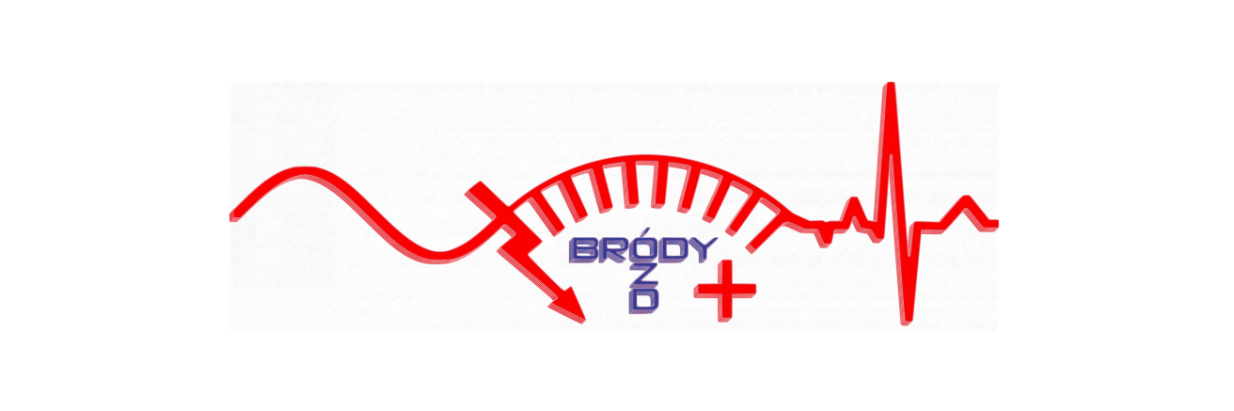
# Hálózattervezési és kivitelezési vizsgaremek

*3. csoport*



*(Hegyi Ádám Erik, Görgényi Márk József)*

[Hálózattervezési és kivitelezési vizsgaremek 1](#_Toc193394776)

[Bevezetés: 3](#_Toc193394777)

[Hálózati eszközök: 4](#_Toc193394778)

[Kábelek és kapcsolat típusok 5](#_Toc193394779)

[**1. UTP (Unshielded Twisted Pair) kábelek (fekete és zöld vonalak)** 5](#_Toc193394780)

[**2. Trunk linkek (pontozott fekete vonalak)** 5](#_Toc193394781)

[**3. Soros kábelek (piros vonalak)** 5](#_Toc193394782)

[A Vlan és portok hozzárendelése 6](#_Toc193394783)

[Fizikai topológia 8](#_Toc193394784)

[Logikai topológia 10](#_Toc193394785)

[Router0 konfigurációja 11](#_Toc193394786)

[Eszközök konflig fájljai 13](#_Toc193394787)

[Összegzés 17](#_Toc193394788)

[Munkafelosztás 18](#_Toc193394789)

# Bevezetés:

Ez a dokumentum részletesen bemutatja a vizsgaremekként elkészített hálózati topológia struktúráját és annak felépítését. A projekt célja egy hatékony, gyors és biztonságos hálózat létrehozása volt, amely lehetővé teszi a három különböző telephely közötti zavartalan kommunikációt. A modern vállalati működés egyik alapvető eleme a megfelelő hálózati infrastruktúra kialakítása, ezért különös figyelmet fordítottunk arra, hogy a rendszer megbízható, jól skálázható és könnyen karbantartható legyen. Ennek érdekében egy olyan hálózatot terveztünk és építettünk ki, amelyben különböző eszközök – például internetkapcsolatok, kapcsolók, routerek és biztonsági megoldások – összehangoltan működnek együtt. A hálózat szerkezetének kialakításakor VLAN-okat hoztunk létre annak érdekében, hogy a forgalom jobban elkülöníthető és biztonságosabb legyen. Ez lehetővé teszi, hogy a különböző részlegek saját, izolált hálózati környezetben dolgozhassanak, ami növeli a hatékonyságot és az adatbiztonságot. Az összes hálózati eszköz konfigurálása során kiemelt figyelmet fordítottunk arra, hogy az internetkapcsolat folyamatosan elérhető legyen, illetve hogy a távoli munkavégzést támogató VPN-megoldás is megfelelően működjön. Ezen kívül gondoskodtunk a hálózat védelméről is, hogy illetéktelenek ne tudjanak hozzáférni az érzékeny vállalati adatokhoz. Ennek érdekében különböző tűzfalmegoldásokat és egyéb biztonsági intézkedéseket alkalmaztunk. A hálózat két különálló szegmensre oszlik, amelyek egy központi router segítségével kapcsolódnak egymáshoz. Az egyik szegmens – amelyet kék szegmensként említünk – tartalmazza a szervereket, amelyek különböző szolgáltatásokat nyújtanak a felhasználók számára. Ezek közé tartozik például az adatbázis-kezelés, a webtárhely, a DHCP-szolgáltatás és más kritikus fontosságú funkciók. A másik szegmens a felhasználói eszközök számára biztosít kapcsolatot, lehetővé téve a hatékony és gyors adatáramlást. A teljes hálózati szerkezetet a Cisco Packet Tracer Instructor szoftver segítségével hoztuk létre és szimuláltuk. Ez a program lehetőséget biztosított számunkra, hogy teszteljük a hálózat működését, optimalizáljuk a beállításokat, Összességében egy olyan rendszert terveztünk és építettünk ki, amelybiztosítja,hogy a hálózat minden részlegehatékonyazavartalanulműködhessen, garantálva a gyors, megbízható és biztonságos adatkommunikációt.

# Hálózati eszközök:

A Gyár 1-es telephelyénünkön az alábbi eszközök találhatóak: 3 darab számítógép (PC), amelyek a napi munkafolyamatokhoz szükségesek, 2 darab Switch, amelyek biztosítják a hálózati kapcsolatot és az eszközök közötti adatforgalmat, valamint 1 darab Wireless Router, amely vezeték nélküli internet-hozzáférést biztosít a telephelyen belül. Ezen kívül egy 1 darab 1841-es Router is üzemel, amely a telephelyek közötti adatforgalom és a hálózati kommunikáció irányítását végzi.

A Gyár2 telephely hálózati infrastruktúrája egy 1841-es routerből, egy darab személyi számítógépből, három switchből, egy ASA tűzfalból, egy szerverből és egy vezeték nélküli routerből áll, amelyek együtt biztosítják a helyi hálózat működését és az adatforgalom irányítását.

A hálózat központi telephelyén egy darab 1841-es router található, amely a Gyár1 és Gyár2 telephelyek összekapcsolásáért és az adatforgalom irányításáért felelős.

* **1841-es router (Gyár2 és Központi telephelyen)**: Az egyes telephelyek közötti adatforgalom irányítását végzi, valamint lehetővé teszi az internethozzáférést és a különböző VLAN-ok közötti kommunikációt.
* **PC (Gyár2 telephelyen)**: Felhasználói végpontként szolgál, amelyről a dolgozók elérhetik a hálózat erőforrásait és szolgáltatásait.
* **Switch-ek (Gyár2 telephelyen – 3 db)**: A helyi hálózat (LAN) eszközeit kapcsolják össze, lehetővé téve az adatcsomagok továbbítását és a VLAN-ok kezelését.
* **ASA tűzfal**: Hálózatbiztonsági eszközként működik, amely védi a belső hálózatot a külső támadásoktól, szabályozza a forgalmat és biztosítja a VPN-kapcsolatokat.
* **Szerver**: Különböző szolgáltatásokat biztosít, például fájlmegosztást, adatbáziskezelést, DHCP- vagy DNS-szolgáltatásokat a hálózat eszközei számára.
* **Vezeték nélküli router**: Wi-Fi hozzáférést biztosít a vezeték nélküli eszközök számára, és szükség esetén kapcsolatot létesít a vezetékes hálózattal.

# Kábelek és kapcsolat típusok

A hálózatban használt kábelek különböző szerepet töltenek be az infrastruktúra működésében. Az alábbiakban összefoglalom a különböző típusokat és azok fontosságát:

### **1. UTP (Unshielded Twisted Pair) kábelek (fekete és zöld vonalak)**

* **Eszközök közötti kapcsolatokhoz**: PC-k, switchek, routerek és szerverek közötti kapcsolat biztosítása.
* **Helyi hálózat (LAN) kiépítése**: Az azonos hálózati szegmensben lévő eszközök csatlakoztatása.
* **VLAN-ok működése**: Az UTP kábeleken keresztül zajlik a VLAN-ok közötti kommunikáció.

### **2. Trunk linkek (pontozott fekete vonalak)**

* **Switch-ek közötti kapcsolatok**: VLAN-ok továbbítását teszik lehetővé több switch között.
* **Tag-elt VLAN forgalom (802.1Q protokoll)**: A különböző VLAN-okba tartozó csomagok címkézése és továbbítása.

### **3. Soros kábelek (piros vonalak)**

* **Routerek közötti kapcsolat (WAN linkek)**: A központi és telephelyi routerek összekapcsolása.
* **Interkonnektivitás biztosítása**: Különböző hálózatok közötti kommunikáció lehetővé tétele.
* **Redundancia és útvonalválasztás**: Több útvonal biztosítása, ha egy kapcsolat kiesne.

Ezek a kábelek együtt biztosítják a teljes hálózat működését, és hozzájárulnak a megbízhatósághoz, a biztonsághoz és a hatékony adatátvitelhez.

# A Vlan és portok hozzárendelése

A hálózat szegmentálása érdekében három különböző VLAN-t hoztunk létre, hogy biztosítsuk a különböző hálózati szegmensek közötti hatékony forgalomkezelést, valamint az adatok biztonságos és jól elkülönített áramlását. A VLAN-ok segítenek abban, hogy az egyes hálózati csoportok ne zavarják egymás működését, miközben mindegyik számára különböző célokat és prioritásokat biztosítunk. A VLAN-ok beállításával nemcsak a hálózati forgalom szegmentálása valósult meg, hanem lehetővé vált, hogy a különböző szegmensekhez különböző biztonsági szabályokat alkalmazzunk, így növelve a hálózat védelmét és megbízhatóságát. Mivel minden VLAN önálló alhálózattal rendelkezik, így biztosítható, hogy a forgalom ne keveredjen, és csak az arra jogosult felhasználók és eszközök férjenek hozzá a különböző hálózati erőforrásokhoz.

**Az adott Vlanok-hoz hozzáadott IP- címek:**

* **VLAN 15 (adminisztrációs hálózat):** [192.168.15.1/24](http://192.168.15.1/24)
* **VLAN 25 (IT hálózat):** [192.168.25.1/24](http://192.168.25.1/24)
* **VLAN 35 (szolgáltatói/vendég hálózat):** [192.168.35.1/24](http://192.168.35.1/24)

Az alhálózati maszk biztosítja hogy a különböző VLAN-ok megfelelően kezeljék a csomagokat a hálózaton belül.

**Az adott Alhálózati maszkok:**

* **VLAN 15 (adminisztrációs hálózat):** 255.255.255.0
* **VLAN 25 (IT hálózat):** 255.255.255.0
* **VLAN 35 (szolgáltatói/vendég hálózat):** 255.255.255.0

A VLAN-okhoz tartozó portok hozzárendelése is megtörtént a switch-en, amely biztosítja, hogy a megfelelő eszközök a megfelelő VLAN-hoz csatlakozzanak. A következő portok lettek hozzárendelve az egyes VLAN-okhoz:

* **FastEthernet 0/1:** VLAN 15 (adminisztrációs hálózat)
* **FastEthernet 0/6:** VLAN 25 (IT hálózat)
* **FastEthernet 0/11:** VLAN 35 (szolgáltatói/vendég hálózat)

Mindezek a portok **access mode**-ban működnek, tehát csak egyetlen VLAN forgalmát továbbítják, biztosítva ezzel az egyes hálózati szegmensek közötti elkülönítést. Az elkülönített VLAN-ok segítenek abban, hogy a hálózati forgalom ne keveredjen, és minden eszköz a megfelelő hálózati szegmenshez tartozzon.

Összességében a három VLAN – **VLAN 15 (adminisztráció)**, **VLAN 25 (IT)** és **VLAN 35 (szolgáltatói/vendég)** – sikeresen létrejött, és az IP címek megfelelő beállításával biztosítva van a hálózati forgalom hatékony kezelése. A VLAN-ok portokhoz történő hozzárendelése segíti az eszközök megfelelő elkülönítését, ezáltal növelve a hálózati biztonságot és stabilitást

  A **VLAN-okhoz tartozó portok hozzárendelése** kulcsfontosságú lépés a hálózati forgalom hatékony szegmentálásában, mivel biztosítja, hogy minden eszköz a megfelelő VLAN-hoz csatlakozzon, és csak az adott szegmensen belüli adatokat kezelje. A portok **access mode**-ban történő beállítása azt jelenti, hogy minden port kizárólag egyetlen VLAN forgalmát továbbítja, így az eszközök kommunikációja nem keveredik más VLAN-ok forgalmával. Ez az elkülönítés segít megőrizni a hálózat integritását és biztonságát, hiszen biztosítja, hogy az egyes hálózati szegmensek különállóan működjenek, nem befolyásolják egymást, és minden eszköz a neki megfelelő hálózati környezetben dolgozzon. A portok megfelelő hozzárendelése lehetővé teszi, hogy minden VLAN a neki megfelelő erőforrásokkal és kommunikációval rendelkezzen, miközben minimalizálja a hálózati problémák lehetőségét.

  Ezáltal a hálózati infrastruktúra sokkal stabilabbá válik, mivel a megfelelő VLAN-hoz rendelés és elkülönítés lehetővé teszi, hogy a különböző eszközök optimálisan működjenek anélkül, hogy zavarják egymást. A különböző szegmensek közötti forgalom elkülönítése biztosítja a zökkenőmentes működést, miközben megőrzi a hálózat biztonságát, és segíti a hálózati forgalom hatékony kezelését.

# Fizikai topológia

A hálózat két fő szegmensre oszlik, amelyeket két szín is jelöl a képen: egy bal oldali (világoskék háttér) és egy jobb oldali (világoszöld háttér) részre. 1. Bal oldali hálózati szegmens (világoskék háttér) Eszközök: 3 darab PC: PC0, PC1, PC2 1 darab Laptop: Laptop0 2 darab Switch: Switch0, Switch1 (mindkettő Cisco 2950-24) 1 darab Router: Router0 (Cisco 1841) 1 darab Vezeték nélküli router: Wireless Router1 (WRT300N) Kapcsolatok: A PC-k (PC0, PC1, PC2) Switch0-ra vannak kötve. Laptop0 a Wireless Router1-hez kapcsolódik. Wireless Router1 szintén Switch0-hoz csatlakozik. Switch0 kapcsolódik Switch1-hez. Switch1 közvetlen kapcsolatban van Router0-val. Router0 tovább kapcsolódik Router1-hez, amely az átjáró a másik szegmens felé.

2. Jobb oldali hálózati szegmens (világoszöld háttér) Eszközök: 1 darab PC: PC3 1 darab Laptop: Laptop1 2 darab Server: Server0, Server1 2 darab Switch: Switch2, Switch3 (Cisco 2950-24) 1 darab Router: Router2 (Cisco 1841) 1 darab Tűzfal: ASA1 (Cisco ASA 5505) 1 darab Vezeték nélküli router: Wireless Router0 (WRT300N) Kapcsolatok: PC3 a Switch4-hez csatlakozik, amely továbbmegy Wireless Router0-hoz. Laptop1 szintén Wireless Router0-hoz kapcsolódik. Wireless Router0 összeköttetésben van Switch4-gyel. Switch3 Router2-höz csatlakozik. Switch2 közvetlen kapcsolatban van Router1-gyel és ASA1 -el. ASA1 kapcsolódik Server0-hoz és Server1-hez.

3. Kapcsolat a két szegmens között Router0 (bal oldali szegmens) és Router2 (jobb oldali szegmens) közvetlen összeköttetésben áll Router1-en keresztül. Router1 összeköttetést biztosít mindkét szegmens között. Rövid összegzés: Ez egy hibrid fizikai topológia, amelyben: Csillag topológiát használnak a helyi hálózatokon belül a switchek köré szerveződve. Két különálló szegmenst routerek kötnek össze. A jobb oldali hálózatban van egy ASA tűzfal, amely védelmet nyújt a szerverek számára. Mindkét hálózatban jelen van vezeték nélküli router, amely biztosítja a Wi-Fi elérést.

**3. Gyár2 telephely**

* Az elsődleges switch **(2950-24 Switch3)**, amelyhez egy másik switch **(2950-24 Switch4)** kapcsolódik.
* Egy **ASA 5505 tűzfal** is jelen van, amely védelmi funkciót lát el.
* Egy szerver **(Server-PT, Server0)** is kapcsolódik a hálózathoz, valószínűleg adat- vagy alkalmazáskiszolgálás céljából.
* Egy vezeték nélküli router **(WRT300N)** is megtalálható, amely egy PC-t szolgál ki.
* A hálózat fő routere **1841 Router1**, amely kapcsolódik a központi telephelyhez.

**Topológia jellemzői**

* **Hierarchikus szerkezet:** A hálózat három jól elkülöníthető szinttel rendelkezik (telephelyek, kapcsolati gerinc, végberendezések).
* **Csillag és részben hálós topológia:** A helyi hálózatok csillag topológiával épültek, míg a routerek közötti kapcsolatok redundáns, részben hálós kialakításúak.
* **Redundancia:** A központi telephely kettős routerkapcsolata biztosítja a kiesés esetén is működőképes kommunikációt.

Ez a fizikai topológia lehetővé teszi a stabil és hatékony hálózati működést, miközben redundáns kapcsolatokat is biztosít az üzletfolytonosság érdekében.

# Logikai topológia

Router0 IP-cím kiosztása és logikai topológiája 192.168.15.1 /24 Ezen az interfészen keresztül kapcsolódik a Switch0-hoz, amelyre PC0, PC1 és PC2 csatlakozik. 192.168.25.1 /24 Ezen az interfészen keresztül kapcsolódik a Switch1-hez, amelyre Laptop0 és a Wireless Router1 (WRT300N) csatlakozik. 192.168.35.1 /24 Ezen az interfészen keresztül kapcsolódik Router1-hez, amely további hálózatokat kezel. A hálózat alhálózati maszkja mindhárom esetben: 255.255.255.0 Ez azt jelenti, hogy minden hálózatban 256 IP-cím van, ebből 254 használható host IP (1-254).

Gateway beállítások:

A 192.168.15.0/24 hálózat eszközeinél az alapértelmezett átjáró: [192.168.15.1](http://192.168.15.1/) A [192.168.25.0/24](http://192.168.25.0/24) hálózat eszközeinél: [192.168.25.1](http://192.168.25.1/) A [192.168.35.0/24](http://192.168.35.0/24) hálózat eszközeinél: [192.168.35.1](http://192.168.35.1/)

Router0 szerepe Router0 három különálló alhálózatot kezel, és biztosítja az irányítást (routing) a következő helyek között: Helyi eszközök (PC-k, Laptop, Wi-Fi router) Router1-en keresztül további hálózatokhoz (pl. szerverekhez Router2 irányába)

Router0 három alhálózatot kezel: Switch0 → PC0, PC1, PC2 (192.168.15.0/24) Switch1 → Laptop0 és Wireless Router1 (192.168.25.0/24) Router1 → Router2 irányába, illetve további kapcsolatok (192.168.35.0/24)

# Router0 konfigurációja

A hálózat kialakítása során a Router0 eszközt megfelelően be kellett állítani, hogy biztosítsa a telephelyek közötti adatkapcsolatot és az információk zavartalan áramlását. A konfiguráció során a router soros portjaihoz meghatározott IP-címeket rendeltünk, hogy a kommunikáció pontosan és hatékonyan működjön.

A következő beállításokat hajtottuk végre:

**Serial0/0/0 interfész:**

* + IPv4 cím: 192.168.4.1
  + Alhálózati maszk: 255.255.255.0

**Serial0/0/1 interfész:**

* + IPv4 cím: 192.168.5.1
  + Alhálózati maszk: 255.255.255.0

A két interfész beállítása lehetővé teszi, hogy a gyártási és értékesítési hálózat megfelelően kapcsolódjon a központi hálózathoz. Emellett beállítottuk a **clock rate** értékét **80.0000**-ra, amely biztosítja a megfelelő adatátviteli sebességet a soros kapcsolatokon keresztül.

Ezek a konfigurációs lépések garantálják, hogy a hálózat stabilan és hatékonyan működjön, az adatforgalom zökkenőmentesen zajlódjon, és a különböző telephelyek között ne legyen kommunikációs fennakadás.

A hálózatunk többféle eszközből áll, amelyek mindegyike fontos szerepet tölt be az adatforgalom kezelésében és a rendszer biztonságának fenntartásában:

* **Switchek (Switch0, Switch1, Switch3, Switch4, Switch6):** Ezek az eszközök a hálózat alapvető elemei, amelyek az egyes számítógépeket és más hálózati eszközöket kapcsolják össze, lehetővé téve az adatátvitelt a helyi hálózaton belül.
* **Routerek (Router0, Router2, Router4, Router1):** Ezek az eszközök a különböző hálózati szegmenseket kapcsolják össze, biztosítva a forgalomirányítást és a megfelelő adatútvonalak kiválasztását. Segítenek abban is, hogy a telephelyek között zavartalan legyen a kommunikáció.
* **Vezeték nélküli routerek (Wireless Router0, Wireless Router1):** Ezek a routerek biztosítják a Wi-Fi kapcsolatot az eszközök számára, így a vezeték nélküli eszközök is könnyedén csatlakozhatnak a hálózathoz.
* **ASA tűzfal (ASA0):** Az ASA tűzfal gondoskodik a hálózat biztonságáról, szabályozza a be- és kimenő forgalmat, megakadályozva az illetéktelen hozzáféréseket és a kibertámadásokat.
* **Szerver (Server0):** Ez a szerver felelős a hálózat alapvető szolgáltatásainak biztosításáért, például fájlmegosztás, webszolgáltatások és más hálózati funkciók ellátásáért.
* **PC-k (PC0, PC1, PC2, PC3):** Ezek a kliensgépek a hálózatot használó végfelhasználók számára biztosítanak hozzáférést az adatokhoz és szolgáltatásokhoz.
* Ezek az eszközök együttesen biztosítják, hogy a vállalat hálózata hatékonyan működjön, a kommunikáció gyors és biztonságos legyen, és minden dolgozó kényelmesen hozzáférjen a munkájához szükséges információkhoz.

# Eszközök konflig fájljai

version 12.4

no service timestamps log datetime msec

no service timestamps debug datetime msec

no service password-encryption

hostname Router

ip dhcp excluded-address 192.168.0.0 192.168.0.10

ip dhcp pool lan1

network 192.168.35.0 255.255.255.0

dns-server 1.2.3.4

no ip cef

no ipv6 ce

spanning-tree mode pvst

interface FastEthernet0/0

no ip address

duplex auto

speed auto

interface FastEthernet0/0.15

encapsulation dot1Q 15 native

ip address 192.168.15.1 255.255.255.0

interface FastEthernet0/0.25

encapsulation dot1Q 25

ip address 192.168.25.1 255.255.255.0

interface FastEthernet0/0.35

encapsulation dot1Q 35

ip address 192.168.35.1 255.255.255.0

interface FastEthernet0/1

no ip address

duplex auto

speed auto

interface Serial0/0/0

ip address 192.168.4.1 255.255.255.0

clock rate 800000

interface Serial0/0/1

ip address 192.168.5.1 255.255.255.0

clock rate 800000

interface Vlan1

no ip address

shutdown

router ospf 115

log-adjacency-changes

network 192.168.15.0 0.0.0.255 area 0

network 192.168.25.0 0.0.0.255 area 0

network 192.168.35.0 0.0.0.255 area 0

router rip

!

ip classless

ip flow-export version 9

line con 0

line aux 0

line vty 0 4

login

end

version 12.4

no service timestamps log datetime msec

no service timestamps debug datetime msec

no service password-encryption

hostname Router

ip dhcp excluded-address 192.168.0.0 192.168.0.10

ip dhcp pool lan1

network 192.168.35.0 255.255.255.0

dns-server 1.2.3.4

no ip cef

no ipv6 cef

spanning-tree mode pvst

interface FastEthernet0/0

no ip address

duplex auto

speed auto

interface FastEthernet0/0.15

encapsulation dot1Q 15 native

ip address 192.168.15.1 255.255.255.0

interface FastEthernet0/0.25

encapsulation dot1Q 25

ip address 192.168.25.1 255.255.255.0

interface FastEthernet0/0.35

encapsulation dot1Q 35

ip address 192.168.35.1 255.255.255.0

interface FastEthernet0/1

no ip address

duplex auto

speed auto

interface Serial0/0/0

ip address 192.168.4.1 255.255.255.0

clock rate 800000

interface Serial0/0/1

ip address 192.168.5.1 255.255.255.0

clock rate 800000

interface Vlan1

no ip address

shutdown

router ospf 115

log-adjacency-changes

network 192.168.15.0 0.0.0.255 area 0

network 192.168.25.0 0.0.0.255 area 0

network 192.168.35.0 0.0.0.255 area 0

router rip

ip classless

ip flow-export version 9

line con 0

line aux 0

line vty 0 4

login

end

# Összegzés

A projekt során számos eszközt és platformot használtunk annak érdekében, hogy a hálózati tervezés és kivitelezés a lehető legjobban sikerüljön. Különösen fontos szerepet játszottak a modern technológiai megoldások, amelyek lehetővé tették számunkra, hogy hatékonyan dolgozzunk együtt és gyorsan megoldjuk az esetleg felmerülő problémákat. Az egyik leghasznosabb segítséget a ChatGPT nyújtotta, amely folyamatosan támogatta minket a technikai kérdésekben, valamint segített a projekt dokumentációjának tökéletesítésébben. A ChatGPT a projekt során főként az informatikai problémák megoldásában segített. Mivel a hálózati tervezés során számos specifikus kérdés merült fel a konfigurációval és az eszközök beállításával kapcsolatban, A GitHub platformot a közös munka koordinálására és a verziókezelésre használtuk. A csapat számára elengedhetetlen volt, hogy egyszerre dolgozzunk ugyanazon a projekten, és nyomon követhessük a módosításokat. A GitHub biztosította számunkra azt a lehetőséget, hogy mindenki hozzáférjen a legfrissebb változtatásokhoz, miközben lehetőség volt a verziók könnyű visszaállítására is. Így bármilyen hiba esetén gyorsan tudtunk reagálni, és a projekt folytatása nem szenvedett késedelmet. A GitHub lehetőséget adott arra is, hogy a csapat tagjai között hatékonyan kommunikáljunk, és nyitott, átlátható munkafolyamatot alakítsunk ki. A harmadik eszközként a szit.hu portált használtuk, amely segítséget nyújtott a helyi informatikai kérdésekben, valamint információkat biztosított a legújabb technológiai trendekről és hálózati megoldásokról. A szit.hu egy olyan platform, amely szakmai cikkeket, fórumokat és oktatóanyagokat kínál, amelyek rendkívül hasznosak voltak a projekt során. A portálon fellelhető információk segítettek eligazodni az egyes hálózati megoldások között, és segítettek abban, hogy naprakészek legyünk az iparági fejlesztésekkel kapcsolatban. Emellett a szit.hu fórumain keresztül kapcsolatba léphettünk más szakemberekkel is, akik tapasztalataikat megosztották velünk, ami tovább gazdagította tudásunkat és hozzájárult a projekt sikeréhez. Összességében a ChatGPT, a GitHub és a szit.hu mind hozzájárultak a projekt sikeréhez, hiszen lehetővé tették számunkra a gyors, hatékony munkavégzést és a folyamatos fejlődést. A három eszköz szoros együttműködése lehetővé tette, hogy a projekt minden szempontból zökkenőmentesen haladjon, és biztosította a kívánt eredmények elérését. Az új technológiák és platformok alkalmazása nemcsak a projekt sikerét, hanem a csapat munkáját is nagyban segítette, így a projekt során tapasztaltak értékes alapot adnak a jövőbeni hasonló munkákhoz.

# Munkafelosztás

A munkafelosztás során Hegyi Ádám Erik felelt a dokumentáció elkészítéséért, beleértve a hálózati topológia részletes leírását, az eszközök specifikációit és a projekt előrehaladásának rögzítését. És Görgényi Márk József feladata volt a hálózati eszközök konfigurálása, a VLAN-ok beállítása, az internet- és VPN-hozzáférés megfelelő működésének biztosítása, valamint a tűzfal konfigurálása. Emellett Márk végezte el a hálózat szimulációját, hibakeresését és tesztelését a Cisco Packet Tracer segítségével. Az együttműködés során mindketten aktívan részt vettünk a hálózat tervezésében és finomhangolásában, folyamatosan kommunikáltunk egymással, és javaslatokat tettünk ha valami hibát találtunk a másik feladatában vagy ha valamivel tudtok segíteni a másik hatékonyságát. Az összehangolt munkának köszönhetően egy stabil, biztonságos és megbízható hálózati rendszert hoztunk létre.