

A Simonyi Biztosító-rendszer dokumentációja

Bevezetés

Az általunk elkészített hálózati modell a Simonyi Biztosító elnevezést kapta.

A projektünket a különféle biztosító társaságok infrastruktúrái ihlették, példaként az Allianz biztosító társaságot tudjuk felhozni, melynek hálózati felépítése különösen tetszett a csapat tagjainak.

Első feladatunk a projekt megtervezése volt, melyben egy hálózatot terveztünk meg, amelynek eszközei fix internet kapcsolaton keresztül érik el egymást. A tervezet kiépítése közben kisebb-nagyobb akadályokba ütköztünk, de sikerült ezeket az akadályokat leküzdeni és a tervek alapján létrehozni egy működőképes és használatra alkalmas hálózati rendszert.

Emellett azért választottuk ezt a témát, mert mindig is érdekelt minket a biztosító cégek működése, illetve nekik van elég anyagi erőforrásuk ahhoz, hogy egy ilyen nagyobb léptékű rendszert kiépítsenek, és hogy mindenféle gond nélkül beruházzanak rá, esetleg bővítsék a meglévő rendszereiket.

A tervezés és a létrehozás alatt sokat fejlődött a csapatmunkánk, megtanultuk, hogyan lehetünk egymás segítségére, ezenkívül a szakmai tudásunk is nagymértékben fejlődött a különféle operációs rendszerek telepítése és konfigurálása során, de emellett a szerverek szolgáltatásai, konfigurációja területén is rengeteget fejlődött tudásunk.

Miről is szól a projektünk?

Projektünk kifejezetten a biztosító cégek tematikáját követi, így a célközönségünk is ezekre a cégekre korlátozódik.

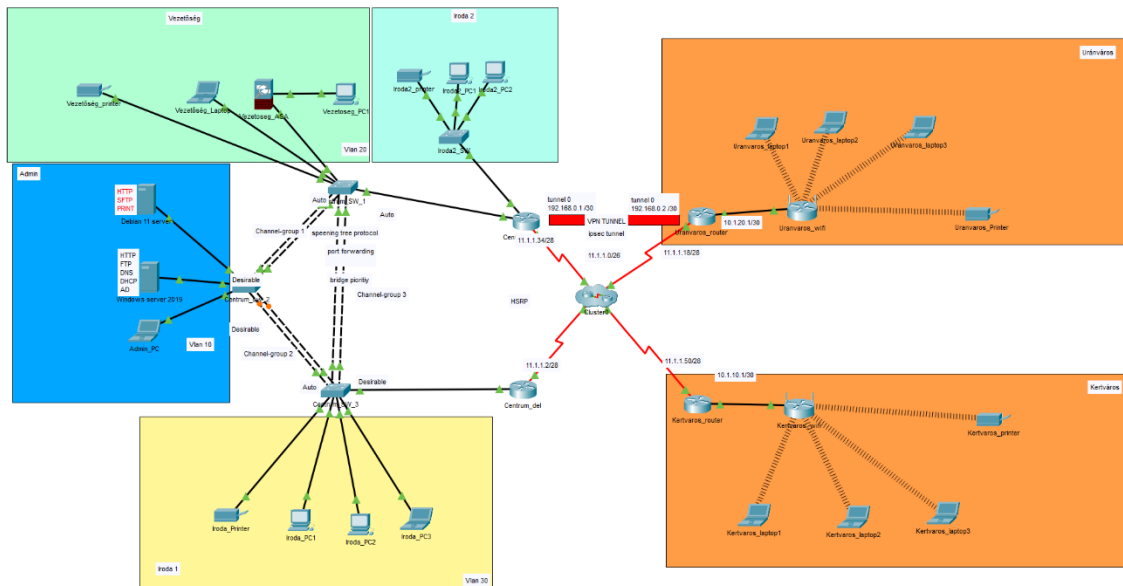
A projekt célja, egy olyan virtuális hálózat kiépítése/megtervezése, ami Pécsen belül képes ellátni egy átlagos biztosító iroda feladatát amellelt, hogy bővíthető és könnyen átemelhető a valóságba.

Ezek a szempontok átgondolása után jutottunk arra az elképzelésre, hogy egy biztosító társaság hálózati modelljét akarjuk majd létrehozni, mert részben ebben láttunk némi potenciált és kihívást.

Fejlesztői Dokumentáció

A főbb hálózati elemek bemutatása

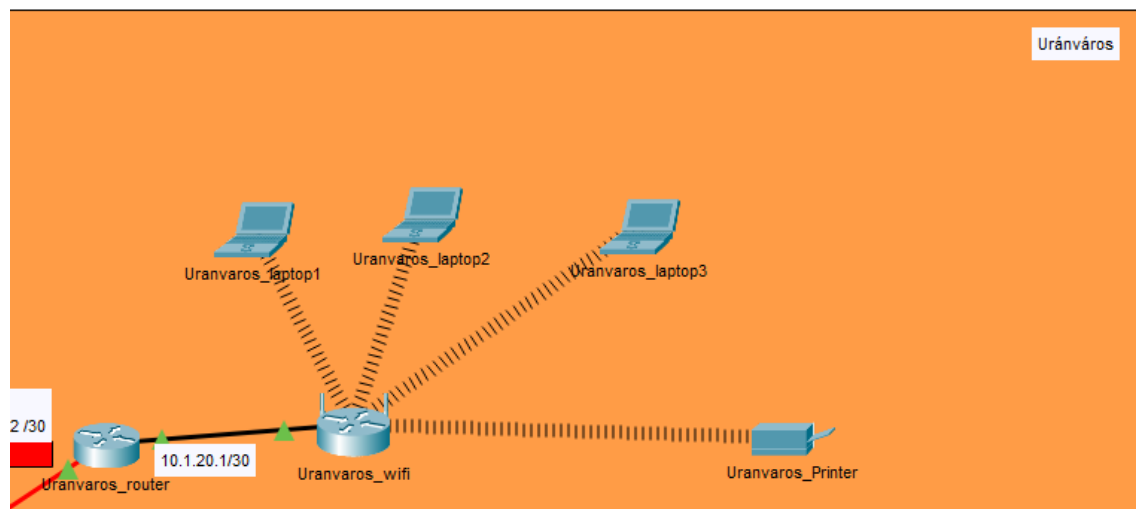
A hálózatunk 3 nagyobb telephelyből áll, ami az interneten keresztül kapcsolódik egymáshoz. Az első telephely – ami egyben a főtelephely – Pécsen belül, a belvárosban található, a másik két iroda pedig Uránvárosban és Kertvárosban kapna helyet a tervek alapján.



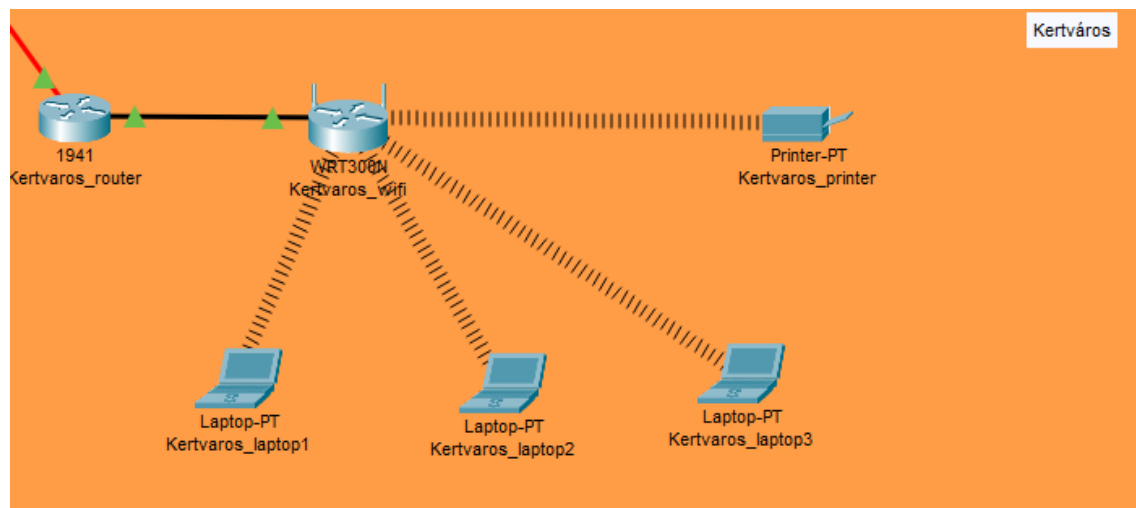
1. ábra: A hálózat teljes topológiája.

Az uránvárosi és a kertvárosi iroda

Az uránvárosi és a kertvárosi irodákban egységesen helyet kap egy Cisco 1941-SEC/K9 forgalomirányító (1-1 darab HWIC-2T bővítő kártyával), egy TP-Link Archer AX10 Soho Router, 3 darab LENOVO IdeaPad Duet 3 Notebook és egy HP DeskJet 2721e nyomtató, ami a laptopokkal együtt Wi-Fi-n keresztül csatlakozik a hálózatra. A hálózat bővíthetőségét szemmel tartva a meglevő eszközökön kívül még 25 készülék képes DHCP-vel csatlakozni az adott TP-Link Archer AX10 Soho Routerre.



2. ábra: Uránváros topológiája.

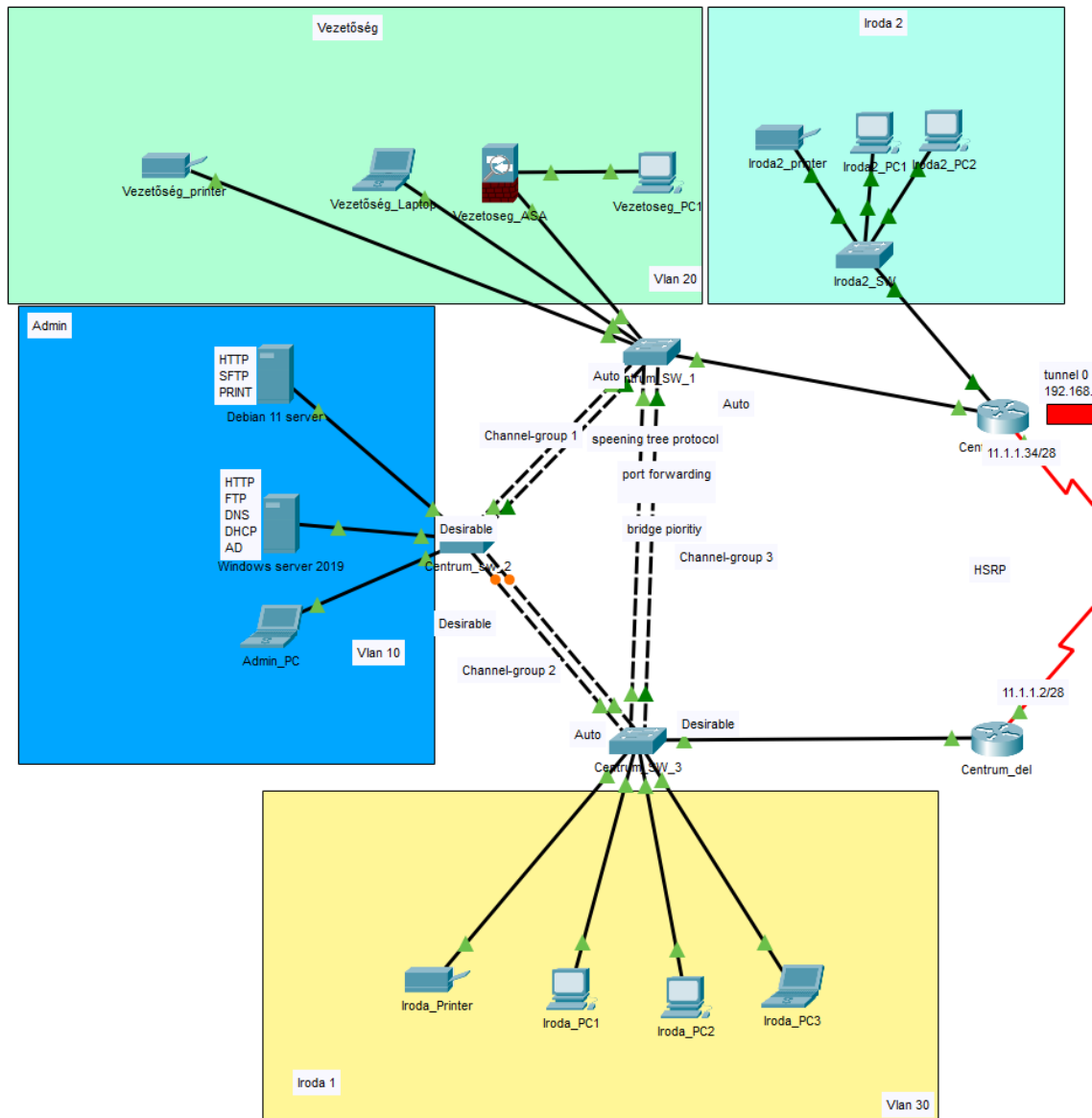


3. ábra: Kertváros topológiája.

A központi telephely

A központi irodai rész több kisebb egységből épül fel, ilyen egységek például az Iroda 1, Iroda 2, az Admin, illetve a Vezetőség részleg.

Ezekben a jól elkülöníthető hálózati blokkokban eltérő az eszközök száma és típusa, szemben az uránvárosi és a kertvárosi ügynökséggel, ahol ezek fixen meghatározottak.



4. ábra: Központi telephely topológiája.

Az Admin részleg

Az Admin részlegen történik a hálózati felügyelet nagy része, mivel itt találhatóak a kulcsfontosságú eszközök a hálózat fenntartásához, például a 2 darab HP Enterprise ProLiant Micro szerver, amelyből az egyik a Windows 2019, a másikon a Debian 11 szerver fut, továbbá fellelhető a hálózatban egy LENOVO IdeaPad Duet 3 82AT00BXHV Notebook.

Windows 2019 szerver konfiguráció

A Windows 2019 szerveren az Internet Information Services¹ által helyet kap a Hypertext Transfer Protocol. HTTP egy információátviteli protokoll az elosztott, kollaboratív, hipermédiás információs rendszerekhez. Ezzel a protokollal vagyunk képesek a weboldalak hostolására.

A Windows szerveren még fellelhető a Domain Name System, másnéven a DNS, aminek az egyik legfontosabb funkciója, hogy az emberek számára értelmes tartományneveket lehessen megadni, egyben a hálózati eszközök számára érthető numerikus azonosítókká fordítja le, így az eszközöket meg lehet találni/címezni a hálózaton.

Mellette még az Active Directory van jelen a Windows szerveren, és a fő célja Windowst futtató számítógépek részére hitelesítési és feljogosító szolgáltatások nyújtása, lehetővé téve a hálózat minden publikált erőforrásának központosított adminisztrálását.

A File Transfer Protocol röviden FTP is megtalálható a szerveren. Az FTP egy szabványos hálózati protokoll, amelyet számítógépes fájlok átvitelére használnak a kliens és szerver között.

Egyes hálózati eszközök statikusan, míg a többi készülék a Windows 2019 szerver által osztott DHCP-vel van csatlakoztatva a hálózathoz. Példának itt megemlítenénk, hogy az Admin_PC-re hallgató Lenovo IdeaPad Duet 3 Notebook is – ami ezen az alhálózaton található – a szervertől kapja a DHCP kiosztását.

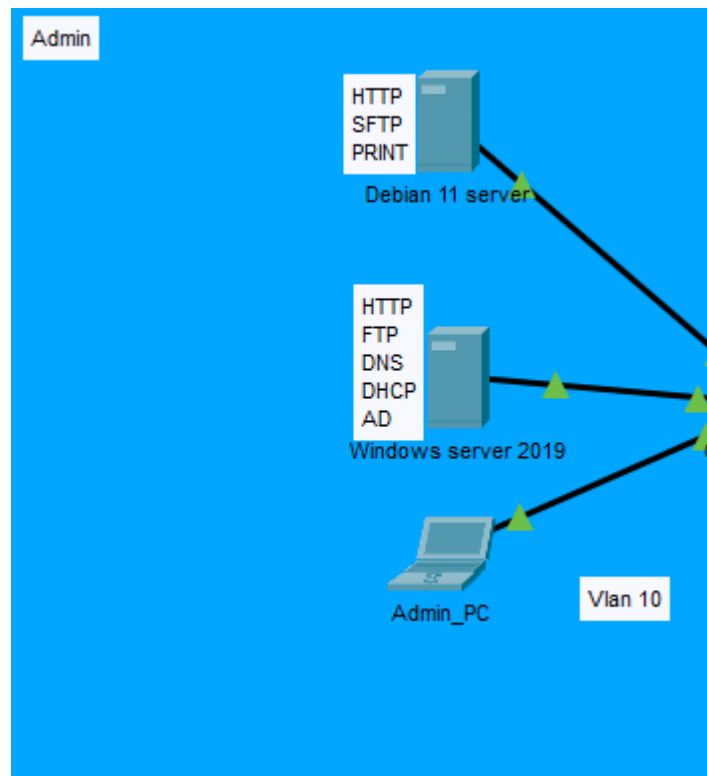
¹ Internet Information Services a Wikipédián:
https://hu.wikipedia.org/wiki/Internet_Information_Services

Debian 11 szerver konfiguráció

A Debian 11 szerverre is HTTP protokollt alakítottunk ki, így adva a hálózatnak egy újabb weboldal lehetőséget, amit majd ki tudnak használni. Ebben az Apache2 webkiszolgáló szoftver volt a segítségünkre.

Az SFTP, azaz az SSH File Transfer Protocol is fellelhető a debian szerverünkön. Itt csak úgy, mint a Windows szerverünk esetében, szükségünk volt egy olyan protokollra ami alkalmas a fájlok átvitelére a végesezők között. Ezen probléma kiküszöbölésére konfiguráltuk SFTP-t, aminek a csatlakoztatására a biztosito végesezőkein WinSCP-t telepítettünk.

A szerveren szükségünk volt még egy moduláris nyomtatási rendszerre, ezért telepítettük és konfiguráltuk a CUPS-ot, ami lényegében egy nyomtatórendszer, ami a Berkeley és a System V nyomtatórendszerek helyettesítésére szolgál. A CUPS-ot eredetileg az ESP (Easy Software Products) tulajdonában volt, de manapság már az Apple tulajdonában és a cég fejleszti/tartja karban.

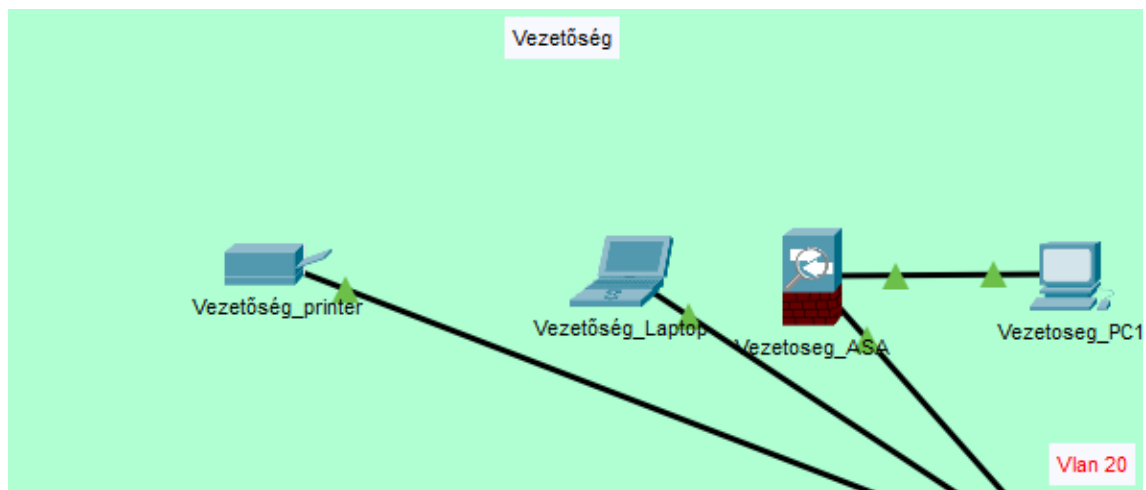


5. ábra: Admin alhálózat.

A vezetőség részleg

Mint minden szervezetnél, ugyanúgy itt is a vezetőség alkotja a cég szívét és lelket, ezért fontos ennek a részlegnek a biztonsága, így helyet kap egy fizikai tűzfal (a Vezetoseg_ASA névre elkeresztelt Cisco ASA5505-K8 típusú tűzfal), amire rá van kötve a Vezetoseg_PC1.

Továbbá a vezetőség alhálózaton helyet kap egy HP DeskJet 2721e nyomtató és egy Lenovo Ideapad Duet 3 Notebook, ami az Admin hálózaton lévő másik laptophoz hasonlóan szintén a szervertől kap DHCP kiosztást, ezzel szemléltetve egyben, hogy más hálózati című VLAN tartományon is képesek vagyunk erre.

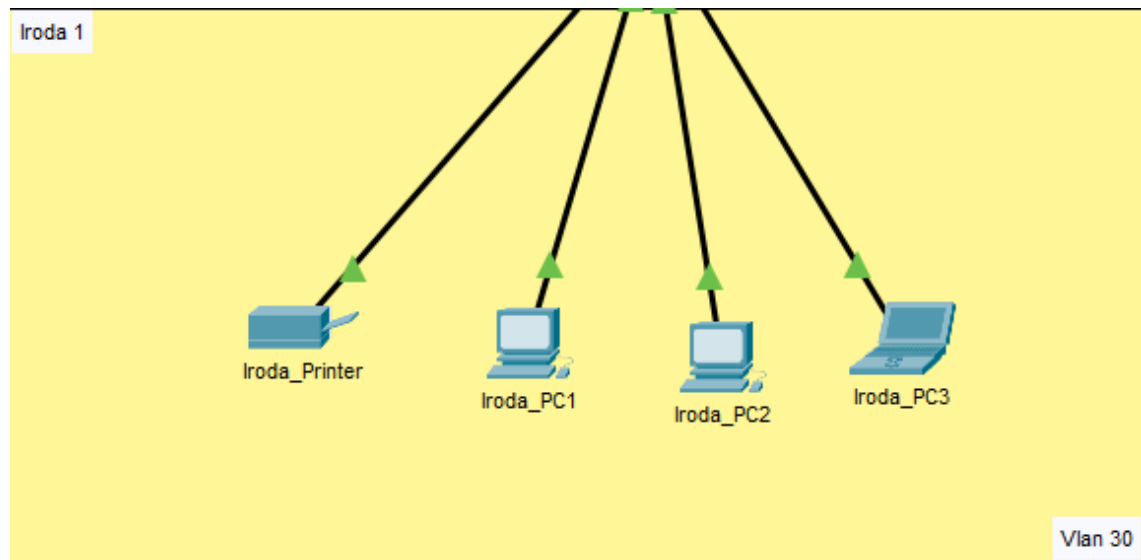


6. ábra: Vezetőség alhálózat.

Iroda 1 részleg

Az irodai részleg a dolgozók részére fenntartott környezet, mivel fontosnak tartjuk, hogy egy elkülönült részen képesek legyenek nyugalomban dolgozni. Ez a részleg tartalmaz egy HP DeskJet 2721e nyomtatót, arra az esetre, ha valamilyen fontos dokumentumot sürgősen ki kellene nyomtatni.

Ezen kívül tartalmaz még két darab PCX I3 10100 UHD Graphics 630 236091 számítógépet és egy LENOVO IdeaPad Duet 3 82AT00BXHV Notebookot, ami szintén DHCP-vel csatlakozik a hálózathoz.

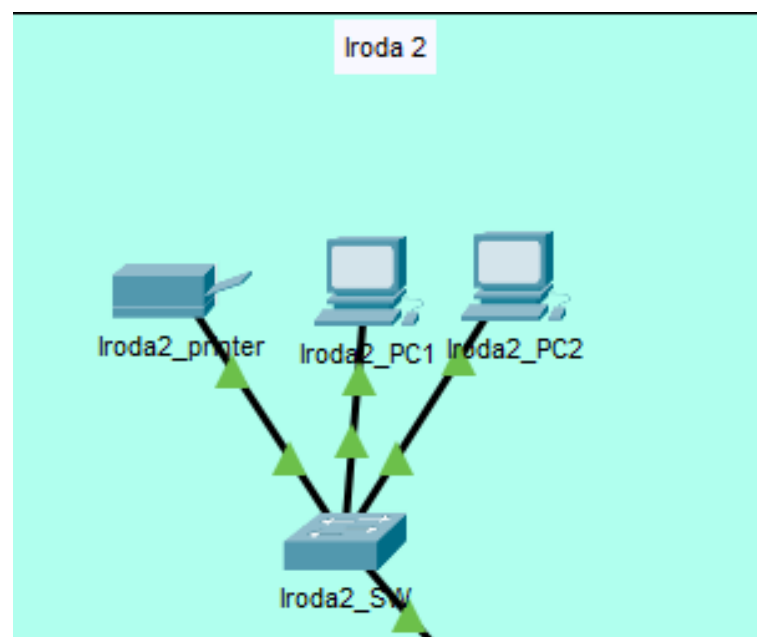


7. ábra: Iroda 1 alhálózat.

Iroda 2 részleg

Ennek az alhálózati résznek a kialakításánál az egyik fő szempont az IPv6-os statikus IP-cím kiosztás volt, és hogy el legyen különítve a hálózat többi részétől, mert számos biztonsági okból igény volt egy IPv6-os elzárt hálózatra.

Továbbá az alhálózaton fellelhető egy Cisco WS-C2960X-24TS-L Switch és egy HP DeskJet 2721e nyomtató, valamint még két darab PCX I3 10100 UHD Graphics 630 236091 számítógépet is magába foglal.



8. ábra: Iroda 2 topológia.

		TP-Link Archer AX10 Soho Router	1 db	18 500 Ft	18 500 Ft
		LENOVO IdeaPad Duet 3 82AT00BXH V	3 db	155 000 Ft	465 000 Ft
		HP DeskJet 2721e nyomtató	1 db	22 000 Ft	22 000 Ft
Telephely összköltsége:					1 418 500 Ft
Kertvárosi	Kertvárosi	Cisco 1941- SEC/K9 Router	1 db	865 000 Ft	865 000 Ft
		HWIC-2T Bővítőkártya routerhez	1 db	48 000 Ft	48 000 Ft
		TP-Link Archer AX10 Soho Router	1 db	18 500 Ft	18 500 Ft
		LENOVO IdeaPad Duet 3 82AT00BXH V	3 db	155 000 Ft	465 000 Ft
		HP DeskJet 2721e nyomtató	1 db	22 000 Ft	22 000 Ft
Telephely összköltsége:					1 418 500 Ft
Központi	Admin	HP Enterprise ProLiant Micro szerver	2 db	230 000 Ft	460 000 Ft
		LENOVO IdeaPad Duet 3 82AT00BXH V	1 db	155 000 Ft	155 000 Ft

	Vezetőség	Cisco ASA5505-K8 tűzfal	1 db	123 000 Ft	123 000 Ft
		HP DeskJet 2721e nyomtató	1 db	22 000 Ft	22 000 Ft
		LENOVO IdeaPad Duet 3 82AT00BXH V	1 db	155 000 Ft	155 000 Ft
		PCX I3 10100 UHD Graphics 630 236091 számítógép	1 db	125 000 Ft	125 000 Ft
		Hama 182664 Cortinobillent yűzet és egér	1 db	7 000 Ft	7 000 Ft
	Iroda 1	LENOVO IdeaPad Duet 3 82AT00BXH V Notebook	1 db	155 000 Ft	155 000 Ft
		PCX I3 10100 UHD Graphics 630 236091 számítógép	2 db	125 000 Ft	250 000 Ft
		Hama 182664 Cortino billentyűzet és egér	2 db	7 000 Ft	14 000 Ft
		HP DeskJet 2721e nyomtató	1 db	22 000 Ft	22 000 Ft
	Iroda 2	PCX I3 10100 UHD Graphics 630 236091 számítógép	2 db	125 000 Ft	250 000 Ft

		Hama 182664 Cortino billentyűzet és egér	2 db	7 000 Ft	14 000 Ft
		HP DeskJet 2721e nyomtató	1 db	22 000 Ft	22 000 Ft
		Cisco WS- C2960X- 24TS-L switch	1 db	512 000 Ft	512 000 Ft
	összekötő rész	Cisco WS- C2960X- 24TS-L switch	3 db	512 000 Ft	1 536 000 Ft
		HWIC-2T Bővítő kártya routerhez	2 db	48 000 Ft	96 000 Ft
		Cisco 1941- SEC/K9 Router	2 db	865 000 Ft	1 730 000 Ft
Telephely összköltsége:					5 648 000 Ft

Költségek összegzése

Megnevezés	Költség típusa	Összesen
Uránváros telephely	Telephely költség	1 418 500 Ft
Kertvárosi telephely	Telephely költség	1 418 500 Ft
Központi telephely	Telephely költség	5 648 000 Ft
Teljes költség ára 2022. ápr 14.-ei árakkal.		8 484 500 Ft

A hálózati konfiguráció részletes bemutatása

IP-címzési táblázat és konfigurálás

IP-cím kiosztások

Mielőtt bemutatnánk az IP-címzési tartományokat, előtte fontosnak tartjuk elmagyarázni azt, hogy miért is pont azt IP-címzést választottuk, amit használunk. Először a központi telephelyen jelen lévő hálózati tartományokat szeretnénk jellemezni, utána pedig a többi telephelyével folytatjuk.

Vlan 10 - Admin	IP-címek	Eszközök	Network	Broadcast	db	kiosztható
	172.16.0.65	HSRP virtual cím	172.16.0.64 /27	172.16.0.95	1	30
	172.16.0.66	Centrum_eszak (Fizikai Interface)			1	
	172.16.0.67	Centrum_del (Fizikai Interface)			1	
	172.16.0.68	Windows server 2019			1	
	172.16.0.69	Debian 11 server			1	
	172.16.0.70 - 172.16.0.79	DHCP			10	
	172.16.0.80 - 172.16.0.94	Tartalék			15	
Vlan 20 - Vezetoseg	172.16.0.97	HSRP virtual cím	172.16.0.96 /27	172.16.0.127	1	30
	172.16.0.98	Centrum_eszak (Fizikai Interface)			1	
	172.16.0.99	Centrum_del (Fizikai Interface)			1	
	172.16.0.100	Vezetoseg_printer			1	
	172.16.0.101	Vezetoseg_ASA			1	
	172.16.0.102	Vezetoseg_PC1			1	
	172.16.0.103 - .104	Tartalék			2	
	172.16.0.105 - 172.16.0.114	DHCP			10	
	172.16.0.115 - 172.16.0.126	Tartalék			12	
Vlan 30 - Iroda	172.16.0.1	HSRP virtual cím	172.16.0.0 /26	172.16.0.63	1	62
	172.16.0.2	Centrum_eszak (Fizikai Interface)			1	
	172.16.0.3	Centrum_del (Fizikai Interface)			1	
	172.16.0.4	Iroda_printer			1	
	172.16.0.5	Iroda_PC1			1	
	172.16.0.6	Iroda_PC2			1	
	172.16.0.7-9	Tartalék			3	
	172.16.0.10 - 172.16.0.50	DHCP			40	
	172.16.0.51 - 172.16.0.62	Tartalék			12	

Azért erre a hálózati tartományra esett a választásunk, mert a 172.16.0.0 hálózati címtől kezdve, egészen a 172.31.255.255 címig egy privát IP-cím tartomány található, amiben akár 1 048 576 eszköz is helyet kaphat, így tehát a későbbi skálázásokra is bőséges lehetőséget biztosít számunkra.

A 172.16.0.0-s hálózati címtől kezdve daraboltuk fel virtuális alhálózatokra a rendszerünket, így esett meg, hogy a Vlan 30 – ami az Iroda 1-es alhálózati részt foglalja magába – kapta meg a 172.16.0.0 hálózati címet, 255.255.255.192-es maszkkal, így 62 felhasználható IP-címhez jutottunk ezen a virtuális alhálózaton, amit a képen látható módon használtunk fel, a többit pedig tartalékként foglaltuk le.

A 20-as és 10-es vezetőség virtuális alhálózatok fejenként egy-egy /27-es alhálózati címet kaptak, így alhálózatonként 30 felhasználható IP-címhez jutottunk amit eltérő módon, a fenti táblázatban láthatóan alakítottunk ki.

Az Iroda2 nevű IPv6-os alhálózatot, a 2001:DB8:ACAD:A::/64 tartományba osztottuk ki, FE80::1 link-local-t adtunk mellé, mert az FE hexadecimális értékkel kezdődő link-local címek nem irányíthatóak ki a nyilvános hálózatokra, és szerettük volna ennek az alhálózati szegmensnek a működési szintjén lekorlátozni az adott alhálózatra.

Az IP-cím kiosztások az alábbi táblázatban látható módon történtek meg, és az alábbi parancsokat adtuk ki a forgalomirányítón.

Eszköz neve:	port	IPv6 cím	maszk
Centrum_eszak	gigabitEthernet 0/1	2001:DB8:ACAD:A::1	/64
Printer	fastEthernet0	2001:DB8:ACAD:A::2	/64
Iroda2_PC1	fastEthernet0	2001:DB8:ACAD:A::3	/64
Iroda2_PC2	fastEthernet0	2001:DB8:ACAD:A::4	/64

A Centrum_eszak nevű forgalomirányítón beléptünk a config terminálba, ahol kiadtuk az `ipv6 unicast-routing` parancsot.

```
Centrum_eszak>ena
Centrum_eszak#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Centrum_eszak(config)#ipv6 uni
Centrum_eszak(config)#ipv6 unicast-routing
Centrum_eszak(config)#
```

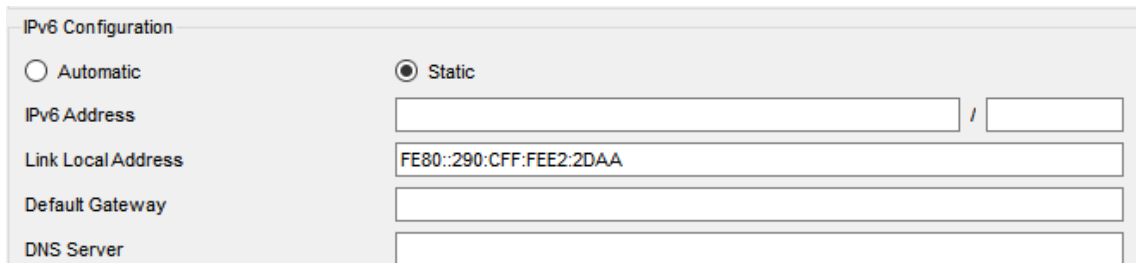
10. ábra: Az ipv6 unicast-routing parancs kiadása.

Ezek után beléptünk a gigabitEthernet 0/1-es interfészbe, ahol az `ipv6 enable` paranccsal engedélyeztük az IPv6-ot, majd megadtam neki az IPv6 címet, illetve a link-local-t. Végezetül bekapcsoltuk az interfészt a `no shutdown` paranccsal.

```
Centrum_eszak(config)#interface gigabitEthernet 0/1
Centrum_eszak(config-if)#ipv6 en
Centrum_eszak(config-if)#ipv6 enable
Centrum_eszak(config-if)#ipv6 ad
Centrum_eszak(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:A::1/64
Centrum_eszak(config-if)#ipv6 add
Centrum_eszak(config-if)#ipv6 address FE80::1 link-local
Centrum_eszak(config-if)#no sh
Centrum_eszak(config-if)#no shutdown
```

11. ábra: Az IPv6 címek beállítása.

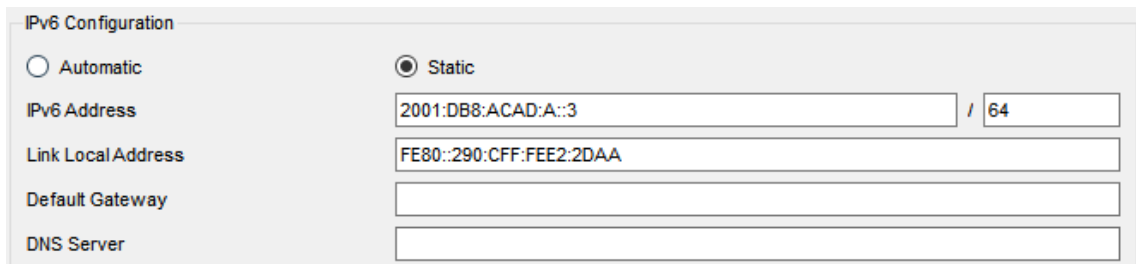
A parancsok kiadása után, mikor megnézzük az Iroda 2 alhálózatán levő valamelyik eszközének a beállításait, ott láthatjuk, hogy a link local cím már automatikusan le lett generálva.



The screenshot shows the 'IPv6 Configuration' window. The 'Static' radio button is selected. The 'IPv6 Address' field is empty. The 'Link Local Address' field contains 'FE80::290:CFF:FEE2:2DAA'. The 'Default Gateway' and 'DNS Server' fields are empty.

12. ábra: IPv6-os cím felvétele Iroda2_PC1-en (1)

Ezek után annyi a dolgunk, hogy megadjuk az IPv6-os IP-címét és ellenőrizzük pingeltetéssel, hogy sikeresen csatlakoztattuk-e az IPv6-os alhálózathoz.



The screenshot shows the 'IPv6 Configuration' window. The 'Static' radio button is selected. The 'IPv6 Address' field contains '2001:DB8:ACAD:A::3' and the 'Prefix Length' field contains '64'. The 'Link Local Address' field contains 'FE80::290:CFF:FEE2:2DAA'. The 'Default Gateway' and 'DNS Server' fields are empty.

13. ábra: IPv6-os cím felvétele Iroda2_PC1-en (2)

Itt a forgalomirányító IPv6-os címét pingeltetjük meg sikeresen, míg a másik fotón szemléltetjük meg azt, hogy a forgalomirányítóról is elérhető a kliens.

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 2001:DB8:ACAD:A::1

Pinging 2001:DB8:ACAD:A::1 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:ACAD:A::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 2001:DB8:ACAD:A::1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:A::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

14. ábra: Pingeltetés az Iroda2_PC1 eszközről.

```
Centrum_eszak>ena
Centrum_eszak#ping 2001:DB8:ACAD:A::3

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:A::3, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/2 ms

Centrum_eszak#
```

15. ábra: Pingeltetés a Centrum_eszak eszközről.

A kertvárosi hálózaton lévő Kertvaros_router névre keresztelt Cisco 1941-SEC/K9 forgalomirányító típusú eszköz a Serial 0/0/0 portjával csatlakozik a felhőhöz, ami a 11.1.1.50-es IP-címet kapta a /29-es maszkkal. A további eszköz beállítások a képernyőképen rögzítettek szerint történtek.

Eszköz neve:	port	IP-cím	maszk
Kertvaros_router	Serial 0/0/0	11.1.1.50	/28
Kertvaros_router	gigabitEthernet 0/0	10.1.10.1	/30
Kertvaros_wifi	Internet	10.1.10.2	/30
Kertvaros_wifi	Lan	192.168.10.1	/27

Amint az látható, csakúgy, mint a másik hálózatunknál, a belső hálózati részen ügyeltünk arra, hogy privát IP-címek legyenek kiosztva a nagyobb biztonság érdekében.

A Kertvaros_wifi eszközön statikus IP címet adtunk meg, amiből 30 darab felhasználható, de a legelső IP-címet lefoglaltuk a forgalomirányítónak és a másodiktól kezd el kiosztani az IP-címeket. A hálózat SSID-jét Kertvaros_wifi-re állítottuk át és elfogadtuk az SSID broadcast-et. De mivel számunkra fontos az eszközök védelme, ezért WPA2 Personal biztonsági módot állítottunk be rajta,

AES titkosítással és jelszónak 13 karakter hosszú jelszót állítottunk be, ami a SimonyiRG2021 volt.

A Kertvaros_router nevezetű eszközön, valamint minden eszközön OSPF forgalomirányítás történik a 10-es folyamat azonosítóval. De ezen a hálózaton belül még helyet kap egy statikus forgalomirányítás is.

```
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Serial0/0/0
```

Ezzel a paranccsal azt adtuk meg hogy mindent IP-címet engedjen át a Serial 0/0/0 porton.

IP Address: . . .

Subnet Mask:

DHCP Server: ☒ Enabled ☐ Disabled DHCP Reservation

Start IP Address: 192.168.10.

Maximum number of Users:

IP Address Range: 192.168.10. 2 - 30

16. ábra: Soho router beállítások (1)

Security Mode:

Encryption:

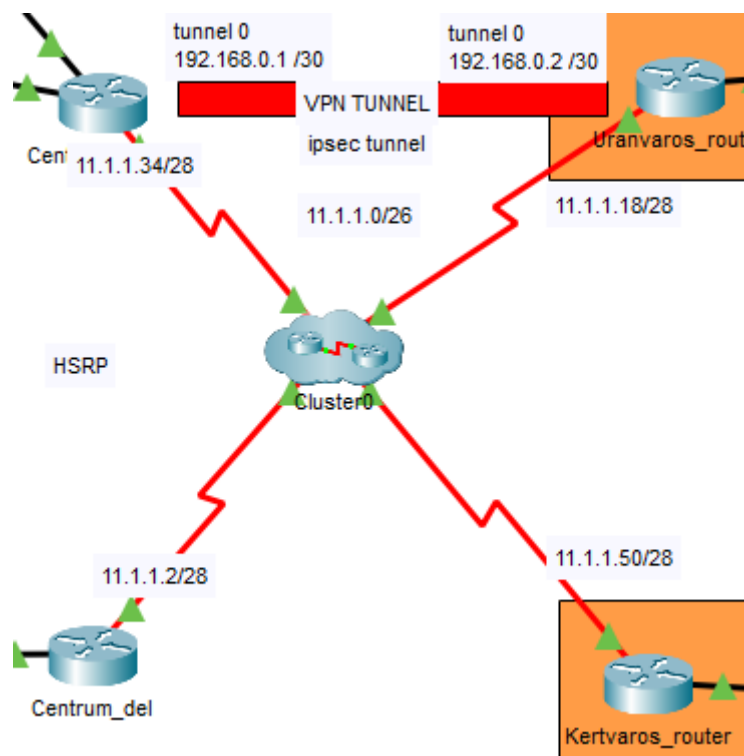
Passphrase:

Key Renewal: seconds

17. ábra: Soho router beállítások (2)

Az uránvárosi hálózat ugyanerre a sémára épül, az IP-címetől és az ip route parancstól eltekintve.

Eszköz neve:	port	IP-cím	maszk
Uranvaros_router	Serial 0/0/0	11.1.1.18	/28
Uranvaros_router	gigabitEthernet 0/0	10.1.20.1	/30
Uranvaros_wifi	Internet	10.1.20.2	/30
Uranvaros_wifi	Lan	192.168.20.1	/27



18. ábra: Wan.

Eszköz neve:	port	IP-cím	maszk
Felhő	Serial 0/2/0	11.1.1.33	/28
Felhő	Serial 0/2/1	11.1.1.49	/28
Felhő	Serial 0/1/0	11.1.1.1	/28
Felhő	Serial 0/1/1	11.1.1.17	/28
Centrum_eszak	Serial 0/0/0	11.1.1.34	/28
Centrum_del	Serial 0/0/0	11.1.1.2	/28
Kertvaros_router	Serial 0/0/0	11.1.1.50	/28
Uranvaros_router	Serial 0/0/0	11.1.1.18	/28

Az internetre kivezető interfészekre a fenti IP-címek vannak kiosztva.

OSPF forgalomirányítás

Amint fentebb már említettük, OSPF-fel történnek a főbb forgalomirányítások, amit az alábbi módon valósítottunk meg.

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Centrum_eszak(config)#router ospf 10
Centrum_eszak(config-router)#network 11.1.1.32 0.0.0.15 area 0
Centrum_eszak(config-router)#exit
Centrum_eszak(config)#
```

19. ábra: Router OSPF beállítása.

Beléptünk a router ospf-be, aminek megadtuk az azonosítóját. Ezek után network utasítással a Centrum_eszak forgalomirányítón felvettük a hálózati címet, fordított maszkkal. Emellett elhelyeztük az 0-ás area-ba. A többi forgalomirányítón így néznek ki az OSPF-beállítások:

Centrum_eszak:

```
router ospf 10
 log-adjacency-changes
 network 11.1.1.32 0.0.0.15 area 0
```

Centrum_del:

```
router ospf 10
 log-adjacency-changes
 network 11.1.1.0 0.0.0.15 area 0
```

Kertvaros_router:

```
router ospf 10
 log-adjacency-changes
 network 11.1.1.48 0.0.0.15 area 0
 network 10.1.10.0 0.0.0.3 area 0
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Serial0/0/0
!
```

Uranvaros_router:

```
router ospf 10
 log-adjacency-changes
 network 11.1.1.16 0.0.0.15 area 0
 network 10.1.20.0 0.0.0.3 area 0
```

Port összevonás

Ahhoz, hogy a virtuális alhálózatok majd gond nélkül tudjanak kommunikálni egymással és működni, a PAgP protokollt használtuk, ami olyan port összevonási protokoll, amit a kapcsolókon tudunk használni és ezzel a protokollokkal port channeleket hoztunk létre. A PAgP-ről még talán annyit érdemes tudni, hogy ez a Cisco saját fejlesztésű protokollja.

A PAgP beállítását legkönnyebben úgy tehetjük meg, hogy kiadjuk az `interface range` parancsot, utána pedig hogy mely interfészeket akarjuk konfigurálni/összevonni, a képen látható módon a Centrum_SW_1 nevezetű eszköznél először a fastethernet 0/1 és 0/2 portjából alakítottuk meg az első port channelt, ami az 1-es sorszámot kapta. Utána a fastethernet 0/7 és 0/8-ból készítettük el a port channel 3-at. A képeken látható a konfiguráció, valamint az is, hogy hogyan jártunk el a többi eszköz esetében.

```
Centrum_SW_1(config)#
Centrum_SW_1(config)#interface range fa 0/1-2
Centrum_SW_1(config-if-range)#channel-group 1 mode auto
Centrum_SW_1(config-if-range)#no shutdown
Centrum_SW_1(config-if-range)#exit
Creating a port-channel interface Port-channel 1

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to up

Centrum_SW_1(config)#int range fa 0/7-8
Centrum_SW_1(config-if-range)#channel-group 3 mode auto
Centrum_SW_1(config-if-range)#no shutdown
Centrum_SW_1(config-if-range)#exit
Creating a port-channel interface Port-channel 3
```

20. ábra: Port aggregáció Centrum_SW_1 eszközön.

A port channelek létrehozása közben feltűnik egy olyan parancs, hogy „channel-group 1 mode auto” de a további képeken – például a Centrum_SW_2-n kiadott parancsok között – már úgy van jelen az utasítás, hogy „channel-group 1 mode desirable”.

Az auto mód lényegében passzívan egyezteteti a PAgP aggregációt, de várnia kell a másik oldalról jövő port-összesítő csomagokra. A desirable móddal kerülnek az interfészek aktív egyeztető állapotba, így a kiválasztott interfészeken port-összesítő csomagokat kezd el küldeni.

```
Centrum_SW_2(config)#
Centrum_SW_2(config)#interface range fa 0/1-2
Centrum_SW_2(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable
Centrum_SW_2(config-if-range)#no shutdown
Centrum_SW_2(config-if-range)#exit
Creating a port-channel interface Port-channel 1

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface Port-channel1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up

Centrum_SW_2(config)#interface range fa 0/9-10
Centrum_SW_2(config-if-range)#channel-group 2 mode desirable
Centrum_SW_2(config-if-range)#no shutdown
Centrum_SW_2(config-if-range)#exit
Creating a port-channel interface Port-channel 2
```

21. ábra: Port aggregáció Centrum_SW_2 eszközön.

```
Centrum_SW_3(config)#
Centrum_SW_3(config)#int range fa 0/9-10
Centrum_SW_3(config-if-range)#channel-group 2 mode auto
Centrum_SW_3(config-if-range)#no shutdown
Centrum_SW_3(config-if-range)#exit
Creating a port-channel interface Port-channel 2

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/9, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/9, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/10, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/10, changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface Port-channel2, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel2, changed state to up

Centrum_SW_3(config)#int range fa 0/7-8
Centrum_SW_3(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable
Centrum_SW_3(config-if-range)#no shutdown
Centrum_SW_3(config-if-range)#exit
Creating a port-channel interface Port-channel 3
```

22. ábra: Port aggregáció Centrum_SW_3 eszközön.

Vlanok létrehozása

A PAgP beállítása után, már szabadon létrehozhattunk virtuális alhálózatokat, mert a trónkölésnél, amikor elfogadtuk a trunk módot, utána engedélyeznünk kellett a létrehozott virtuális alhálózatainkat. Mert ez a mód volt az egyik legfontosabb eleme annak, hogy a Vlanok között szabadon mozogjon az információ. A virtuális alhálózatokat az alábbi módon állítottuk be:

```
Centrum_SW_1(config)#vlan 20
Centrum_SW_1(config-vlan)#name Vezetoseg
Centrum_SW_1(config-vlan)#exit
Centrum_SW_1(config)#interface range fa 0/3-5
Centrum_SW_1(config-if-range)#switchport mode access
Centrum_SW_1(config-if-range)#switchport access vlan 20
Centrum_SW_1(config-if-range)#exit
Centrum_SW_1(config)#
```

23. ábra: Virtuális alhálózat felvételen és konfigurálása.

Az access mode beállítását követően, megadhatjuk a trunk beállításokat a következő képen.

```
Centrum_SW_1(config)#int port-channel 3
Centrum_SW_1(config-if)#switchport mode trunk
Centrum_SW_1(config-if)#swit
Centrum_SW_1(config-if)#switchport trunk allowed vla
Centrum_SW_1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30
```

24. ábra: trönk mód beállítása és vlan felvétele interfészre.

Beléptünk az újonnan létrehozott port channelre, ahol trönkölési módra váltottunk, majd felvettük rajta a 10-es, a 20-as és a 30-as vlant.

De ezt még meg kellett ismételni minden olyan porton/port-channelen, ami a forgalomirányító fele megy, illetve a többi kapcsoló fele.

```
interface Port-channel1
  switchport trunk allowed vlan 10,20,30
  switchport mode trunk
!
interface Port-channel3
  switchport trunk allowed vlan 10,20,30
  switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet0/1
  switchport trunk allowed vlan 10,20,30
  switchport mode trunk
!
```

25. ábra: trönk beállítások Centrum_SW_1 eszközön.

A többi eszközön így néz ki az access mód, illetve a trönkök megadása.

Centrum_SW_2:

```
interface Port-channel1
  switchport trunk allowed vlan 10,20,30
  switchport mode trunk
!
interface Port-channel2
  switchport trunk allowed vlan 10,20,30
  switchport mode trunk
!
```

```
interface FastEthernet0/3
  switchport access vlan 10
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/4
  switchport access vlan 10
  switchport mode access
!
interface GigabitEthernet0/2
  switchport access vlan 10
  switchport mode access
!
```

26. ábra: trunk és access beállítások Centrum_SW_2 eszközön.

Centrum_SW_3:

```
interface Port-channel2
  switchport trunk allowed vlan 10,20,30
  switchport mode trunk
!
interface Port-channel3
  switchport trunk allowed vlan 10,20,30
  switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet0/1
  switchport trunk allowed vlan 10,20,30
  switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/3
  switchport access vlan 30
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/4
  switchport access vlan 30
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/5
  switchport access vlan 30
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/6
  switchport access vlan 30
  switchport mode access
!
```

27. ábra: trunk és access beállítások Centrum_SW_3 eszközön.

Dot1Q

A virtuális alhálózatok létrehozása után a virtuális alhálózatok teljesen más hálózatokba kerülnek, más IP-cím tartományokkal. Ami a nehézségeket okozza, hogy más átjáró is társul mellé. Ezért a forgalomirányítókön több alinterfészt kellett létrehozni és beállítani, mivel három virtuális alhálózat van, amit azt szeretnénk, hogy kilásson azt internetre, de forgalomirányítónként csak 1-1 interfész csatlakozik a kapcsolókhoz.

Ezt úgy valósíthattuk meg, hogy a beléptünk a kapcsolókhöz vezető interfészre, kiadtuk a `no ip address` parancsot, így kiszedtük a régebben beállított IP-címet, ha az létezett. Illetve bekapcsoltuk az adott interfészt és kiléptünk.

Ezután már az Ainterfészbe kell belépnünk, amit úgy tehetünk meg hogy az eredeti interfész portjához ponttal elválasztva odaírjuk még a virtuális alhálózatok számát. Ezt követően ki kell adnunk az `encapsulation dot1q` parancsot, egy szóközzel elválasztva írjuk mellé a Vlan számát. Ezek után a megszokott módon állíthatunk be IP-címet és léphetünk ki a portból.

Ez szemléltetve az alábbi módon néz ki:

```
Centrum_eszak(config)#int gig 0/0
Centrum_eszak(config-if)#no sh
Centrum_eszak(config-if)#no ip address
Centrum_eszak(config-if)#exit
Centrum_eszak(config)#int gig 0/0.10
Centrum_eszak(config-subif)#encapsulation dot1q 10
Centrum_eszak(config-subif)#ip address 172.16.0.66 255.255.255.224
Centrum_eszak(config-subif)#exit
Centrum_eszak(config)#int gig 0/0.20
Centrum_eszak(config-subif)#encapsulation dot1q 20
Centrum_eszak(config-subif)#ip address 172.16.0.98 255.255.255.224
Centrum_eszak(config-subif)#exit
Centrum_eszak(config)#int gig 0/0.30
Centrum_eszak(config-subif)#encapsulation dot1q 30
Centrum_eszak(config-subif)#ip address 172.16.0.2 255.255.255.192
Centrum_eszak(config-subif)#exit
Centrum_eszak(config)#

Centrum_del(config)#int gig 0/0
Centrum_del(config-if)#no sh
Centrum_del(config-if)#no ip address
Centrum_del(config-if)#exit
Centrum_del(config)#int gig 0/0.10
Centrum_del(config-subif)#encapsulation dot1q 10
Centrum_del(config-subif)#ip address 172.16.0.67 255.255.255.224
Centrum_del(config-subif)#exit
Centrum_del(config)#int gig 0/0.20
Centrum_del(config-subif)#encapsulation dot1q 20
Centrum_del(config-subif)#ip address 172.16.0.99 255.255.255.224
Centrum_del(config-subif)#exit
Centrum_del(config)#int gig 0/0.30
Centrum_del(config-subif)#encapsulation dot1q 30
Centrum_del(config-subif)#ip address 172.16.0.3 255.255.255.192
Centrum_del(config-subif)#exit
Centrum_del(config)#
```

28. ábra: Centrum_del és Centrum_eszak Dot1Q beállítások.

HSRP

A HSRP a Hot Standby Router Protocol rövidítése. A forgalomirányítást segíti azzal, hogy kettő vagy több forgalomirányítónak adunk egy vagy több virtuális IP címet, amit megadhatunk átjárónak, de még szükséges megadunk mellé

prioritást, mivel ez alapján fog eldőlni, hogy merre megy a jel ki a hálózathoz. A legmagasabb prioritású felé fog kilépni a hálózathoz.

Ezt a protokollt a következőképpen állítottuk be:

```
Centrum_eszak(config)#int gig 0/0.10
Centrum_eszak(config-subif)#standby 1 ip 172.16.0.65
Centrum_eszak(config-subif)#standby 1 priority 110
Centrum_eszak(config-subif)#exit
Centrum_eszak(config)#int gig 0/0.20
Centrum_eszak(config-subif)#standby 1 ip 172.16.0.97
Centrum_eszak(config-subif)#standby 1 priority 110
Centrum_eszak(config-subif)#exit
Centrum_eszak(config)#int gig 0/0.30
Centrum_eszak(config-subif)#standby 1 ip 172.16.0.1
Centrum_eszak(config-subif)#standby 1 priority 100
Centrum_eszak(config-subif)#exit
Centrum_eszak(config)#

Centrum_del(config)#int gig 0/0.10
Centrum_del(config-subif)#standby 1 ip 172.16.0.65
Centrum_del(config-subif)#standby 1 priority 100
Centrum_del(config-subif)#exit
Centrum_del(config)#int gig 0/0.20
Centrum_del(config-subif)#standby 1 ip 172.16.0.97
Centrum_del(config-subif)#standby 1 priority 100
Centrum_del(config-subif)#exit
Centrum_del(config)#int gig 0/0.30
Centrum_del(config-subif)#standby 1 ip 172.16.0.1
Centrum_del(config-subif)#standby 1 priority 110
Centrum_del(config-subif)#exit
Centrum_del(config)#
```

29. ábra: Centrum_del és Centrum_eszak HSRP beállítások.

A képeken az láthatjuk, hogy belépünk az újonnan létrehozott interfészekbe, ahol kiadjuk a `standby` parancsot egy folyamat azonosító számmal, mellé az IP-címet, ami az adott virtuális hálózathoz származik, majd újra kiadjuk a `standby` parancsot a folyamat azonosítójával, de emellé megadjuk a prioritási szintjét.

Mi a terhelés-elosztást figyelembe véve adtuk ki a parancsokat. A képen látható, hogy az első 2 virtuális alhálózatoknak a jeleit a Centrum_eszak forgalomirányítón engedjük ki az internet irányába, míg a 30-as Vlan esetében csak a Centrum_del-t vettük igénybe, mivel a 10-es és a 20-as vlan-ra csatlakoztatható fel annyi eszköz, mint egyedül a 30-asra.

STP

Spanning Tree Protocol egy hálózati protokoll, amit a hurokmentesítés érdekében szoktak használni, egy-egy hurok halálos lehet a hálózat számára. A Spanning Tree protokollt úgy állíthatjuk be, hogy kiadjuk a `spanning-tree` parancsot és mellé rendeljük a választott virtuális alhálózatot és a prioritás szintjét.

```
Centrum_SW_1(config)#spanning-tree vlan 10 priority 4096
Centrum_SW_1(config)#spanning-tree vlan 20 priority 0
Centrum_SW_1(config)#spanning-tree vlan 30 priority 4096

Centrum_sw_2(config)#spanning-tree vlan 10 priority 0
Centrum_sw_2(config)#spanning-tree vlan 20 priority 4096
Centrum_sw_2(config)#spanning-tree vlan 30 priority 4096

Centrum_SW_3(config)#spanning-tree vlan 10 priority 4096
Centrum_SW_3(config)#spanning-tree vlan 20 priority 4096
Centrum_SW_3(config)#spanning-tree vlan 30 priority 0
```

30. ábra: STP beállítások.

DHCP a belső virtuális alhálózatokon

Miután beállítottuk az STP-t, a HSRP-t, Dot1Q-t és összevontuk a portokat, utána már működő képessé vált a hálózat, további hálózati beállításnak az volt a dolgunk, hogy ne statikusan kelljen csatlakoztatni az eszközöket a hálózatra, hanem egy sokkal kényelmesebb módszerrel, a DHCP-vel tegyük meg automatikusan.

Statikus és dinamikus hálózati címfordítás

A hálózati címfordítás az IP-cím adatok módosításának folyamata az IP-csomagok fejléceiben, miközben a forgalomirányító eszközön halad át.

Ezt 2 féle képpen tehetjük meg, statikus és dinamikus módon. Statikusan akkor adunk meg hálózati címfordítást, magyarul statikus NAT-ot, amikor egy konkrét eszköznek az IP-címét akarjuk átfordítani egy másik kézíleg megadott publikus IP-címre. Centrum_eszak-on és Centrum_del-en a statikus NAT-ot a két szerver IP-címére adtuk ki. Dinamikus NAT esetén tartományt vagy az interfészre adjuk meg hogy mire fordítsa le a dinamikus NAT-ot vagy PAT-ot.

Ezt az alábbi módon tehetjük meg:

```
Centrum_eszak(config)#int gig 0/0.10
Centrum_eszak(config-subif)#ip nat inside
Centrum_eszak(config-subif)#int gig 0/0.20
Centrum_eszak(config-subif)#ip nat inside
Centrum_eszak(config-subif)#int gig 0/0.30
Centrum_eszak(config-subif)#ip nat inside
Centrum_eszak(config-subif)#int s 0/0/0
Centrum_eszak(config-if)#ip nat outside
Centrum_eszak(config-if)#exit
Centrum_eszak(config)#access-list 10 deny host 172.16.0.68
Centrum_eszak(config)#access-list 10 deny host 172.16.0.69
Centrum_eszak(config)#access-list 10 permit 172.16.0.0 0.0.255.255
Centrum_eszak(config)#ip nat inside source list 10 interface s 0/0/0 overload
Centrum_eszak(config)#ip nat inside source static 172.16.0.68 11.1.1.35
Centrum_eszak(config)#ip nat inside source static 172.16.0.69 11.1.1.36
```

31. ábra: Nat-Pat beállítások.

Felvesszük a belső interfészeket, ez jelen esetben nekünk a gigabit 0/0.10, gig 0/0.20 és a gig 0/0.30, majd egyesével kiadjuk az `inside` parancsot. Ezután a serial interfészen kiadtuk az `ip nat outside` parancsot, ezen az interfészen lévő cím hálózatra fogja átfordítani a belső IP-címeket.

Egy hozzáférési listával tiltjuk a két szerver IP-címét, és `permit`-tel átengedjük ezen kívül minden IP-címet ebből a hálózatból, erre azért van szükség mert majd később arra a két IP címre fogunk statikus NAT-ot állítani és a tiltások miatt nem fog részesülni a dinamikus NAT-ban. A következő paranccsal megadjunk a létrehozott hozzáférési lista számát és az interfészt, majd egy `overload` paranccsal dinamikus NAT-á (PAT) tesszük a statikus NAT-ot. Utána egyesével megadjuk a dinamikus NAT elemeit.

IPSec VPN

A hálózat biztonsága miatt a Centrum_eszak és az Uranvaros_router forgalomirányítók között IPSec-es VPN titkosítást alkalmaztunk.

Ahhoz hogy el tudjuk kezdeni a VPN beállításait, ahhoz aktiválnunk kell a securityk9 modult, majd elmenteni és újraindítani a forgalomirányítót. Ezt az alábbi paranccsal tehetjük meg:

```
Centrum_eszak(config)#license boot module c1900 technology-package securityk9

Your acceptance of this agreement for the software features on one
product shall be deemed your acceptance with respect to all such
software on all Cisco products you purchase which includes the same
software. (The foregoing notwithstanding, you must purchase a license
for each software feature you use past the 60 days evaluation period,
so that if you enable a software feature on 1000 devices, you must
purchase 1000 licenses for use past the 60 day evaluation period.)

Activation of the software command line interface will be evidence of
your acceptance of this agreement.

ACCEPT? [yes/no]: yes
% use 'write' command to make license boot config take effect on next boot

Centrum_eszak(config)#
```

32. ábra: VPN beállítások (1)

Ezek után létrehozunk egy hozzáférési listát azzal a feltétellel, hogy mindent engedjen át a belső hálózatról az Uranvaros_router belső alhálózatára.

```
Centrum_eszak(config)#access-list 101 permit ip 172.16.0.0 0.0.255.255 10.1.20.0 0.0.0.3
Centrum_eszak(config)#crypto isakmp policy 101
Centrum_eszak(config-isakmp)#encryption aes
Centrum_eszak(config-isakmp)#authentication pre-share
Centrum_eszak(config-isakmp)#group 5
Centrum_eszak(config-isakmp)#exit
Centrum_eszak(config)#crypto ipsec transform-set Centrum_eszak esp-aes esp-sha-hmac
Centrum_eszak(config)#crypto map Centruml_map 101 ipsec-isakmp
Centrum_eszak(config-crypto-map)#set peer 11.1.1.18
Centrum_eszak(config-crypto-map)#set transform-set Centrum_eszak
Centrum_eszak(config-crypto-map)#match address 101
Centrum_eszak(config-crypto-map)#exit
Centrum_eszak(config)#interface s 0/0/0
Centrum_eszak(config-if)#crypto map Centrum_map
ERROR: Crypto Map with tag Centrum_map does not exist.

Centrum_eszak(config-if)#exit
Centrum_eszak(config)#interface tunnel 0
Centrum_eszak(config-if)#ip address 192.168.0.1 255.255.255.252
Centrum_eszak(config-if)#tunnel source s 0/0/0
Centrum_eszak(config-if)#tunnel destination 11.1.1.18
Centrum_eszak(config-if)#tunnel mode gre ip
Centrum_eszak(config-if)#exit
Centrum_eszak(config)#
```

33. ábra: VPN beállítások (2)

Továbbiakban beállítjuk az ISAKMP titkosítási házirend beállításait a következőkre: aes titkosítást adunk neki, authentication pre-share

parancsot, ami előre megosztott kulcsokat határoz meg hitelesítési módszerként, ezt követően belerakjuk egy csoportba, végül kilépünk a konfigurációs módba.

Létrehozuk az IP-cím titkosítási beállításokat Centrum_eszak néven esp-aes és esp-sha-hmac titkosítással. Ezek után még elkészítjük a vpn crypto map-et, ami a képen szemléltetve a Centrum1_map nevet kapta meg 101-es sorszámmal és ipsec-isakmp map-pal. A set peer paranccsal beállítjuk a távoli IP-címét. Egy következő paranccsal az IPSec-et állítjuk be a transzformációs készlet használatához, majd hozzáadjuk a match address-el a kiterjesztett hozzáférési listát és végül visszalépünk a konfigurációs módba.

Ezt követően beléptünk a serial 0/0/0 interfészre és összekötöttük a Centrum_map térképet az interfésszel, végül elhagytuk a portot.

Következő lépésekkel létrehoztuk a tunnel 0 interfészt és a képen látható privát IP-címet adtuk ki számára.

Ezek után beállítottuk Tunnel 0-nak a forrásponjtját és a célcímét a képen látható minta szerint, végül a Tunnel-t gre ip módra állítottuk.

A VPN beállításokat a másik eszközön az alábbi módon adtuk ki.

```
Uranvaros_router(config)#access-list 101 permit ip 10.1.20.0 0.0.0.3 172.16.0.0
0.0.255.255
Uranvaros_router(config)#crypto isakmp policy 101
Uranvaros_router(config-isakmp)#encryption aes
Uranvaros_router(config-isakmp)#authentication pre-share
Uranvaros_router(config-isakmp)#group 5
Uranvaros_router(config-isakmp)#exit
Uranvaros_router(config)#crypto ipsec transform-set Uranvaros_set esp-aes esp-sha-hmac
Uranvaros_router(config)#crypto map Uranvaros_map 101 ipsec-isakmp
Uranvaros_router(config-crypto-map)#set peer 11.1.1.34
Uranvaros_router(config-crypto-map)#set transform-set Uranvaros_set
Uranvaros_router(config-crypto-map)#match address 101
Uranvaros_router(config-crypto-map)#exit
Uranvaros_router(config)#interface s 0/0/0
Uranvaros_router(config-if)#crypto map Uranvaros_map
*Jan 3 07:16:26.785: %CRYPTO-6-ISAKMP_ON_OFF: ISAKMP is ON
Uranvaros_router(config-if)#exit
Uranvaros_router(config)#interface tunnel 0
Uranvaros_router(config-if)#ip address 192.168.0.2 255.255.255.252
Uranvaros_router(config-if)#tunnel source s 0/0/0
Uranvaros_router(config-if)#no tunnel destination 11.1.1.34
Uranvaros_router(config-if)#tunnel mode gre ip
Uranvaros_router(config-if)#exit
Uranvaros_router(config)#
```

34. ábra: VPN beállítások (3)

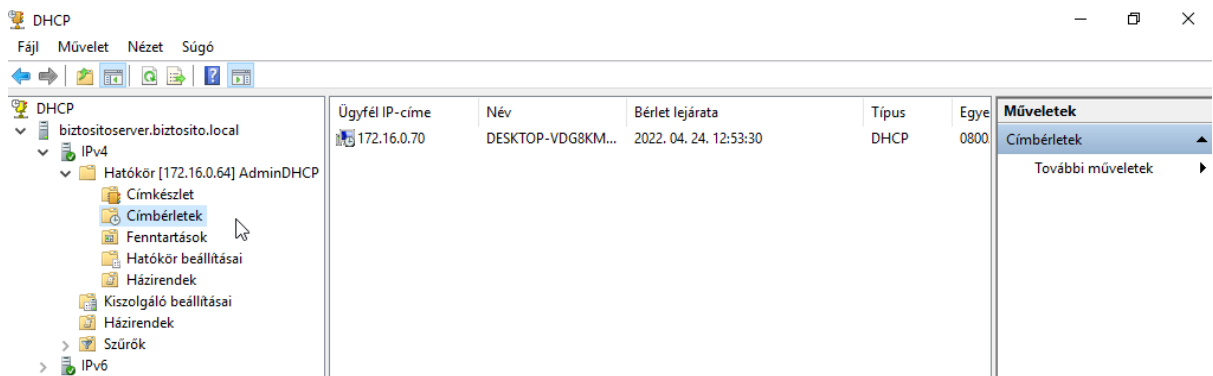
Szerverek bemutatása

Windows 2019 serwer

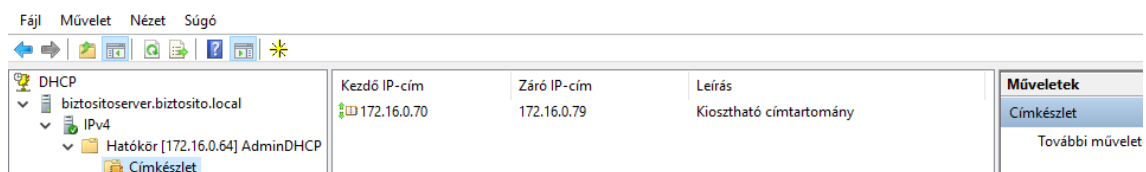
A Windows szerverre Active Directory-t, Domain Name System-t és Internet Information Services-t telepítettük, az utóbbira azért volt szükségünk, mert ezzel az alkalmazással állítottuk be a HTTP (Hypertext Transfer Protocol) és az FTP (File Transfer Protocol) protokollt.

A szervereink statikusan vannak csatlakoztatva az alhálózatra, a Windows szerver a 172.16.0.68-as IP-címet foglalja le magának a 172.16.0.64-es hálózathálóból.

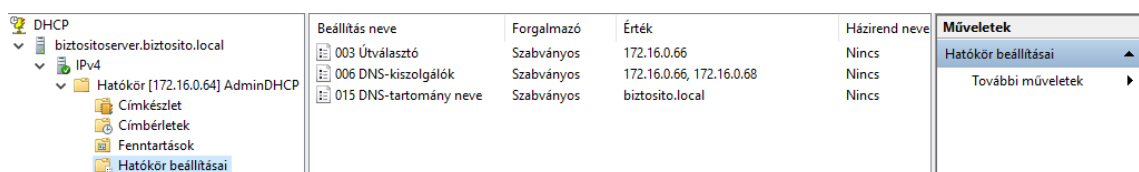
A DHCP-re az automatikus IP-cím kiosztás miatt volt szükségünk, mivel amikor fel csatlakoztatunk 1 gépet a hálózatra, így automatikusan rendel egyet hozzá az általunk korlátozott listából. A DHCP-nk alapértelmezett útvonalnak a forgalomirányító IP-címét osztja ki, ami a 172.16.0.66-os IP-címet kapta meg, továbbá az IP-cím kiosztási tartományunk a 172.16.0.70-es és a 172.17.0.79-es IP-címek közé esik. Így DHCP-vel képesek vagyunk a hálózatra 9 eszközt automatikusan csatlakoztatni, a DHCP hatókörünk az AdminDHCP nevet viseli. A további DHCP beállításokat, a DHCP felhasználói felületén mutatjuk be:



35. ábra: A DHCP-re csatlakozott eszközök adatai.



36. ábra: A DHCP hatókör kiosztható címtartománya.



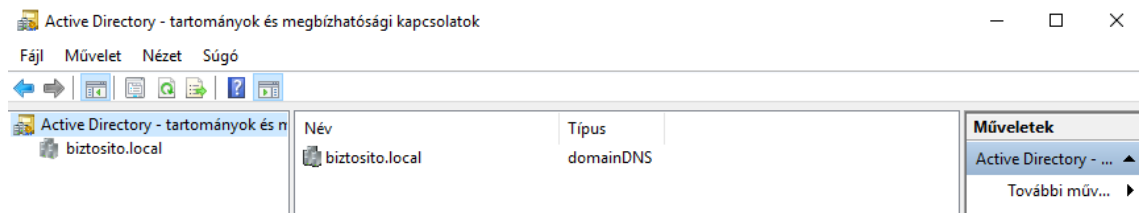
37. ábra: Hatóköri beállítások.

```
Ethernet adapter Ethernet:

Connection-specific DNS Suffix  . : biztosito.local
Description . . . . . : Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter
Physical Address. . . . . : 08-00-27-27-02-8D
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::78ec:42c1:346e:d776%2(Preferred)
IPv4 Address. . . . . : 172.16.0.70(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.224
Lease Obtained. . . . . : 2022. április 16., szombat 12:53:29
Lease Expires . . . . . : 2022. április 24., vasárnap 12:53:29
Default Gateway . . . . . : 172.16.0.66
DHCP Server . . . . . : 172.16.0.68
DHCPv6 IAID . . . . . : 34078759
DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-29-E9-EF-BD-08-00-27-27-02-8D
DNS Servers . . . . . : 172.16.0.66
                          172.16.0.68
NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled
```

38. ábra: Windows kliensen kiadott Ipconfig /all parancs.

Az Active Directory-nál egy új erdőt vettünk fel, ami a biztosito.local nevet kapta. Ezt követően a Windows szerverünket előléptettük tartományvezérlővé. A következő lépés az volt számunka, hogy a klienst csatlakoztassuk a tartományba, ezzel egyszerűsítve meg a dolgunkat.



39. ábra: Active Directory tartományi beállítások.

Alapvető rendszerinformáció megjelenítése a számítógépről

Windows-verzió

Windows 10 Enterprise
© 2018 Microsoft Corporation.
Minden jog fenntartva.

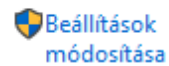


Rendszer

Processzor: AMD A10-7700K Radeon R7, 10 Compute Cores 4C+6G 3.79 GHz
Memória (RAM) mérete: 2,00 GB
Rendszer típusa: 64 bites operációs rendszer, x64-alapú processzor
Toll és érintés: Ez a képernyő sem tollal történő, sem érintéses bevitelt nem tesz lehetővé

Számítógépnév, tartomány és munkacsoport beállításai

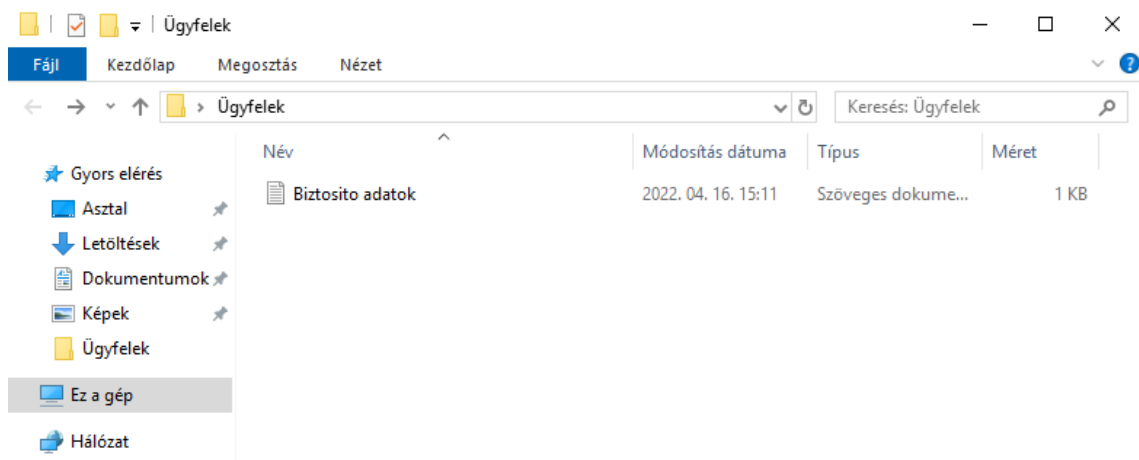
Számítógépnév: DESKTOP-VDG8KMT
A számítógép teljes neve: DESKTOP-VDG8KMT.biztosito.local
Számítógép leírása:
Tartomány: biztosito.local



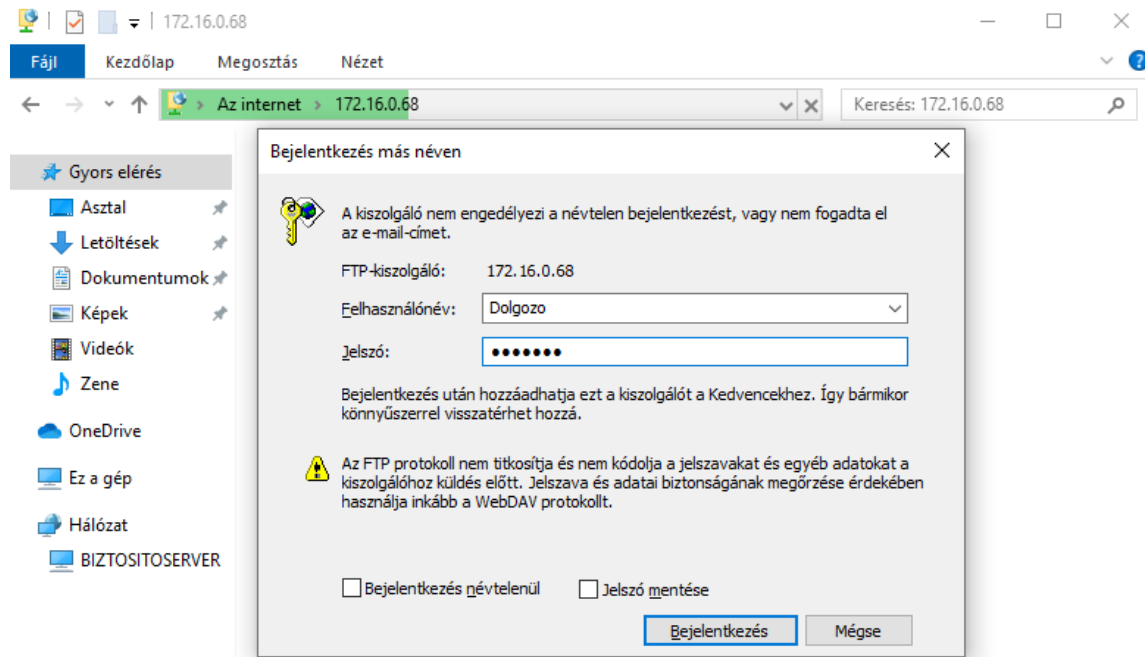
40. ábra: Kliens kinézete a tartományba való csatlakoztatás után.

A File Transfer Protocol röviden az FTP-t azért láttuk szükségesnek a szerveren, mert elengedhetetlen volt egy olyan fájl megosztási felület, ahol a kliens egyes megosztott szerver fájlokhoz hozzáférést kap. Erre a célra hoztunk létre egy "Dolgozo" nevű felhasználót, aki a szervernek egy bizonyos részén kapott csak hozzáférést - írás és olvasás engedélyt -.

A mi választott mappánk az asztalon elhelyezett ügyfelek mappa lett, a példa szemléltetése kedvéért, de ez bármikor áthelyezhető egy másik cél mappára.



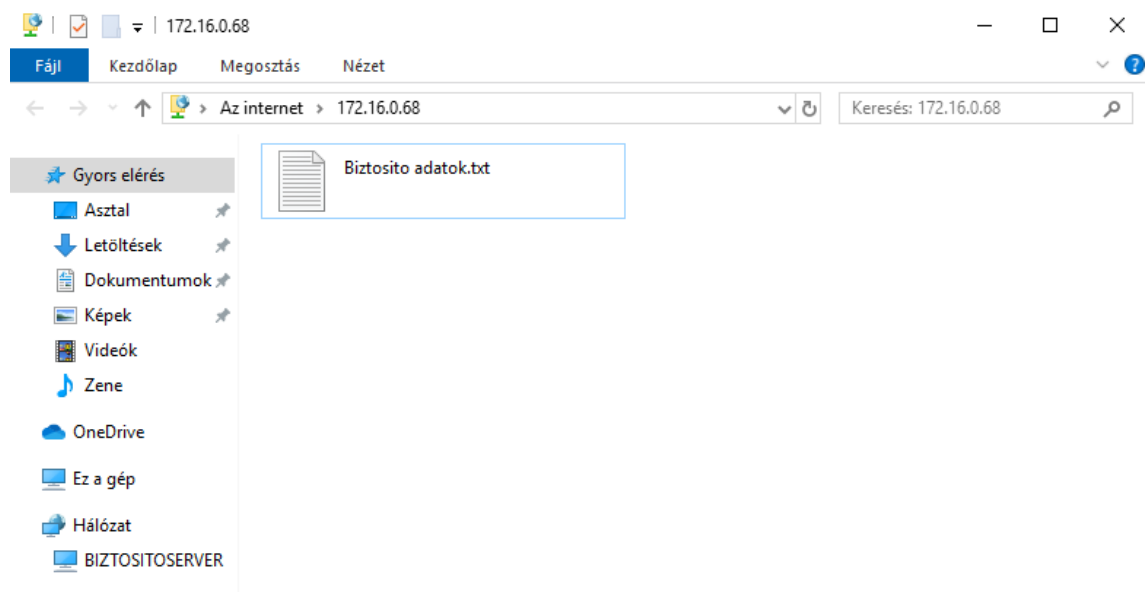
41. ábra: Az "Ügyfelek" mappa és tartalma.



42. ábra: Kliensről való felcsatlakozás az FTP-re

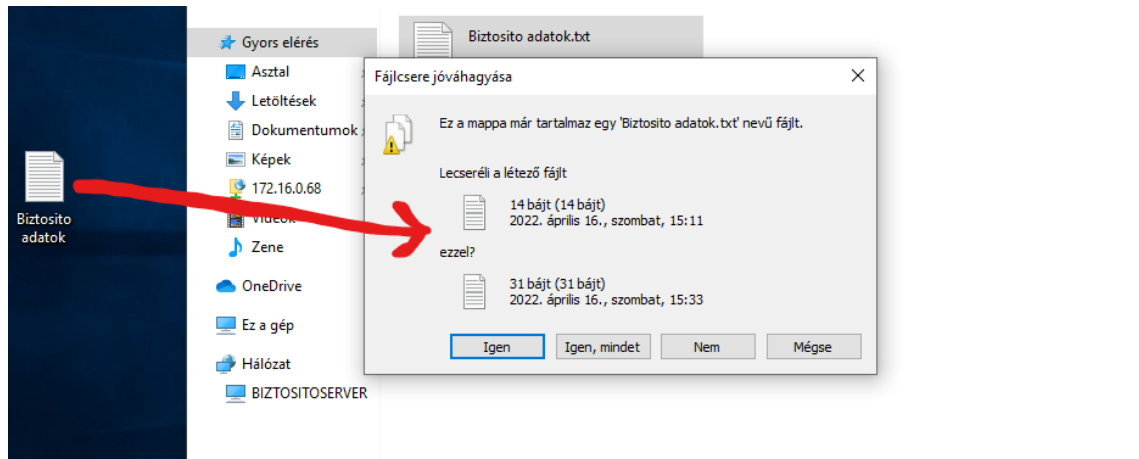
Az FTP mappáját a felső címsorba beírva érhetjük el. Aminek tartalmaznia kell az ftp:// - parancsot, az IP-címet és a port számot. Felső címsorba beírva az alábbi módon néz ki: <ftp://172.16.0.68:21/>

Amint a képen is látható, meg kell adnunk egy felhasználót és a felhasználó jelszavát a belépéshez.



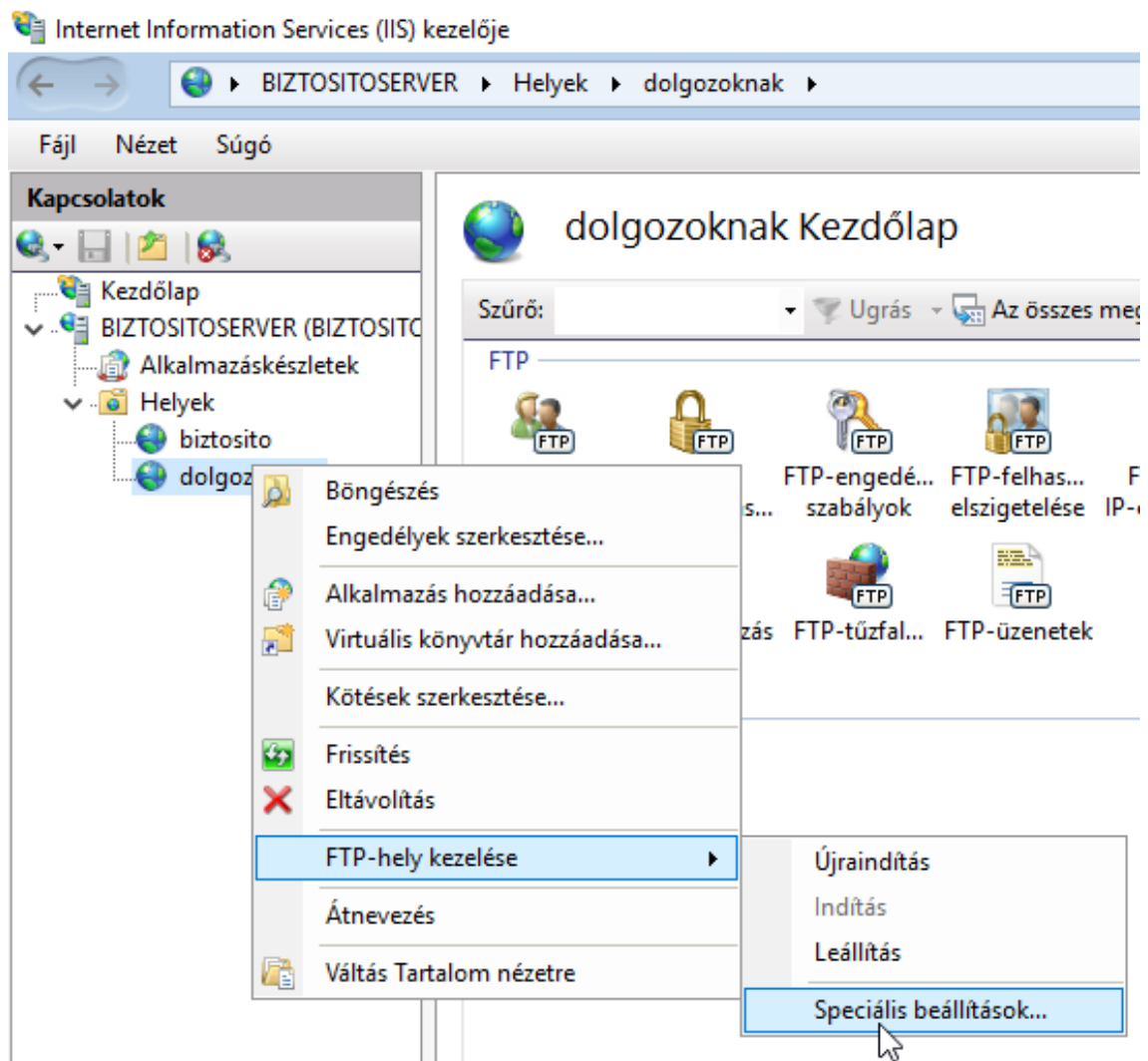
43. ábra: Az "Ügyfelek" mappa tartalma.

Bejelentkezés után láthatóvá válnak a mappába feltöltött elemek, ezt szabadon ki tudjuk másolni/törölni a mappából.

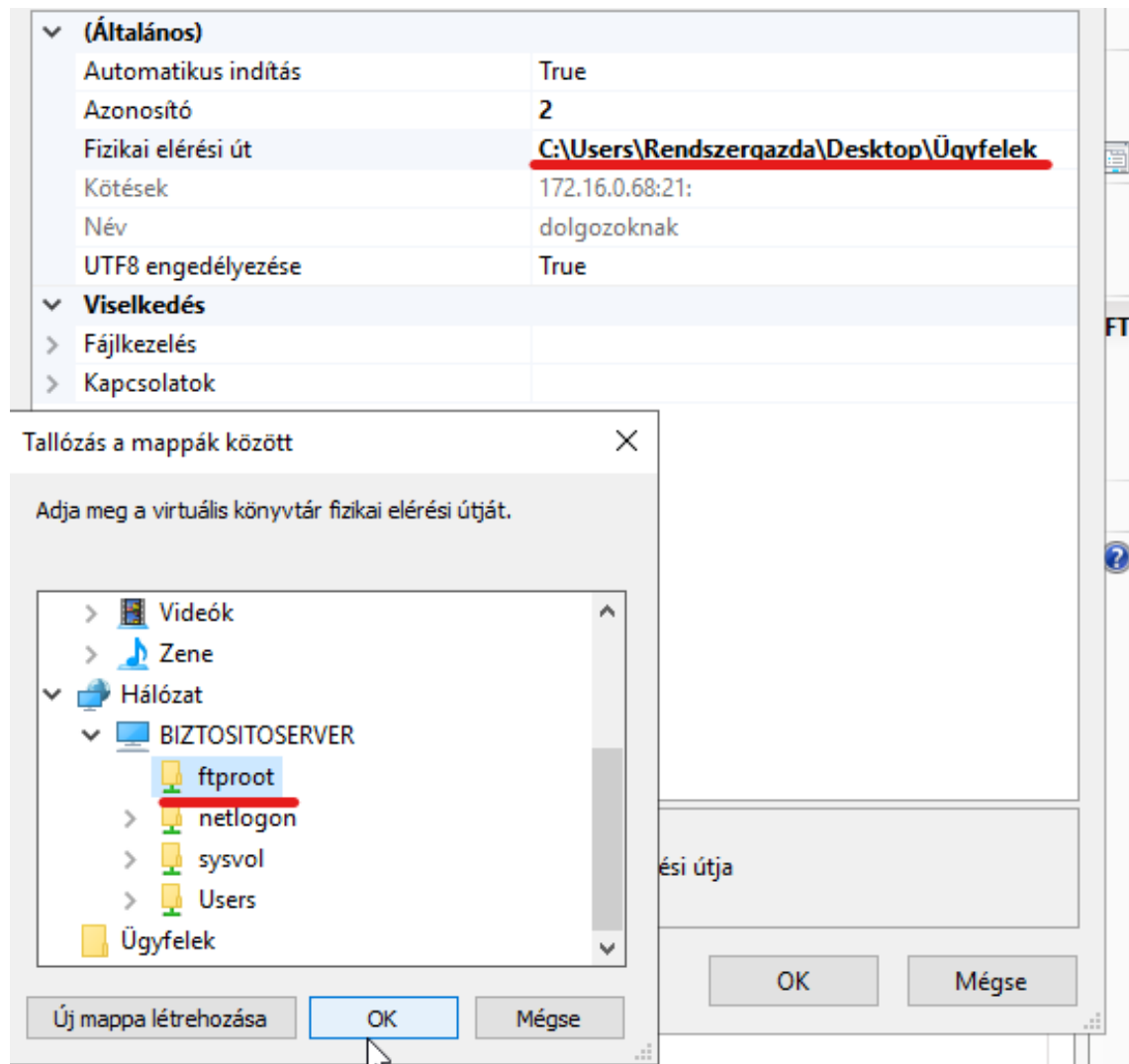


44. ábra: Némi változtatás után a “Biztosito adatok.txt” felülírása a kliensről.

Amennyiben szükségesnek érezzük az FTP fizikai elérési útjának a módosítását, azt úgy tehetjük meg, hogy az FTP-helyre rákattintunk – Nálunk ez most a “dolgozoknak” nevet viseli. – végül tovább kattintunk a speciális beállításokra és a képen megjelölt helyen tudjuk módosítani a fizikai elérési utat.



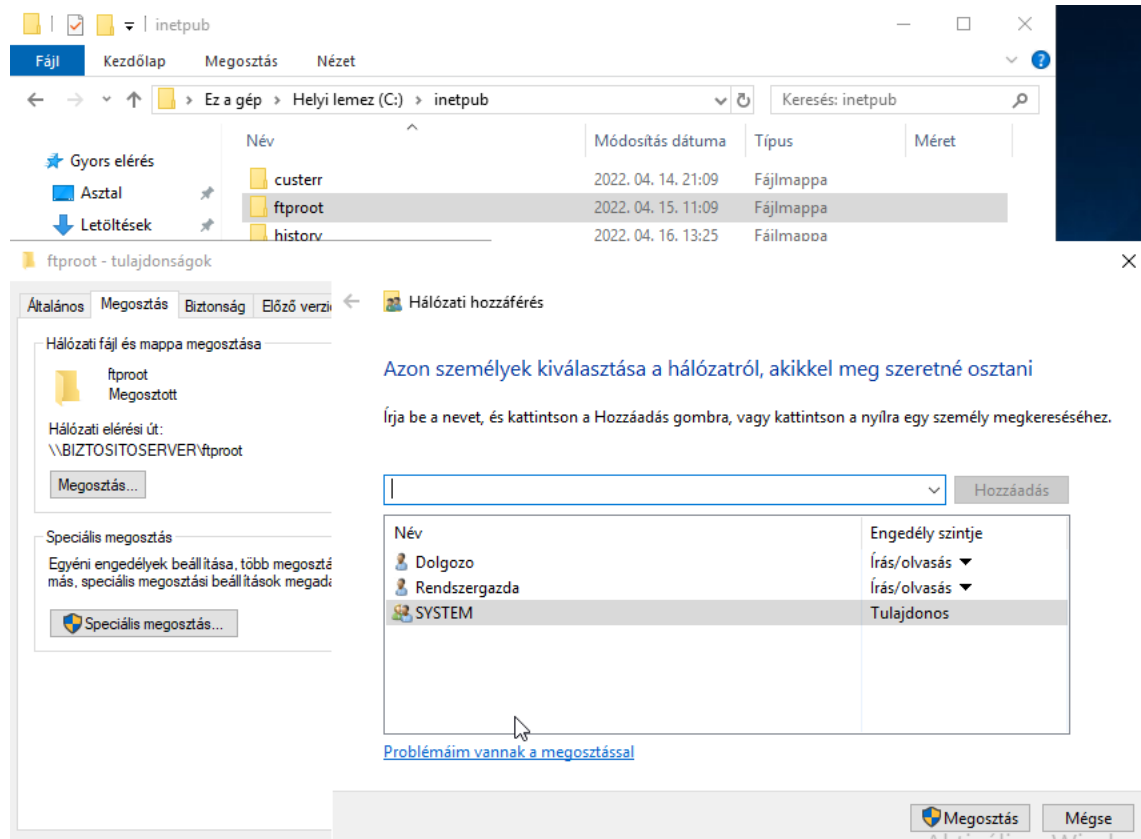
45. ábra: FTP fizikai elérési út megváltoztatása (1)



46. ábra: FTP fizikai elérési út megváltoztatása (2)

Az új elérési útvonal megadása után fontos tényező lesz, hogy ehhez a mappához is hozzáférjen a "Dolgozo" nevű felhasználó. Ehhez csak annyi volt a dolgunk, hogy a fájl tulajdonságait megnyitottuk és a megosztást kiválasztottuk a felső címsorból, majd hozzáadtuk a "Dolgozo" felhasználót a felső címsorba való

beírással, majd ezt követően írás és olvasás jogot adunk neki.

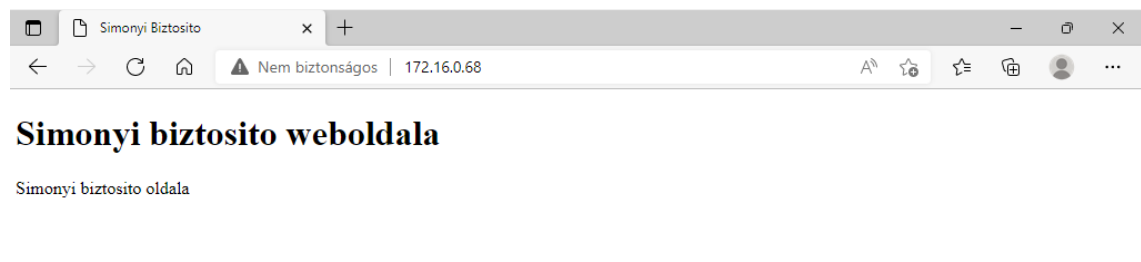


47. ábra: Jogosultságok adása a felhasználónak.

Az IIS segítségével, képesek voltunk egy weboldalt hostolni Hypertext Transfer Protocol segítségével, ami egyaránt a szerverről és a kliensről is elérhetővé vált.



48. ábra: Weblap megjelenítése a szerverről.



49. ábra: Weblap megjelenítése a kliensről.

Debian 11 szerver

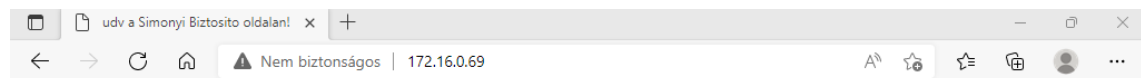
A Debian 11-es szerverre amint már fentebb „Az Admin részleg” nevű címsorban az Apache2 segítségével alakítottuk ki a HTTP protokollú weboldalunkat. Ez csak úgy mint a Windows szerverünk esetében is megeshet, bármikor meg tudjuk változtatni a hostolni kívánt HTML oldalt. Jelen esetünkben ezt mi a /var/www/biztosito.local/html/index.html fájl átírásával tehetnénk meg.

```
root@biztositodebian:/home/biztosito# mcedit /var/www/biztosito.local/html/index.html

/var/www/biztosito~al/html/index.html  [-----] 37 L:[ 1+ 2 3/ 8] *(51 / 144b) 0110 0:
<html>
<head>
<title>udv a Simonyi Biztosito oldalan!</title>
</head>
<body>
<h1>Itt a Simonyibiztosito weboldala talalhato</h1>
</body>
</html>
```

50. ábra: A biztosító weboldalának HTML-e.

A Windows kliensről a debian szerver IP-címe megadásával tudjuk a weboldalt előhívni, ami az alábbi módon néz ki:

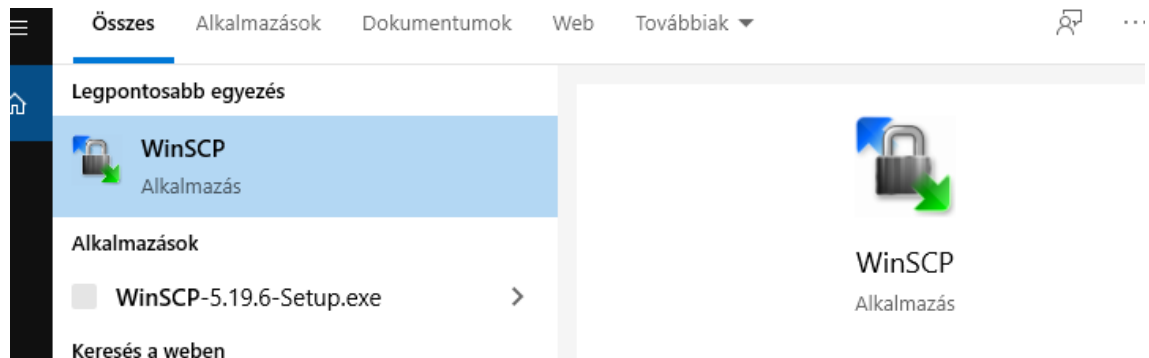


Itt a Simonyibiztosito weboldala talalhato

51. ábra: A kliens böngészőjéből előhívott Debian szerver weboldala.

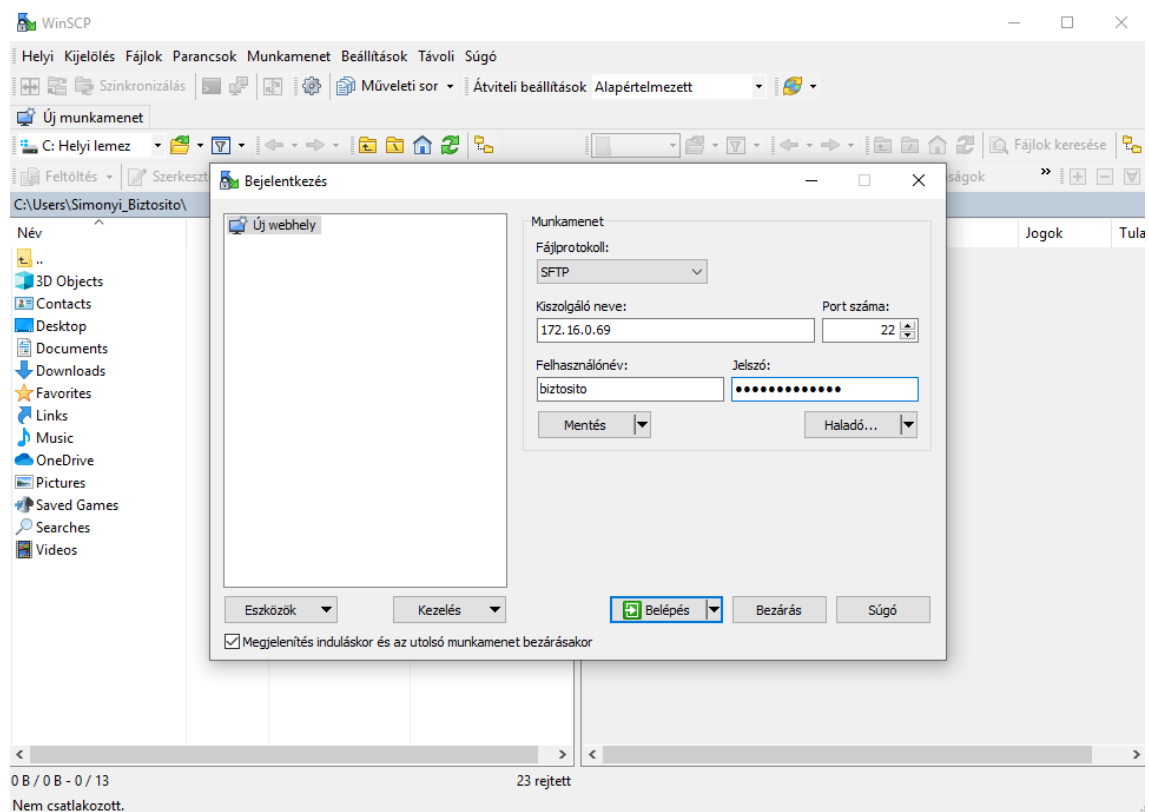
A debian 11 szerverünkön SFTP-vel oldottuk meg a fájlok átvitelét a kliens és a szerver között. Azonban szükségünk volt a WinSCP nevű alkalmazásra, mert

ezzel a szoftverrel tudjuk kihasználni az SFTP (SSH File Transfer Protocol) előnyeit.



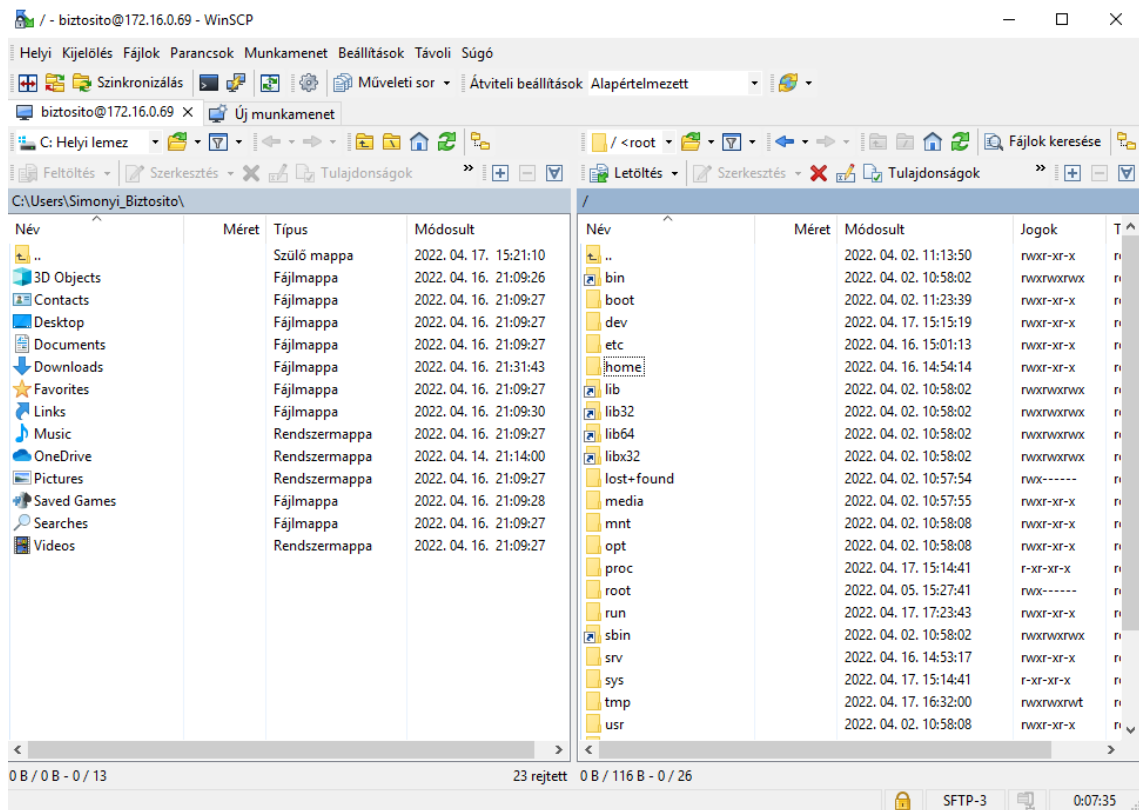
52. ábra: A WinSCP alkalmazás.

Bejelentkezéshez meg kell adnunk a fájl protokoll típusát, nálunk ez az SFTP protokoll, a kiszolgálónk nevét ami a szerver IP-címe és a port számát. Végül utolsó lépésként be kell írunk a beléptető felhasználó adatait.



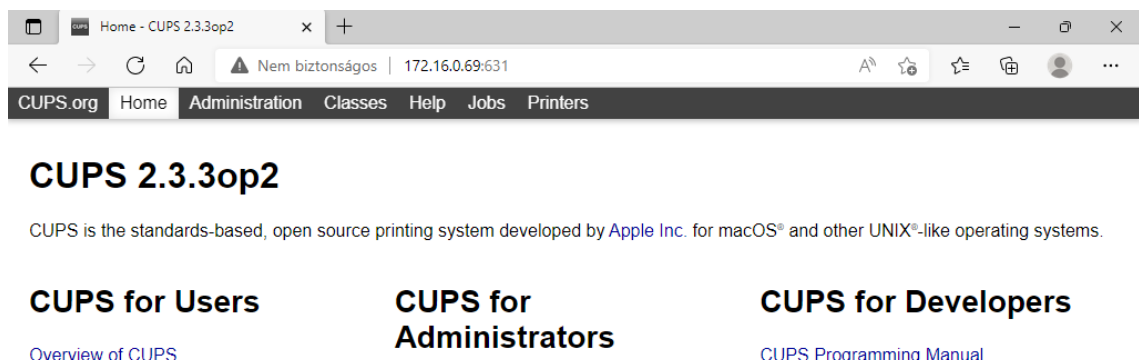
53. ábra: WinSCP bejelentkezési felülete.

A bejelentkezés után a Debian Midnight Commander-hez hasonló kinézetű és felépítésű vizuális fájlkezelő kerül a szemünk elé, aminek a felületén láthatjuk a kliens és a debian szerver elemeit.



54. ábra: WinSCP felhasználói felülete.

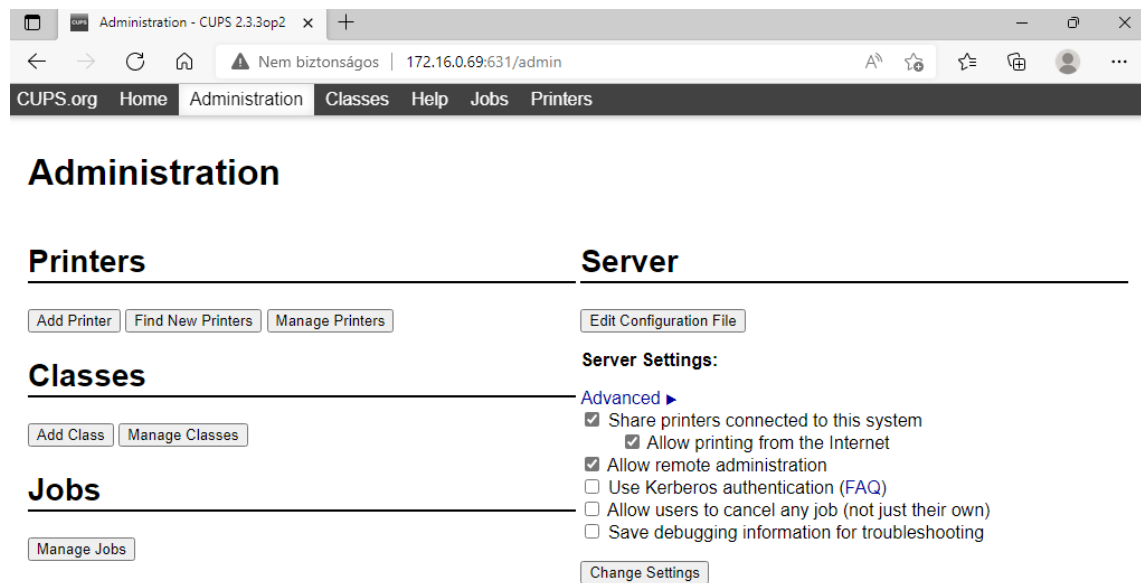
A szerverünkön még helyet kap egy nyomtató szerver a CUPS (Common UNIX Printing System). A CUPS segítségével képesek vagyunk hálózaton belülről bárholról nyomtatni. Az eléréséhez elegendő megadni a Windows kliensen a szerver IP-címét és a CUPS-hoz tartozó portot, ami a 631.



55. ábra: CUPS felhasználói felülete.

A felső címsorból az Administration fülre kattintva egy adminisztrációs felületen találjuk magunkat, ahol nyomtatókat tudunk hozzáadni, osztályokat

csoportosítani és menedzselni, munkafolyamatokat megadni és időzíteni.



56. ábra: Admin felület.

Összefoglalás

A projektünk befejezésével rengeteg mindent sikerült megtanulnunk a szakmával kapcsolatban. Kezdetekor számos nehézségbe ütköztünk, de ahogy telt az idő úgy tudtuk áthidalni ezeket a problémákat is. Számos változtatás ment végbe a projekten ezen idő alatt, annak a célja érdekében, hogy végül egy sikeres hálózati modellt tudhassunk a hátunk mögött.

Úgy véljük, hogy a projekt mindenki számára hasznos volt és a csapatban való munka megtanított minket arra, hogy hogyan is hidaljuk a nehézségeket.

A projekt végső eredményével kapcsolatban megvagyunk elégedve, de tudjuk, hogy ahogyan a cégek is szoktak fejlődni, úgy a hálózati infrastruktúrájuk is folyamatosan bővül. Hisszük azt, hogy a hálózati tervezésünk egy ideig elegendő helyet fog biztosítani a biztosító társaság fejlődésének és terjeszkedésének.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnénk köszönetet mondani tanárainknak, akik szaktudásukkal, tanácsaikkal, egy-egy szóval, ötlettel vagy tettel támogattak minket abban, hogy ez a projekt létrejöheszen.

Köszönjük a rengeteg segítséget, bizalmat, amelyek segítették ennek a szakdolgozatnak a megszületését, emellett hálásak vagyunk a tanulmányunk ideje alatt kapott tanácsokért és folyamatos figyelmességért.

Végül szeretnénk családjainknak, rokonainknak, szeretteinknek megköszönni rengeteg türelmüket és támogatásukat.

Források:

<https://www.geeksforgeeks.org/lacp-vs-pagp-whats-the-difference/>

<https://ipwithease.com/switchport-trunk-mode-vs-access-mode/>

<https://www.ciscozine.com/nat-and-pat-a-complete-explanation/>

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/security-vpn/ipsec-negotiation-ike-protocols/14142-overload-public.html>

<https://www.router-switch.com/cisco1941-sec-k9-p-150.html>

<https://www.router-switch.com/hwic-2t-p-1105.html>

<https://www.alza.hu/tp-link-archer-ax10->

[d5774389.htm?kampan=adw1_alza_pla_all_smart-shopping-campaign_all-](https://www.alza.hu/tp-link-archer-ax10-d5774389.htm?kampan=adw1_alza_pla_all_smart-shopping-campaign_all-products_c_9106191_TP647d&gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoIU2KAeRRVVNGThGZNLALeKZK_1jIMfDZU6QsJfR679HEKfAxHJePBoCiC8QAvD_BwE)

[products_c_9106191_TP647d&gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-](https://www.alza.hu/tp-link-archer-ax10-d5774389.htm?kampan=adw1_alza_pla_all_smart-shopping-campaign_all-products_c_9106191_TP647d&gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoIU2KAeRRVVNGThGZNLALeKZK_1jIMfDZU6QsJfR679HEKfAxHJePBoCiC8QAvD_BwE)

[EoIU2KAeRRVVNGThGZNLALeKZK_1jIMfDZU6QsJfR679HEKfAxHJePBoCiC](https://www.alza.hu/tp-link-archer-ax10-d5774389.htm?kampan=adw1_alza_pla_all_smart-shopping-campaign_all-products_c_9106191_TP647d&gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoIU2KAeRRVVNGThGZNLALeKZK_1jIMfDZU6QsJfR679HEKfAxHJePBoCiC8QAvD_BwE)

[8QAvD_BwE](https://www.alza.hu/tp-link-archer-ax10-d5774389.htm?kampan=adw1_alza_pla_all_smart-shopping-campaign_all-products_c_9106191_TP647d&gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoIU2KAeRRVVNGThGZNLALeKZK_1jIMfDZU6QsJfR679HEKfAxHJePBoCiC8QAvD_BwE)

<https://it-planet.com/en/p/cisco-ws-c2960x-24ts-l->

[13178.html?number=2847986001&gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-](https://it-planet.com/en/p/cisco-ws-c2960x-24ts-l-13178.html?number=2847986001&gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoNHMGQeIUrRW_w3JqqOiBZqEsu9V7K5nFL_0o8t4y668CAMVPxPNsBoCYXsQAvD_BwE)

[EoNHMGQeIUrRW_w3JqqOiBZqEsu9V7K5nFL_0o8t4y668CAMVPxPNsBoCY](https://it-planet.com/en/p/cisco-ws-c2960x-24ts-l-13178.html?number=2847986001&gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoNHMGQeIUrRW_w3JqqOiBZqEsu9V7K5nFL_0o8t4y668CAMVPxPNsBoCYXsQAvD_BwE)

[XsQAvD_BwE](https://it-planet.com/en/p/cisco-ws-c2960x-24ts-l-13178.html?number=2847986001&gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoNHMGQeIUrRW_w3JqqOiBZqEsu9V7K5nFL_0o8t4y668CAMVPxPNsBoCYXsQAvD_BwE)

[https://www.mediamarkt.hu/hu/product/lenovo-ideapad-duet-3-82at00bxhv-](https://www.mediamarkt.hu/hu/product/lenovo-ideapad-duet-3-82at00bxhvsz%C3%BCrke-2in1-eszk%C3%B6z-10-3-wuxga-celeron-4gb-128-gb-emmc-win10hs-1357319.html?rbtc=%7C%7C1357319%7C%7Cp%7C%7C&gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoI0F-dMzxYBFVzspIP5QvQajcj4nnpnRaNwZ15t_O3NG2obCC_LTGSBoC8U0QAvD_BwE)

[sz%C3%BCrke-2in1-eszk%C3%B6z-10-3-wuxga-celeron-4gb-128-gb-emmc-](https://www.mediamarkt.hu/hu/product/lenovo-ideapad-duet-3-82at00bxhvsz%C3%BCrke-2in1-eszk%C3%B6z-10-3-wuxga-celeron-4gb-128-gb-emmc-win10hs-1357319.html?rbtc=%7C%7C1357319%7C%7Cp%7C%7C&gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoI0F-dMzxYBFVzspIP5QvQajcj4nnpnRaNwZ15t_O3NG2obCC_LTGSBoC8U0QAvD_BwE)

[win10hs-](https://www.mediamarkt.hu/hu/product/lenovo-ideapad-duet-3-82at00bxhvsz%C3%BCrke-2in1-eszk%C3%B6z-10-3-wuxga-celeron-4gb-128-gb-emmc-win10hs-1357319.html?rbtc=%7C%7C1357319%7C%7Cp%7C%7C&gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoI0F-dMzxYBFVzspIP5QvQajcj4nnpnRaNwZ15t_O3NG2obCC_LTGSBoC8U0QAvD_BwE)

[1357319.html?rbtc=%7C%7C1357319%7C%7Cp%7C%7C&gclid=CjwKCAjw6d](https://www.mediamarkt.hu/hu/product/lenovo-ideapad-duet-3-82at00bxhvsz%C3%BCrke-2in1-eszk%C3%B6z-10-3-wuxga-celeron-4gb-128-gb-emmc-win10hs-1357319.html?rbtc=%7C%7C1357319%7C%7Cp%7C%7C&gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoI0F-dMzxYBFVzspIP5QvQajcj4nnpnRaNwZ15t_O3NG2obCC_LTGSBoC8U0QAvD_BwE)

[mSBhBkEiwA_W-EoI0F-](https://www.mediamarkt.hu/hu/product/lenovo-ideapad-duet-3-82at00bxhvsz%C3%BCrke-2in1-eszk%C3%B6z-10-3-wuxga-celeron-4gb-128-gb-emmc-win10hs-1357319.html?rbtc=%7C%7C1357319%7C%7Cp%7C%7C&gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoI0F-dMzxYBFVzspIP5QvQajcj4nnpnRaNwZ15t_O3NG2obCC_LTGSBoC8U0QAvD_BwE)

[dMzxYBFVzspIP5QvQajcj4nnpnRaNwZ15t_O3NG2obCC_LTGSBoC8U0QAvD_](https://www.mediamarkt.hu/hu/product/lenovo-ideapad-duet-3-82at00bxhvsz%C3%BCrke-2in1-eszk%C3%B6z-10-3-wuxga-celeron-4gb-128-gb-emmc-win10hs-1357319.html?rbtc=%7C%7C1357319%7C%7Cp%7C%7C&gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoI0F-dMzxYBFVzspIP5QvQajcj4nnpnRaNwZ15t_O3NG2obCC_LTGSBoC8U0QAvD_BwE)

[BwE](https://www.mediamarkt.hu/hu/product/lenovo-ideapad-duet-3-82at00bxhvsz%C3%BCrke-2in1-eszk%C3%B6z-10-3-wuxga-celeron-4gb-128-gb-emmc-win10hs-1357319.html?rbtc=%7C%7C1357319%7C%7Cp%7C%7C&gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoI0F-dMzxYBFVzspIP5QvQajcj4nnpnRaNwZ15t_O3NG2obCC_LTGSBoC8U0QAvD_BwE)

<https://www.alza.hu/hp-deskjet-2721e->

[d6414617.htm?kampan=adw1_alza_pla_all_smart-shopping-campaign_all-](https://www.alza.hu/hp-deskjet-2721e-d6414617.htm?kampan=adw1_alza_pla_all_smart-shopping-campaign_all-products_c_9106944_PA006d92c1&gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoKn4ZZFVt8viibWMyGuCxEDql1R2QJcG0Ky12COj4_I7WYv11v2NXRoCIHIQAvD_BwE)

[products_c_9106944_PA006d92c1&gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-](https://www.alza.hu/hp-deskjet-2721e-d6414617.htm?kampan=adw1_alza_pla_all_smart-shopping-campaign_all-products_c_9106944_PA006d92c1&gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoKn4ZZFVt8viibWMyGuCxEDql1R2QJcG0Ky12COj4_I7WYv11v2NXRoCIHIQAvD_BwE)

[EoKn4ZZFVt8viibWMyGuCxEDql1R2QJcG0Ky12COj4_I7WYv11v2NXRoCIHIQ](https://www.alza.hu/hp-deskjet-2721e-d6414617.htm?kampan=adw1_alza_pla_all_smart-shopping-campaign_all-products_c_9106944_PA006d92c1&gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoKn4ZZFVt8viibWMyGuCxEDql1R2QJcG0Ky12COj4_I7WYv11v2NXRoCIHIQAvD_BwE)

[AvD_BwE](https://www.alza.hu/hp-deskjet-2721e-d6414617.htm?kampan=adw1_alza_pla_all_smart-shopping-campaign_all-products_c_9106944_PA006d92c1&gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoKn4ZZFVt8viibWMyGuCxEDql1R2QJcG0Ky12COj4_I7WYv11v2NXRoCIHIQAvD_BwE)

<https://www.senetic.hu/product/P16005->

[421?gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-](https://www.senetic.hu/product/P16005-421?gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoFTsZcVYtKGYNYLqbOhJHupf0M_Sjyo80yIOm8z3aX38usiG0dyShBoC6M8QAvD_BwE)

[EoFTsZcVYtKGYNYLqbOhJHupf0M_Sjyo80yIOm8z3aX38usiG0dyShBoC6M8](https://www.senetic.hu/product/P16005-421?gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoFTsZcVYtKGYNYLqbOhJHupf0M_Sjyo80yIOm8z3aX38usiG0dyShBoC6M8QAvD_BwE)

[QAvD_BwE](https://www.senetic.hu/product/P16005-421?gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoFTsZcVYtKGYNYLqbOhJHupf0M_Sjyo80yIOm8z3aX38usiG0dyShBoC6M8QAvD_BwE)

<https://www.pcx.hu/pcx-i3-10100-uhd-graphics-630-236091-szamitogep-00260334>

https://www.pcx.hu/hama-182664-cortino-fekete-magyar-billentyuzet-eger-00737175?gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoDAVRLu4tZHnIVtcnvGJ77EHO74msJOdlUftNMrU3WlbSznFG4FcexoCbx8QAvD_BwE

https://www.pcx.hu/lg-22mk430h-b-monitor-00174678?gclid=CjwKCAjw6dmSBhBkEiwA_W-EoA_XZLvS8B2mG0vF-ax3B_KJ_s0JcXlt_LZgufdcblGnQ99MYRYIoBoC68AQAvD_BwE

https://it-market.com/en/security/firewalls/cisco/asa5505-k8?number=5049&gclid=EAlaIQobChMI2ZWOjtSL9wIVco9oCR28gQISEAQYASABEgl8kPD_BwE

<https://wiki.debian.org/SystemPrinting>

<https://www.youtube.com/watch?v=En2DJAMpwmY>

BEVEZETÉS	1
MIRŐL IS SZÓL A PROJEKTÜNK?	1
FEJLESZTŐI DOKUMENTÁCIÓ	2
A FŐBB HÁLÓZATI ELEMELK BEMUTATÁSA	2
<i>Az uránvárosi és a kertvárosi iroda</i>	3
<i>A központi telephely</i>	4
Az Admin részleg	5
A vezetőség részleg	7
Iroda 1 részleg	7
Iroda 2 részleg	8
A telephelyeket összekötő rész	9
<i>Összköltség elemzés:</i>	9
Telephely költségek	9
Költségek összegzése	13
A HÁLÓZATI KONFIGURÁCIÓ RÉSZLETES BEMUTATÁSA	13
<i>IP-címzési táblázat és konfigurálás</i>	13
IP-cím kiosztások	13
OSPF forgalomirányítás	19
Port összevonás	19
Vlanok létrehozása	21
Dot1Q	23
HSRP	24
STP	25
DHCP a belső virtuális alhálózatokon	26
Statikus és dinamikus hálózati címfordítás	26
IPSec VPN	28
<i>Szerverek bemutatása</i>	30
Windows 2019 szerver	30
Debian 11 szerver	37
ÖSSZEFOGLALÁS	41
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	42
FORRÁSOK:	43