

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT ST.	2
2. ZAKRES STOSOWANIA ST.	2
3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.	2
4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.	2
5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	2
5. WYMOGI FORMALNE	2
6. WARUNKI ORGANIZACYJNE	3
7. ZASTOSOWANE MATERIAŁY	3
8. STOSOWANY SPRZĘT	3
9. TRANSPORT I SKŁADOWANIE	3
10. HARMONOGRAM I WYMAGANIA	3
11. PRACE KABLOWE I INSTALACYJNO-MONTAŻOWE ELEKTRYCZNE	4
12. KORYTKA KABLOWE	6
13. PRACE KABLOWE I INSTALACYJNO-MONTAŻOWE TELETECHNICZNE ...	6
14. KONTROLA JAKOŚCI	8
15. OBMIAR ROBÓT	9
16. ODBIÓR ROBÓT	9
17. PODSTAWA PŁATNOŚCI	10
18 PRZEPISY ZWIĄZANE	10

SPECYFIKACJA TECHNICZNA (ST) WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

INSTALACJA INFRASTRUKTURY SIECIOWEJ PASYWNEJ I AKTYWNEJ OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO ORAZ DEDYKOWANEJ SIECI ZASILAJĄCEJ

1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej(ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji infrastruktury sieciowej pasywnej i aktywnej okablowania strukturalnego oraz dedykowanej sieci zasilającej.

2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.

3. Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji infrastruktury sieciowej pasywnej i aktywnej okablowania strukturalnego oraz dedykowanej sieci zasilającej.

W zakres robót wchodzi:

- montaż tras kablowych
- montaż dedykowanych rozdzielnic piętrowych
- montaż instalacji zasilającej i WLZ
- montaż gniazd wtyczkowych
- montaż szaf kablowych okablowania strukturalnego
- montaż sieci pasywnej poziomej nieekranowanej klasy D
- montaż sieci kampusowej i pionowej światłowodowej
- montaż gniazd abonenckich RJ45 kat. 5e

Szczegółowy zakres prac określony jest w opracowaniu projekcie wykonawczym instalacji okablowania strukturalnego oraz dedykowanej sieci zasilającej.

4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne.

5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane. Powinien przestrzegać wszelkich ustaleń poczynionych z Kierownikiem Robót i na każde wezwanie przedstawić do akceptacji szczegóły technik wykonywania prac.

5. Wymogi formalne

Wykonanie instalacji infrastruktury sieciowej pasywnej i aktywnej okablowania strukturalnego oraz dedykowanej sieci zasilającej winno być zlecone przedsiębiorstwu mającemu właściwe doświadczenie w realizacji tego typu robót i gwarantującemu właściwą jakość wykonania. Pracownicy powinni posiadać zaświadczenia kwalifikacyjne przewidziane obowiązującymi przepisami.

6. Warunki organizacyjne

Przed przystąpieniem do robót wykonawca oraz nadzór techniczny winni się dokładnie zaznajomić z treścią dokumentacji technicznej. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić z autorem opracowania przed przystąpieniem do robót. Jakikolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonawstwa, tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera budowy, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych tylko po uzyskaniu akceptacji projektanta.

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonywaniem zakresu prac objętych kontraktem.

7. Zastosowane materiały

Stosowane materiały i urządzenia muszą być nowe i pochodzić z bieżącej produkcji, najlepszej jakości, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania całej instalacji.

System okablowania strukturalnego powinien zapewniać wszystkie elementy toru transmisyjnego (kable instalacyjne, kable krosowe, gniazda przyłączeniowe, panele rozdzielcze) zarówno miedziane jak i światłowodowe.

System okablowania strukturalnego w części opartej na miedzi powinien spełniać wymagania klasy D wg normy PN-EN 50173:2004 zarówno w odniesieniu do zastosowanych poszczególnych komponentów (kategoria 5e) jak i do całości systemu rozpatrywanego jako Channel i Permanent Link (rozumianych zgodnie z definicją ww. norm).

Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie.

8. Stosowany sprzęt

Do wykonania przedmiotowych prac należy stosować atestowane narzędzia z dopuszczeniem do prac elektrycznych z izolacją 1000 V. Elektronarzędzia z ważnymi badaniami technicznymi.

9. Transport i składowanie

Wykonawca dostarcza wszystkie materiały własnym kosztem i staraniem. Wszystkie zastosowane środki transportu na zewnątrz i wewnątrz budowy muszą być odpowiednie do transportowanych materiałów.

Składowanie powinno odbywać się w suchym i przewiewnym pomieszczeniu. Należy zabezpieczyć składowane materiały przed uszkodzeniami mechanicznymi.

10. Harmonogram i wymagania

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich roboty będą wykonywane.

Wymagania przy wykonaniu instalacji zgodnie z polskimi normami i wytycznymi technologicznymi producenta.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Warunkami Kontraktu, oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonywanych prac, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową wymaganiami ST oraz poleceniami Kierownika Projektu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wszystkich elementów Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową lub przekazanymi na

piśmie instrukcjami Kierownika Projektu.

Wykonawca na własny koszt skoryguje wszelkie pomyłki i błędy w czasie trwania robót, jeśli wymagać tego będzie Kierownik Projektu.

Sprawdzenie wytyczenia lub wyznaczenia wymiarów przez Kierownika Projektu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Kierownika Projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej, ST, normach i wytycznych.

Polecenia Kierownika Projektu będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Wszelkie koszty z tego tytułu ponosi Wykonawca.

11. Prace kablowe i instalacyjno-montażowe elektryczne

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

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania.

Główne ciągi instalacji układać w korytkach i listwach instalacyjnych zgodnie z dokumentacją projektową.

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

W przypadku mocowania konstrukcji za pomocą kotew osadzonych w betonie montaż urządzeń na takich konstrukcjach można wykonać po stwardnieniu betonu.

Tablice rozdzielcze stojące należy ustawiać następująco:

- w przypadku ustawienia urządzenia na kształtownikach, związanych z podłożem w toku prac budowlanych, przykręcić do nich ramę dolną urządzenia
- w przypadku ustawiania urządzenia bezpośrednio na podłożu, w którym zostały wykonane zagłębienia pod kotwy, umieścić śruby kotwiące w przewidzianych do tego celu otworach w konstrukcji urządzenia, założyć podkładki i nakrętki, a następnie zalać śruby betonem; po stwardnieniu betonu nakrętki na śrubach kotwiących należy dokręcić do oporu,
- w przypadku ustawiania lekkich urządzeń bezpośrednio na podłożu, przewidywanych do mocowania za pomocą kołków rozporowych, należy po ustawieniu urządzenia w miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków ; po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenia po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu,

W przypadku, gdy urządzenie jest dostarczane w zestawach transportowych, należy wszystkie zestawy ustawić na miejscu i połączyć śrubami ich konstrukcje.

Urządzenia przyścienna, naścienne oraz wnątkowe należy przykręcić do konstrukcji lub kotew zamocowanych w podłożu.

Urządzenia skrzynkowe, dostarczane na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją nośną, należy wstawić w przygotowane otwory w podłożu i zalać betonem; przed zalaniem otworów betonem urządzenia należy unieruchomić w sposób pewny i bezpieczny,

Po ustawieniu urządzenia należy zainstalować aparaty i urządzenia zdjęte na czas transportu i

dostarczone w oddzielnych opakowaniach, dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych, założyć osłony zdjęte na czas montażu.

Przewody główne należy prowadzić w rurach izolacyjnych na odcinkach ułożonych w tynku lub pod tynkiem, na drabinkach kablowych lub korytkach w przypadku przewodów ułożonych pod sufitem lub w szachtach instalacyjnych.

Kable lub przewody w osłonach należy kłaść bardzo starannie. Należy zapewnić takie wykonanie, aby przewody uszkodzone mogły być wymieniane bez konieczności rozkuwania ścian.

Odległość w świetle między kablami elektroenergetycznymi nie powinna być mniejsza niż średnica zewnętrzna grubszego z sąsiadujących kabli lub niż dwukrotna średnica kabla jednożyłowego ułożonego w wiązce, składającej się z kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym, odległość między warstwami kabli nie powinna być mniejsza niż 15 cm,

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli od rurociągów wentylacyjnych, wodociągowych i gazowych wynoszą 20 cm,

Przejścia kabli przez wewnętrzne ściany pomieszczeń, przegrody i stropy należy wykonywać w rurach lub innych osłonach otaczających, rury należy uszczelnić. Przejścia kabli pomiędzy strefami pożarowymi należy uszczelnić materiałem o takiej odporności ogniowej jak ściana lub strop pomiędzy strefami pożarowymi. Przy skrzyżowaniu kabli z innymi kablami lub z innymi przewodami izolowanymi, odległość w świetle pomiędzy nimi powinna wynosić, co najmniej 5 cm,

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

Tablice z aparaturą zabezpieczającą należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić:

- łatwy dostęp,
- zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób,

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Gniazda wtyczkowe należy montować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny - do prawego bieguna.

W instalacjach elektrycznych wewnątrzowych łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. 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 dostosowany.

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 czyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linki) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

12. Korytka kablowe

Zgięcia, teowniki, połączenia, zwężki, itd. Powinny być produktami tego samego typu i producenta co korytka i powinny być dostosowane do zakrętów trasy.

Elementy stosowane na zgięciach powinny być wystarczająco szerokie, aby swobodnie pomieścić kable przy wymaganym promieniu zgięcia.

Kompletna instalacja będzie mieć ok. 30 % wolnego miejsca w każdym korytku. Korytka powinny być zawieszane na typowych uchwytach i będą nadawać się do poprzecznego mocowania kabli. Odległości zawieszenia i wsparcia będzie zgodna z zaleceniami producenta korytek. Korytka powinny zostać starannie wyosowane. Korytka powinny zostać zaopatrzone w przegrody separacyjne i pokrywy.

13. Prace kablowe i instalacyjno-montażowe teletechniczne

Całość instalacji okablowania strukturalnego powinna zostać wykonana w układzie gwiazdy. Wszystkie osiem żył czteroparowej skrętki instalacyjnej musi być zakończone pojedynczym złączem RJ45. Złącze powinno umożliwiać zakończenie kabla typu drut oraz typu linka.

TABELA 1. Zalecane parametry modułu RJ45 kategorii 5e.

	Moduł RJ45 kat.5e
Kategoria	5e
Tłumienność wtrąceniowa [dB przy 100MHz]	0,10
NEXT [dB przy 100MHz]	46
PSNEXT [dB przy 100MHz]	44
FEXT [dB przy 100MHz]	49
PSFEXT [dB przy 100MHz]	47
Tłumienie odbić [dB przy 100MHz]	25
Grubość żyły kabla	0,40-0,65
Grubość izolacji żyły kabla	0,70-1,20
Ilość kabli tego samego typu i rozmiaru możliwych do zarobienia w kontakcie	2
Siła potrzebna do zarobienia kabla	40-75 N
Wytrzymałość złącza IDC [ilość cykli]	≥200

Gniazda przyłączeniowe należy wykonać w oparciu o moduły RJ45 w standardzie keystone, spełniające wymagania kategorii 5e, zamocowane za pośrednictwem adaptera 22,5x45mm z przesłoną przeciwkurzową w ramach standardu 45mm. Szerokość modułu RJ45 musi pozwalać na montaż kompletnych modułów obok siebie w ramce 45x45mm.

Należy zastosować panele rozdzielcze o pojemności 24 portów RJ45 w standardzie 19" o wysokości 1U, o następujących właściwościach:

- w tylnej części panela powinna znajdować się zintegrowana prowadnica kabli – półka kablowa umożliwiająca zamocowanie do niej kabli instalacyjnych
- wskazane jest, aby panel rozdzielczy posiadał logo producenta systemu okablowania strukturalnego umieszczone na obudowie
- każdy port w panelu powinien posiadać trwałe oznaczenie cyfrowe portu nadrukowane na panelu

- producent okablowania łącznie z panelem rozdzielczym, w jednym opakowaniu, musi dostarczyć komplet śrub montażowych M6 oraz materiał umożliwiający montaż kabli skrętkowych do prowadnicy kabli
- ze względu na uproszczenie wpinania i wypinania kabli krosowych wszystkie 24-porty RJ45 panela muszą znajdować się w jednej poziomej linii, dodatkowo wskazana jest taka orientacja portu RJ45, by zaczepek wtyku RJ45 znajdował się do góry
- rozszycie kabli w panelu musi odbywać się na blokach LSA zamocowanych na płycie drukowanej, musi istnieć możliwość potencjalnej wymiany płytek drukowanych panela.

Jako kabel instalacyjny miedziany należy użyć skrętki czteroparowej nieekranowanej kategorii 5e UTP w powłoce LSOH o impedancji 100 Ohm. W celu łatwej identyfikacji kabla instalacji okablowania strukturalnego spośród wszystkich instalacji budynku, powinien posiadać on powłokę zewnętrzną w innym kolorze niż pozostałe kable np. zielonym.

TABELA 2. Wartości parametrów dla kabla kategorii 5e wg normy ISO/IEC 11801- Marzec 2002.

KATEGORIA 5e, Kabel									
Częstotliwość [MHz]	Tłumienie wtrącenia [dB]	NEXT pr-pr [dB]	ACR pr-pr [dB]	NEXT powersum [dB]	ACR powersum [dB]	ELFEXT pr-pr [dB]	ELFEXT powersum [dB]	Tłumienie odbić (solid) [dB]	Tłumienie odbić (stranded) [dB]
1,00	2,1	65,3	63,2	62,3	60,2	63,8	60,8	-	-
4,00	4,0	56,3	52,3	53,3	49,3	51,8	48,8	23,0	23,0
10,00	6,3	50,3	44,0	47,3	41,0	43,8	40,8	25,0	25,0
16,00	8,0	47,3	39,2	44,3	36,2	39,7	36,7	25,0	25,0
20,00	9,0	45,8	36,8	42,8	33,8	37,8	34,8	25,0	25,0
31,25	11,4	42,9	31,5	39,9	28,5	33,9	30,9	23,6	23,1
62,50	16,5	38,4	21,8	35,4	18,8	27,9	24,9	21,5	20,0
100,00	21,3	35,3	14,0	32,3	11,0	23,8	20,8	20,1	18,0

Kable krosowe i przyłączeniowe powinny spełniać minimum wymagania kategorii 5e, standard RJ45 (wtyk WE8W), być wykonane z kabla typu linka UTP, wyposażone w konektory zabezpieczone tworzywem sztucznym (osłona ściśle przylegająca nanoszona termicznie).

Ze względu na przyszłą rozbudowę i zmiany, zastosowany system okablowania strukturalnego powinien zachowywać pełną kompatybilność z rozwiązaniami kategorii 6, które powinny znajdować się w ofercie wybranego producenta okablowania.

Wszystkie elementy połączeniowe dostawcy systemu (patch panele, moduły RJ45, gniazda zintegrowane) powinny być wyposażone w złącze IDC LSA zapewniające połączenia gazoszczelne odporne na korozję i zanieczyszczenia. Szczęki kontaktowe złącza powinny być ustawione pod kątem 45o do żyły miedzianej w izolacji.

Cały system okablowania strukturalnego musi zostać objęty 25-letnią gwarancją niezawodności reasekurowaną przez producenta systemu okablowania. Stosowne certyfikaty i dokumenty gwarancyjne powinny być przekazane w terminie realizacji zamówienia.

Całość instalacji okablowania strukturalnego powinna być przetestowana na zgodność z wyżej określoną klasą okablowania przy zastosowaniu miernika o poziomie dokładności

pomiaru, co najmniej Level III. Należy przeprowadzić pomiary zgodnie z normą ISO/IEC 11801 z uwzględnieniem modelu łącza Permanent Link.

TABELA 3. Wymagania normy ISO/IEC 11801:2002 dla połączeń typu Permanent Link – klasa D

Częstotliwość [MHz]	Tłumienie [dB]	NEXT pr-pr [dB]	PSNEXT [dB]	ACR pr-pr [dB]	PS ACR [dB]	ELFE XT pr-pr [dB]	PS ELFE XT [dB]	Return Loss [dB]
1,00	4,0	60,0	57,0	56,0	53,0	58,5	55,6	19,0
4,00	4,0	54,8	51,8	50,8	47,8	46,6	43,6	19,0
10,00	6,1	48,5	45,5	42,4	39,4	38,6	35,6	19,0
16,00	7,7	45,2	42,2	37,5	34,5	34,5	31,5	19,0
20,00	8,7	43,7	40,5	35,0	32,0	32,6	29,6	19,0
31,25	10,9	40,5	37,5	29,6	26,6	28,7	25,7	17,1
62,50	15,8	35,7	32,7	19,8	16,8	22,7	19,7	14,0
100,00	20,4	32,3	29,3	11,9	8,9	18,6	15,6	12,0

Pomiary mogą być wykonywane tylko przez wykwalifikowane osoby posiadające odpowiedni certyfikat wystawiony przez producenta systemu okablowania strukturalnego.

Producent technologii teleinformatycznej powinien być producentem zarówno systemu okablowania strukturalnego jak i systemu złączy i przełącznic telefonicznych. Ma to na celu zapewnienie bezproblemowej integracji obydwu systemów jak i unifikację procedur certyfikacyjnych oraz uproszczenie serwisu struktur kablowych. W systemie należy użyć łączówek telekomunikacyjnych tego samego producenta co elementy systemu okablowania.

W okablowaniu szkieletowym światłowodowym wszystkie zakończenie, połączenia powinny zostać wykonane metodą spawania włókien optycznych z użyciem odpowiednich materiałów pomocniczych (pigtaile, tacki, uchwyty na spawy, osłony termiczne połączeń).

Urządzenia aktywne powinny pozwalać na montaż w typowej szafie kablowej 19". Wszystkie przełączniki powinny pochodzić z oficjalnej sieci sprzedaży producenta.

Wszystkie przełączniki muszą zostać zainstalowane i skonfigurowane do pracy w sieci – zgodnie z wytycznymi określonymi przez Zamawiającego podczas instalacji.

14. Kontrola jakości

Kontrola jakości powinna obejmować:

- sprawdzenie materiałów pod względem ich zgodności z aktualnymi normami, dokumentacją techniczną i niniejszą ST,
- sprawdzenie wykonania robot zanikających potwierdzone protokołami odbiorów częściowych i wpisami do dziennika budowy a w szczególności:
 - sposobu ułożenia przewodów, zachowania koordynacji izolacji
 - poprawności wykonania przejść przewodów przez ściany i stropy
 - prawidłowego etykietowania elementów (przewodów, gniazd, paneli krosowych, szaf kablowych)
- sprawdzenie dokumentacji końcowej odbiorczej, która musi zawierać co najmniej (dostarcza wykonawca robot):
 - Oświadczenie kierownika robót elektrycznych o wykonaniu prac zgodnie dokumentacją i przepisami

- Dokumentacja powykonawcza
 - Wpisy do dziennika budowy o robotach zanikowych
 - DTR urządzeń dostarczanych fabrycznie
 - Certyfikaty, deklaracje zgodności i dopuszczenia na zastosowane materiały i urządzenia
 - Protokoły z przeprowadzonych prób.
- wszystkie urządzenia powinny posiadać oznaczenia umożliwiające ich identyfikację zgodną z projektem wykonawczym.

15. Obmiar robót

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe roboty nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inżynierem.

Jednostki obmiarowe:

Przewody, kable, koryta instalacyjne oblicza się w metrach - 1 mb.

Gniazda, puszki, panele, aparaturę modułową oblicza się w sztukach – 1 szt.

Urządzenia, rozdzielnice oblicza się w kompletach – 1 kpl.

Zarówno inżynier jak i wykonawca mogą Żądać końcowego sprawdzenia dostarczonego materiału w przypadku wątpliwości żądanie wykonawcy musi być na piśmie.

16. Odbiór robót

Przejęcia robót należy dokonywać zgodnie z Polskimi Normami i art. 54-56 Prawa Budowlanego.

Odbiór robót powinien być przeprowadzony w następujących etapach:

- roboty zanikające po ich wykonaniu
- przewody przed zatynkowaniem
- instalacje na suficie zasadniczym przed ułożeniem sufitu podwieszanego
- roboty pozostałe po ukończeniu inwestycji lub po zgłoszeniu przez wykonawcę do odbioru częściowego.

Odbiór robót zanikających powinien obejmować sprawdzenie:

- jakości zastosowanych materiałów
- prawidłowości ułożenia.

Odbiór końcowy robót powinien obejmować:

- ocenę zgodności z dokumentacją techniczną
- jakości zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie dotrzymania warunków wykonania prac na podstawie zapisów w dzienniku budowy
- sprawdzenie terminowości prac zgodnie z umowami
- sprawdzenie jakości robót pod względem sztuki budowlanej i estetyki wykonania
- sprawdzenie jakości wykonania na podstawie dokumentów pomiarowych i kontrolnych

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- kompletną dokumentację techniczną powykonawczą, składającą się z poszczególnych dokumentów składowych projektu uaktualnionych o wprowadzone zmiany w 2 egzemplarzach,

Do odbioru należy przedłożyć dokumentację powykonawczą, wraz z wymaganymi badaniami i pomiarami.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- kompletną dokumentację techniczną powykonawczą, składającą się z poszczególnych dokumentów składowych projektu uaktualnionych o wprowadzone zmiany w 2 egzemplarzach
- protokoły, badania i pomiary w 3 egzemplarzach
- instrukcje funkcjonowania, obsługi i konserwacji potrzebne do eksploatacji urządzeń w 2 egzemplarzach.

17. Podstawa płatności

Rozliczenie końcowe po zakończeniu inwestycji na podstawie protokołów odbiorów końcowych wg szczegółowych zapisów zawartych w umowie między stronami.

18 Przepisy związane

- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
 - PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.

 - PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.

 - PN-EN 60446:2002 (U) Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
 - PN-EN 61140:2002 (U) Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
 - PN-EN 60529:2002 (U) Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
 - PN-HD 625.1S1:2002 (U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
 - N SEP-E-004 Norma SEP. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
 - PN-EN 50146:2002 (U) Wyposażenie do mocowania kabli w instalacjach elektrycznych.

 - PN/E-05003 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych:
Arkusz 01 Wymagania ogólne 1986 r.
Arkusz 03 Ochrona obostrzona 1989 r.
Arkusz 04 Ochrona specjalna 1992 r.
 - PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
Ap1:2002
 - PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach
Az1:2000 elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
 - N SEP-E-001 Norma SEP. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
 - N SEP-E-002 Norma SEP. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania.
 - PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
 - PN-EN 50173-1:2004 Technika informatyczna. Systemy okablowania

- strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne i strefy biurowe.
- PN-EN 50174-1:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.
 - PN-EN 50174-2:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
 - PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.
 - PN-EN 50346:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania.
 - PN-EN 50310:2002 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach zainstalowanym sprzętem informatycznym.