczenie oprawy z materiałów zabezpieczających,
- wytrasowanie miejsc osadzenia opraw i uchwytów,
- zamocowanie uchwytów,
- obcięcie i obrobienie końców przewodów,
- sprawdzenie oprawy przed zainstalowaniem,
- zamontowanie oprawy i podłączenie,
- wyposażenie oprawy w akcesoria (klosze, odbłyśniki, rastry itp.).

6.2.10. Instalacja uziemiająca i wyrównawcza

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, wykonać instalację połączeń wyrównawczych.

Instalacja składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieuziemiałego. Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy.

W razie konieczności w budynku należy wykonać główną szynę wyrównawczą z taśmy stalowej cynkowanej miedziowanej FeZn 25x4mm.

Wykonać połączenia wyrównawcze główne i miejscowe łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

6.2.11. Ochrona przeciwporażeniowa

Dla ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić samoczynne wyłączanie przy układzie sieci zasilającej nn TN-C-S. Instalację odbiorczą należy wykonać w układzie TN-S.

Wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowe- prądowe powinny być o działaniu bezpośrednim i czułości do 30 mA.

Ochronę przeciwporażeniową stosować zgodnie norma PN-HD 60364-4-41 oraz N SEP-E-001.

Ochronę przeciwporażeniową należy realizować za pomocą środków podstawowych i dodatkowych. Środki ochrony podstawowej są następujące:

- pokrycie izolacją roboczą metalowych części obwodów elektrycznych wyrobów przemysłu elektrotechnicznego,
- osłonięcie gołych części będących pod napięciem,
- umieszczenie gołych części znajdujących się pod napięciem w trudno dostępnej odległości,
- zabezpieczenie przewodów ruchomych przed uszkodzeniem mechanicznym w miejscu ich wprowadzenia do odbiorników,
- wykonanie osłony (np. z płyty izolacyjnej) gołych szyn lub przewodów zainstalowanych w pomieszczeniu,
- umieszczenie gołych szyn lub przewodów na wysokości większej od 2,5m od poziomu podłogi lub stanowiska pracy,
- zastosowanie zgodnych z przepisami odstępów izolacyjnych gołych szyn rozdzielni od jej metalowej obudowy zakrywającej te szyny,
- zastosowanie w pomieszczeniu ruchu elektrycznego poręczy lub przegród z materiałów nieprzewodzących, utrudniających niezamierzone dotknięcie gołych szyn lub zacisków aparatów elektrycznych.

Ochrona dodatkowa polega na zastosowaniu jednego z następujących środków:

- samoczynnego wyłączenia zasilania,
- uziemienia ochronnego,
- sieci ochronnej,
- izolacji ochronnej,
- ochronnego obniżenia napięcia dotykowego,
- separacji,
- izolowania stanowiska.

Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru:

- instalacji i urządzeń dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1kV, stałoprądowych i przemiennoprądowych o częstotliwości nie przekraczającej 500 Hz, zwanych dalej urządzeniami o napięciu do 1 kV,
- instalacji urządzeń ochronnych w urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu wyższym niż 1 kV, przemiennoprądowych o częstotliwości nie przekraczającej 500Hz,
- uziomów urządzeń elektroenergetycznych oraz uziomów urządzeń piorunochronnych.

6.3. Kontrola jakości robót

6.3.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inwestorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z umową oraz ST. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inwestora dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inwestora o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inwestora. Wykonawca powiadamia pisemnie Inwestora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inwestora i ewentualnie przedstawiciela Inwestora.

6.3.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów deklaracje zgodności i gdy to jest wymagane certyfikat na oznaczenie materiału znakiem CE.

Na żądanie Inwestora, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inwestorowi świadectwa cechowania.

6.3.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.3.1. Kable i osprzęt kablowy

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

6.3.3.2. Sprawdzenie ciągłości żył

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

6.3.3.3. Pomiar rezystancji izolacji

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

dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV :

- 20 MΩ - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polwinitowej,
- 100 MΩ - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polietylenowej,

dla kabli o napięciu znamionowym powyżej 1kV :

- 40 MΩ - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polwinitowej,
- 100 MΩ - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polietylenowej.

W kablu o długości większej niż 1 km wartość rezystancji izolacji należy przeliczyć na 1 km długości linii kablowej. Obliczona wartość nie powinna być mniejsza niż podane powyżej.

6.3.3.4. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie zasilające linie kablowe o napięciu 0,4kV lub wyższym. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym, wyprostowanym lub przemiennym 50Hz. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego fabrycznego kabla,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 uA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 uA.

6.3.3.5. Pomiary okablowania logicznego

Przy pomiarach należy stosować poniższe normy lub nowsze (obecnie obowiązujące) dotyczące pomiarów okablowania strukturalnego:

- ANS/TIA/EIA 568-B. 1
- ISO/IEC 11801
- ISO/IEC 14763-3
- PN-EN 50173

Urządzenia pomiarowe stosowane do testowania sieci teleinformatycznej muszą być zaakceptowane przez producentów użytych systemów okablowania strukturalnego z ważnym certyfikatem potwierdzającym dokładność wskazań a wyniki pomiarów przeprowadzonych przy ich pomocy stanowią podstawę do odbioru wykonanych prac. Wyniki testów powinny zostać przekazane w formie papierowej i elektronicznej wraz z programem do obsługi danych, na podstawie, których nastąpi weryfikacja sieci, kwalifikacja do odpowiedniej klasy łącza i określenie odpowiedniego poziomu technicznego.

Testy końcowe powinny być wykonane tylko po faktycznym ukończeniu realizacji. Wszystkie linie z błędami muszą być zdiagnozowane, naprawione i ponownie przetestowane z powodzeniem.

Pomiary powinny określać zgodność systemu z wymogami dla danej kategorii produktów.

Osoba wykonująca instalację logiczną oraz dokonująca pomiarów musi legitymować się ukończeniem co najmniej 2 stopniowego szkolenia w zakresie oferowanej technologii okablowania oraz posiadać ważną licencję certyfikowanego integratora w oferowanej technologii okablowania.

6.3.3.6. Weryfikacja wydajności systemu okablowania

Sprawdzenie wydajności systemu okablowania w rozumieniu poszczególnych jego łączy stałych bądź kanałów polega na przeprowadzeniu badań wydajności zgodnie z normą PN-EN 50346:2004/A1:2009 z zastosowaniem odpowiednich przyrządów określonej dokładności. Należy przeprowadzić badania wydajności łączy stałych okablowania poziomego szkieletowego w klasie wydajności, w jakiej wykonywano system okablowania. Wynik badań powinien być pozytywny dla wszystkich łączy stałych systemu.

6.3.3.7. Pomiary dynamiczne

- Pomiary wykonywane określają parametry toru transmisyjnego. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego lub każdego oddzielnego włókna światłowodowego.
- Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.
- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności (proponowane urządzenia to np. MICROTEST Omniscanner, FLUKE DSP-4300 lub FLUKE DTX)

- Do pomiarów części miedzianej należy bezwzględnie użyć uniwersalnych adapterów pomiarowych. Wykorzystanie do pomiarów adapterów pomiarowych specjalizowanych pod konkretne rozwiązanie konkretnego producenta jest niedopuszczalne, gdyż nie gwarantuje pełnej zgodności ze wszystkimi wymaganiami normy (w szczególności
- z wymaganiem dotyczącym zgodności komponentów z metodą pomiarową De- Embedded).
- Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej „Łącza stałego” (ang. „Permanent Link”) - przy wykorzystaniu uniwersalnych adapterów pomiarowych do pomiaru łącza stałego Kategorii 6/Klasy E (nie specjalizowanych pod żadnego konkretnego producenta ani żadne konkretne rozwiązanie). Taka konfiguracja pomiarowa daje w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z gniazdami końcowymi zarówno w panelu krosowym, jak i gnieździe użytkownika.
- Adaptery pomiarowe „Łącza stałego” muszą być wyposażone w końcówki pomiarowe, oznaczone symbolem PM06 (pasują do wyżej podanych typów analizatorów okablowania).

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

Wire Map	mapa połączeń pinów kabla,
Length	długość poszczególnych par,
Resistance	rezystancja pary
Capacitance	pojemność pary
Impedance	impedancja charakterystyczna
Propagation Delay	czas propagacji,
Delay Skew	opóźnienie skrośne,
Attenuation	tłumienność,
NEXT	przesłuch,
ACR	stosunek tłumienia do przesłuchu,
Return Loss	tłumienność odbicia,
ELFEXT	ujednolicony przesłuch zdalny,
PS NEXT	suma przesłuchów poszczególnych par,
PS ACR	suma tłumienności poszczególnych par,
PS ELFEXT	suma przesłuchów zdalnych,

Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego lub każdego oddzielnego włókna światłowodowego.

6.3.3.8. Instalacje wewnętrzne

Po wykonaniu instalacji należy ją sprawdzić wg PN-HD 60364-6-61:2016 "Sprawdzenie odbiorcze".

- należy sprawdzić czy nie pozostawiono ostrych krawędzi koryt kablowych przy zejściach kabli,

- należy sprawdzić czy izolacja kabli nie posiada widoczne uszkodzenia powłoki zewnętrznej,
- należy sprawdzić łuki kabli są odpowiednie i nie mają zagięć,
- sprawdzenie kabli i osprzętu kablowego polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów według których zostały wykonane, na podstawie deklaracji zgodności wydanej przez producenta, protokołów odbioru albo innych dokumentów.
- sprawdzenie ciągłości żył (roboczych i powrotnych) oraz zgodności faz:
 - pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 500 V, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli opór izolacji wynosi co najmniej 0,5 MΩ,
 - rezystancja izolacji każdej żyły kabla względem pozostałych, zwartych i uziemionych odniesiona do temperatury 20°C powinna być nie mniejsza niż:
 - 20 MΩ dla kabli z izolacją polwinitową,
 - 100 MΩ dla kabli z izolacją polietylenową
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń metalicznych instalacji,
- kompletności tablic rozdzielczych,
- ułożenie rur, listew, korytek kablowych przed wciągnięciem przewodów,
- instalacje podtynkowe przed zatynkowaniem,
- wyników pomiarów rezystancji uziemień,
- protokołów pomiarów elektrycznych.

Szczegółowy wykaz oraz zakres badań pomontażowych i kontrolnych instalacji piorunochronnych i uziemień zawarty jest w normach PN-EN 62305-3:2009 i PN-E-04700: 1998/Az1: 2000.

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z ustaloną w dokumentacji powykonawczej,
- stanu wszystkich elementów instalacji oraz stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodników występujących w danej instalacji,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji piorunochronnych i uziemień, potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- pomiarach rezystancji instalacji lub jej elementów, zgodnie z zasadami przeprowadzania badań.

6.3.3.9. Wykaz wymaganych pomiarów odbiorczych

- 1) pomiary impedancji pętli zwarcia w obwodach z oraz bez wyłączników różnicowoprądowych
- 2) badanie wyłączników różnicowoprądowych typu AC, A i B
- 3) pomiary rezystancji izolacji
- 4) pomiary rezystancji uziemienia
- 5) niskonapięciowe pomiary rezystancji,
- 6) sprawdzenie połączeń ochronnych i wyrównawczych
- 7) pomiary mocy czynnej, biernej i pozornej
- 8) pomiary napięć i prądów AC oraz DC do 1000A
- 9) sprawdzanie kolejności faz

- 10) pomiary kabli światłowodowych reflektometrem z przełącznicy dla długości fali 1300 nm na wszystkich zmontowanych włóknach w celu uzyskania wzorcowych wykresów reflektometrycznych.
- 11) pomiary mocy optycznej.
- 12) pomiary zasięgu sieci bezprzewodowej WIFI.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i wadliwymi materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inwestora Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inwestor może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

6.5. Oddanie instalacji do użytku

Po uzyskaniu satysfakcjonujących wyników prób po montażowych wykonawca powinien dokonać uruchomienia instalacji i zademonstrować jej prawidłowe działanie zgodnie z rysunkami i specyfikacją.

6.6. Obmiar robót

Roboty związane z wykonaniem instalacji elektrycznych i teletechnicznych realizowane w ramach umowy w oparciu o niniejszą ST nie będą rozliczane na podstawie obmiaru wykonanych robót. Żadna z części robót polegających na wykonaniu instalacji elektrycznych i teletechnicznych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału.

W tym świetle cena wykonania robót polegających na wykonaniu instalacji elektrycznych i teletechnicznych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych w Przedmiarze Robót (Kosztorysie ofertowym po wypełnieniu) wg wymogów Inwestora.

6.7. Odbiór robot

6.7.1. Rodzaje odbiorów robót kablowych

W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

6.7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Budowlanego z ramienia Inwestora. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary.

6.7.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor.

6.7.4. Odbiór ostateczny robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inwestora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z umową.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej umową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z badań i prób oraz dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez zakład energetyczny.

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

7. Podstawa płatności

7.1. Ustalenia ogólne

Za roboty instalacji elektrycznych i teletechnicznych wykonane w oparciu o umowę i niniejszą ST nie będą realizowane odrębnie jakiejkolwiek płatności. Cena wykonania kompletnych robót ma być wliczona na zasadach ogólnych w scaloną pozycję rozliczeniową Przedmiaru Robót (Kosztorysu ofertowego po wypełnieniu), której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia robót instalacji elektrycznych i teletechnicznych oraz innych robót związanych i niezbędnych do realizacji zakresu tych robót.

Płatność za pozycję rozliczeniową Przedmiaru Robót (Kosztorysu ofertowego po wypełnieniu), realizowaną w oparciu o niniejszą ST, należy przyjmować zgodnie z postanowieniami umowy, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

7.2. Cena wykonania robót

Cena elementu robót podana przez Wykonawcę w Przedmiarze Robót (Kosztorysie ofertowym po wypełnieniu) obejmuje:

- 1) Roboty pomiarowe,
- 2) Wykonanie robót przygotowawczych,
- 3) Zakup i dostawę wraz z załadunkiem i rozładunkiem oraz składowaniem,
- 4) Przygotowanie podłoża,
- 5) Wykonanie robót zasadniczych określonych w niniejszej ST,
- 6) Wykonani robót towarzyszących,
- 7) Wykonanie określonych w postanowieniach umowy badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- 8) Likwidacja stanowiska roboczego,
- 9) Wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych, koszty transportu, utylizacji lub składowania,
- 10) Uporządkowanie placu budowy po robotach;
- 11) Wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- 12) Wykonanie instrukcji.

8. Przepisy związane

8.1. Normy

Wykaz najważniejszych obowiązujących norm zgodnie z załącznikiem do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - w zakresie przywołanym w rozporządzeniu:

PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
Seria norm PN-HD 60364-4	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa
Seria norm PN-HD 60364-5	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Część 5. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego
PN-HD 60364-6:2016-07	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
Seria norm 60364-7	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji
PN-EN 60445:2018-01	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja - Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów a także samych przewodów
PN-IEC 61293:2000	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa
PN-EN 12464-1:2012	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach.

8.2. Inne

- Ustawa Prawo Budowlane z 1994 r. z późniejszymi zmianami;
- Ustawa Prawo Energetyczne z 1997 r. z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenia wykonawcze do w/w Ustaw, w tym:
 - Rozporządzenie MGPIB z 14.12.1994 r - Budynki i ich wyposażenie (zaktualizowane Rozp. M.Infrastr. z 12.04.2002 r.);
 - Rozporządzenie MGIP z 20.12.2004 r. - tzw. Przyłączeniowe;
 - Rozporządzenie MI z 26.10.2005r – w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom V., aprobaty techniczne, certyfikaty;
- Wymagania inwestora.