

Politechnika Wrocławska
Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kurs: Media transmisyjne (K02-68g)

Tytuł projektu:

Projekt sieci lokalnej dla małej firmy z punktami
dostępowymi.

Autorzy projektu:

1. Magdalena Kochańska (kierownik projektu) ,
2. Szczepan Markowski,
3. Michał Zawada,
4. Marceli Śliwiak,
5. Magdalena Wałęsa.

Projekt zrealizowany dzięki uprzejmości firmy Penny Dobroszyce

Spis treści:

1. Wstęp, w tym cel projektu oraz krótki opis dokumentacji
2. Założenia projektowe, w tym definicja obiektu, pomiary oraz grupy odbiorców
3. Projekt fizyczny
4. Projekt logiczny
5. Opracowanie i analiza modeli propagacyjnych – symulacja, porównanie modeli oraz analiza danych dla punktu dostępowego (np. model Multi-Wall)
6. Wykaz urządzeń sieciowych
7. Przykładowy kosztorys
8. Bibliografia

1.) Wstęp:

Celem realizacji projektu z mediów transmisyjnych (semestr I, 2022) jest modernizacja lokalnej sieci w firmie Penny Dobroszyce. W tym celu dzięki uprzejmości właściciela firmy Pana Jakuba Pilipiuka, mieliśmy możliwość przeprowadzenia pomiarów oraz skorzystania z planu budynku mieszczącego się na terenie firmy. Wierzimy że projekt wykonany na żywym organizmie zaowocuje zdobyciem większej wiedzy z przeprowadzonego przez nas projektu i będzie stanowił podwaliny dobrej oceny.

Świeżo wybudowany budynek firmy jest budynkiem dwupiętrowym (model 1, model 2). Na piętrze znajdują się pomieszczenia biurowe, natomiast na parterze znajdują się części socjalne. Firma Penny Dobroszyce funkcjonuje na rynku od 1991r. Zajmuje się produkcją narzędzi do przemysłu drewnianego oraz mechanizacją tartaków. Dostarcza również rozwiązania z zakresu technik pakowania. Naszym celem jest bazowanie już na istniejącej infrastrukturze kablowej oraz utworzenie dostępu bezprzewodowego na terenie całego budynku.

W dniu 26.03.2022 dokonaliśmy pomiarów w budynku firmy. Ich celem było uwzględnienie absorpcji sygnałów przez ściany, pomiar rozkładu widma częstotliwości w celu, dodatkowe pomiary które nie zostały umieszczone na planie takie jak wysokość pomieszczenia, szerokość stropu oraz materiał z których wykonane zostały drzwi.. Do przeprowadzenia pomiarów wykorzystaliśmy aplikację Wi-Fi Analyzer dostępną w Sklepie Play.

Założenia projektowe zostały wytyczone po przeprowadzeniu pomiarów, ma to na celu utworzenie modelu jak najbardziej zgodnego z rzeczywistością. Do utworzenia projektu bazującego na planach budynku wykorzystaliśmy program Ekahau Site Survey.

2.) Założenia Projektowe:

- Projekt nie zakłada wykonania instalacji elektrycznej, ta została dobrze wykonana przy pracach wykończeniowych budynku i spełnia wszystkie wymagania stawiane tego typu instalacjom potwierdzone certyfikatem.
- Projekt tworzony jest z uwzględnieniem trójwymiarowości tzn. że bierzemy pod uwagę przenikanie pól elektromagnetycznych przez stropy.
- Skorzystamy z technologii 2,4 GHz z racji że firma nie dysponuje dużymi finansami, zatrudnia osoby starsze (które używają urządzeń nie obsługujących zakresu 5GHz), Nie będzie problemu z nakładającymi się kanałami (ponieważ firma znajduje się poza centrum miasteczka). Budynek firmy zawiera dużo ścian które w przypadku zastosowania pasma 5GHz spowodowałyby znaczny przyrost liczby urządzeń, co sprawiłoby wzrost kosztów.
- W celu transmisji danych jako medium bezprzewodowe zdecydowaliśmy się na wybór access pointa Ubiquiti UniFi UAP-AC-IW. Sprzęt oprócz swoich propagacji fal radiowych, jest elegancki i małych rozmiarów. Bardzo wygodnie można umieścić go w ścianie. Wykorzystaliśmy również ich kierunkowość aby lepiej skoncentrować wiązkę sygnałową.
- Gniazda sieciowe oraz listwy są zawarte już w budynku. Chcielibyśmy poprawić jednak okablowanie.
- W celu maksymalizacji przestrzeni wykorzystamy również serwerownię. Umieścimy tam szafę na sprzęt techniczny. W tym UPS, Serwer, Switch, Firewall.
- Z racji faktu, że pomierzenia nie są wysokie, nie wykorzystujemy anten zewnętrznych
- W firmie zatrudnionych jest 40 pracowników. Biorąc pod uwagę że każdy z nich oczekuje podłączenia się pod wifi w swoim telefonie, musimy uwzględnić liczbę urządzeń końcowych którą oszacowaliśmy na ok 80hostów na cały budynek. Oraz możliwość ewentualnej rozbudowy sieci. Podczas tworzenia projektu sztucznie obciążyliśmy sieć :

Pierwsze piętro:

- 5 laptopów o wymogach 'połączenia w tle' (0.5 Mbps)
- 4 laptopy na udostępnianie plików. (10 Mbps)

- 6 laptopów na podstawowe połączenie do Internetu w celu przeglądania sieci i maili (2Mbps)
- 10 smartfonów na podstawowe połączenie do Internetu w celu przeglądania sieci i maili (2Mbps)
- 15 smartfonów o wymogach 'połączenia w tle' (0.5 Mbps)
- 5 laptopów do prowadzenia wideo konferencji (5.13Mbps)

Parter:

- 5 laptopów o wymogach 'połączenia w tle' (0.5 Mbps)
- 6 laptopów na podstawowe połączenie do Internetu w celu przeglądania sieci i maili (2Mbps)
- 10 smartfonów na podstawowe połączenie do Internetu w celu przeglądania sieci i maili (2Mbps)
- 3 laptopów na podstawowe połączenie do Internetu w celu przeglądania sieci i maili (2Mbps)
- Zależy nam aby doskonały zasięg sieci wifi znajdował się w salach konferencyjnych, ponieważ właśnie tam obsługiwane będą wideokonferencje.
- Pomiary zaczynamy od piętra pierwszego – ponieważ tam znajduje się część biurowa, i klientowi najbardziej zależy żeby właśnie na tym piętrze sygnał był najmocniejszy. Równie ważne jest dobra jakość łącza w całym budynku.
- Uwzględnienie sposobu zawieszenia AP, w celu najdokładniejszej optymalizacji. Zdecydowaliśmy się umieszczenie punktów dostępowych na ścianie na wysokości 2m.
- Planowanie sieci ogranicza się tylko do wewnętrznej części budynku.
- Niestety z racji że jest to projekt studencki a nie komercyjny, zmiany przez nas zaproponowane nie będą mogły zostać wprowadzone, a tym samym nie możemy przeprowadzić pomiaru diagnostycznego.

3.) Projekt Fizyczny:

Plan budynku otrzymany przez nas został umieszczony w pliku „Zalacznik_1_mapa.pdf”.

Pomiary absorpcji ścian przedstawione na rysunku zostały przez nas przeprowadzone i umieszczone na planie. Proces obliczenia absorpcji ścian znajduje się w załączonym do projektu pliku arkusza kalkulacyjnego „Zalacznik_2_arkusze.xlsx” w zeszycie „Pomiary 26.03.2022”. Całość dokumentu jest opisana procedurą pomiaru absorpcji poszczególnych ścian.

4.) Projekt logiczny:

Biorąc pod uwagę utworzenie bezprzewodowej sieci lokalnej dla firmy braliśmy pod uwagę straty, interferencje, absorpcje oraz siłę sygnałów. Firma ma dostęp światłowodowy od dostawcy Orange. Przez co nie będzie problemu z uzyskaniem na wejściu dobrej jakości łącza.”Zalacznik_3_raport.pdf”

Logiczne umiejscowienie okablowania w firmie mija się z założeniami, ponieważ struktura dla infrastruktury miedzianej już istnieje i funkcjonuje. Tak samo rozkład gniazd abonenckich. Tym samym jest tylko jeden centralny punkt dystrybucyjny. Wykorzystany rodzaj technologii przyłączeniowej.

Zastosowaliśmy topologie drzewa, zdecydowaliśmy się na nią ze względu na łatwość konfiguracji, nadmiarowość - dzięki czemu w chwili awarii danego węzła, infrastruktura będzie działa poprawnie, oraz łatwą rozbudowę sieci w przyszłości poprzez dodawanie dodatkowych rozgałęzień.

Naszym celem będzie wykorzystanie pomieszczenia serwerowni, które na chwilę obecną jest puste. Model topologii sieci został utworzony przez nas w programie Pacet Tracer „Zalacznik_4_topologia.pka”. Założenia powstały na podstawie rozmowy konsultacyjnej z prezesem firmy. Uwzględniając nadmiarowość oraz uwzględniliśmy ścieżki alternatywne. Na urządzeniach została wdrożona podstawowa konfiguracja, utworzyliśmy vlan dla zarządu i vlan dla pracowników, na poziomie jednej sieci. W późniejszych aspektach pracy administratora systemu uwzględnimy dynamiczne przydzielanie adresów (DHCP), oraz wdrożenia związane z polityką bezpieczeństwa w tym

hasła i odpowiednie skonfigurowanie firewalli. Celem było utworzenie bezpiecznej, niezawodnej infrastruktury, która spełni zapotrzebowanie.

Adresacja dotycząca przedstawionego modelu znajduje się w pliku „Zalacznik_2_arkusze” w zeszycie adresacji. W celu optymalizacji liczby hostów, zastosowaliśmy podział na dwie mniejsze podsieci.

5.) Opracowanie i analiza modeli propagacyjnych – symulacja, porównanie modeli oraz analiza danych dla punktu dostępowego :

Raport wyprowadzony z narzędzia Ekahau zostanie opisany poniżej a mapy potwierdzające przeprowadzoną symulację znajdują się w pliku „Zalacznik_3_raport”. Piętra zostały ze sobą powiązane aby propagacja fal radiowych rozchodziła się w przestrzeni trójwymiarowej. Access Points zostały umieszczone na wysokości 1,5m. Jest to standardowa wysokość komód które znajdowały się w gabinetach. To na nich docelowo będą ustawione.

- Mapa Survey routes and Access Points:

Na planie zostały też przedstawione rozmieszczenie punktów dostępowych wraz z wyborem kanału oraz szerokości pasma. Na obrazku zostały też przedstawione kierunki anten zewnętrznych TP-link RE305 LAN (czerwone strzałki). Niżej w tabeli została pokazana zapotrzebowanie na dane piętro.

- Signal Strength on 2.4 GHz band:

Mapa przedstawia pokrycie, które jest generowane przez punkty dostępowe. Gdzie odcień zieleni symbolizuje nam dobre połączenie, natomiast kolor szary niską przepustowość danych i zrywające się połączenia. Celowo staraliśmy się jak najbardziej zoptymalizować rozstawienie urządzeń. Widać braki jeśli chodzi o dostęp do sieci w łazienkach. Wynika to ze ścian cechujących się większą absorpcją, oraz nie są to nasze punkty priorytetowe.

Na parterze: Najlepszy zasięg powinien być w szatni oraz kuchni, ponieważ to w tych miejscach pracownicy spędzają najwięcej czasu na urządzeniach końcowych.

Na piętrze: Zależało nam na ogólnej propagacji dobrego, silnego sygnału skupiając się na sali konferencyjnej i kuchni.

- Secondary Signal Strength for on 2.4 GHz band:

Rozkład tej heatmapy zapewnia płynny roaming (strefa zielona) dla klientów i jakość usług dla niektóre aplikacje wrażliwe na opóźnienia, takie jak połączenia VoIP. Zdecydowaliśmy się na takie rozmieszczenie z racji zorganizowania pracy firmy. Nie jest to firma która korzysta z wideokonferencji. A sam model robiony jest z dużym nadatkiem obciążeniowym.

- Channel Interference for 2.4 GHz band:

Informuje w jakim miejscu może dość do interferencji kanałów. Postanowiliśmy zdecydować się na kanały 1, 6 lub 11. Ponieważ nie nakładają się i zapewniają największą niezawodność.

- Network Health for on 2.4 GHz band:

Jest to podsumowanie całej analizy propagacyjnej. Miejsca nie pokryte nie są miejscami rażącymi, a założenia dotyczące planowania sieci są spełnione.

6.) Wykaz urządzeń sieciowych:

Typ urządzenia:	Urządzenie:	sztuk:
Firewall	Cisco Meraki Go GX20	1
Switch	Cisco Meraki Go GS110-24-HW	2
Acces Point	TP-link RE305 LAN	14
Serwer NAS	Synology DS920+	1
Dysk HDD	Seagate BARRACUDA 2TB	2
Kabel	Unitek Patchcord UTP 3m	32

7.) Przykładowy kosztorys:

Uwzględniając majątność firmy zdecydowaliśmy się na średnią półkę cenową. Po porównywaniu kosztów do jakości i wydajności urządzeń zdecydowaliśmy się na urządzenia zamieszczone w wykazie urządzeń sieciowych. Kosztorys zamieszczony w pliku „Zalacznik_5_kosztorys.xlsx” został stworzony w dniu 20.05.2022.

Bibliografia: (układ, styl cytowania)

<https://penny.pl>

<https://pasja-informatyki.pl/sieci-komputerowe/projekt-sieci-lan/>

<https://www.youtube.com/c/EkahaWiFiDesignTools>