****Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum

Neumann János Informatikai Technikum

***Szakképesítés neve:*** Informatikai rendszer- és   
alkalmazás-üzemeltető technikus

***száma:*** 5-0612-12-02

**Vizsgaremek**

**Metropolitan Transportation Authority**

Bodnár Martin, Huszár Bence, Mokos Márk  
2/14.A

Budapest, 2023.

Tartalom

[Cégleírás 3](#_Toc123566322)

[A cég megbízása 3](#_Toc123566323)

[A hálózat dokumentációja 4](#_Toc123566324)

[Sárga elipszis terület: Wall Street-i metro megálló 5](#_Toc123566325)

[Wall Street eszközök 6](#_Toc123566326)

[Wall Street VLAN-ok 6](#_Toc123566327)

[VLAN 10 – Kék terület (Jegy nyomtató autómaták) 7](#_Toc123566328)

[VLAN 20 – Narancs terület (Beléptető rendszer) 7](#_Toc123566329)

[VLAN 30 – Magenta terület (Privát WIFI) 8](#_Toc123566330)

[VLAN 40 – Sárga terület (Pékség) 9](#_Toc123566331)

[VLAN 50 – Zöld terület (Admin szoba) 9](#_Toc123566332)

[Wall Street Protokollok 10](#_Toc123566333)

[Zöld elipszis terület: MTA Headquarters 11](#_Toc123566334)

[MTA Headquarters eszközök 11](#_Toc123566335)

[MTA Headquarters VLAN-ok 12](#_Toc123566336)

[Földszinten: 12](#_Toc123566337)

[VLAN 230 – Sárga terület (Recepció) 13](#_Toc123566338)

[VLAN 240 – Narancs terület (Kávézó) 13](#_Toc123566339)

[VLAN 250 – Zöld terület (Admin szoba) 14](#_Toc123566340)

[Első emeleten: 15](#_Toc123566341)

[VLAN 210 – Piros terület (Alkalmazottak) 16](#_Toc123566342)

[VLAN 220 – Lila terület (Privát WIFI) 17](#_Toc123566343)

[Második emeleten: 18](#_Toc123566344)

[VLAN 200 – Kék terület (Helyi szerverek) 18](#_Toc123566345)

[VLAN 210 – Piros terület (Alkalmazottak) 19](#_Toc123566346)

[VLAN 220 – Lila Terület (Privát WIFI) 19](#_Toc123566347)

[VLAN 250 – Zöld Terület (Admin szoba) 20](#_Toc123566348)

[MTA Headquarters Protokollok 20](#_Toc123566349)

[Rózsaszín elipszis terület: MTA Garázs/Szervíz 21](#_Toc123566350)

[MTA Garázs/Szervíz eszközök 21](#_Toc123566351)

[MTA Garázs/Szervíz VLAN-ok 22](#_Toc123566352)

[Földszinten 22](#_Toc123566353)

[VLAN 320 – Kék terület (Dolgozók) 22](#_Toc123566354)

[Első emeleten 23](#_Toc123566355)

[VLAN 310 – Sötét zöld terület (CEO szoba) 23](#_Toc123566356)

[VLAN 340 – Világos zöld terület (Admin szoba) 24](#_Toc123566357)

[MTA Garázs/Szervíz Protokollok 24](#_Toc123566358)

# Cégleírás

A Metropolitan Transportation Authority (MTA) cég felelős a tömegközlekedés biztosításáért a New York City metropolitan területén az USA-ban található New York államnak. Az MTA a legnagyobb tömegközlekedést biztosító cég az USA-ban, mintegy napi 11 millió utast szállítanak egy átlagos hétköznap.

Mivel ennyi utas számít a szolgáltatásra nap mint nap a munkába jutáshoz és egyéb utazási célokból ezért elengedhetetlen a cég dolgozói számára, hogy egy biztonságos és folytonos hálózattal tudjanak dolgozni és igénybe venni a szolgáltatásaikat, hogy biztosítani tudják utasaiknak a fennakadás mentes, menetrendben leírt időre pontos tömegközlekedés lehetőségét.

## A cég megbízása

A metro megállóknak a hálózatát megterverzni és konfiguráni. Mivel a megállók nagyon minimálisan térnek el egymástól ha egyáltalán eltérnek ezért a szimulációs környezetben elég egy ilyen telephely kiépítése ami kapcsolódik az internet szolgáltatóhoz a többi megálló topológiája maximum a kiadott üzlethelységben tér el.

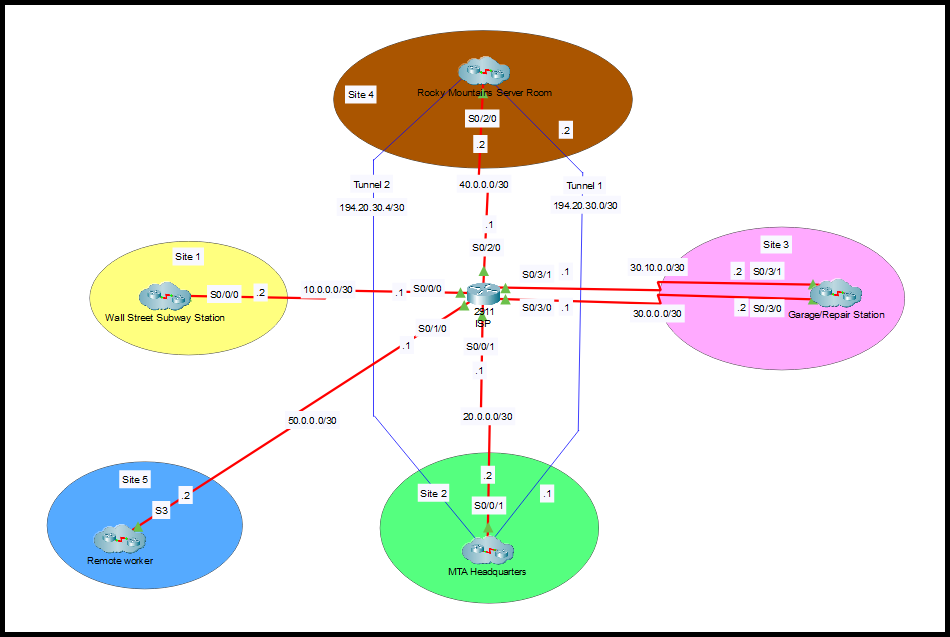
A cég headquarters épületében a hálózat kiépítése az irodák, szerverszoba, admin szoba, kiadott üzlethelység figyelembe vételével. Vezeték nélküli hálózat kiépítése a dolgozók számára. A cég távoli szerverei és a headquarter épülete közötti VPN konfigurálása.

A cég garázsának egyben metro, busz és vonat szerelő állomásnak a hálózatát megtervezni, hogy minden áron elérhető legyen a telephely mert fontos adatokat küldenek az irodában dolgozó munkatársaiknak, ami alapján tudják kalkulálni az esetleges kimaradásokat és minél elöbb tájékoztatni erről az embereket.

A cég távoli szervereinek a telepítése a Sziklás-hegységben és a szolgáltatások biztosítása.

A távoli munkás kapcsolatának biztosítása.

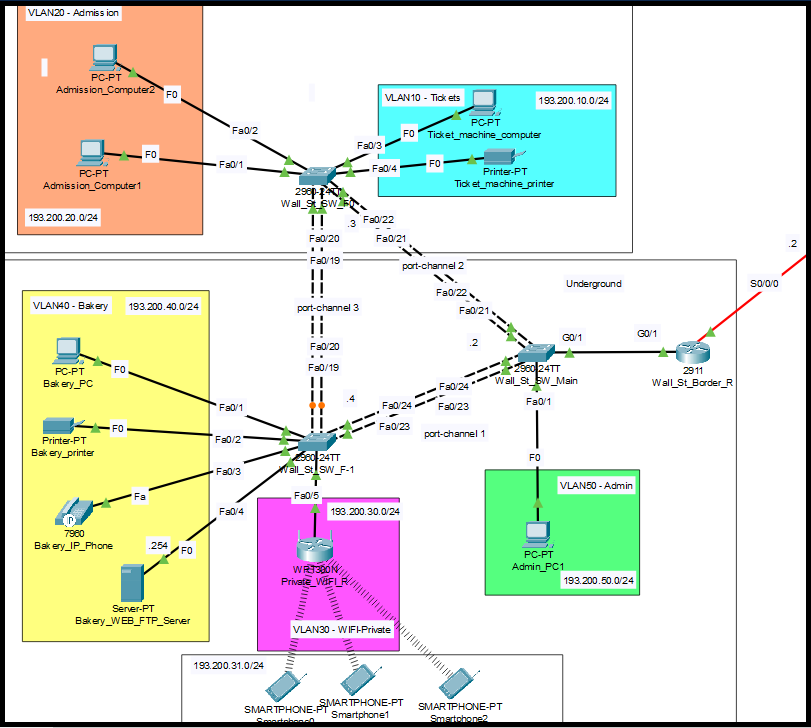
# A hálózat dokumentációja

A prototípus topológiájának felépítéséhez a Cisco Packet Tracer és VirtualBox virtualizációs alkalmazásokat használtuk. A következő képen látható a teljes hálózat topológiája.

1. ábra - A hálózat teljes logikai térképe

A citrom sárga színű terület a Wall Street-i metro megálló, mivel az egyes metro megállók hálózata nagyon hasonló ezért ebből csak 1 telephelyet szimuláltunk le. A zöld színű terület a cég irodaháza. A magenta színű terület egy garázs a metrok számára egyben egy szerviz is. A barna színű terület a cég szerver telepe amely az irodaháztól messze található így védve van a természeti behatásoktól illetve fizikailag se férnek hozzá az esetleges rossz indulatú dolgozók. A kék terület a távmunkás otthoni hálózatát szimulálja. A középen található ISP elnevezésű Router az internetszolgáltatónk, az egyes telephelyek serial kábellel kapcsolódnak az internet felé.

# Sárga elipszis terület: Wall Street-i metro megálló



2. ábra – Wall Street-i metro megálló (sárga elipszis terület) logikai térképe

## Wall Street eszközök

A Cisco Packet Tracerben a következő eszközöket használtuk ezen a területen:

* 1 darab Cisco 2911 forgalomirányító
  + - 1 darab HWIC-2T bővítő kártya

3. ábra – Wall Street-i határ forgalomirányító bővítmények

* 1 darab Cisco WRT300N vezeték nélküli forgalomirányító
* 3 darab Cisco 2960 kapcsoló
* Nyomtatók
* Számítógépek
* IP telefonok
* 1 darab szerver

## Wall Street VLAN-ok

A metro megálló hálózatát különböző logikai szegmensekre (VLANokra) osztottuk, így a sárga terület szórási tartományát felosztottuk. Ennek eredménye, hogy a szórásos üzenetek kevesebb sávszélességet foglalnak le mert minden szórásos üzenet csak a saját VLANjába lesz kiküldve.

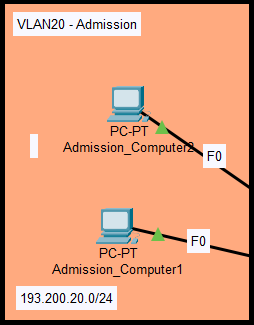
### VLAN 10 – Kék terület (Jegy nyomtató autómaták)

4. ábra – VLAN 10 – Jegy nyomtató autómaták

A szimulációban 1 ilyen autómatát jelenítettünk meg az átláthatóság kedvéért, valós esetben ebből több van a megállóba.

A Cisco Packet Tracerben ezeket az autómatákat egy számítógéppel és egy nyomtatóval szimuláltuk. A számítógépen az utasok ki tudják választani, hogy milyen jegyet vagy bérletet szeretnének venni, majd a fizetés után a nyomtató kinyomtatja a megfelelő jegyet vagy bérletet. Az eszközök autómatikusan kapják IP címüket DHCP-n keresztül amely a határ forgalomirányítón lett konfigurálva.

### VLAN 20 – Narancs terület (Beléptető rendszer)



5. ábra – VLAN 20 – Beléptető rendszer

A szimulációban 2 ilyen eszközt jelenítettünk meg az átláthatóság kedvéért, valós esetben ebből több van a megállóba.

Mivel a cég nem szeretne kieséseket a bevételében az esetleges bliccelők miatt és a jegyek vagy bérletek eladásából származik a cég bevételének nagyrésze ezért fontos, hogy csak utazásra jogosult utasok tudják használatba venni a metrokat. Ennek érdekében üzemel a beléptető rendszerünk. Miután az utas bedugta a bérletét az autómatába, az összehasonlítja az akkori pontos időt a bérleten szereplő dátummal, amennyiben még érvényes a bérlet az ajtók kinyílnak. Jegy használata esetén elég bedugni a jegyet és miután az autómata kijukaszotta azt, kinyílnak az ajtók. Az eszközök autómatikusan kapják meg IP címeiket DHCP-n keresztül a határ forgalomirányítótól.

### VLAN 30 – Magenta terület (Privát WIFI)

7. ábra – Vezeték nélküli forgalomirányító LAN-ja

6. ábra – VLAN 30 – Vezeték nélküli forgalomirányító

A megállóban dolgozók számára (pl. peronőr, pékség dolgozói) a cég szeretett volna egy privát vezeték nélküli hálózatot is biztosítani. A vezeték nélküli forgalomirányító autómatikusan kapja az IP címét DHCP-n keresztül és a saját hálózatának DHCP szerverként is működik.

### VLAN 40 – Sárga terület (Pékség)

8. ábra – VLAN 40 – Pékség

A pékség a cégtől bérli a metro megallóban fenntartott üzlethelyiséget, ezért számukra is mi építettük ki a hálózatot. A dolgozók számára kellettek számítógépek amin számon vannak tartva a rendelések, egy nyomtató a számlázáshoz, egy IP telefon a rendelések felvételéhez és egy WEB szerver a pékség weboldalához ahol a vásárlók megtekinthetik az aktuális kínálatot, készlet információkat és rendeléseket tudnak leadni webes felületen keresztül is. Az eszközök a szerver kivételével autómatikusan kapják meg IP címeiket DHCP-n keresztül a határ forgalomirányítótól.

### VLAN 50 – Zöld terület (Admin szoba)

9. ábra – VLAN 50 – Admin szoba

Az admin számára fenntartott helyiség ahonnan felügyeli és karban tartja a helyi hálózatot. Az eszközök autómatikusan kapják meg IP címeiket DHCP-n keresztül a határ forgalomirányítótól.

## Wall Street Protokollok

Forgalomirányító:

* DHCP
  + Autómatikus IP címkiosztás a VLAN-oknak

Kapcsolók:

* STP
  + Második rétegbeli redundancia
  + A hurkok és a szórási viharok elkerülésének érdekében.
* Link Aggregation
  + Port összevonás.
  + Nagyobb sávszélesség biztosítása.
* Port Security
  + Az interfészek maximum 1 címet tanulnak meg, az első eszköz címét tanulják meg amit csatlakoztatnak az interfészhez, ismeretlen cím (portsértés) esetén az interfész lekapcsol.
* Vlan Trunking Protokoll (VTP)
  + A szerverként beállított kapcsoló VLAN információkat küldd a kliensként beállított kapcsolók számára a trunk protjain keresztül.

# Zöld elipszis terület: MTA Headquarters

10. ábra – MTA Headquarters (zöld elipszis terület) logikai térképe

## MTA Headquarters eszközök

A Cisco Packet Tracerben a következő eszközöket használtuk ezen a területen:

* 1 darab Cisco 4331 forgalomirányító
  + - 1 darab NIM-2T bővítő kártya

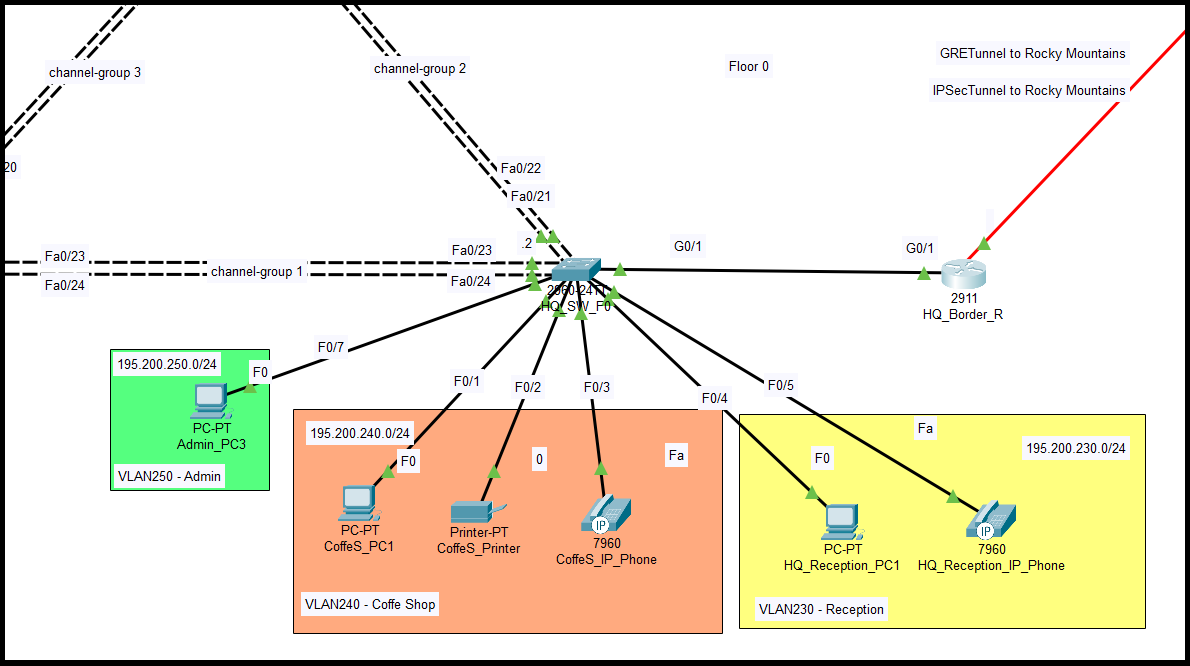
11. ábra – MTA Headquarters határ forgalomirányító bővítmények

* 2 darab Cisco WRT300N vezeték nélküli forgalomirányító
* 3 darab Cisco 2960 kapcsoló
* Nyomtatók
* Számítógépek
* IP telefonok
* 1 darab szerver

## MTA Headquarters VLAN-ok

Az iroda hálózatát VLAN-okkal logikai szegmensekre osztottuk.

### Földszinten:



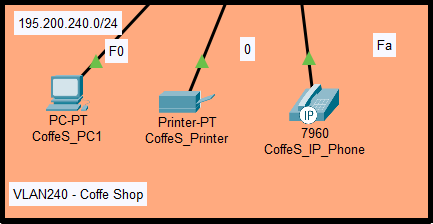
12. ábra – MTA Headquarters épület földszint

### VLAN 230 – Sárga terület (Recepció)

13. ábra – Földszinti recepció

Az ügyfélszolgálat és tájékoztatás elősegítéséért a recepción dolgozó alkamazottaknak biztosítottunk IP telefonokat és számítógépeket a munkaügyek intézéséhez, hívások átirányításához. Az eszközök autómatikusan kapják meg IP címeiket a távoli DHCP szervertől.

### VLAN 240 – Narancs terület (Kávézó)



14. ábra – Földszinti recepció

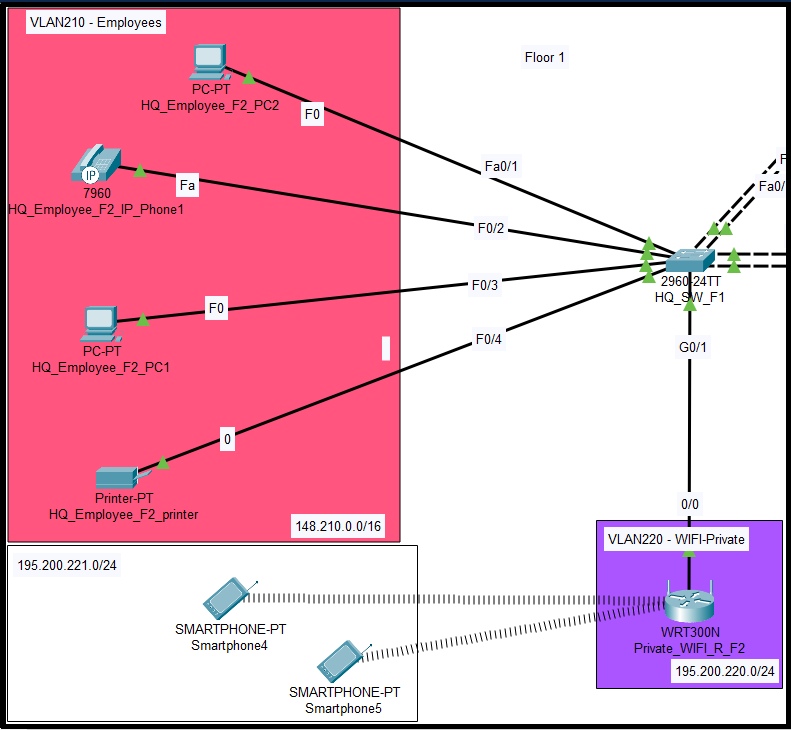
A kávézó a cégtől bérli az épületben fenntartott üzlethelyiséget, ezért számukra is mi építettük ki a hálózatot. A dolgozók számára kellettek számítógépek amin számon vannak tartva a rendelések, egy nyomtató a számlázáshoz és egy IP telefon a rendelések felvételéhez. Az eszközök autómatikusan kapják meg IP címeiket a távoli DHCP szervertől.

### VLAN 250 – Zöld terület (Admin szoba)

15. ábra – Földszinti admin szoba

Az adminok számára fenntartott helyiség ahonnan felügyelik és karban tartják a helyi hálózatot. Az eszközök autómatikusan kapják meg IP címeiket a távoli DHCP szervertől.

### Első emeleten:



16. ábra – MTA Headquarters épület első emelet

### VLAN 210 – Piros terület (Alkalmazottak)

17. ábra – Első emeleti iroda

Az első emelet egy nagy irodának lett kiépítve ahol a cég 170 alsóbb beosztású alkalmazottja dolgozik. Fontos számukra, hogy minden alkalmazott rendelkezzen 1 számítógéppel és egy IP telefonnal valamint az emeleten legyen nyomtató is. Az eszközök autómatikusan kapják meg IP címeiket a távoli DHCP szervertől.

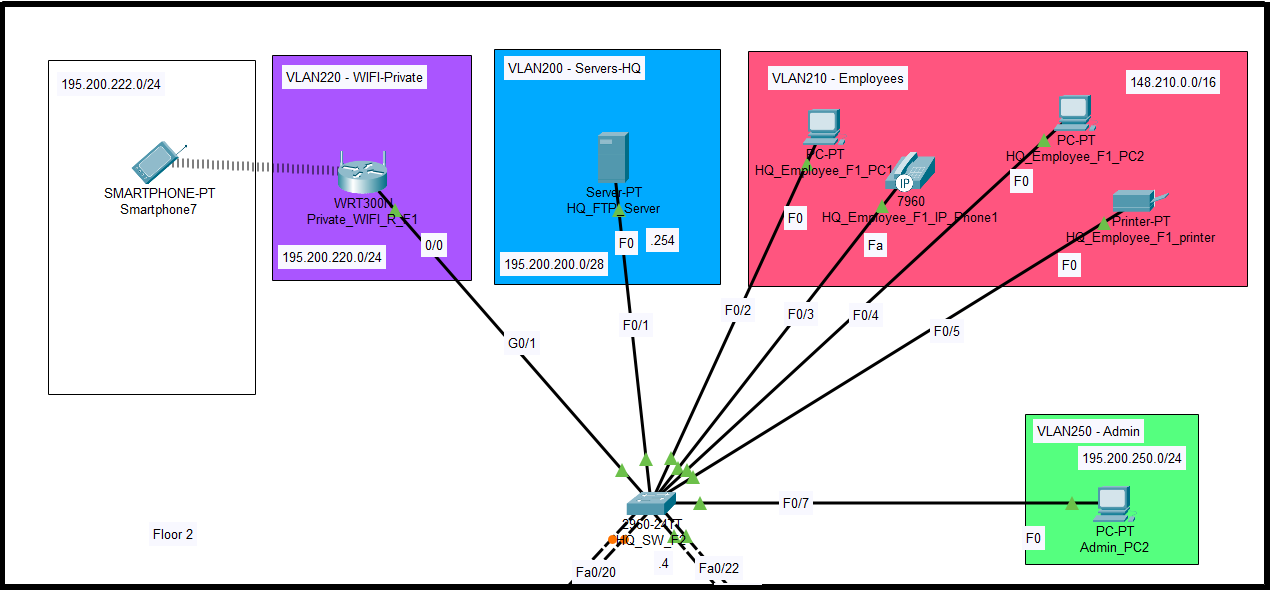
### VLAN 220 – Lila terület (Privát WIFI)

19. ábra – Első emeleti vezeték nélküli forgalomirányító LAN-ja

18. ábra – Első emeleti vezeték nélküli forgalomirányító

Az épületben dolgozók számára a cég szeretett volna egy privát vezeték nélküli hálózatot is biztosítani. A vezeték nélküli forgalomirányító autómatikusan kapja az IP címét a távoli DHCP szervertől és a saját hálózatának DHCP szerverként is működik. Lefedettségi okok miatt emeletenként 1-re szükség van.

### Második emeleten:



20. ábra – MTA Headquarters épület második emelet

### VLAN 200 – Kék terület (Helyi szerverek)

21. ábra – Második emeleti szerver szoba

A cég fájl megosztási szerverét biztonsági okokból helyileg érjük el, hogy ne kelljen az interneten keresztül elérniük.

### VLAN 210 – Piros terület (Alkalmazottak)

22. ábra – Második emeleti iroda

A második emeleti irodában a cég 80 magasabb beosztású alkalmazottja dolgozik. Fontos számukra, hogy minden alkalmazott rendelkezzen 1 számítógéppel és egy IP telefonnal valamint az emeleten legyen nyomtató is. Az eszközök autómatikusan kapják meg IP címeiket a távoli DHCP szervertől.

### VLAN 220 – Lila Terület (Privát WIFI)

24. ábra – Második emeleti vezeték nélküli forgalomirányító LAN-ja

23. ábra – Második emeleti vezeték nélküli forgalomirányító

### VLAN 250 – Zöld Terület (Admin szoba)

25. ábra – Második emeleti admin szoba

## MTA Headquarters Protokollok

Forgalomirányító:

* GRE Tunnel
  + IPv4 csomagokat IPv4 csomagokba ágyaz és így kuldi ki az internet felé
  + Ennek eredménye képpen 1 forgalomirányítási területté alakítjuk a távoli szervereinkkel
* IPv6 GRE Tunnel
  + IPv6 csomagokat IPv4 csomagokba ágyaz és így kuldi ki az internet felé
  + Ennek eredménye képpen az ISP-nek nem kell konfigurálva lennie IPv6 csomagok áthaladasára
* IPSec Tunnel
  + A GRE Tunneljeinknek biztonságot ad
* EIGRP
  + Dimaikus forgalomirányítás
* DHCPv6 Stateless
  + Autómatikus IPv6-os címkiosztás

Kapcsolók:

* STP
  + Második rétegbeli redundancia
  + A hurkok és a szórási viharok elkerülésének érdekében.
* Link Aggregation
  + Port összevonás.
  + Nagyobb sávszélesség biztosítása.
* Port Security
  + Az interfészek maximum 1 címet tanulnak meg, az első eszköz címét tanulják meg amit csatlakoztatnak az interfészhez, ismeretlen cím (portsértés) esetén az interfész lekapcsol.
* Vlan Trunking Protokoll (VTP)
  + A szerverként beállított kapcsoló VLAN információkat küldd a kliensként beállított kapcsolók számára a trunk protjain keresztül.

# Rózsaszín elipszis terület: MTA Garázs/Szervíz

26. ábra – MTA Garázs/Szervíz (rózsaszín elipszis terület) logikai térképe

## MTA Garázs/Szervíz eszközök

A Cisco Packet Tracerben a következő eszközöket használtuk ezen a területen:

* 3 darab Cisco 2911 forgalomirányító
  + - 2 darab HWIC-2T bővítő kártya (1/határ forgalomirányító)

27. ábra – MTA Garázs/Szervíz aktív/tartalék forgalomirányító bővítmények

* 1 darab Access Point
* 4 darab Cisco 2960 kapcsoló
* Nyomtatók
* Számítógépek
* IP telefonok
* Telefonok és tabletek

## MTA Garázs/Szervíz VLAN-ok

A Garázs/Szervíz hálózatát VLAN-okkal logikai szegmensekre osztottuk.

### VLAN 320 – Kék terület (Dolgozók)

28. ábra – Földszinti dolgozók

### VLAN 310 – Sötét zöld terület (CEO szoba)

29. ábra – Első emeleti CEO szoba

### VLAN 340 – Világos zöld terület (Admin szoba)

30. ábra – Első emeleti admin szoba

## MTA Garázs/Szervíz Protokollok

Forgalomirányító:

* EIGRP
  + Dinamikus forgalomirányítás
* HSRP
  + Harmadik rétegbeli redundancia
* DHCP
  + Autómatikus IP címkiosztás

Kapcsolók:

* STP
  + Második rétegbeli redundancia
  + A hurkok és a szórási viharok elkerülésének érdekében.
* Link Aggregation
  + Port összevonás.
  + Nagyobb sávszélesség biztosítása.
* Port Security
  + Az interfészek maximum 1 címet tanulnak meg, az első eszköz címét tanulják meg amit csatlakoztatnak az interfészhez, ismeretlen cím (portsértés) esetén az interfész lekapcsol.
* Vlan Trunking Protokoll (VTP)
  + A szerverként beállított kapcsoló VLAN információkat küldd a kliensként beállított kapcsolók számára a trunk protjain keresztül.