

Modernizacja pomieszczeń E09, E25, E30, 300, instalacji teletechnicznych w pom. E21, E23, E24, E33 w budynku Wydziału Elektrotechniki i Automatyki

ul. Gabriela Narutowicza 11/12, Gdańsk



Branża: **Elektryczna i teletechniczna**

Stadium: **Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót
budowlanych (STWiORB)**

Lokalizacja: **Gmach im. prof. Kazimierza Kopeckiego
Wydział Elektrotechniki i Automatyki
ul. Gabriela Narutowicza 11/12
80-233 Gdańsk**

**budynek Wydziału Elektrotechniki i Automatyki
ul. Sobieskiego 7
80-216 Gdańsk**

Inwestor: **Politechnika Gdańska
Wydział Elektrotechniki i Automatyki
ul. Gabriela Narutowicza 11/12
80-233 Gdańsk**

Autor:

Gdańsk, Maj 2017 r.

I. Zawartość opracowania:

I.	Zawartość opracowania:	2
II.	Część I - Ogólna Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych	3
1.	WSTĘP	3
1.2.	Przedmiot SST	3
1.3.	Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)	3
1.4.	Zakres stosowania SST	3
1.5.	Określenia podstawowe	3
1.6.	Zakres robót objętych SST	3
1.7.	Wymagania ogólne dotyczące robót	4
1.8.	Informacje i wymagania ogólne	4
2.	MATERIAŁY	4
2.2.	Wymagania ogólne	4
2.3.	Materiały potrzebne do wykonania robót elektrycznych i teletechnicznych	4
3.	WYKONANIE ROBÓT	4
3.1.	Wymagania ogólne	4
3.2.	Trasowanie	4
3.3.	Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów	4
3.4.	Przejścia przez ściany i stropy	4
3.5.	Wykucie otworów i bruzd	5
3.6.	Układanie przewodów i kabli w rurkach	5
3.7.	Montaż osprzętu	6
3.8.	Montaż rozdzielnic	6
3.9.	Próby	6
4.	Roboty tymczasowe, prace towarzyszące oraz sposób ich rozliczania	7
4.1.	Roboty tymczasowe	7
4.2.	Roboty towarzyszące	7
5.	Informacje o terenie budowy, wymagania i wytyczne Zamawiającego	7
6.	Sprzęt, maszyny, transport	8
7.	Dokumenty odniesienia	8
8.	Przedmiar robót	8
9.	Odbiór robót budowlanych	8
9.1.	Odbiory robót zanikowych – ulegających zakryciu	8
9.2.	Odbiór końcowy	8
III.	Część II E - Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dla grupy 453: wykonanie instalacji elektrycznych i słaboprądowych	10
1.	Parametry techniczne materiałów i wyrobów budowlanych	10
2.	Obowiązki wykonawcy	10
3.	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych, kontrola, odbiory	10
4.	Uwagi i wymagania	10
IV.	Wytyczne CUI dla sieci strukturalnych PG	11

II. Część I - Ogólna Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1. WSTĘP

1.2. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych i teletechnicznych związanych z inwestycją polegającą na modernizacji pomieszczeń E09, E25, E30, 300, instalacji teletechnicznych w pom. E21, E23, E24, E33 w budynku Wydziału Elektrotechniki i Automatyki.

1.3. Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45000000-7	Roboty budowlane
45453000-7	Roboty remontowe i renowacyjne
45314320-0	Instalowanie okablowania komputerowego
45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

1.4. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenie zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót zawartych w punkcie 1.1 niniejszego opracowania.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

Instalacja elektryczna

Zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym, a także urządzeniami oraz aparatami – przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej.

Rozdzielnica

Zespół odpowiednio dobranej i wzajemnie połączonej aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, łączeniowej i pomiarowo-kontrolnej, usytuowany w szafce wolnostojącej, przyścienniej lub wnękowej – z jednej strony połączony ze złączem doprowadzającym energię elektryczną z sieci, a z drugiej – wewnętrznymi liniami zasilającymi.

1.6. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych wewnętrznych.

Roboty obejmują:

- wykonanie prac zabezpieczających,
- wymianę okablowania elektrycznego instalacji oświetleniowej i gniazd wtykowych oraz okablowania teletechnicznego,
- wymianę opraw oświetleniowych świetlówkowych rastrowych 2x36W, typu led liniowych 140x1200 24W.
- wymianę osprzętu elektrycznego i teletechnicznego (wyłączniki, gniazda elektryczne, telefoniczne i komputerowe)
- wykucie bruzd, demontaż i schowanie w bruzdach istniejących przewodów natynkowych na remontowanych ścianach
- usunięcie z budynku, wywóz na wysypisko i utylizację wszystkich materiałów porozbiórkowych
- wykonanie niezbędnych pomiarów instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi przepisami
- modernizacja sieci teleinformatycznej w pomieszczeniach wraz z wymianą szaf telekomunikacyjnych (rackowych)

Ilość i rozmieszczenie – wg projektu wykonawczego.

1.7. Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami kierownika robót. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie innych rodzajów (typów) urządzeń wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w trybie określonym w umowie.

Zamawiający nie przewiduje podziału robót budowlanych na etap.

Uwaga: Przedmiot zamówienia nie obejmuje dostawy wyposażenia pomieszczeń w meble typu: biurka, stoły, krzesła. Wskazane na rysunkach.

1.8. Informacje i wymagania ogólne

Roboty budowlane będą realizowane w oparciu o uzyskaną decyzję o pozwoleniu na budowę nr WUiA.I.6740.1170-1.2016.2-MK.182630 z dnia 12.07.2016.

2. MATERIAŁY

2.2. Wymagania ogólne

Do realizacji instalacji elektrycznych zasilania oraz sterowania mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wymagane przez odpowiednie Instytuty Badawcze, a zwłaszcza posiadające świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane (Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993r.) certyfikaty bezpieczeństwa. Ponadto wyroby te powinny:

- Znajdować się w bieżącej produkcji
- Odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszych specyfikacjach i projektach budowlanych oraz innym normom i przepisom.

2.3. Materiały potrzebne do wykonania robót elektrycznych i teletechnicznych

Do wykonania robót stosować dokładnie te materiały wymienione w dokumentacji projektowej i przetargowej lub materiały równoważne mające te same właściwości i własności. Każdorazowo na użycie innych materiałów Wykonawca musi uzyskać zgodę Kierownika budowy oraz Inspektora Nadzoru.

3. WYKONANIE ROBÓT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady wykonania robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” pkt.5. Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne. Roboty powinny być wykonywane w odpowiedniej kolejności.

3.2. Trasowanie

Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami. Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych – równoległych i prostopadłych.

Trasa prowadzenia instalacji musi uwzględnić rozmieszczenie odbiorników oraz instalacji nieelektrycznych, takie jak technologiczne, wodno-kanalizacyjne, grzewcze itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami. Trasa przebiegu musi być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów. Trasowanie powinno uwzględnić miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości mocowania wsporników odległości między punktami podparcia.

3.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

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

3.4. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

3.5. Wykucie otworów i bruzd

Przed przystąpieniem do kucia należy wyznaczyć dokładnie miejsce kucia. Należy zwrócić szczególną uwagę w przypadku gdy planowany otwór lub bruzda przebiega w pobliżu jakichkolwiek innych instalacji. W przypadku kucia bruzd należy wyrysować na ścianie linię po której należy wykuwać bruzdę. Do kucia bruzd używać narzędzi ręcznych i mechanicznych w zależności od potrzeb. Dopuszcza się używanie narzędzi mechanicznych przy wykuvaniu otworów, należy przy tym pamiętać o zachowaniu wszelkich zasad BHP. Wszystkie roboty kucia należy prowadzić tak by nie powodowały one niepotrzebnych zniszczeń w danym pomieszczeniu. Jeśli zachodzi taka konieczność to w „czystych” pomieszczeniach należy właściwie zabezpieczyć wszystkie miejsca przy powyższych robotach.

3.6. Układanie przewodów i kabli w rurkach

Układanie rur

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:
wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
wkręcanie nagwintowanych końców rur,
wkręcanie nagrzaných końców rur. Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

Wciąganie przewodów i kabli

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

Układanie i mocowanie przewodów

Trasowanie należy wykonać zgodnie z pkt.3.2. Wykonanie bruzd zgodnie z pkt. 3.5. Przewody wprowadzane do puszek winny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny winien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. Zabrania się układania kabla bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez zastosowania osłon w postaci rur osłonowych. Podłoże pod przewody winno być równe. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek rozmieszczonych w odstępach co około 50cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żyły przewodu. Do puszek wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze, a pozostałe prowadzić obok puszek. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami, lub inaczej zabezpieczyć przez zatynkowaniem. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

Łączenie przewodów

Łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym oraz w oprawach poprzez lutowanie lub na specjalnych zaciskach niezawodnych technicznie. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi oraz dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk jest przystosowany.

Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzenia mechanicznego przewodu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi końcówkami.

3.7. Montaż osprzętu

Sprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych.

Montaż puszek instalacyjnych

- wykonać otwór w ścianie
- umieścić puszkę w otworze
- włożyć zaczepy i dociągnąć śruby w przypadku puszek przykręcanych
- umocować puszkę za pomocą zaprawy gipsowej

Rury instalacyjne lub przewody wielożyłowe układane bez osłony, po wprowadzeniu do puszek mocuje się taśmami kablowymi. W tym celu obok każdego otworu wewnątrz puszek znajduje się uchwyt do taśmy.

Montaż opraw oświetleniowych

Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.

Montaż osprzętu instalacyjnego

W pomieszczeniach przejściowo wilgotnych i wilgotnych stosować osprzęt bryzgoszczelny (wyłączniki oświetleniowe, gniazda wtyczkowe, puszki natynkowej) i montować go w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych. W pomieszczeniach suchych należy stosować wyżej wymieniony osprzęt w uprzednio zainstalowanych puszkach końcowych p/t.

3.8. Montaż rozdzielnic

Rozdzielnice należy mocować na uprzednio przygotowanym podłożu. Przed ustawieniem urządzenia w miejscu oznaczyć punkty osadzenia kołków rozporowych, następnie wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenie. Urządzenia przyściennne, naściennne oraz wnękowe należy przykręcić do konstrukcji lub osadzić w uprzednio wykonanej wnęce. Po zamocowaniu urządzenia należy:

- wyposażyć w elementy zgodnie z projektem
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych, sprawdzić stabilność, wypoziomowanie, itp.
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu; należy zwrócić uwagę na oznakowanie poszczególnych elementów rozdzielnic,
- w rozdzielnicach dostarczanych na miejsce montażu w zestawach transportowych po ich ustawieniu należy wykonać stosowne połączenia pomiędzy poszczególnymi zestawami.
-

3.9. Próby

Po wykonaniu instalacji należy wykonać próby (zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000) wykonanej instalacji zasilającej, sporządzić protokoły i dołączyć je do dokumentacji powykonawczej. Do przeprowadzenia pomiarów należy używać mierników posiadających aktualne atesty legalizacyjne. Należy wykonać następujące próby:

- Ciągłości przewodów ochronnych
- Pomiar rezystancji izolacji
- Samoczynnego wyłączenia zasilania
- Sprawdzenia biegunowości
- Badanie wyłączników różnicowo-prądowych
- Pomiar natężenia oświetlenia

4. Roboty tymczasowe, prace towarzyszące oraz sposób ich rozliczania.

Koszt wykonania robót tymczasowych oraz prac towarzyszących obciąża wykonawcę. Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić te koszty w cenie oferty w robotach podstawowych przyjmując w odpowiedniej wysokości wskaźnik kosztów ogólnych.

4.1. Roboty tymczasowe

Zakres i charakter robót tymczasowych zależęć będzie od przyjętej przez wykonawcę organizacji robót budowlanych, zastosowanych konkretnych technologii, organizacji zaplecza budowy oraz przyjętych metod ochrony budynku i użytkowników przed negatywnymi skutkami prowadzonych działań. Wykonawca obowiązany jest ustalić zakres i charakter robót tymczasowych wykorzystując własne doświadczenie oraz w oparciu o informacje i wymagania zamawiającego w zakresie uprawnień, obowiązków wykonawcy jak również granic przekazywanego do dysponowania placu budowy.

Do robót tymczasowych należy między innymi ciągłość utrzymania dostawy mediów (elektrycznych, sieci IT, SAP oraz SAWiN) dla użytkowanych pomieszczeń podczas wykonywania robót remontowych dla każdego z pomieszczeń.

4.2. Roboty towarzyszące

Roboty towarzyszące obejmują między innymi:

- przełożenie istniejących instalacji kolidujących z realizacją zakresu robót objętego tym opracowaniem projektowym

Wykonawca zobowiązany jest na swój koszt skompletować i przekazać zamawiającemu dokumentację odbiorową. W skład dokumentacji odbiorowej przygotowanej w 3 egz. wchodzi m. in.: dokumentacja powykonawcza, oświadczenia wykonawcy, protokoły badań, pomiarów i prób, instrukcje obsługi i eksploatacji, dokumenty potwierdzające dopuszczenie do stosowania w budownictwie zastosowanych materiałów i wyrobów potwierdzające posiadanie przez nie wymagane parametry i walory.

5. Informacje o terenie budowy, wymagania i wytyczne Zamawiającego.

5.1. Budynki wydziału są czynne i użytkowane.

5.2. Zamawiający wymaga aby przed przystąpieniem do prac w pomieszczeniach wykonawca wykonał tymczasowe szczelne wygradzenia w celu niedopuszczenia do zabrudzenia i zapylenia innych pomieszczeń.

5.3. Zamawiający nie gwarantuję pomieszczeń magazynowych ani socjalnych dla potrzeb wykonawcy.

5.4. Wykonawca zobowiązany jest do uzgadniania z użytkownikiem zakresu usuwania/przełożenia instalacji w remontowanych pomieszczeniach na każdym etapie wykonywanych robót.

5.5. Zamawiający będzie wymagać sukcesywnego wywożenia na wysypisko materiałów i gruzu z prac rozbiórkowych.

5.6. Wykonawca zobowiązany będzie do utrzymania w należytym, bieżącym porządku stanowisk pracy, ich otoczenia, ciągów komunikacyjnych oraz placu budowy. Od wykonawcy wymagamy zabezpieczenia przed zniszczeniem elementów budowlanych w rejonie prac oraz skutecznej ochrony części budynku i działki nie objętych robotami.

6. Sprzęt, maszyny, transport

Decyzja w zakresie doboru i zastosowania sprzętu, maszyn lub środków transportu w celu zrealizowania przedmiotu zamówienia w terminie i poprawnej jakości należy do wykonawcy. Zastosowany sprzęt, maszyny lub środki transportu nie mogą stworzyć zagrożenia dla ludzi, ich mienia lub mienia zamawiającego.

7. Dokumenty odniesienia

Roboty budowlane będące przedmiotem zamówienia realizowane będą na podstawie dokumentacji projektowej składającej się z kompletu dokumentacji budowlano wykonawczej i STWiORB.

8. Przedmiar robót.

Zamawiający przekazuje wraz z SIWZ przedmiar robót.

9. Odbiór robót budowlanych

9.1 Odbiór częściowy poszczególnych elementów etapów robót

Odbiór częściowy następuje po zakończeniu poszczególnych elementów etapów robót, po zgłoszeniu przez Wykonawcę inspektorowi nadzoru.

9.2 Odbiory robót zanikowych – ulegających zakryciu

Wykonawca zobowiązany jest zgłaszać do odbioru roboty zanikowe. Jeśli zamawiający nie przystąpi do odbioru robót zanikowych w ciągu trzech dni od daty otrzymania zgłoszenia wykonawca uprawniony jest do traktowania tych robót za odebrane i do ich zakrycia.

9.3 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy następuje po zakończeniu całości przedmiotu zamówienia, po uzyskaniu celu określonego dokumentacją projektową i zawartą z wykonawcą umową. Gotowość do odbioru końcowego wykonawca zgłasza na piśmie. Dla skuteczności zgłoszenia konieczne jest najpóźniej wraz z nim dostarczenie zamawiającemu kompletu

dokumentacji odbiorowej. Wykonawca przedłoży Zamawiającemu do odbioru końcowego między innymi następujące dokumenty:

- 1) dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami instalacji i urządzeń, (w 3 egz.+ wersja elektroniczna rysunków CAD),
- 2) gwarancje producentów materiałów i urządzeń do każdego etapu robót,
- 3) certyfikaty na znak budowlany lub CE,
- 4) deklaracje zgodności dotyczące stosowanych materiałów budowlanych i urządzeń technicznych,
- 5) instrukcje użytkowania i konserwacji maszyn i urządzeń dostarczonych przez Wykonawcę,
- 6) wszelkie kody dostępu do wszelkich instalacji, maszyn oraz urządzeń,
- 7) zaświadczenia właściwych jednostek i organów, wymagane prawem oświadczenia,
- 8) oraz inne niezbędne dokumenty.
- 9) oświadczenie kierownika robót elektrycznych i teletechnicznych

Zamawiający po potwierdzeniu gotowości przedmiotu umowy do odbioru końcowego zwołuje komisję odbiorową. Czynności odbioru końcowego rozpoczynają się w terminie 7 dni od otrzymania zgłoszenia wykonawcy. Do odbioru końcowego wykonawca uprządkuje plac budowy i usunie zawinione przez siebie negatywne skutki realizacji

zazamierzenia w obrębie budynku lub terenu.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 roku (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 06 lutego 2003 roku (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- Polskie Normy
- Aprobaty techniczne,
- Certyfikaty,

Część II E - Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych: wykonanie instalacji elektrycznych i słaboprądowych.

1. Parametry techniczne materiałów i wyrobów budowlanych

Wymagane przez zamawiającego właściwości i parametry techniczne materiałów i wyrobów budowlanych przewidzianych do zastosowania i wbudowania zostały określone w dokumentacji projektowej. Wykonawca ma prawo dowolnego wyboru materiału i wyrobu pod warunkiem, że posiadają co najmniej wymagane właściwości i parametry, są dopuszczone do stosowania w budownictwie polskim, gwarantują poprawność wykonania robót budowlanych i całości przedmiotu zamówienia. W przypadku gdy wykonawca nie udokumentuje poprawności wyboru materiału lub wyrobu zamawiający ma prawo odmówić odbioru elementu robót lub ich całości. Udokumentowanie następuje na podstawie właściwych dokumentów odniesienia.

2. Obowiązki wykonawcy

Wykonawca obowiązany jest do zapewnienia warunków przechowywania, transportu i składowania materiałów i wyrobów zgodnych z wymaganiami i wytycznymi wybranego producenta lub dostawcy. Obowiązkiem wykonawcy jest kontrola jakości materiału lub wyrobu. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za jakość i prawidłowy stan wbudowywanych wyrobów i materiałów do momentu odbioru i w okresie gwarancji umownej.

3. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych, kontrola, odbiory.

3.1. Objęte przedmiotem zamówienia roboty należą do grupy typowych, standardowych prac budowlanych. Roboty należy wykonywać zgodnie z tzw. „sztuką budowlaną”. Dokumentami odniesienia mogą być wszystkie wymienione w punkcie 7 części I STWiORB.

3.2. Systemy technologiczne wybrane przez wykonawcę muszą być stosowane zgodnie z wytycznymi, instrukcjami i dokumentami systemodawcy.

4. Uwagi i wymagania.

4.1. Zastosowane materiały i urządzenia.

Wykonawca może zastosować materiały i urządzenia dowolnego producenta pod warunkiem spełnienia wymogów i parametrów technicznych zgodnych z normą.

4.2. Przewody oraz trasy kablowe układać w ścisłej koordynacji z innymi branżami.

4.3. Dokładne rozmieszczenie osprzętu należy przed montażem skoordynować z projektem aranżacji oraz uzgodnić z użytkownikiem.

4.4. W związku z podziałem prac należy przewidzieć w kosztach konieczność utrzymania dostawy mediów w częściach które nie są w danym etapie remontowane.

4.5. Wszystkie materiały, urządzenia przed dokonaniem zamówienia należy przedstawić Zamawiającemu do akceptacji .

III. Wytyczne CUI dla sieci strukturalnych PG



Standardy i wytyczne do projektowania sieci strukturalnych na terenie Politechniki Gdańskiej

Wersja 1.03

Gdańsk

Data: 2016-05-06

Liczba stron:9



Metryka dokumentu:

Opracował: Rajmund Steczeń
Sprawdził: Tadeusz Radomski, Adam Tlałka
Nazwa pliku: wytyczne dla sieci strukturalnych_PG_v1.02.docx
1.

Historia zmian:

Data	Autor	Nr wersji	Opis zmiany
2011-10-27	Rajmund Steczeń	0.01	Utworzenie dokumentu.
2013-01-09	Rajmund Steczeń	1.02	Aktualizacja wymagań dot. sposobu opisu gniazd
2015-02-24	Rajmund Steczeń	1.03	Aktualizacja wymagań sposobu okablowania węzłów, zmiana standardu okablowania

Spis treści:

1 WYTYCZNE OGÓLNE 4

2 PUNKTY DYSTRYBUCYJNE..... 4

3 OKABLOWANIE STRUKTURALNE..... 4

4 URZĄDZENIA SIECIOWE..... 5

5 SIEĆ BEZPRZEWODOWA..... 6

6 SALE WYKŁADOWE, KONFERENCYJNE ORAZ POMIESZCZENIA TECHNICZNE..... 6



1. Wytyczne ogólne

- 1.1. projekt sieci musi być każdorazowo uzgadniany z Centrum Usług Informatycznych i Sekcją Teletechniczną Działu Eksploatacji oraz powinien zawierać rysunek przedstawiający przebieg sieci komputerowej w określonym budynku wraz z opisami sporządzonymi zgodnie z niniejszymi wytycznymi,
- 1.2. wytyczne zawarte w tym dokumencie odnoszą się do wszystkich części projektu gdzie są stosowane elementy okablowania strukturalnego oraz urządzenia sieci komputerowych,
- 1.3. wytyczne zawarte w tym dokumencie są nadrzędne w stosunku do ustaleń w innych częściach projektu a odnoszących się do uregulowań poruszonych w tym dokumencie,
- 1.4. w projekcie nie należy stosować żadnych zapisów wskazujących na jednego producenta osprzętu sieciowego oraz konkretnego wykonawcę sieci,
- 1.5. w projekcie należy w szczególności zawrzeć informacje dotyczące wymiarów szaf w punktach dystrybucyjnych, wyposażenie punktów dystrybucyjnych, sposób zakończenia kabli światłowodowych oraz telefonicznych, sposób prowadzenia kabli w kanałach, rodzaj kanałów kablowych, projektowany procent zajętości torów kablowych, rodzaj obudowy modułów RJ-45,
- 1.6. podłączenie sieci w budynku do sieci komputerowej USK PG należy zrealizować kablem światłowodowym jednodomowym, co najmniej 24 włóknowym,
- 1.7. zaleca się planować jak najmniejszą ilość punktów dystrybucyjnych – najlepiej jeśli będą one zlokalizowane w pomieszczeniach przeznaczonych na punkty dystrybucyjne innych mediów niskiego napięcia (telefony, telewizja itp),
- 1.8. zaleca się aby pochodzenie wszystkich elementów sieci komputerowej (w tym wszystkie elementy kanałów kablowych) było od jednego producenta (niezależnie kto nim będzie) oraz zapewnienie możliwości certyfikacji całej sieci komputerowej.

2. Punkty dystrybucyjne

- 2.1. plan rozmieszczenia punktów dystrybucyjnych musi uwzględniać maksymalne długości kabla, możliwe do zastosowania dla użytej kategorii i typu kabla (niedopuszczalne przekroczenie nawet w przypadku tylko jednego punktu dystrybucyjnego),
- 2.2. połączenia pomiędzy punktami dystrybucyjnymi wewnątrz budynku wykonać za pomocą kabla światłowodowego jednomodowego co najmniej 4 włóknowego,



- 2.3. pomiędzy punktami dystrybucyjnymi wykonać zapasowe połączenia kablem miedzianym SFTP kat.6a (o ile pozwalają na to długość trasy pomiędzy punktami)
- 2.4. wszystkie kable światłowodowe na obu końcach zakańczać w szafach dystrybucyjnych na przełącznicach światłowodowych panelowych 19" ze złączami SC-PC,
- 2.5. w punktach dystrybucyjnych nie stosować kabli z zamknięciem na klucz,
- 2.6. w węzłach dystrybucyjnych stosować szafy telekomunikacyjne o szerokości min. 800 mm (z możliwością instalowania organizatorów pionowych po obu stronach szafy) oraz głębokości bez okablowania 430 mm (po zainstalowaniu switcha musi pozostać wolna przestrzeń z przodu i z tyłu około 100 mm umożliwiającą swobodne instalowanie kabli),
- 2.7. w węzłach dystrybucyjnych stosować szafy wiszące dwusekcyjne lub stojące z otwieranymi ścianami bocznymi oraz drzwiami przednimi i tylnymi,
- 2.8. w węzłach gdzie jest więcej niż jedna szafa dystrybucyjna zapewnić połączenia pomiędzy poszczególnymi szafami za pomocą min. 24 połączeń w standardzie zgodnym z przyjętym dla okablowania strukturalnego oraz min 24 włókna w standardzie przyjętym dla okablowania światłowodowego,
- 2.9. szafy dystrybucyjne muszą mieć wysokość o minimum 4U większą od minimalnej wysokości umożliwiającej zainstalowanie wszystkich urządzeń oraz organizatorów przewidzianych dla danego punktu dystrybucyjnego,
- 2.10. szafy dystrybucyjne muszą być wyposażone w zamki patentowe umożliwiające skuteczne zamknięcie szaf,
- 2.11. szafy dystrybucyjne umieszczone poza wydzielonymi przestrzeniami na punkty dystrybucyjne, muszą mieć wszystkie ściany i drzwi nie przeszklone,
- 2.12. w szafach dystrybucyjnych pomiędzy poszczególnymi modułami (przełącznice, switch'e) stosować poziome organizery kabli oraz do prowadzenia kabli pomiędzy modułami zamontowanymi na różnej wysokości stosować pionowe organizery kabli (po obu stronach) z minimum 4 uchwytyami kablowymi (dopasować do wysokości),
- 2.13. w szafach dystrybucyjnych nie podłączonych do systemu zasilania awaryjnego zastosować zasilacze awaryjne 19" o wysokości max 2U pozwalające na pracę urządzeń zainstalowanych w danej szafie przez minimum 15 min.
- 2.14. w szafach dystrybucyjnych planować rozmieszczenie poszczególnych paneli krosowych, organizatorów oraz urządzeń aktywnych naprzemiennie wg schematu: urządzenie aktywne, organizator, panel krosowy, urządzenie aktywne, organizator, panel krosowy, itd...



- 2.15. w miarę możliwości stosować urządzenia aktywne oraz panele krosowe o identycznej ilości portów RJ-45 w celu uzyskania możliwości krosowania 1:1

3. Okablowanie strukturalne

- 3.1. na okablowanie strukturalne miedziane wewnątrz budynku należy stosować kable SFTP kat.6a
- 3.2. kable SFTP narażone na działanie silnego pola elektromagnetycznego prowadzić w osłonie ekranowanej z odpowiednim uziemieniem,
- 3.3. w uzasadnionych przypadkach na wybranych trasach stosować kable z osłoną zewnętrzną trudnopalną,
- 3.4. do prowadzenia kabli stosować dwusekcyjne listwy kablowe z uwzględnieniem 50% zapasu wolnej przestrzeni po wprowadzeniu wszystkich kabli,
- 3.5. stosować tory kablowe natynkowe lub podtynkowe w zależności od potrzeb użytkownika pomieszczeń,
- 3.6. stosować gniazda natynkowe lub podtynkowe w zależności od potrzeb użytkownika pomieszczeń,
- 3.7. stosować gniazda punktowe, modułowe lub montowane na listwie w zależności od potrzeb użytkownika obiektu,
- 3.8. gniazda montować na wysokości wyznaczonej przez użytkownika obiektu,
- 3.9. okablowanie strukturalne zakańczać w szafach dystrybucyjnych na panelach krosowych kat.6a
- 3.10. oznaczać pola krosowe w patchpanelach według następującego schematu:
W/S/P/G gdzie:

W – kolejny numer węzła licząc od parteru budynku, a na tych samych kondygnacjach licząc od lewej do prawej,

S – kolejny numer szafy w węźle, licząc zgodnie z ruchem wskazówek zegara,

P – kolejny numer patchpanela w szafie, licząc od góry szafy,

G – kolejny numer pola krosowego w danym patchpanelu,

- 3.11. gniazda okablowania strukturalnego rozmieszczone na budynku oznaczać w sposób identyczny jak pola krosowe w patchpanelach z zachowaniem możliwości jednoznacznej identyfikacji pola krosowego do którego dane gniazdo jest podłączone,



4. Urządzenia sieciowe

4.1. w szafach dystrybucyjnych stosować w zależności od potrzeb switche 24/48 portowe o następujących cechach:

- obsługa protokołów:
 - LLDP, LACP, MSTP, STP, RSTP, 802.1x,
 - multiple 802.1x user per port (co najmniej 8 użytkowników na port), 802.1q, TFTP, TELNET, SSH,
 - RIPv2, BOOTP, NTP, UDLD, ARP, SNMPv1/v2c/v3
 - 802.1v, ICMPv6, RFC4541, Auto-MDIX, sFlow v5, IGMP
- możliwość definiowania list ACL na podstawie adresu MAC/IP (docelowy i źródłowy)/portu TCP/UDP
- możliwość przypinania ACL do portu lub VLAN
- możliwość przypinania list ACL do uwierzytelnionych użytkowników
- dhcp-spoofing, arp-protect
- icmp-throttling
- obsługa statycznego routingu IP
- broadcast-throttling per port
- stp-root-guard
- min. 24/44 porty 1Gb/s 10/100/1000Base-T
- min. 2/4 porty dual-personality (10/100/1000Base-T oraz port SFP/SFP+)
- możliwość zamontowania modułu do obsługi minimum dwóch portów 10GbE
- możliwość nadawania nazw portom
- pamięć nie ulotna flash mieszcząca min. dwie wersje firmware'u
- tablica routingu min 2000 wpisów
- tablica adresów MAC min 16000 wpisów
- możliwość priorytetyzacji pakietów na podstawie portu TCP/UDP
- obsługa mechanizmów QoS SRR, SDWRR, LLQ, WTD, WRR,
- strict-priority min 8 kolejek na port
- możliwość uruchomienia switch'a z portu USB
- maksymalna przepustowość na poziomie nie mniejszym niż 131mln pps (przy 64 bajtowych pakietach)
- urządzenie musi umożliwiać zmianę konfiguracji w trybie offline, następnie zatwierdzenie wprowadzonych zmian oddzielną komendą z możliwością ich automatycznego wycofania w przypadku braku logowania użytkownika w określonym czasie po zatwierdzeniu zmian w konfiguracji tego urządzenia,
- wydajność przełączania na poziomie nie mniejszym niż 176Gbps,
- urządzenia muszą umożliwiać łączenie się w stos składający się z minimum 9 urządzeń tego samego typu, wykorzystując technologię virtual-chassis, za pomocą dedykowanych portów nie wchodzących w skład wymaganej liczby portów dla danego urządzenia (np. dla urządzenia 24 x RJ45 port do łączenia stos musi mieć numer wyższy niż 24),



- aktywowanie portu służącego do łączenia urządzeń w stos nie może deaktywować żadnego portu z wymaganej liczby portów dla danego urządzenia,
 - gwarancja producenta sprzętu na cały czas posiadania urządzenia przez użytkownika lub wykupiony kontrakt serwisowy na okres 3 lat
- 4.2. jako porty światłowodowe należy stosować wkładki SFP/SFP+, ze złączem LC, do wykorzystywania na liniach światłowodowych jednomodowych na odległości do 10 km, współpracujące z dostarczonymi urządzeniami.
- 4.3. urządzenia sieciowe generujące poziom natężenia dźwięku powyżej 30dB nie mogą być usytuowane w pomieszczeniach gdzie pracują ludzie,
- 4.4. urządzenia sieciowe instalowane w pomieszczeniach gdzie pracują ludzie muszą być chłodzone pasywnie,

5. Sieć bezprzewodowa

- 5.1. access-pointy sieci bezprzewodowej muszą obsługiwać standard IEEE802.11bg oraz IEEE802.11n oraz muszą być kompatybilne z posiadanym zintegrowanym systemem zarządzania siecią bezprzewodową firmy Meru (z kontrolerem MC3000),
- 5.2. access-pointy sieci bezprzewodowej muszą być zasilane poprzez interfejs PoE/PoE+
- 5.3. urządzenia sieci bezprzewodowej muszą być wyposażone w licencje umożliwiające podłączenie ich do posiadanego kontrolera sieci bezprzewodowej,

6. Sale wykładowe, konferencyjne oraz pomieszczenia techniczne

- 6.1. w salach wykładowych zaprojektować niezbędną ilość gniazd w zależności od wielkości sali i wymagań użytkownika,
- 6.2. w salach wykładowych zaprojektować instalacje sieci strukturalnej i energetycznej do podłączenia urządzeń sieci bezprzewodowej.
- 6.3. w pomieszczeniach sal konferencyjnych stosować zespoły konferencyjne (składające się z min. złącz do: mikrofonu, słuchawek, złącze VGA, 2x zasilanie 230V, RJ45) zabudowane bezpośrednio w stołach konferencyjnych, po jednym zespole konferencyjnym na miejsce,
- 6.4. sale wykładowe wyposażać w minimum 4 gniazda RJ-45 kat.6a, podłączone do najbliższego węzła sieci strukturalnej, usytuowane w bezpośrednim sąsiedztwie audytorium,



- 6.5. do pomieszczeń typu magazyny, zaplecza socjalne, węzeł CO, pralnia, siłownia, wózkarnia, rowerownia, szatnia, suszarnia, rozdzielnia elektryczna, wodomierz, itp. doprowadzić okablowanie strukturalne oraz zakończyć minimum jednym gniazdem RJ-45 kat.6a,