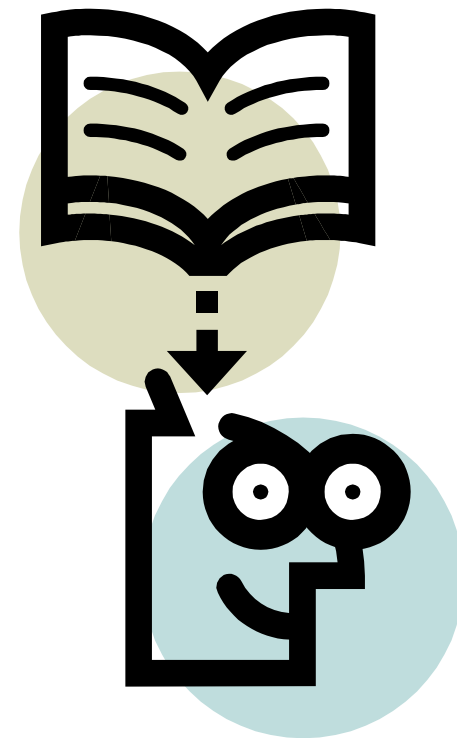


Projektowanie i Realizacja Sieci Komputerowych

Projektowanie sieci LAN



Plan prezentacji

- Podstawy projektowania i dokumentacji
- Węzły dystrybucyjne
- Okablowanie poziome
- Okablowanie pionowe (szkieletowe)
- Problemy dotyczące zasilania urządzeń w sieci.

Wstęp do projektowania i dokumentacji

- Medium transmisyjne - głównie skrętka UTP cat. 5 (fizyczna topologia rozszerzona gwiazda) oraz światłowód wielomodowy.
- Technologia warstwy drugiej - głównie Ethernet.
- Switch urządzenie warstwy drugiej tworzące więcej lecz mniejszych domen kolizji (możliwość podziału sieci dzięki VLAN).
- Router wprowadzany przy projektowaniu warstwy sieciowej, umożliwia segmentację sieci (rozdzielanie domen kolizji oraz domen rozgłoszeniowych). Skalowalne intersieci LAN'y WAN'y.
- Projekt powinien uwzględniać także umiejscowienie kluczowych elementów, dla których tworzona jest sieć, czyli serwerów usług oraz innych współdzielonych urządzeń i zasobów.
- Ostatecznie cała fizyczna i logiczna topologia powinna być prawidłowo udokumentowana.

Pierwszy etap projektowania sieci

- Zebranie informacji o organizacji, w której będzie tworzona sieć.
- Dokonanie szczegółowej analizy wymagań jakie mają osoby, które będą używać zasobów sieciowych.
- Określenie zasobów (sprzętowych, programowych oraz ludzkich) i ograniczeń danej organizacji.

Udokumentowanie wyników powyższych kroków w postaci raportu umożliwia określenie kosztów implementacji sieci komputerowej.

Ogólny proces projektowania sieci

Z technicznego punktu widzenia proces projektowania składa się z kilku elementów i etapów:

- **Projektant** – osoba wykonująca projekt.
- **Klient** – osoba zamawiająca wykonanie sieci.
- **Użytkownicy** – osoby które będą korzystały z zasobów sieci.
- **Burza mózgów** (*Brainstorm*) – idee prowadząca do opracowania projektu sieci.
- **Określenie specyfikacji** – wyznaczenie współczynników które pozwolą określić jakość wykonanego projektu.
- **Budowa i testowanie** – budowa sieci, sprawdzenie jej funkcjonowania pod kątem wymagań stawianych przez standardy oraz uwag klienta.

Skalowalność - Sieć LAN, w której uwzględniono przyszłą rozbudowę, zwana jest siecią skalowalną. Podczas szacowania liczby ciągów i odgałęzień kablowych w obszarze roboczym istotne jest planowanie z wyprzedzeniem. Należy wziąć pod uwagę rozwiązania kategorii 5e, 6 oraz światłowodowe, które zapewniają spełnienie wymagań, jakie niesie przyszłość. Plan instalacji warstwy fizycznej powinien zakładać jej funkcjonowanie przez co najmniej dziesięć lat.

Jedną z metod za pomocą, której inżynierowie systematyzują swoje pomysły i plany podczas projektowania sieci jest lista alternatywnych rozwiązań problemu (*problem-solving matrix*).

Najważniejsze elementy dokumentacji projektowanej sieci

- Dziennik inżyniera
- Logiczna topologia
- Fizyczna topologia
- *cut sheets* – umiejscowienie węzłów dystrybucyjnych oraz ich zasięgów.
- *problem-solving matrix* - lista alternatywnych rozwiązań problemu
- Oznaczenia gniazd
- Oznaczenia kabli
- Rozrysowanie przebiegów kabli i umiejscowienia gniazd.
- Zebranie danych o wszystkich urządzeniach: lokalizacja, adresy fizyczne i logiczne.
- Wyniki przeprowadzonych testów akceptacyjnych.

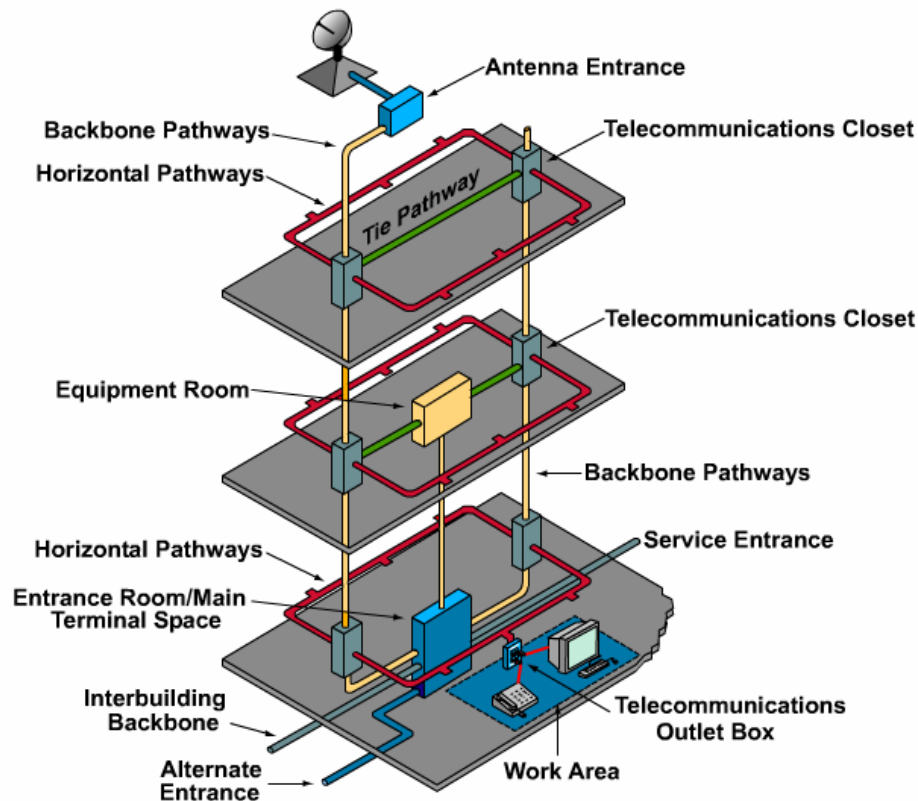
Standardy

● Standardy TIA/EIA:








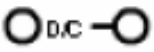





- **TIA/EIA-568-A** — standard okablowania telekomunikacyjnego budynków komercyjnych określał minimalne wymagania dotyczące okablowania telekomunikacyjnego, zalecaną topologię, limity odległości, specyfikacje dotyczące wydajności mediów i sprzętu połączeniowego, a także przeznaczenie poszczególnych styków w złączach.
- **TIA/EIA-568-B** — bieżący standard okablowania określający wymagania odnośnie składników i parametrów transmisji dla mediów telekomunikacyjnych. Standard TIA/EIA-568-B jest podzielony na trzy osobne części: 568-B.1, 568-B.2 i 568-B.3.
- **TIA/EIA-569-A** — standard dla budynków komercyjnych definiujący ścieżki telekomunikacyjne i przestrzenie; określa reguły projektowania i konstruowania instalacji obsługujących media i urządzenia telekomunikacyjne wewnątrz budynków oraz pomiędzy nimi.
- **TIA/EIA-606-A** — standard administracyjny definiujący infrastrukturę telekomunikacyjną budynków komercyjnych; zawiera standardy oznaczania kabli. Standard ten określa, że każda jednostka stanowiąca zakończenie sprzętowe powinna mieć unikalny identyfikator. Określa też wymagania dotyczące utrzymywania zapisów i dokumentacji związanych z administrowaniem siecią.
- **TIA/EIA-607-A** — standard definiujący wymagania dotyczące uziemienia instalacji i przewodów wyrównawczych w budynkach komercyjnych w przypadku środowisk składających się z różnych produktów wielu firm, a także zasady uziemiania różnych systemów, które mogą być instalowane w zabudowaniach klienta. Standard ten określa precyzyjnie punkty styku pomiędzy systemami uziemienia budynku a konfiguracją uziemienia sprzętu telekomunikacyjnego. Opisuje także konfiguracje uziemienia i przewodów wyrównawczych między

Standard ANSI/TIA/EIA-569-A










ANSI/TIA/EIA-569-A



Symbole i oznaczenia dotyczące instalacji

	Gniazdko ścienne		Jednostka dostępu do kanału głównego
	Gniazdko podłogowe		Podwójne gniazdko żeńskie
	Maszt wyprowadzający z sufitu		Przełącznik ścienny
	Gniazdko sufitowe		Instalacja oświetleniowa
	Związany razem ciąg wewnętrzny dwóch gniazdek ściennych do skrzynek gniazd w pomieszczeniu TR		Element jarzeniowy, ciągły rząd
	Gniazdko ścienne z przewodem stub		Element jarzeniowy
			Stelaż drabinowy

Symbole i oznaczenia dotyczące instalacji

	Przewód w płycie		Kabel lub przewód antenowy
	Podpodłogowe, kanał i skrzynka		Kanał ciągu wewnętrznego do pomieszczenia TR
	Duży kanał zasilający lub główny		Rura kablowa sieci szkieletowej
	Korytka podłogowego kanału zasilającego		Kanał szkieletowy
	Kanał na przewód uziemiający		

Węzeł dystrybucyjny (*wiring closet*)

- **Węzeł dystrybucyjny** jest centralnym punktem łączącym urządzenia sieci LAN w topologii gwiazdy.
- Wyposażenie węzła dystrybucyjnego stanowią panele montażowe, koncentratory, mosty, przełącznice i routery
- Węzeł dystrybucyjny musi być odpowiednio duży, aby pomieścić wszystkie urządzenia i umożliwić rozwój i rozbudowę sieci.
- W dużych sieciach stosuje się powszechnie kilka węzłów dystrybucyjnych. Jest to rozszerzona topologia gwiazdy. W takim przypadku jeden węzeł pełni funkcje głównego węzła dystrybucyjnego MDF (*Main Distribution Facility*), a pozostałe pośrednich węzłów dystrybucyjnych IDF (*Intermediate Distribution Facility*).
- Lokalizacja węzła dystrybucyjnego musi być zgodna z przepisami budowlanymi i zapewniać odpowiednie warunki dotyczące zasilania, ogrzewania, klimatyzacji itp. Trzeba też zabezpieczyć go przed dostępem niepowołanych osób.

Węzeł dystrybucyjny (*wiring closet*)

- Wszystkie ściany wewnętrzne lub przynajmniej te, na których montowane jest wyposażenie, powinny być pokryte sklejką o grubości 20 mm i wysokości minimum 2,4m, która jest umieszczona w odległości minimum 30 mm od ściany.
- Farby użyte do malowania ścian powinny być ognioodporne.
- Drzwi powinny mieć szerokość 90cm i otwierać się na zewnątrz pomieszczenia.
- Wyłącznik oświetlenia należy umieścić bezpośrednio obok drzwi.
- Podłoga powinna być podwyższona tak aby zapewnić łatwy dostęp do wszystkich elementów w węźle.
- Ponieważ oświetlenie fluorescencyjne generuje zakłócenia, należy unikać jego stosowania.
- Optymalna temperatura to 21 stopni Celsjusza przy 30-50% wilgotności powietrza (inne warunki mogą powodować korozję kabli).

Rozmiar węzła dystrybucyjnego

- Rozmiar węzła dystrybucyjnego według normy TIA/EIA-568-A.

Obsługiwany obszar	Rozmiar węzła dystrybucyjnego
1000 m ²	3.0m x 3.4m
800 m ²	3.0m x 2.8m
500 m ²	3.0m x 2.2m

1 stacja robocza na 10 m²

Ilość węzłów dystrybucyjnych

Przyjmuje się, że:

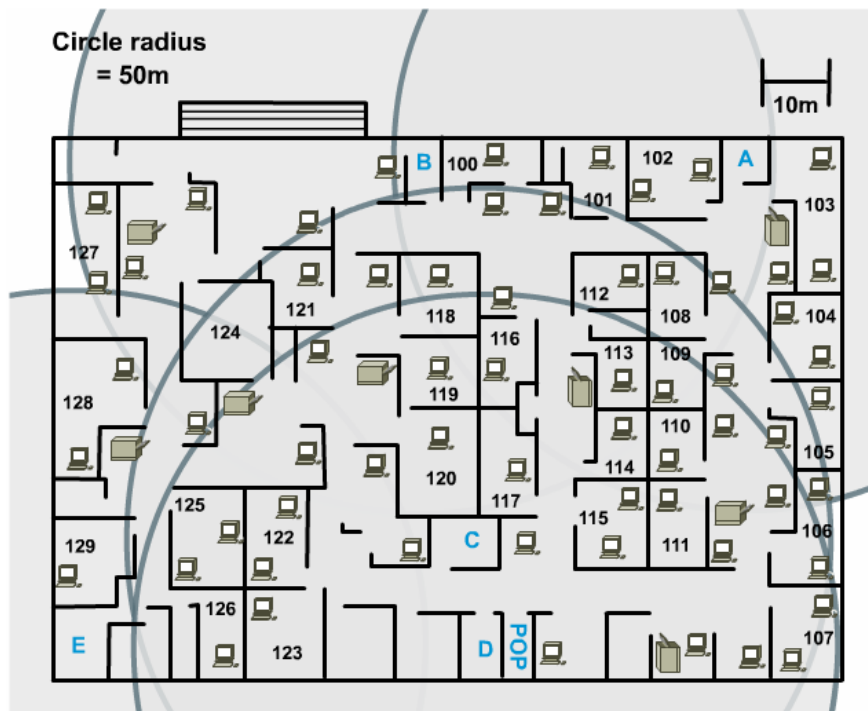
- Na każdym piętrze powinien być przynajmniej jeden węzeł dystrybucyjny.
- Na każde 1000 m² powierzchni powinien przypadać przynajmniej jeden węzeł dystrybucyjny.
- Kiedy długość okablowania poziomego przekroczy 90m należy umieścić kolejny węzeł dystrybucyjny.

Wyznaczenie lokalizacji i ilości węzłów dystrybucyjnych

- Najlepsze jest pomieszczenie dobrze zabezpieczone, położone blisko POP (*Point of Presence*) - miejsce podłączenia sieci telefonicznej.
- W wybranych lokalizacjach rysujemy okręgi o promieniu 50m i określamy ilość i położenie węzłów tak, aby wszystkie elementy sieci były w zasięgu przynajmniej jednego węzła.

Wyznaczenie lokalizacji i ilości węzłów dystrybucyjnych

- Przykład:
 - Pięć potencjalnych lokalizacji węzłów dystrybucyjnych.
 - Węzły oznaczone za pomocą liter A, B, C, D, E

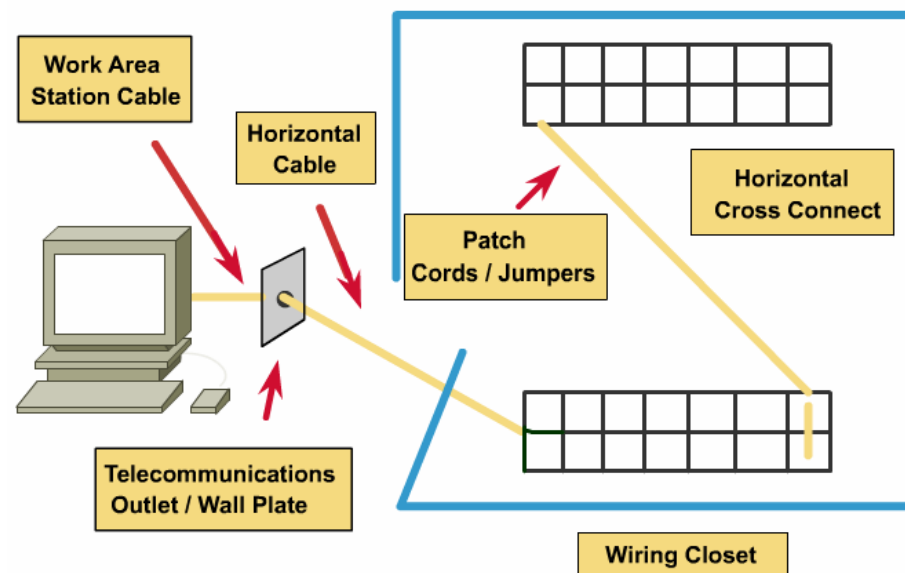
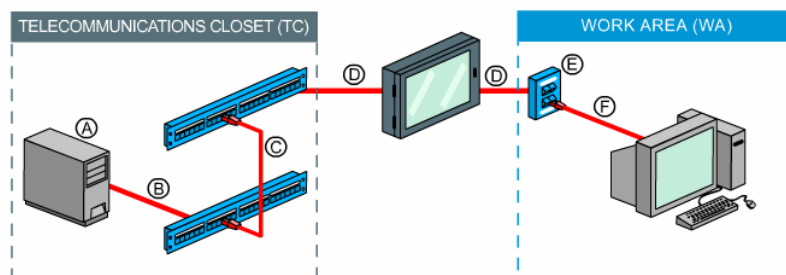


Specyfikacja okablowania poziomego

- Dwa rodzaje kabli:
 - Skrętka UTP, 100 omów, 4 pary
 - Światłowod, 2 włókna, 62,5/125 μm
- Prawidłowe uziemienie (norma ANSI/TIA/EIA-697)
- Minimum dwa gniazda telekomunikacyjne są wymagane w obrębie każdego obszaru roboczego:
 - Pierwsze gniazdo: 100 Ω UTP (cat 5e zalecana).
 - Drugie gniazdo: 100 Ω UTP (cat 5e zalecana).
 - Wielodomowy światłowod (2 włókna) 62.5/125 μm lub 50/ 125 μm .
- Kable koncentryczne oraz skrętki ekranowane nie są zalecane w nowych instalacjach.

Specyfikacja okablowania poziomego

- Okablowanie poziome – maks. 90m
- Kabel przyłączeniowy w obrębie stanowiska roboczego – maks. 5m
- Kabel połączeniowy w węźle dystrybucyjnym – maks. 5m



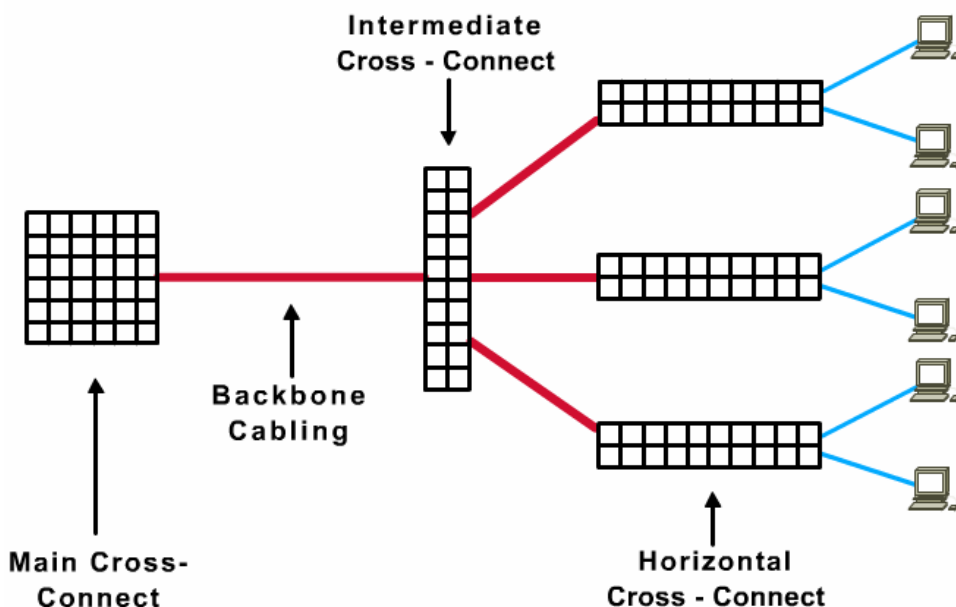
Okablowanie szkieletowe (*Backbone*)

Media zalecane do stosowania w okablowaniu szkieletowym:

- Skrętka UTP, 100 omów, 4 pary;
- Skrętka STP-A, 100 omów, 2 pary;
- Światłowód wielomodowy, 2 włókna, 62,5/125 μm ;
- Światłowód jednomodowy.

Specyfikacja okablowania szkieletowego

Wymagania normy TIA/EIA-568-A dotyczące okablowania szkieletowego

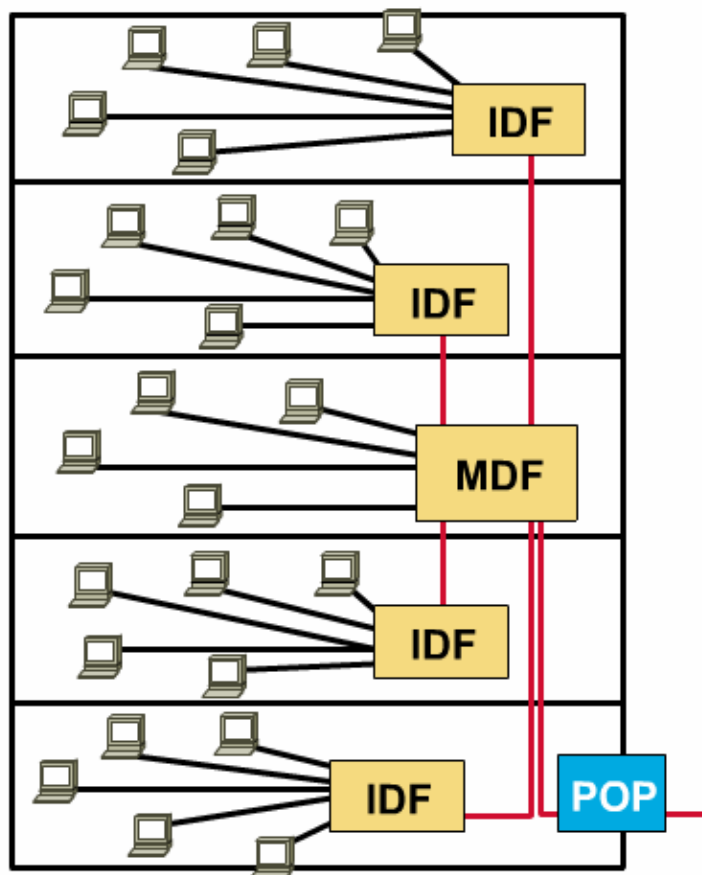


Type of Networking Media	Distance From HCC to MCC	Distance From HCC to ICC	Distance From ICC to MCC
62.5/125 fiber-optic cable	2000 meters (6560 feet)	500 meters (1640 feet)	1500 meters (4820 feet)
Single-mode fiber-optic cable	3000 meters (9840 feet)	500 meters (1640 feet)	2500 meters (8200 feet)
UTP (voice)	800 meters (2624 feet)	500 meters (1640 feet)	300 meters (984 feet)
UTP (data)	Data applications, limited to 90 meters (295 feet) total		

MCC – MDF
 ICC – IDF
 HCC – IDF

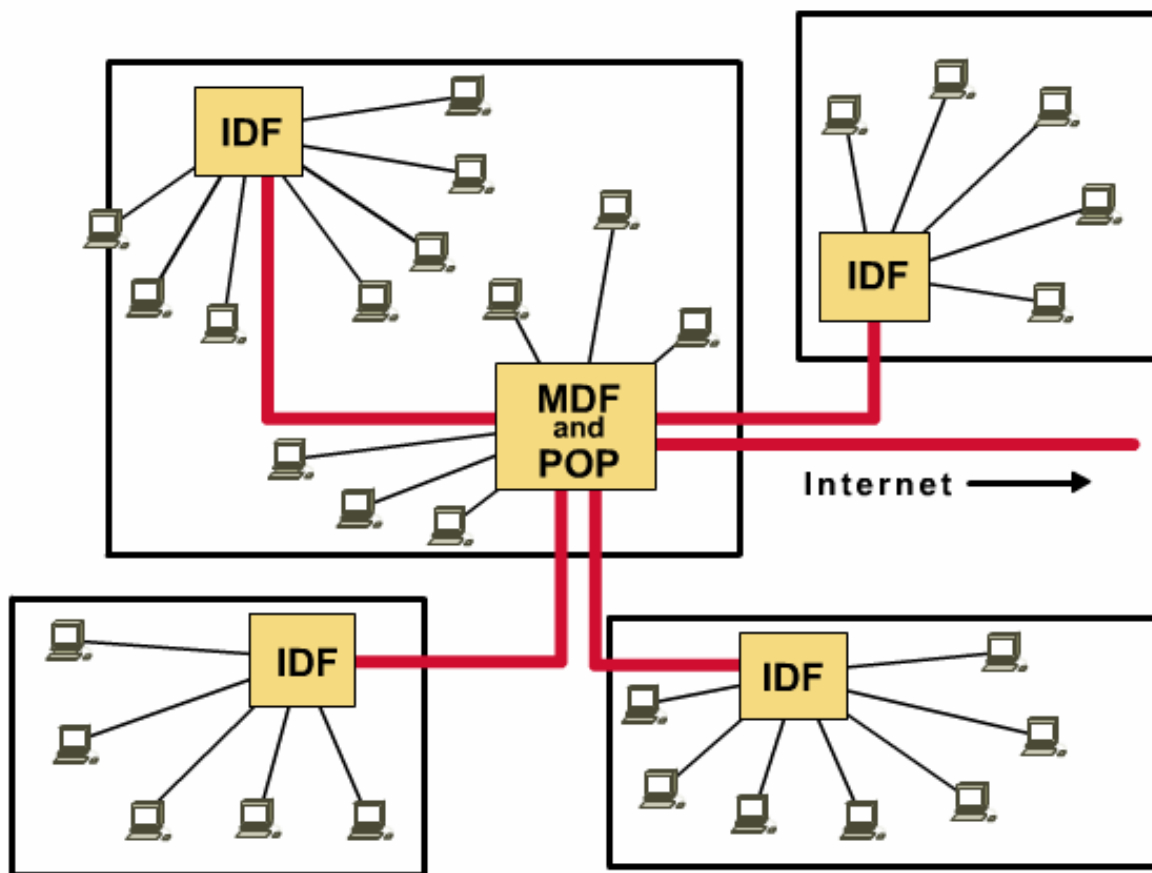
Topologia hierarchiczna gdy do ICC nie są podłączone obszary robocze.
 Topologia rozszerzonej gwiazdy gdy do ICC są podłączone jednostki robocze.

Rozmieszczenie węzłów dystrybucyjnych w dużych budynkach

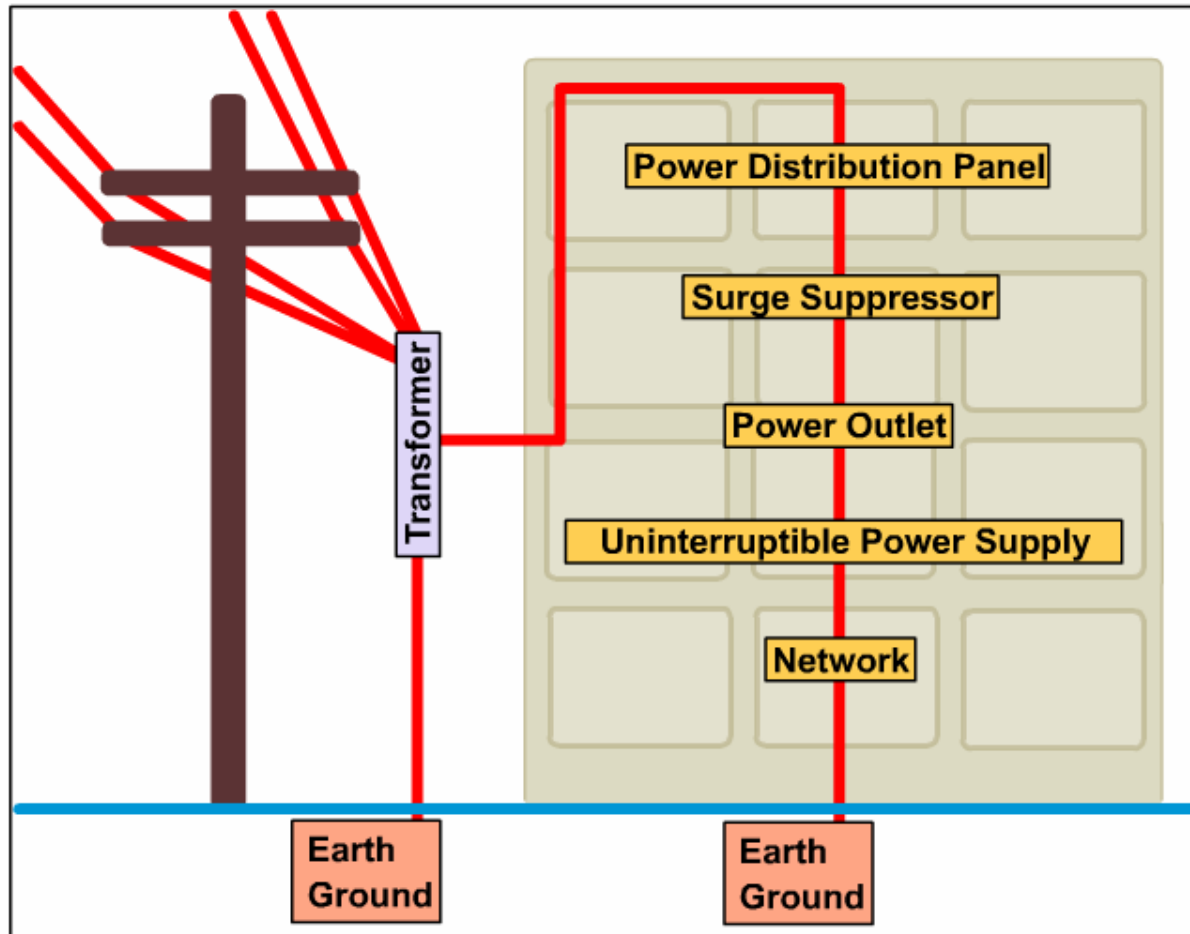


- **Czerwone linie** –
Okablowanie szkieletowe (*Backbone*)
- **Czarne linie** –
Okablowanie poziome (*Horizontal*)
- IDF połączone do MDF
- POP połączony do MDF

Połączenia wielu budynków



System zasilania



Wyładowanie elektrostatyczne

- Wyładowanie elektrostatyczne ESD (*Electrostatic discharge*)
- Nagromadzone ładunki elektrostatyczne mogą spowodować wyładowanie elektrostatyczne.
- Wyładowanie elektrostatyczne jest częstą przyczyną uszkodzenia układów półprzewodnikowych.
Najlepszym sposobem prewencji jest dobre uziemienie.

Uziemienie

- W urządzeniu elektrycznym, które ma uziemienie, przewód uziemiający jest zawsze podłączony do metalowych części nie będących pod napięciem. Płyta główna i obwody komputera są połączone z obudową, a więc również z przewodem uziemiającym. Jego zadaniem jest odprowadzanie statycznych ładunków elektrycznych.
- Celem podłączenia przewodu uziemienia do metalowych części sprzętu komputerowego nie będących pod napięciem jest zabezpieczenie tych części przed skutkami przebicia napięcia będącego następstwem błędu układów elektrycznych komputera.
- Przykładem błędu okablowania, które mogą wystąpić w urządzeniu sieciowym, jest przypadkowe połączenie przewodu zasilania z obudową komputera. W takim przypadku przewód uziemienia będzie służył jako niskooporowa ścieżka odprowadzająca ładunki do ziemi. Jeśli przewód jest prawidłowo zainstalowany, ma wystarczająco mały opór i dużą pojemność, aby chronić przed narastaniem poziomu napięcia. Ponieważ spowoduje to połączenie kabla napięciowego z ziemią, zadziałają bezpieczniki co przerywa dopływ prądu eliminując niebezpieczeństwo porażenia.

Uziemienie

- Duże budynki wymagają więcej niż jednego uziemienia. Niestety, uziemienie w różnych miejscach nigdy nie jest identyczne. Jeśli przewody uziemienia mają nieco inny potencjał, mogą spowodować uszkodzenia czułych urządzeń elektronicznych.
- Jeśli urządzenie działa zgodnie ze standardami IEEE, nie ma różnicy napięć między medium sieciowym a obudową urządzenia sieciowego. Jednakże nie zawsze jest to prawdą.
- Większość instalatorów sieci zaleca stosowanie **kabli światłowodowych** dla sieci szkieletowych łączących piętra tego samego budynku lub różne budynki. Jest to całkowicie uzasadnione, ponieważ poszczególne piętra lub budynki są zasilane przez różne transformatory, mające odmienne systemy uziemienia. Prowadzi to do różnicy napięć i jest przyczyną poważnych problemów. Kable światłowodowe nie przewodzą impulsów elektrycznych, więc całkowicie eliminują tego typu problemy.

Urządzenia przeciwdziałające problemom z zasilaniem

- Filtry przeciwzakłóceńowe.
- Zasilacze awaryjne UPS
(*Uninterruptible Power Supplies*).
- Elementy UPS'a:
 - *Inverter* – zmienia napięcie stałe na zmienne.
 - *Battery charger* – ładuje baterie.
 - *Batteries* – baterie.

Projektowanie i Realizacja Sieci Komputerowych

Projektowanie sieci LAN



KONIEC