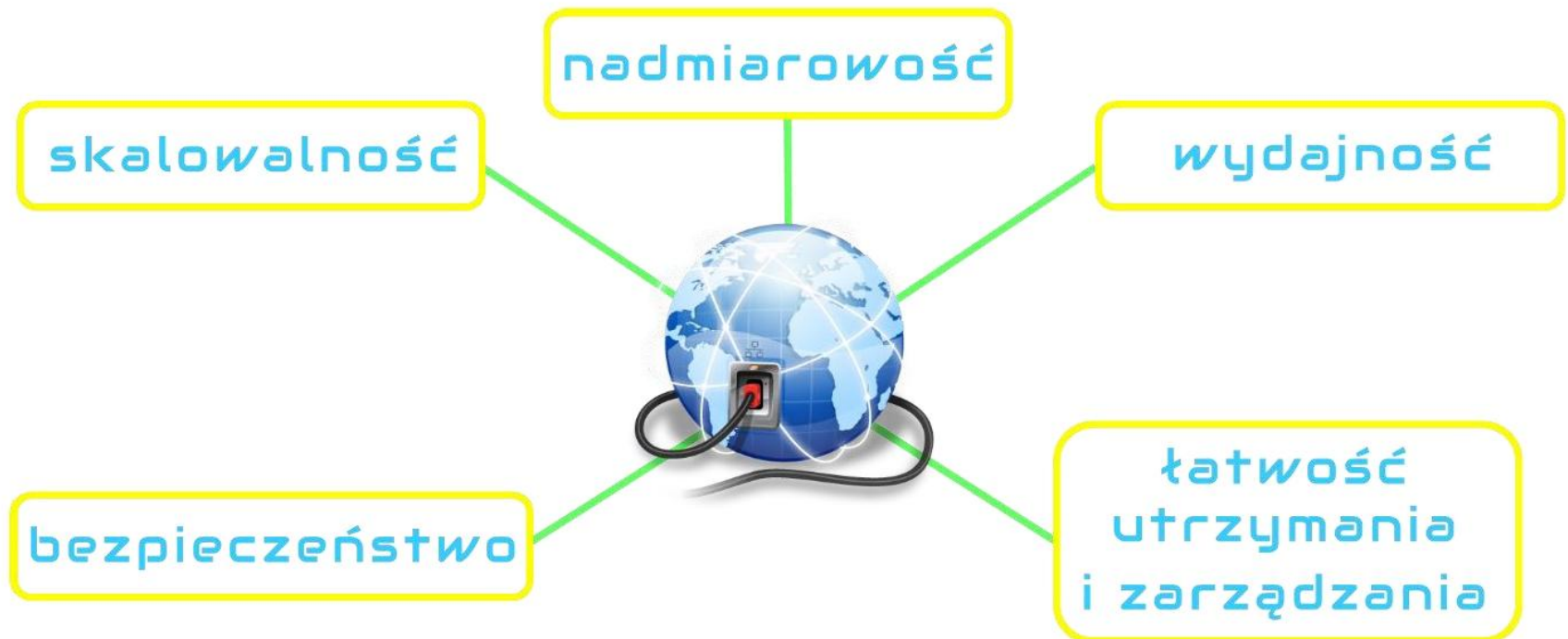


Projektowanie sieci

E.13

Cechy sieci LAN

Dobrze zaprojektowana oraz wykonana sieć komputerowa, powinna charakteryzować się pewnymi cechami, określającymi jej jakość, do najważniejszych cech zaliczyć należy:



Cechy sieci LAN

- ▶ **Skalowalność** sieci, to cecha, która pozwala w prosty sposób, niewymagający dużego nakładu kosztów, rozbudować sieć w razie potrzeby. O skalowalności sieci możemy mówić wówczas, kiedy np. bez ingerencji w jej logikę możemy podłączyć kolejnych użytkowników. Praktycznym przykładem skalowalności sieci jest np. użycie przełączników posiadających większą liczbę portów niż wymagane to jest na etapie projektowania sieci.
 - ▶ **Nadmiarowość** zakłada wykorzystanie większej liczby urządzeń aktywnych niż jest to na daną chwilę wymagane. Zamiast jednego przełącznika w danym segmencie, można zainstalować dwa i odpowiednio je skonfigurować tak, aby w momencie awarii jednego z nich, drugi przejął jego funkcje bez ingerencji administratora. Nadmiarowość to także użycie większej liczby przewodów niż minimalna, niezbędna do pracy. W wyniku wystąpienia awarii jednego z łączy, to drugie przejmuje na siebie pracę. Nadmiarowość jest cechą głównie sieci dużych, gdzie przestój w pracy spowodowany awarią sieci jest nieakceptowalny, a koszty nadmiarowości w ostatecznym bilansie są niższe, niż koszty spowodowane awarią sieci. W sieciach małych, gdzie koszty instalacji grają pierwsze skrzypce, można z nadmiarowości sprzętowej zrezygnować.
-



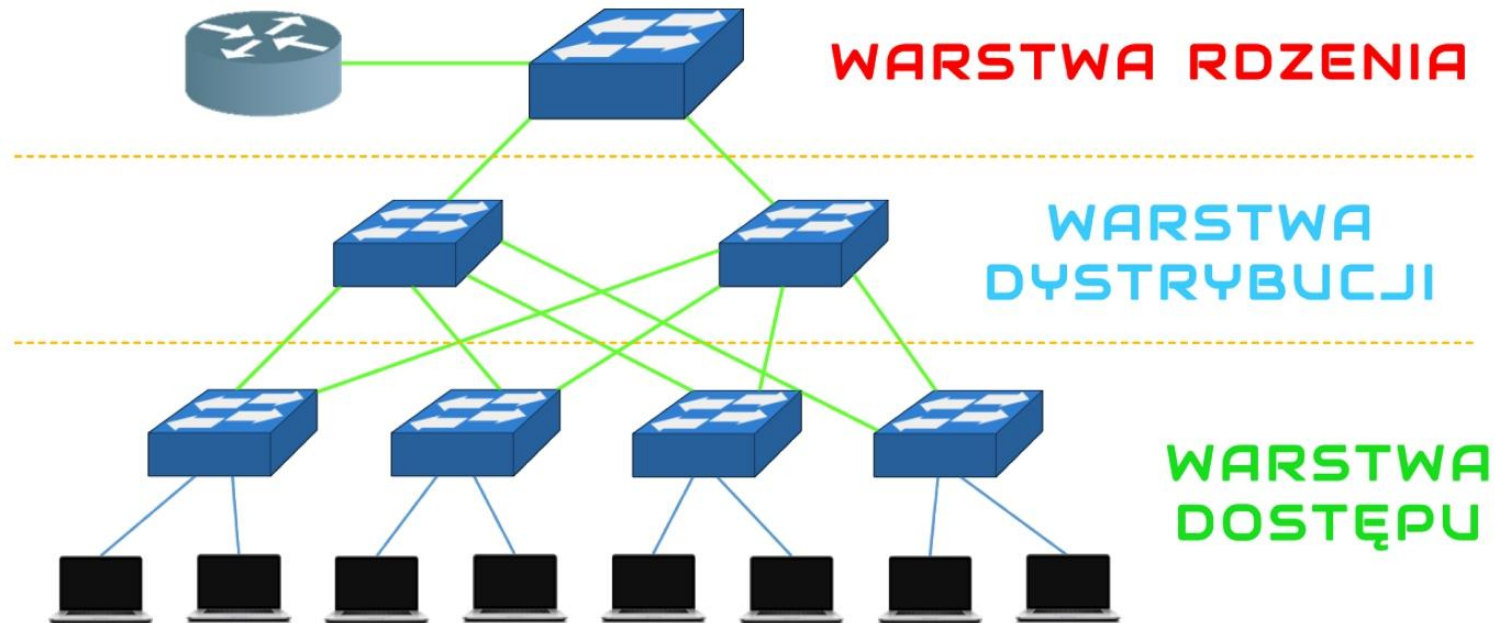
Cechy sieci LAN

- ▶ **Wydajność** sieci zakłada wykorzystanie sprzętu, który pozwoli na szybkie i sprawne jej działanie. Wydajność zależy głównie od zastosowanego sprzętu, a także mediów transmisyjnych. Projektując sieć należy uwzględnić w jakim zakresie użytkownicy będą z niej korzystać i jaki standard sieciowy będzie do tego odpowiedni. Zazwyczaj wystarczający będzie standard **FastEthernet**, który nominalnie oferuje transfer z prędkością **100 Mb/s**. W sieciach o wymaganej większej przepustowości zaleca się już stosowanie standardu **GigabitEthernet**, którego przepustowość nominalna to **1000 Mb/s**.
 - ▶ Wszystkie wymienione cechy są istotne, ale z wielu względów najważniejsze jest **bezpieczeństwo**. Sieć musi zostać tak wykonana, aby postronne osoby nie miały dostępu do sprzętu sieciowego, zarówno w rozumieniu fizycznym, sprzęty po prostu muszą usytuowane być w miejscu niedostępnym dla osób postronnych, jak również w sensie logicznym, to znaczy, sieć musi zostać zabezpieczona w taki sposób, aby żaden z jej użytkowników lub też gości nie mógł w jakikolwiek sposób ingerować w konfigurację urządzeń.
 - ▶ Ostatnia, ale również ważna cecha to **łatwość utrzymania i zarządzania siecią**. Odpowiednie umiejscowienie elementów sieci, dokładny ich opis i dokumentacja, pozwolą na łatwą konserwację sieci, a także na szybkie odnajdywanie potencjalnych usterek.
-



Hierarchiczny model sieci

Projektując sieć komputerową, która ma spełniać cechy wymienione w poprzednim artykule można zastosować model zaproponowany przez specjalistów, który ma ułatwić właściwe zaprojektowanie sieci. Model ten zakłada wykorzystanie 3 warstw:



Hierarchiczny model sieci

- ▶ **Warstwa dostępu** zapewnia możliwość korzystania z sieci **urządzeniom końcowym**, takim jak komputery czy drukarki. Przełączniki, do których podłącza się urządzenia końcowe zazwyczaj znajdują się na tym samym piętrze, kondygnacji budynku, co urządzenia końcowe.
- ▶ **Warstwa dystrybucji** pośredniczy w wymianie danych pomiędzy **warstwą dostępu**, a **warstwą rdzenia**. Warstwę tę, zazwyczaj, stosuje się w dużych sieciach, gdzie pracują setki użytkowników i generowany jest bardzo duży ruch sieciowy.
- ▶ **Warstwa rdzenia** bierze na siebie ruch z całej sieci oraz dostarcza dane do i z Internetu.



Okablowanie strukturalne

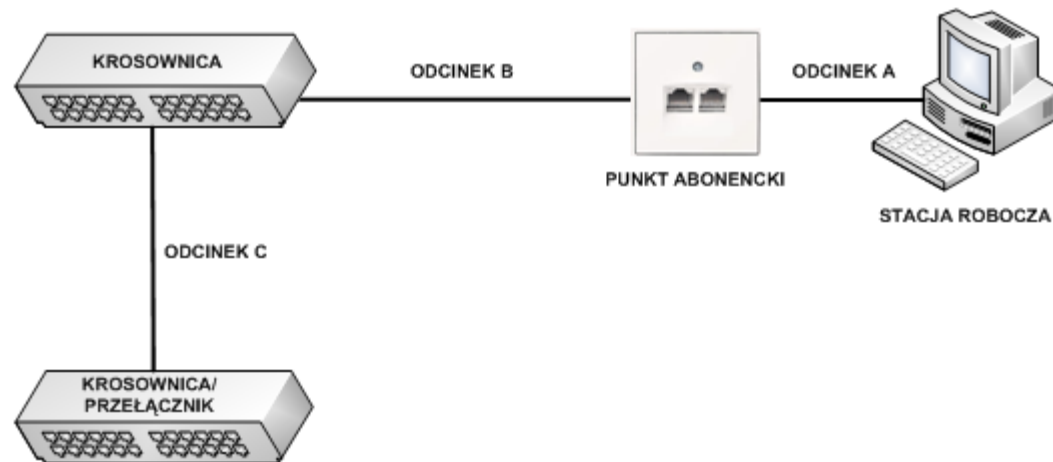
Sieć komputerowa składa się z elementów aktywnych oraz pasywnych. Pasywne elementy sieci nie ingerują w sygnał, a jedynie mogą go transportować. Wszystkie elementy pasywne sieci komputerowej składają się na całość zwaną okablowaniem strukturalnym. Na okablowanie strukturalne składają się:

- ▶ **okablowanie poziome,**
- ▶ **okablowanie pionowe,**
- ▶ **okablowanie kampusowe (międzybudynkowe),**
- ▶ **punkty rozdzielcze,**
- ▶ **punkty abonenckie.**



Okablowanie poziome

Okablowaniem poziomym, nazywamy część okablowania strukturalnego, która łączy **punkty abonenckie**, czyli gniazdka sieciowe znajdujące się na stanowisku biurowym z **punktem dystrybucyjnym** na danym piętrze. Ze wszystkich gniazdek na danym piętrze poprowadzone są przewody sieciowe do panelu krosowniczego znajdującego się w punkcie dystrybucyjnym.



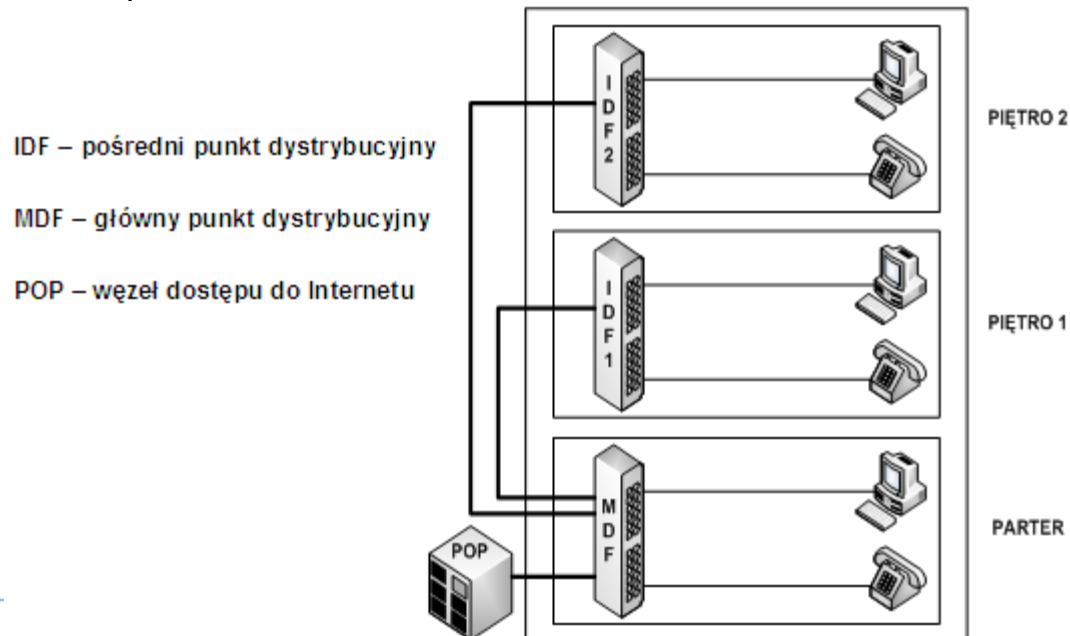
Odcinek A – kabel stacyjny

Odcinek B – kabel łączący punkt abonencki z krosownicą

Odcinek C – kabel krosowy

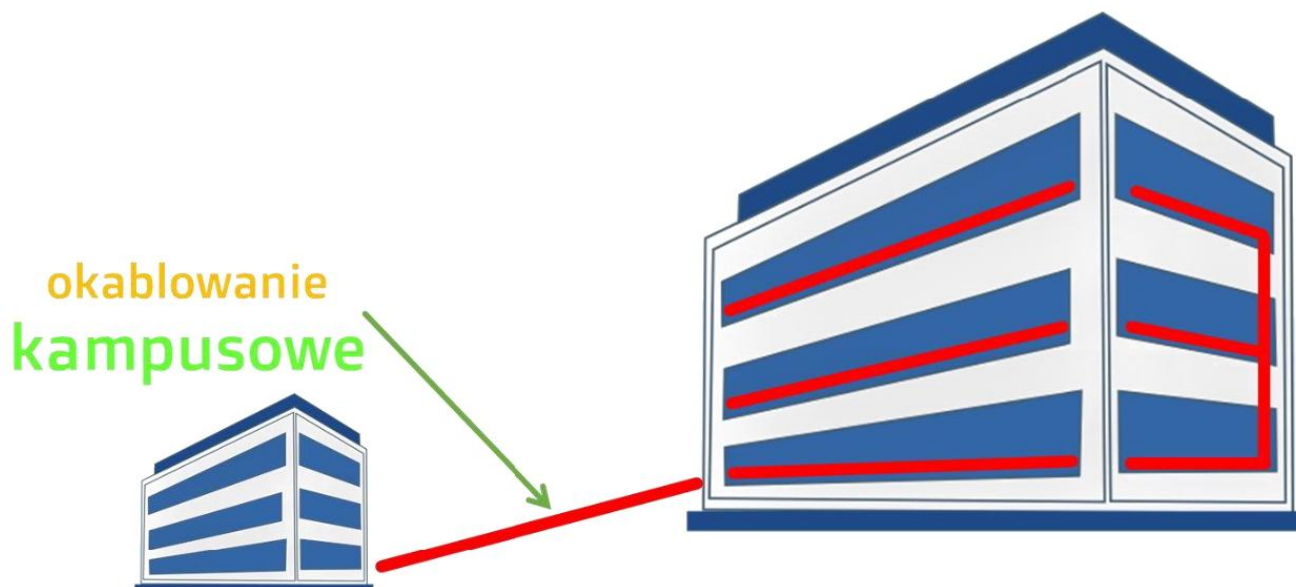
Okablowanie pionowe

- ▶ Okablowanie pionowe to część systemu okablowania strukturalnego, która **łączy ze sobą poszczególne kondygnacje** w budynku. Jest to element, który stanowi niejako szkielet całej sieci, dlatego należy poświęcić mu szczególną uwagę podczas projektowania.
- ▶ Maksymalne długości odcinków przewodów sieciowych: dla skrętki i standardu **FastEthernet** oraz **GigabitEthernet** będzie to maksymalnie **90 metrów**, dla skrętki i standardu **10GigabitEthernet** **55 metrów**, natomiast dla **światłowodu**, aż do **2000 metrów**.



Okablowanie kampusowe

Ten typ okablowania stosowany jest tylko w dużych sieciach, usytuowanych w kilku budynkach. Przykładem takiej sieci są np. budynki uczelni wyższych. Okablowanie kampusowe łączy ze sobą kilka budynków i pozwala na korzystanie z tej samej sieci użytkownikom znajdującym się w kampusie.



Punkty rozdzielcze

Punkty rozdzielcze (inaczej dystrybucyjne) to miejsca, w których zbiega się okablowanie z danego segmentu sieci. W punktach rozdzielczych montuje się szafy dystrybucyjne (RACK), w których to zamontowany jest cały sprzęt sieciowy.



Punkty rozdzielcze – nazewnictwo polskie

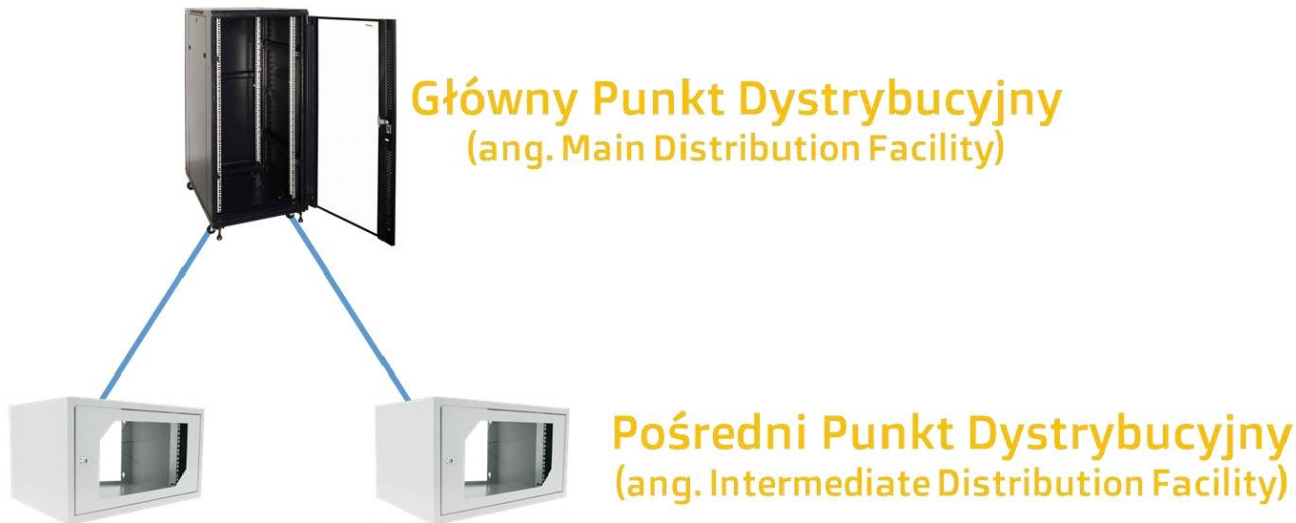
Metoda polska zakłada wykorzystanie 5 rodzajów punktów dystrybucyjnych:

- ▶ **Punkt centralny sieci (PCS),**
- ▶ **Centralny punkt dystrybucyjny (CPD),**
- ▶ **Budynkowy punkt dystrybucyjny (BPD),**
- ▶ **Kondygnacyjny punkt dystrybucyjny (KPD),**
- ▶ **Lokalny punkt dystrybucyjny (LPD).**

Punkt centralny sieci to miejsce, w którym przechowywane są serwery, routery, realizowany jest dostęp do Internetu. **Centralny punkt dystrybucyjny**, to miejsce gdzie zbiega się okablowanie strukturalne, bardzo często fizycznie PCS oraz CPD to te same miejsca. Dalej mamy **budynkowy punkt dystrybucyjny**, w którym zbiera się okablowanie z danego budynku, w którym BPD został umieszczony. Następnie jest **kondygnacyjny punkt dystrybucyjny**, który zbiera okablowanie z danego piętra i przechowuje urządzenia aktywne dla tego piętra. No i na koniec, mamy jeszcze **lokalny punkt dystrybucyjny**, który stosowany jest w dużych sieciach, jako przedłużenie segmentu, jeśli przykładowo dane piętro jest dłuższe niż 100 metrów, a w naszej sieci wykorzystujemy skrętkę.

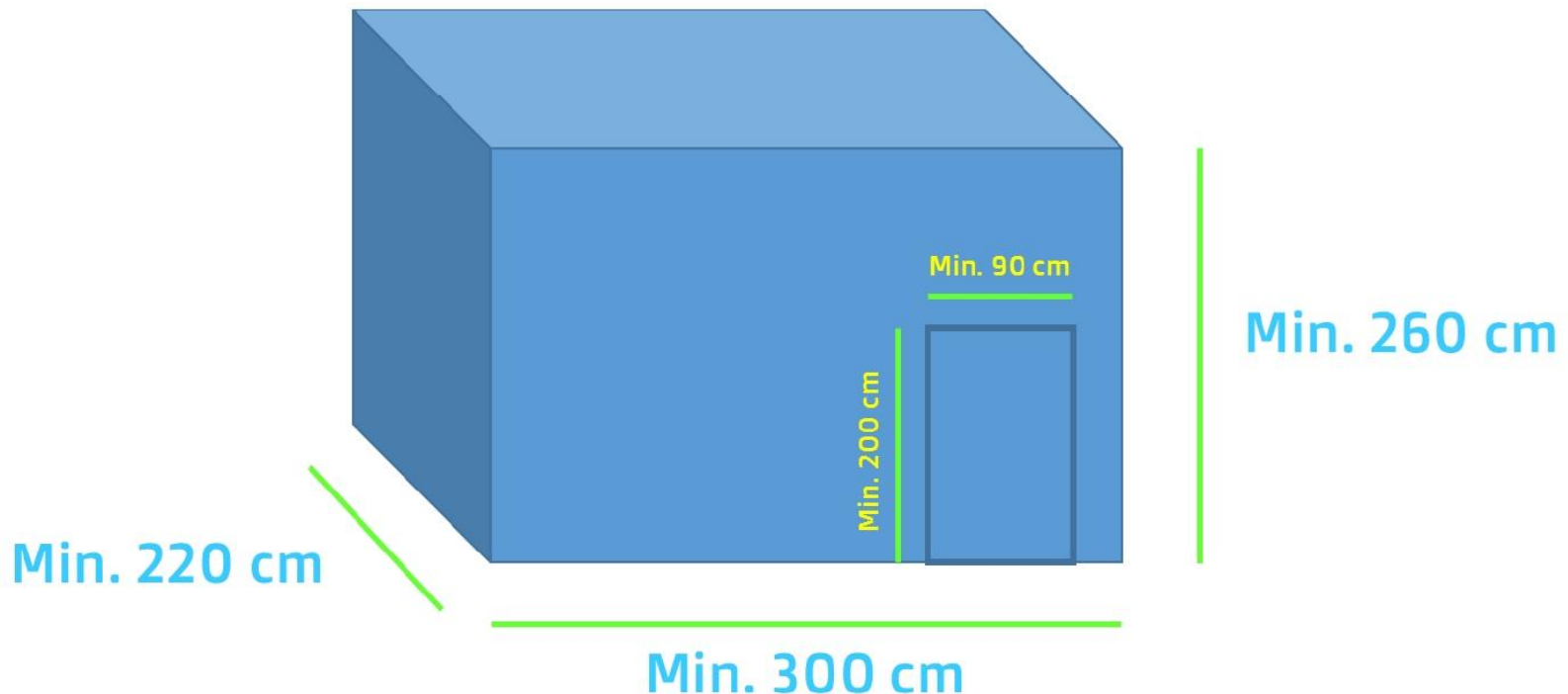
Punkty rozdzielcze – nazewnictwo angielskie

W małych i średnich sieciach lepiej sprawdzi się **nazewnictwo angielskie**, które rozróżnia tylko: **główny punkt dystrybucyjny**, w którym przechowujemy serwery, routery itp. oraz **pośrednie (pośredniczące) punkty dystrybucyjne**, w których zbiega się okablowanie z pięter, a także przechowuje się panele krosownicze oraz przełączniki.



Punkty rozdzielcze – nazewnictwo angielskie

Według norm, pomieszczenia dla punktów dystrybucyjnych nie powinny być mniejsze, niż wymiary, które widać na poniższej grafice:



Punkty abonenckie

Punkty abonenckie to miejsca w całej architekturze sieci, które służą do podłączania urządzeń końcowych do sieci. Norma mówi, iż na każde **10m² powierzchni biurowej** powinien znajdować się **przynajmniej jeden punkt abonencki** z dwoma portami. Punkt taki może oparty być o zwykłe, gotowe gniazdko, ale może być również stworzony z gniazda modułowego, składającego się modułów KEYSTONE, puszek i pokryw.



gniazdo
gotowe



gniazdo
modułowe



Punkty abonenckie

Aby zaprojektowana sieć była zgodna z cechami podanymi na początku, należy oznaczyć gniazda abonenckie oraz porty, do których został przymocowany drugi koniec przewodu w patchpanelu. Oznakowanie takie, ułatwi już na etapie funkcjonowania sieci odnajdywanie poszczególnych przewodów. Oznakowanie gniazd również jest unormowane, ale tak naprawdę można je dostosować do własnych warunków.



Normy projektowe sieci komputerowych

Projektując sieć komputerową, musimy opierać się na dokumentach standaryzujących, czyli tak zwanych normach projektowych. Istnieje kilka instytucji standaryzujących, wśród nich wymienić należy:

- ▶ **ANSI** (ang. American National Standards Institute),
- ▶ **IEEE** (ang. The Institute of Electrical and Electronics Engineers),
- ▶ **ISO** (ang. International Organization for Standardization),
- ▶ **ETSI** (ang. The European Telecommunications Standards Institute),
- ▶ **IETF** (ang. Internet Engineering Task Force).



Normy projektowe sieci komputerowych

Z kolei **najważniejsze dokumenty** standaryzujące projektowanie sieci to:

- ▶ **EIA/TIA 568**
- ▶ **EIA/TIA 568A**: TIA/EIA-568-B.1, TIA/EIA-568-B.2, TIA/EIA-568-B.3
- ▶ **EIA/TIA 569**
- ▶ **EN 50 173**
- ▶ **EN 50 174**: PN-EN 50174-1, PN-EN 50174-2, PN-EN 50174-3
- ▶ **ISO/IEC 11 801**



Normy projektowe sieci komputerowych

Obowiązującą w Polsce normą jest norma **EN 50174**, funkcjonująca pod sygnaturą **PN-EN 50174**. Zakłada ona, że:

- ▶ **Okablowanie poziome tworzy tor transmisyjny 1:1**, co oznacza, że każdy przewód w gnieździe musi mieć swoje zakończenie w panelu krosowniczym.
- ▶ Na każde **10m²** powierzchni biurowej przypada **jeden punkt abonencki z dwoma portami**.
- ▶ **Każde piętro budynku** powinno być wyposażone w **punkt dystrybucyjny**.
- ▶ **Każdy przewód**, nawet ten nieużywany, powinien posiadać **zakończenie**.
- ▶ **Rozplot kabla UTP** w końcówce **RJ45** nie powinien być dłuższy niż **13 mm**.
- ▶ **Każdy element sieci** powinien być **dobrze opisany**, a sieć musi posiadać **dokumentację**.



Parametry kabla typu skrętka

Projektując sieć komputerową opartą na nośniku danych, takim jak skrętka, należy oprócz rodzaju oraz kategorii zwrócić uwagę na jej parametry. Do najważniejszych z nich należą:

- ▶ **rezystancja**, czyli opór jaki stawia przewód sygnałowi sieciowemu, wyrażony w omach [Ω]
- ▶ **propagacja**, czyli prędkość impulsu elektrycznego w stosunku do prędkości światła, wyrażona w procentach [%],
- ▶ **średnica zewnętrzna**,
- ▶ **rodzaj powłoki**, czyli **PVC**, **LS0H** a także **LSFR0H** – są to powłoki niewydzielające dymu podczas spalania, są zgodne z polityką ochrony przeciwpożarowej,
- ▶ **tłumienie**, czyli stosunek napięcia wyjściowego do wejściowego, wyrażany w decybelach na jednostkę długości, najczęściej [db/100m]
- ▶ **NEXT**, przesłuch zbliżony, czyli zakłócenie jakie może zostać wygenerowane na danej parze skrętki, w skutek transmisji danych w sąsiedniej parze,
- ▶ **PS NEXT**, czyli suma zakłóceń z pozostałych par, wpływających na jedną parę w skrętce,
- ▶ **FEXT**, przesłuch zdalny, mierzony na przeciwnym końcu przewodu niż sygnał wywołujący zakłócenie. Zależy jest od długości przewodu.



Bibliografia

<http://pasja-informatyki.pl/sieci-komputerowe/>

