

UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”
FAKULTETI I INXHINIERISË ELEKTRIKE DHE KOMPJUTERIKE
Departamenti i Inxhinierisë Kompjuterike



Projekti I, Grupi N-solution

Lënda : **“Praktika e Rrjetave Kompjuterike”**

Tema : **Zhvillimi i planit të infrastrukturës së rrjetit të Ministrisë së Administratës Publike
të Republikës së Kosovës**

Prishtinë, qershor 2021

Menaxhimi i Dokumentit

Mësimdhënësi: Msc. Haxhi Lajqi

Ky dokument është punuar nga:

Çlirim Hodaj,

Tahir Temaj,

Teuta Ukshini

Për krijimin e dokumentit janë përdorur veglat:

Cisco Packet Tracer

Power Point

Microsoft Word

Google Docs

Shkurtesat e përdorura

MAPRK - Ministria e Administratës Publike të Republikës së Kosovës

W-AccessPoint(WAP) - Wireless Access Point

VLAN - Virtual LAN

TFTP - Trivial File Transfer Protocol

ASHRAE - (American-Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers).

Përmbajtja

Abstrakt	4
Hyrje	5
Përshkrimi i projektit	6
2. Rekomandimet për pajisje të rrjetit	9
2.1 Rekomandimet për Router	9
2.2 Rekomandimet për Core Switch	10
2.3 Rekomandimet për Access Switch	10
3 Rekomandimet për kabllim të rrjetit	11
4. Vendet e pajisjeve të rrjetit	13
4.1 Ndërtimi i vendit	13
4.2 Vendosja e pajisjeve të rrjetit	13
5. Plani i kabllimit	15
5.1 Planin logjik horizontal dhe vertikal	15
5.2 Planin e kabllimit fizik horizontal dhe vertikal	16
5.3 Plani i kabllimit për dhomën e serverëve	20
5.4 Planin e identifikimit të prizave në zonën e punës	20
6. Rekomandimet për sigurinë dhe parandalimin e zjarrit për dhomën e serverit.	21
6.1 Mbrojtja nga zjarri	22
6.2 Monitorimi i sigurisë fizike	23
6.3 Siguria e dështimeve	23
6.4 Rekomandimet për mirëmbajtjen e dhomës së serverëve për siguri	24
6.4.1 Raftet e Serverëve	24
6.4.2 Dhma e Servereve	24
6.4.3 Monitorimi i Lageshtise	25
6.4.4 Monitorimi i ujit në dhomë të serverëve	25
7. Mbrojtja elektrike për pajisjet	26
8. Skema e IP adresimit	27
8.1 Një skemë të IP adresimit për të gjitha pajisjet në rrjet (adresimi jostandard).	27
9. Kosto e implementimit te rrjetit	29
10. Afati kohor për implementimin e projektit.	32
Referencat	33

Abstrakt

Një rrjet paraqet një grup sistemesh të lidhur me njëri tjetrin, të cilët mund të komunikojnë ndërmjet tyre. Themel se kemi të bëjmë me një rrjet kompjuterik në qoftë se minimumi 2 kompjutera janë lidhur në mënyrë të tillë që të mundësojnë komunikimin dhe shfrytëzimin e përbashkët të të dhënavë midis tyre. Planifikimi dhe dizajnimi i mire i rrjetave kompjuterike ben që interneti të jetë i madh për nga shtrirja dhe i shfrytezueshëm për nga përdorimi.

Switchet punojnë në shtresën e dytë (Data Link Layer) të modelit OSI. Switchi memorizon MAC adresat 48 Bit të gjata të kompjuterave të lidhura në të dhe të portave përkatëse në SAT (angl. Source-Address-Table). Në këtë mënyrë sigurohet, që paketa e rrjetit transferohet vetëm tek porta e Switchit, në të cilën është lidhur kompjuteri me adresën përkatëse (ndryshe nga Hub-i - i cili e transferon në secilën pajisje). Në rast se adresa e destinacionit nuk gjendet në SAT, atëherë Switchi e përçon më tej paketën tek të gjitha pajisjet e lidhura në rrjet. Switchet prodhohen me 4 deri 48 porta dhe gjithashtu kanë mundësinë që të lidhin disa porta të pavarura nga njëra tjetra (non-blocking). Me ndihmën e bridges (urave) krijohet mundësia e zgjerimit më tej të kufijve të një rrjeti, respektivisht të numrit të kompjuterave në rrjet dhe gjatësisë fizike të lejueshme të tij. Nëpërmjet çiftimit të një rrjeti me anë të një bridge, rrjeti ndahet në dy subnete.

Routerat janë përbërës aktivë të rrjetit, të cilët çiftojnë rrjete të ndryshme nga njëri tjetri. Ky çiftim rrjetesh mund të kryhet nga LAN-i në LAN edhe nëpërmjet disa routerash. Routerat punojnë referuar modelit OSI në shtresën e transportit (Shtresa e tretë - Transport Layer) dhe varen nga protokolli i përdorur. Routeri duhet të jetë në gjendje t'i kuqtojë protokollet me të cilat ai duhet të punojë. Meqë routeri duhet t'i ç'paketojë të gjitha paketat e ardhura me të dhëna, që këto të fundit të mund të përpunohen më tej, ai është gjithashtu në gjendje të lidhë me njëra tjetren topologji të ndryshme si p.sh. Ethernet me FDDI (Fiber Distributed Data Interface).

Hyrje

Ky raport në lënden “Praktika e rrjetave kompjuterike” paraqet një projekt grupor që ka të bëjë me dizajnimin e një institucioni të realizuar me anë të veglës **Cisko Packet Tracer**. Ne këtë projekt kemi proceduar gjithmonë në parimin që të kemi një planifikim dhe dizajnim sa me të mirë te rrjetës, për të mbajtur koston e ulët dhe për të siguruar mundësi për zgjerim në të ardhmen. Projekti poashtu ka në fokus planifikimin paraprak te rrjetës, ashtu që të ofrohen shërbimet e kërkua e njëkohësisht te mos përdoren pajisje pa nevojë.

Projekti ka të bëjë me krijimin e infrastrukturës së rrjetit për Ministrinë e Administratës Publike të Republikës së Kosovës, rrjet ky i ndarë në dy ndërtesa të ndryshme. Rrjeta duhet të jetë funksionale, e shpejtë, e sigurtë, dhe e lehtë për mirëmbajtje.

Ndër pikat kryesore që ky projekt do të trajtojë janë:

- Rekomandimet për pajisjet e rrjetit
- Rekomandimet për kabllim të rrjetit
- Vendet e pajisjeve të rrjetit
- Plani i kabllimit përfshin:
 - Planin logjik horizontal dhe vertikal
 - Planin e kabllimit fizik horizontal dhe vertikal
 - Planin e kabllimit për dhomën e serverit
 - Planin e identifikimit të prizave në zonen e punës
- Rekomandimet për sigurinë dhe parandalimin e zjarrit për dhomën e serverit
- Mbrojtja elektrike për pajisjet
- Një skemë te IP adresimit për të gjitha pajisjet në rrjet
- Një projektim të kostos për implementimin e rrjetit, duke përfshirë:
 - Kostot e blerjes së pajisjeve
 - Kostot e kabllimit dhe testimit
 - Kostot e instalimit të pajisjeve
 - Kostot e trajnimit dhe mbështetjes
- Afati kohor për implementimin e rrjetit

Përshkrimi i projektit

Projekti jonë është i pozicionuar në dy ndërtesa (departamenti i parë, i dytë, i katërt dhe i shtatë në ndërtesën e parë tre katëshe, ndërsa departamenti i tretë, i pestë, i gjashtë dhe i tetë në ndërtesën e dytë dy katëshe). Këto departamente ne i kemi klasifikuar sikurse degë që kanë të bëjnë me nivelin e ndërtesës dhe ndarjen në bazë të stafit dhe punëtoreve duke i caktuar karakteristikat që u përshtaten atyre. Lidhja në mes të router-ve është e tipit backbone që është lidhje ku secila pikë është e lidhur me secilën pikë, dhe secila degë ka një router. Router-et dhe switch-et që janë përdorur janë: router 2911 dhe switch 2960 (sipas kërkesës së detyrës). Eshtë bërë konfigurimi i wireless-it në secilën degë dhe në të cilën janë lidhur pajisjet si; llaptop apo smartphone pa përdorimin e kabllove, si dhe është bërë lidhja e printereve gjithashtu. Si synim kemi pasur të krijojmë një sistem të rrjetit të përshtatshëm, që cilësia në rrjete të jetë e lartë dhe të përbush standarde të përballojë kapacitetin që i kërkohet nga shfyezuesit.

Dizajni i rrjetës në vijim:

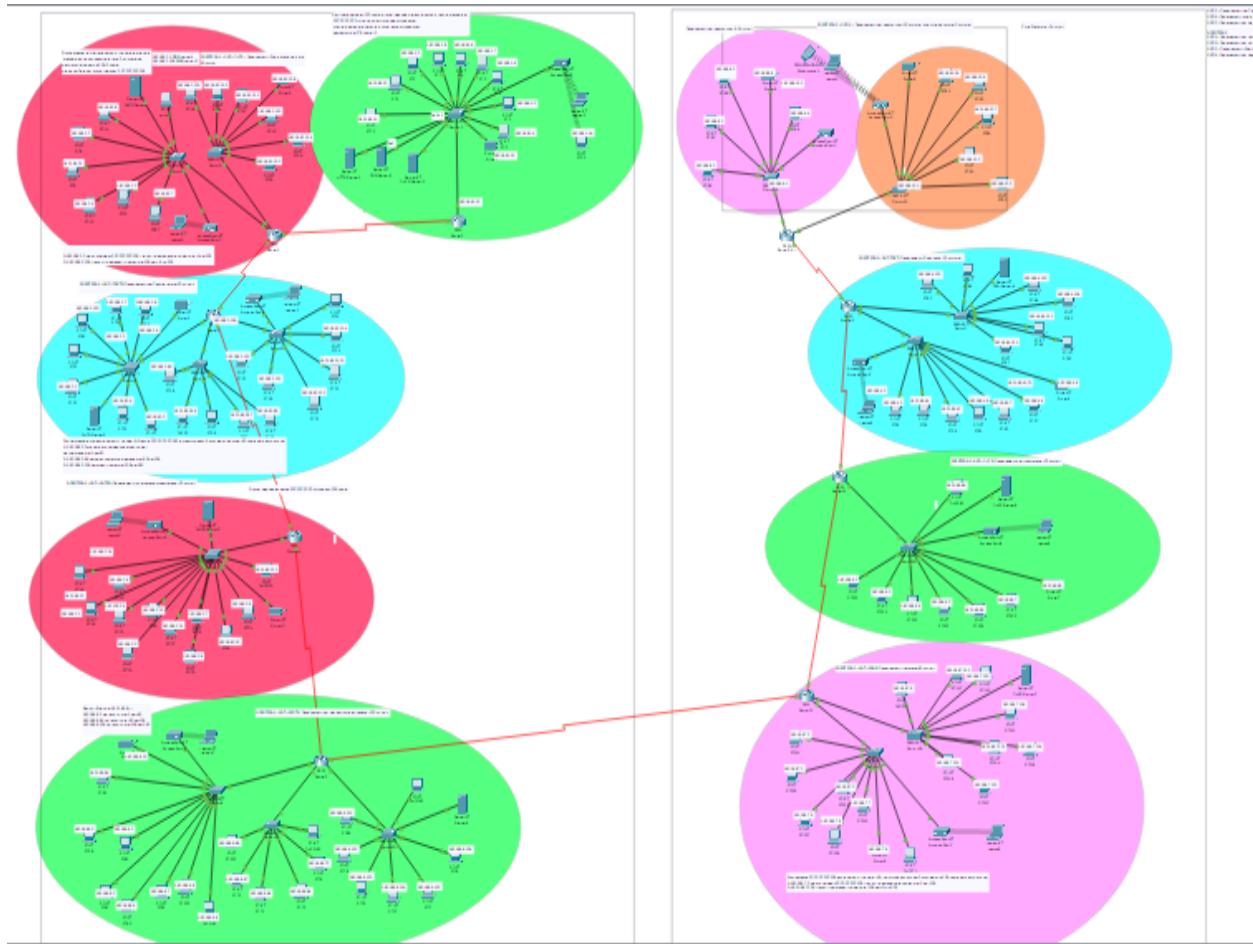


Fig.1: Pamja e dizajnit të rrjetës në dy ndërtesat nëpër departamente të ndara.

Pajisjet që kemi përdorur:

Router	Switch
 2911 Router0	 2960-24TT Switch0
PC	Laptop
 PC-PT PC0	 Laptop-PT Laptop0
Server	Printer
 Server-PT Server0	 Printer-PT Printer0
W-AccessPoint	SmartPhone
 AccessPoint-PT Access Point0	 SMARTPHONE-PT Smartphone0
Kallbo	Kabllo
	

2. Rekomandimet për pajisje të rrjetit

Në këtë pjesë do të diskutohet për rekomandimet të cilat ne do ti bëjmë për pajisjet e përdorura në infrastrukturën e rrjetit të MAPRK-së. Këto rekomandime jo domosdoshmërisht duhet të plotësohen. Mos plotësimi i tyre mund të dërgoj në situata të paplanifikuara nga ana jonë, e si rezultat i kësaj edhe në dobësim të cilësisë së rrjetit.

2.1 Rekomandimet për Router

Routeri që ne kemi përdorur për realizimin e projektit është routeri i tipit 2911 por për shkak të zhvillimit të hovshëm të teknologjisë, ky tip i ruterit nuk është aktualisht në shitje.

Prandaj ky tip është zëvendësuar me router-in e tipit 4331, të cilin edhe e rekomandojmë për përdorim.

Arsyeja se përse e rekomandojmë këtë tip të routerit është sepse i takon familjes 4000 të ISR, të cilët formojnë

një platformë të definuar të softuerit WAN që ofrojnë përformancë, siguri dhe konvergjencë që u nevojiten zyrave të sotme. Platformat tjera që i takojnë familjes 4000 të ISR janë edhe 4461, 4451, 4431, 4351, 4321 dhe 4221.



Fig.2 - 2911 CISCO router

2.2 Rekomandimet për Core Switch

Core switch-at që kemi përdorur në projekt janë të tipit **CISCO Catalyst 3560-24PS**, tip të cilin edhe e rekomandojmë për përdorim. Arsyja se përse e rekomandojmë është se ky tip përkrah një sërë tiparesh duke përfshirë IP-routing, VLAN, TFTP, trunking, modi i komunikimit të kapacitetit të plotë, ofron 24 porte për lidhje, siguron kualitet më të mirë të shërbimeve, si dhe ka çmim më të lirë.



Fig.3 - 3560 24PS CISCO Catalyst Core Switch

2.3 Rekomandimet për Access Switch

Access Switch-at që janë përdorur në projekt janë të tipit **2960-24TT**. Këta switch-a mbështesin zërin, videon, të dhënat si dhe ofrojnë akses të sigurisë së lartë. Vetite e përbashkëta të përfshira janë: Siguria e zgjeruar duke përfshirë Cisco TrustSec për sigurimin e legalizimit, kontrolli i qasjes dhe administrimit të politikave të sigurisë, opzionet e performancës Multiple Fast ose Gigabit Ethernet, Cisco EnergyWise për menaxhimin e energjisë, menaxhimin e rrjetëzimit të shkallëzuar.



Fig.4 - CISCO 2960-24TT Switch

Në figurën në vijim është paraqitur paneli përballë i Cisco 2960-24TT Switch-it.



Fig.5 - Paneli përballë i CISCO 2960-24TT Switch

(1)	LED Area
(2)	24 x Ethernet 10/100 ports
(3)	2 x 10/100/1000 TX uplinks

Kurse në figurën në vijim është paraqitur paneli mbrapa i Cisco 2960-24TT Switch-it.



Fig.6 - Paneli mbrapa i CISCO 2960-24TT Switch

(1)	RJ45 Console Port	(3)	RPS Connector
(2)	Fan Exhaust	(4)	AC power connector

3 Rekomandimet për kabllim të rrjetit

Kabllimi është zgjedhur duke marrë parasysh pajisjet që do të lidhen mes vete, largësinë mes pajisjeve dhe ambientin në të cilin kabllot do të kalojnë. Duke marrë parasysh këta parametra, kabllimi do të realizohet në këtë mënyrë:

- Lidhja PC-Switch bëhet me kabllo UTP të kategorisë 5 (CAT5)



Kabllot që do të përdoren për kabllim variojnë nga lloji dhe qëllimi i përdorimit. UTP kabllot, kryesisht do të përdoret për lidhjen ndërmjet pajisjeve nëpër të gjitha departamentet përkatëse, është mjaft i përshtatshëm për implementim në rrjetë si dhe ka kosto të ulët

Fig 7 - UTP CAT5 kabllo

- Lidhja Switch-Switch bëhet me kabllo UTP të kategorisë 5e (CAT5e)
- Lidhja Server-Switch bëhet me kabllo UTP të kategorisë 5e (CAT5e)



Fig.8 - UTP CAT5e kabllo

- Lidhja Core Switch-Router bëhet me fiber optik



Kabllo me fiber optik përdoret për lidhjen e ruterëve kryesorë në rrjetë për shkak se ofron transmetim të shpejtë të të dhënavë si dhe transmetim në distanca të largëta. Ofron kapacitet të lartë bandwidth dhe shmangje të ndërhyrjes elektromagnetike

Fig. 9 - Kabllo me fibër optik

Lidhja	Lloji i kabllos	Aftëisa trasmetuese
PC - Switch	UTP CAT5	100 Mbs
Switch - Switch	UTP CAT5e	1 Gbs
Switch - Server	UTP CAT5e	1 Gbs
Core Switch - Router	Fiber optik	10Gbs e më tepër

Fig.9 - Tabela e lidhjeve mes pajisjeve

4.Vendet e pajisjeve të rrjetit

4.1 Ndërtimi i vendit

Kërkohet që ndërtesat të jenë të sistemuara në atë mënyrë që të ketë hapësirë të mjaftueshme për të gjithë punëtorët.

Ndërtesa e parë të jetë tre katëshe dhe me dhoma të mjaftueshme për të gjitha departamentet që do vendosen në të. Dhomat të jenë të ndara ashtu që çdo departament të ketë dhomën e veçantë të punës. Në katin e parë të ketë hapësirë më të madhe për arsyse se do jetë numri më i madh i punëtorëve. Në katin e parë të ndërtohet një dhomë e serverëve, kjo dhomë duhet ti përbajë të gjitha kushtet e nevojshme, duke përfshirë pajisjet për siguri dhe parandalim të zjarrit.

Ndërtesa e dytë të jetë dy katëshe, kati i dytë i kësaj ndërtese duhet të ketë hapësirë më të madhe për arsyse se numri i punëtorëve do jetë më i madh. Poashtu në katin e dytë duhet të ndërtohet një dhomë e përshtatëshme për serverë,

Dy ndërtesat do të kenë nga 2 layer, 2 Switch dhe nga një layer 3 Switch në çdo kat, kurse serverët do të jenë ne katin 1 të secilës ndërtesë, andaj kërkohet që ndërtimi të bëhet duke llogaritur këtë.

4.2 Vendosja e pajisjeve të rrjetit

Në dakordim me anëtarët e grupit, kemi vendosur që dhomat e punës në ndërtesa për secilin departament të jenë të vecanta. Varësisht nga numri i punëtorëve të departamenteve të lihen në shfrytëzim edhe numri i dhomave përkatëse. Kështu, pasi në ndërtesën e parë do vendosen departamentet 1, 2, 4 dhe 7, duke pasur parasysh që departamentet 1 dhe 2 kanë vetëm nga 5 punëtorë, atëherë end-point pajisjet për këto dy departamente janë vendosur në katin e tretë të ndërtesës së parë në dhoma të vecanta. Në secilën prej këtyre dhomave gjendet nga një printer me qëllim të mundësisë së shfrytëzimit më të shpeshtë nga punëtorët e këtyre departamenteve.

Në katin e dytë të ndërtesës së parë të gjitha dhomat janë të caktuara për departamentin 7, në katin e pare gjendet edhe dhoma e serverëve, si dhe departamenti i integrimeve evropiane(Departamenti 4). Ndërtesa do ketë nga 2 layer 2 switch për secilin kat të vendosur në skajet e kateve si dhe një layer 3 switch në dalje për secilin kat kjo mundëson siguri të lartë për shkak të fault tolerance, si dhe shpejtësi më të madhe që ofrojnë layer 3 switchat, ndërtesa do ketë 2 ruterë tjerë që shfrytëzohen për komunikim.

Kujtojmë që në “dhomën e vogël” të ndërtesës së pare është i vendosur një rack (**Figure9**) në të cilin është i vendosur routeri, një fiber patch panel si dhe një patch panel për mundësinë e lidhjes së elementeve tjera të kateve të mëposhtme.

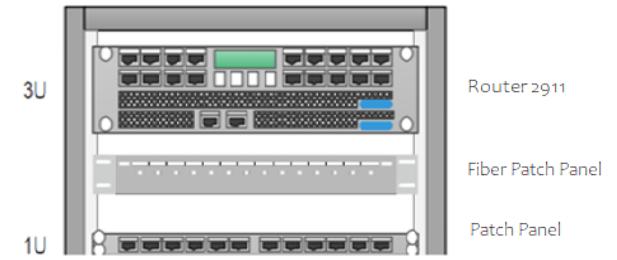


Fig.10 Rack-u i routerit

Në figurën më poshtë kemi treguar organizimin e pajisjeve në secilin kat të ndërtesës. Nga rack-u i paraqitur në këtë figurë mund të shihet se në cdo kat të ndërtesës kemi nga një switch, 2 patch panel, të cilat mundësojnë kyqjen në rrjetë të punëtorëve të atij kati si dhe mundësojnë lidhjen e një kati më lartë dhe një më poshtë me kabell UTP:

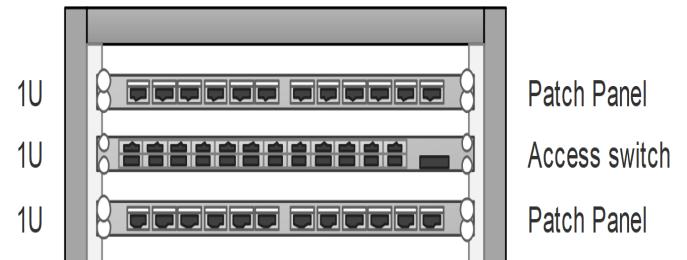


Fig. 11 Rack-u në dhomat tjera

5. Plani i kabllimit

5.1 Planin logjik horizontal dhe vertikal

Rrjetat kompjuterike kërkojnë kabllim specifik dhe të komplikuar, posaçërisht në biznese apo institucionë akademike.

Ne figurën e mëposhtme është paraqitur plani logjik horizontal, ku tregohet për mënyrën e organizimit të pajisjeve për kat të ndërtësës.

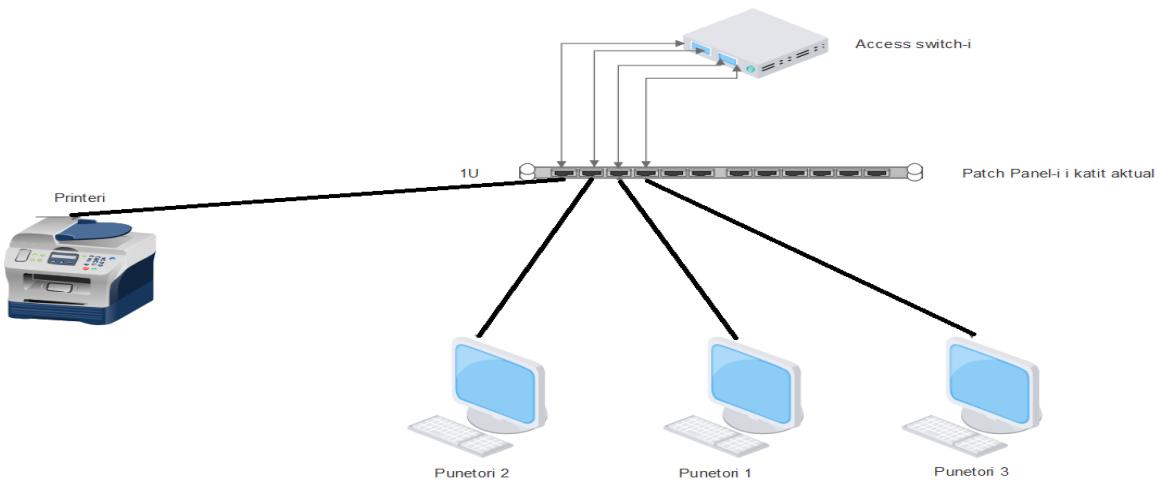


Fig.12 - Plani logjik horizontal

Kurse në figurën më poshtë është paraqitur plani logjik vertikal.

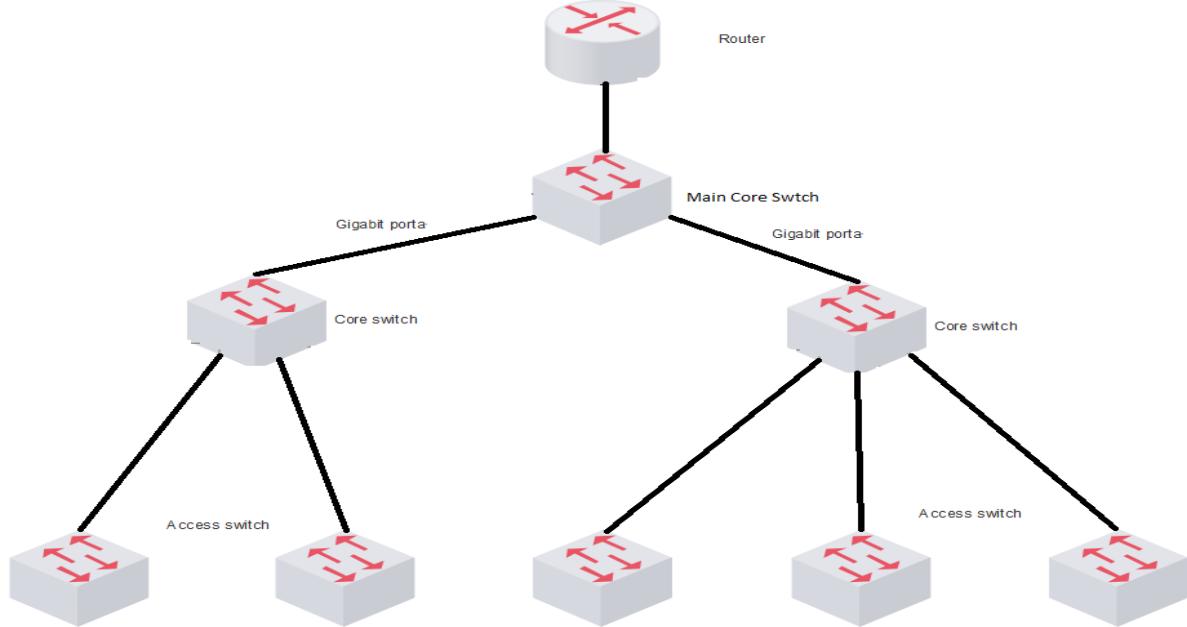


Fig.13 – Plani logjik vertikal

5.2 Planin e kabllimit fizik horizontal dhe vertikal

Në figurën në vijim është paraqitur një strukturë e planit të kabllimit:

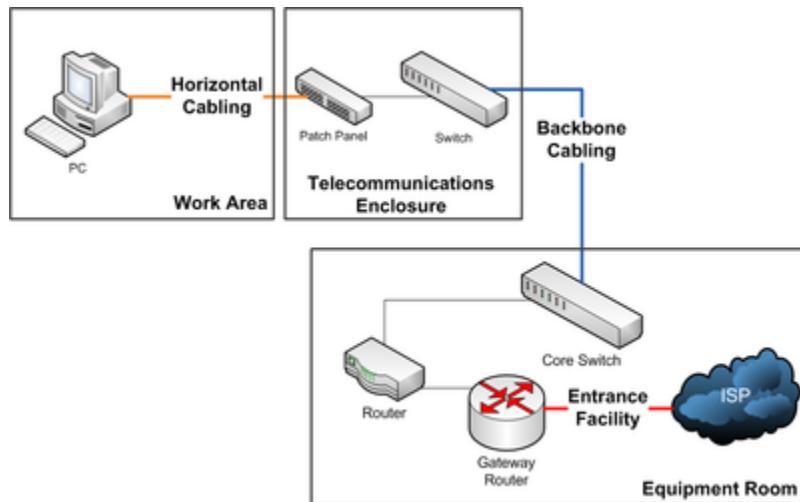


Fig.14 - Struktura e Kabllimit

- **Kabllimi fizik horizontal**

Instalimi fizik i kabllimit horizontal shtrihet nga dalja e telekomunikacionit në zonën e punës deri në ndërlidhjen horizontale në dhomën e telekomunikacionit. Ai përfshin daljen e telekomunikacionit, një pikë konsolidimi opsionale ose një lidhje pikë kalimi, kabllo horizontale, dhe ndërprerjet mekanike dhe kordonët patch (ose kërcyesit - jumpers) që përbëjnë ndërlidhjen horizontale. Lejohet një gjatësi prej 10 metrave për kombinimin e patchcords/cross-controljumpers dhe kabllot e pajisjeve/kordonëve. Totali i kabllos horizontale nuk duhet ta kalojë maksimumin(90 metra).

Pasi që është planifikuar që në tri vitet e ardhshme të rritet numri i punëtorëve në 250, atëherë është menduar që çdo kat ti ketë nga 50 punëtorë.

Secili kat do ketë 2 layer 2 switch në shfrytëzim të cilët lidhen horizontalisht dhe vertikalish me nga një layer 3 switch ne katin aktual dhe tjetrin.

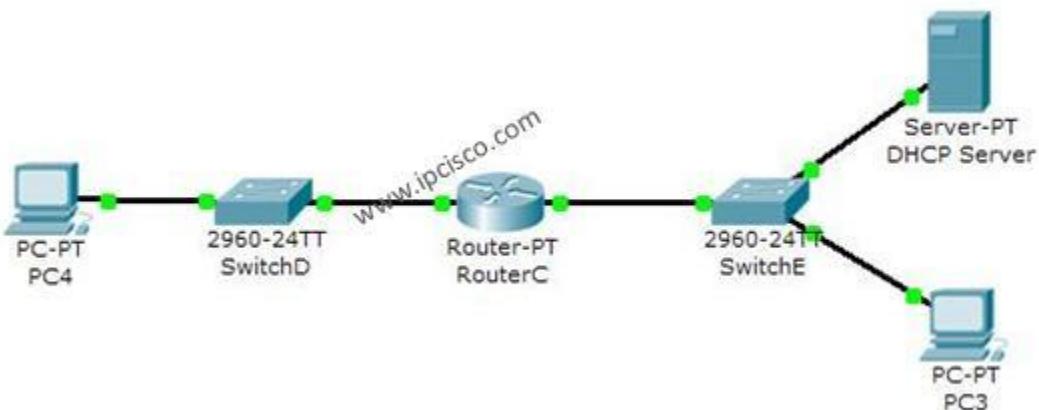


Fig.15 – Kabllimi fizik horizontal

Switch-at e secilit kat do të qëndrojnë në skaje 1, po ashtu e njëjtë vlen edhe për ndërtesën 2, ku për cdo punëtor nga Switch-i i katit përkatesë do të vazhdojnë dy kabllo UTP të llojit CAT5.

Pasi që është supozuar që ndërtesat me i pas dimensionet 12mx12m dhe distanca maksimale Switch-PC te jete 11m kurse me e vogla 3m, atehere gjatesia e kabllos UTP nga Switch-i ne PC i bie përafërisht 6m.

Meqenëse çdo punëtorit duhet të ju vazhdohen dy kabllo, atëherë i bie që do të nevojiten 100 kabllo UTP me gjatësi 6m, ku nga llogaritjet del se për çdo kat do të nevojiten 600m kabllo.

- **Kabllimi fizik vertikal**

Kabllimi vertikal ose ndryshe njihet me emrin “backbone” kabllimi përfshin ndërlidhjet në mes të dhomave të telekomunikacionit, dhomave të paisjeve si dhe “objekteve hyrëse”. Objektet hyrëse janë dhoma në të cilat shërbimet e rrjeteve qoftë publike apo private komunikojnë me botën e jashtme. Lidhjet vertikale zakonisht bëhen prej katit në kat. Kur bëjmë kabllimin vertikal mund të përdorim lloje të ndryshme të mediumeve si UTP kabllo, STP kabllo, Fiber optik kabllo apo edhe kabllo koaksiale. Pajisjet duhet të lidhen me kabllo jo më shume se në distancën 30 metërshe.

Secili switch në cdo njërin kat qoftë ai layer 2 apo 3 lidhet me switchin e katit tjetër për arsyje sigurie dhe të shpejtësisë, në këtë mënyrë do kemi backup switch në raste të shkatërrimeve të ndonjërit.

Me të filluar nga Core-Switch, ashtu që Switch-at e kateve te lidhen në rrjetë, nevojitet me u vazhdu një kabllo UTP e llojit CAT5e. Fillojmë me katin e parë të ndërtesës së parë. Nëse marrim parasysh lartësinë e katit 2m, atëherë nevojiten 2m kabllo UTP. Pastaj për katin e dytë nevojiten 4m, për katin e tretë 6m. Më pas vazhdojmë me ndërtesën 2, ku për katin e parë nevojiten 2m kabllo UTP dhe për katin e dytë 4m kabllo UTP.

Nga kjo llogaritje arrijmë të kuptojmë se për lidhjen e Switch-ave nevojiten 12m kabllo UTP për ndertesën 1, kurse për ndertesën 2 nevojiten 6m kabllo UTP. Ekziston edhe lidhja Core-Switch-Router që bëhet me fiber optik, ku një gjatësi prej 5m është e mjaftueshme për këtë lidhje.

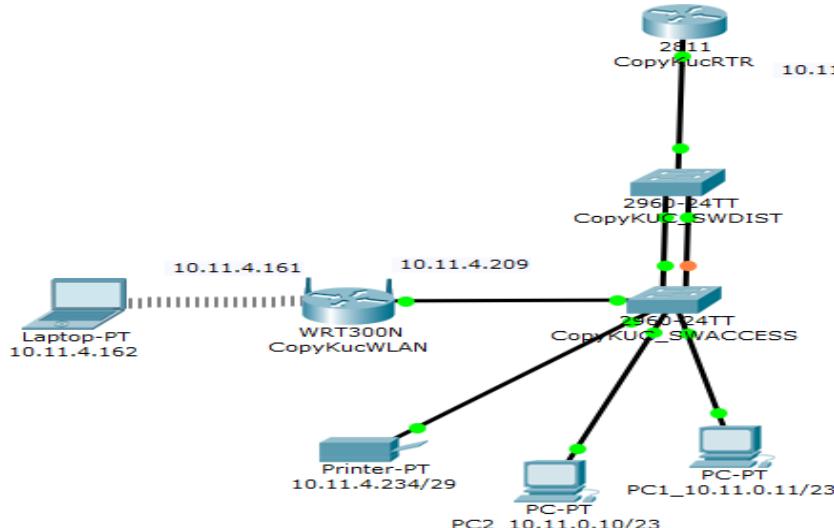


Fig.16 – Kabllimi fizik vertikal

Në qoftë se në katet teke vendosen nga dy Switch-a me nga 24 porte, atëherë nevojitet që prej këtyre dy Switch-ave, në drejtimin lartë dhe poshtë të vazhdohet me nga 8 kabllo nga Switch-i i katit tek në patch panel të katit cift. Pasi që kemi 3 kat teke dhe prej secilit prej tyre do te vazhdojne 20 kabllo UTP nga poshtë-lartë, dhe duke e ditur që çdo kat është i lartë 2m, atëherë kuptohet se nevojiten edhe 120m kabllo shtesë UTP të llojit CAT5e.

- **Dallimi në mes kabllimit vertikal dhe horizontal**

Dallimi kryesor në mes të kabllimit vertikal dhe atij horizontal qëndron në atë se këto dy kabllime “mbulojnë” zona të ndryshme telekomunikative. Përderisa kabllimi vertikal përdoret për të lidhur objektet hyrëse, dhomat e paisjeve si dhe ato te telekomunikacionit dhe qarkullon përgjatë kateve, kabllimi horizontal lidh dhomën e telekomunikacionit me daljet individuale të kateve.

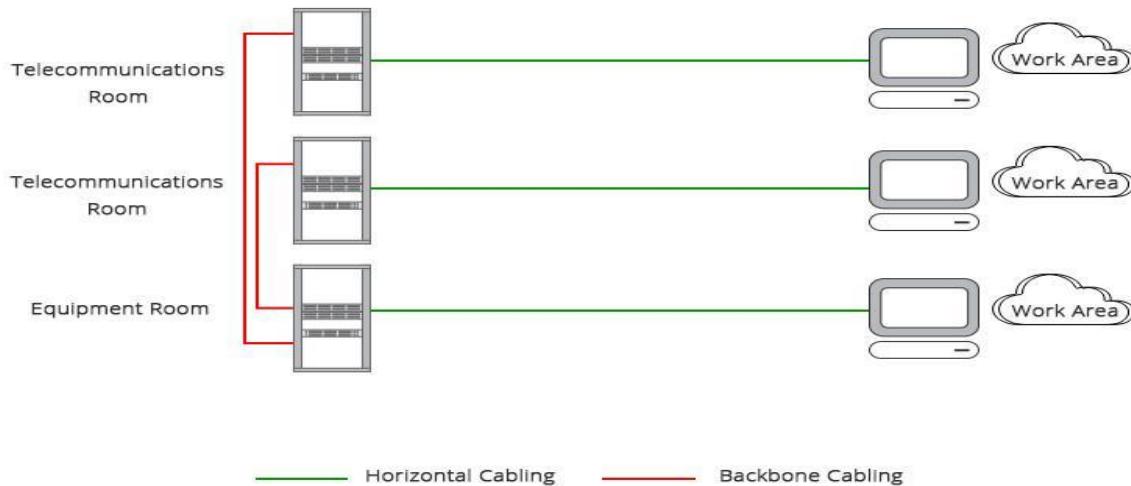


Fig.17 - Paraqitje skematike e kabllimit horizontal(gjelber) dhe atij vertikal(kuqe)

5.3 Plani i kabllimit për dhomën e serverëve

Në dhomën e serverëve do vendosen serverët si dhe Core-Switch-i në të cilin do të lidhen serverët.

Kablloja UTP i llojit CAT5e do të përdoret për qëllim të lidhjes Switch-Server.

Largësinë Switch-Server e kemi supozuar 3m. Pasi që kemi 4 serverë, si rrjedhojë nevojiten 12m kabllo për dhomën e serverëve. Lidhjet e drejtpërdrejta “Point-to-Point”(dmth nga switch-at në servera, nga serverat në databazë, nga serverat në servera të tjerë) janë problematike dhe të kushtueshme për shumë arsyen. Në ekosistemet më të mira të qendrave të të dhënavë(data centers), një sistem i strukturuar i kabllove i bazur në standarte do të ofrojë funksionalitet dhe shkallëzim në dispozicion për paisjet aktuale dhe të ardhshme.

5.4 Planin e identifikimit të prizave në zonën e punës

Përmes figurës më poshtë kemi paraqitur planin e vendosjes së prizave në zonën e punës për një kat të ndërtesës. Ne e kemi menduar që çdo tavolinë të ketë minimum 2 kabllo UTP, po edhe 5 kabllo përfurnizim me energji elektrike. Prej këtyre 5 kabllove, kërkohet që 3 të jenë të lidhura me UPS, kurse 2 kabllot tjera munden edhe mos të jenë të lidhura në UPS .

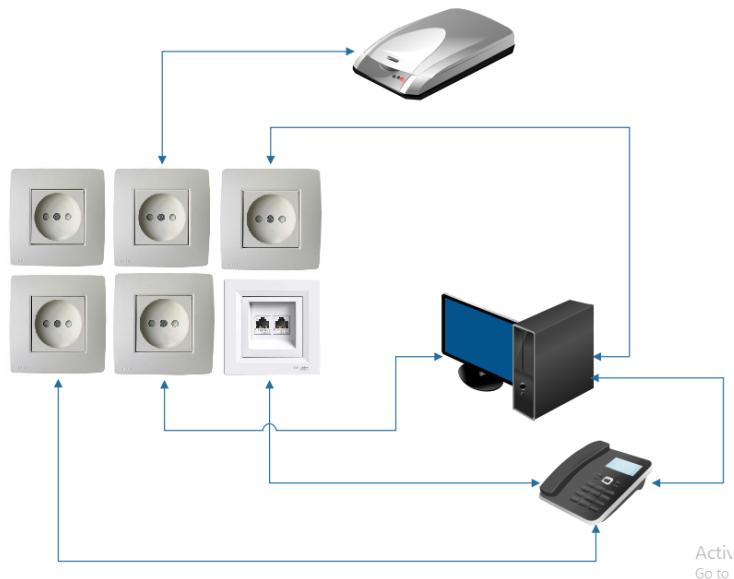


Fig 18 - Plani i prizave për punëtorë

6. Rekomandimet për sigurinë dhe parandalimin e zjarrit për dhomën e serverit.

Për shkak të rolit esencial të rrjetave në jetën tonë është e domosdoshme që të kemi një rrjetë të sigurtë. Hapi i parë në sigurinë e një rrjete kompjuterike është siguria fizike e paisjeve të rrjetes. Pajisjet e rrjetes në dhomen e serverit mund t'u ekspozohen rreziqeve te ndryshme fizike siq janë **dëmtimet hardverike** (dëmtimi i router-ave, switch-ave, serverave, instalimeve të kabllove), **mjesidore** (temperaturat shumë të larta apo shumë të ulëta, lagështia shumë e lartë apo shumë e ulët) dhe **elektrike** (ndalja e furnizimit me rrymë, djegja e paisjeve nga varacionet e tensionit). Siguria e dhomës së serverëve është e domosdoshme ashtu që rrjeta të punojë normalisht. Sigurinë e serverëve e kemi ndarë sipas pikave në vijim, që shkojnë edhe me standartet e ASHRAE.

6.1 Mbrojtja nga zjarri

Kjo është një detyrë shumë e veshtirë, kjo për shkak se në çdo dhomë të serverëve gjenden kabllo dhe pajisje elektronike, ku në çdo moment për arsyet e ndryshme mundet me pas prishje dhe deshtime të pajisjeve të ndryshme, por edhe gjithashtu nga kjo mund të fitohet ndonjë dëm edhe më i madh.

Disa prej shkaqeve kryesore se pse një dhomë e serverëve mund të marr zjarr janë:

1. Lidhja e shkurtër ose edhe mbingarkesa e pajisjeve
2. Nxehja e tepruar
3. Instalimet nëntokësore

Kontrollimi i temperaturës së rack-ut si dhe kontrolloimi i temperaturës së dhomës paraqet një mbrojtje shumë të mirë ndaj rrezikut të zjarrit të filluar nga nxehja e tepërt, por gjithashtu duke mos harruar edhe pastrimin e pajisjeve në kohë të caktuar.

Është e rekomandushme që njësiti profesional për analizën e instalimeve elektrike dhe mirëmbatje të kontrollojë dhomat e serverëve sipas një orari të caktuar.

Prapë se prapë duhet marr masa shtesë për mos ndodhjen e zjarrit sepse vetëm këto që u cekën nuk mjaftojnë.

Njëra metodë për detektimin e tymit dhe vendosjen e sistemit te zërit për paralajmërim është edhe vendosja e sensorëve, sepse kur paralajmerohet zjarrri, pajisjet veç se janë në zjarr, ku perdonimi i bombolave të gazit merr kohë. Vendosja e disa personave për monitorimin e dhomës së serverëve është e mirëpritur. Gjithashtu mund të ekzistojë rreziku që zjarrri mund të vijë edhe prej dhomave tjera, kështu që dhoma e serverëve duhet të jetë e izoluar me bariera të veçanta ndaj zjarrit.

Si përfundim ne kemi vendosur t'i përdorim rekomanimet e ASHRAE për mbrotjen e serverëve. Ne kemi vendosur që mbrotja nga zjarri të bëhet si në vijim:

1. Duke vendosur sensorët për detektimin e tymit
2. Të jetë e ventiluar me air-kondicionerët për mbatjen e temperaturës konstante
3. Dhoma të posedojë bombolat e gazit për fikjen ne raste të ndodhjes së zjarrit
4. Afër dhomës të vendoset së paku një person që monitoron gjendjen e dhomës për gabime eventuale

6.2 Monitorimi i sigurisë fizike

Pasi që kemi shqyrtuar mënyrat se si të mbrojmë dhomën tuaj të serverëve nga elementet, është koha per te treguar se si mund ta mbroni atë nga qasja e paautorizuar. Një shqetësim tjetër për t'u marrë parasysh është punonjësi i paautorizuar ose të tjerë që nuk duhet të kenë qasje në infrastrukturën kritike të biznesit.

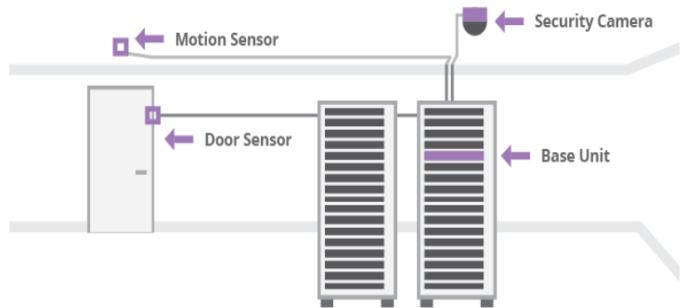


Fig 19. Monitorimi i sigurisë fizike

Një sensor i zgjuar i sigurisë së derës është një switch magnetik on/off, i cili mbylllet kur gjysma e sensorit është në afërsi të palës së tij. Është projektuar të jetë në dyer ose dritare. Kur të dy çiftet e sensorëve lëvizin nga njëri-tjetri, ato hapen. Njësia bazë e ndjen këtë mbyllje dhe hapje, dhe raporton gjendjen.

Sensori i zbulimit të lëvizjes mund të përdoret për të regjistruar dhe njoftuar pas orëve dhe qasjeve të paautorizuara në dhomën tuaj të serverit. Sensorët e zbulimit të lëvizjes mund të përdoren gjithashtu për të shkaktuar regjistrimin e kamerave të sigurisë.

Instalimi i kamerave të sigurisë për dhomat e serverëve mund t'ju lejojë të monitoroni me vëmendje asitet tuaja për të parë dhe regjistruar ndonjë problem në dhomën tuaj të serverit nga distanca. Kur lidhet me një njësi bazë të SecurityHawk, kamerat e sigurisë mund të përdoren për të parë video të drejtpërdrejta përmes ndërfaqes së njësisë bazë ose mund të konfigurohen për të filluar regjistrimin kur ndezjet periferike, siç janë ndezjet e zbulimit të lëvizjes ose të sigurisë së derës, aktivizohen.

6.3 Siguria e dështimeve

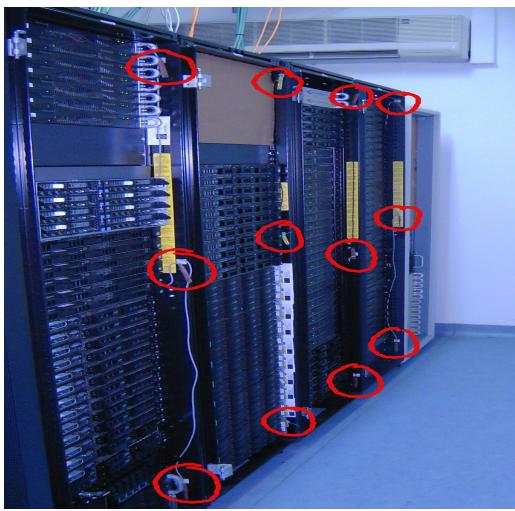
Projekti i dizajnuar ku secili switch ka mundësi të lidhet me ndonjë switch tjetër është bërë pikërisht shkaku i sigurisë, lidhja e secilit switch të shtesës 2 me 3 switchët tjerë të shtesës 3 krijonë siguri të lart ashtu që në ndonjë moment nëse ndonjëri nga switchët e shtresës 3 do dështoj switchat tjerë do zgjedhin rrugën tjetër optimale, kjo realizohet përmes protokoleve HSRP, Spanning-tree. Në rrjetat e zakonshme secila pajisje ka nga një default gateway të caktuar por me HSRP kjo default gateway është një Virtual Ip që do ndryshojë varësishtë prej avarive që ndodhin, secili switch i shtresës 3 ka nga një Virtual Ip që në rastin tone ju ofrohen Vlan-ve që të marrin rrugën tjetër përmes një switchi tjetër. Për ruterët përdoret protokolli OSPF që nga vet emërtimi tregon rëndësin e saj, rrugën optimale si dhe 2 ruterë nënkupton që në rast dështimeve do kemi backup ruter. EtherChannel mundëson mbledhjen e disa linqeve fizike në një që mundëson qarkullim më të shpejtë të paketave varësisht se çfare lidhje përdoret Fast apo Giga, maksimumi i portave që mund të shfrytezohen për EtherChannel është 8, nëse njëra nga portet është jo e qasshsme, shfrytëzohen tjerat.

6.4 Rekomandimet për mirëmbajtjen e dhomës së serverëve për siguri

-Siguria e dhomës së serverëve është e domosdoshme ashtu që rrjeta të punoj normalisht. Sigurinë e serverëve e kemi ndarë në disa pika sipas standardeve të ASHARE (është një shoqatë profesionale amerikane që kërkon të avancojë projektin dhe ndërtimin e sistemeve të ngrohjes, ventilimit, klimatizimit dhe ftohjes)

6.4.1 Raftet e Serverëve

Sipas ASHARE rekomandohet të jenë së paku 6 sensorë të temperaturës për qdo raft në dhomë të serverëve. Temperatura duhet të jetë diku në mes $18^{\circ}\text{--}27^{\circ}\text{C}$ ndërsa temp e ajrit deri në 20°C . ASHRAE rokmandon që të vendosën 6 sensorë për çdo rack të cilët e monitorojnë ajrin që hynë dhe që del, gjë që vlen edhe për ruatjen e pajisjes. Arsyesa e perdorjes së këtij numri të lartë të sensorëve është sepse nevojitet të monitorohen të gjitha pjesët e një rafti me serverë.



6.4.2 Dhma e Servereve

Temperatura e ambientit për dhomën e servereve duhet të jetë ndermjet 18° - 27°C , me një lagështi relative ndërmjet 40% dhe 60%. Në dhomë të servereve nevojiten disa kondicionere të ajrit ashtu që dështimi i njerit prej tyre lë hapsire që të tjerët të vazhdojnë punën e tyre pa problem dhe freskia e dhomës mbetet optimale, mirëpo monitorimi i gjendjes duhet të jetë adekuate me anë të sensorëve duke lejuar në atë mënyre detektimin e dështimeve të sistemit. Këta sensorë lidhen me pajisjen baze përmes Ethernet-kabllos komunikojnë në mes vete përmes Modbus TCP protokollit dhe rezultatet i dërgon në pajisjen bazë.

Fig.20 Pamjet e një dhome me server

6.4.3 Monitorimi i Lageshtise

Monitorimi i lagështisë ndonjëherë lihet anash e ndonjëherë harrohet, por mund të argumentojmë se mund të jetë ndoshta pjesa më e rëndësishme sa i perket rreziqeve. Kur lagështia në ajër është shumë e thatë shkaktohen energji elektrike statike në dhomë dhe sisteme të rrjetit, në anën tjetër kur lagështia është e lartë do fillojë dëmtimin e pajisjeve në formë korrozioni e deri te dëmtimet të përhershme.



Fig 21. Disa nga monitorimet e nevojshme për një dhomë të servereve

6.4.4 Monitorimi i ujit në dhomë të serverëve

Rrjedhja e ujit është një kërcënim për dhomën e serverëve sidomos kur kemi kondicionerë të ajrit të cilët janë të njojur për dështime në menaxhim të ujit, pra në sistem të ftohjës dhe me kalim të kohës dështojnë, pra rrjedhin dhe ky veprim mund të shkaktojë rreziqe të mëdha në dhomë të serverëve sidomos në pajisje. Kjo mund të prandalohet me përdorim të sensorëve të ujit të cilat janë **Spot water Sensors**(tregojnë kur uji prek pajisjen dhe përdoren në zona të ulëta ku uji arrin më lehtë) dhe **Rope water Sensors**(gjithashtu njoftojnë kur uji prek pajisjen mirëpo këto përdorin kabllo përquese të cilat me kontakt me ujin na lajmerojnë- ALERT. Rope Sensors përdoren më shpesh për shkak të përdorimit të pakufizuar si në zona të larta ashtu edhe të ulëta mirëpo edhe për shkak të mbulimit të një zonë të madhe me përdorimin e saj të kabllove)

7. Mbrojtja elektrike për pajisjet

Në rrjetën tonë, janë përdorur komponente të ndryshme si server, kompjuterë, switch-a etj , dhe mbrojtja e tyre patjeter që duhet të bëhet. Kompjuterët, serverët, ruterat, switchat dhe të gjitha pajisjet që ne sot i përdorim, të gjitha janë të ndjeshme nga dëmtimet elektrike.

Prej mbrojteve më të thjeshta që mund të bëjmë është kontrollimi i nivelit të tensionit me multimetër para se të bëhet kyqja e rrjetës në sistemin elektrik.

Nëse pas testimit çdo gjë është në rregull me standartet e pajisjeve, atëherë kontrollojmë sistemin e tokëzimit, që në rast të ndonjë ç'rregullimi siguresat shkrirëse të bëjnë punën e tyre. Përdrimi i UPS-ave apo stabilizuesve të rrymës mbronë shumë pajisjet nga rryma e tepërt, apo nga mungesa e rrymës. Gjithashtu duhet pasur parasysh edhe përdorimin e sistemit të pritjes së rrufesë, që paraqet një faktor të rëndësishëm në tension të lartë nëse shkarkohet diku afér ndonjë trafoje.

Mbajtja e temperaturave optimale, testimi i furnizuesve të rrymës, ngarkesa jo e tepruar e pajisjeve me kryerjen e operacioneve të shumta bëjnë pjesë në mbrojte të pajisjeve nga elektriciteti.

Mbrojtjen për rrjetën tonë në këtë ndërtësë kemi planifikuar ta bëjmë si vijon: rack-u të jetë i kyçur ne UPS dhe katet e tjera në të cilat jane te kyçura switch-at për secilin kat të jenë të kyçura në UPS.

8. Skema e IP adresimit

8.1 Një skemë të IP adresimit për të gjitha pajisjet në rrjet (adresimi jostandard).

Në tabelat më poshtë janë paraqitur skema të IP-adresimit :

Departamentet	ID e rrjetës	Subnet mask-a	Rangu	Nr. i hosteve
DEP1 (Zyra e ministrit)	192.162.10.0/28	255.255.252.0	1-14	5
DEP2 (Zyra e sekretarit të përgjithshëm)	192.162.20.0/28	255.255.252.0	1-14	5
DEP3 (Departamenti për Menaxhimin e Reformës së Administratës Publike)	172.16.20.0/26	255.255.252.192	1-62	35
DEP4 (Departamenti për Integrime Europiane dhe Koordinim të Politikave)	192.168.40.0/27	255.255.252.224	1-30	15
DEP5 (Departamenti i Administrimit të Shërbimit Civil)	172.16.10.0/25	255.255.252.128	1-126	60
DEP6 (Departamenti i Standardeve dhe i Politikave të Inxhinieringut)	172.16.30.0/27	255.255.252.224	1-30	10
DEP7 (Departamenti e-Qeverisjes dhe proceseve Administrative)	192.162.30.0/26	255.255.252.192	1-62	35
DEP8 (Departamenti Ligjor)	172.16.40.0/28	255.255.255.240	1-14	5

Table 1 - Tabela e IP-adresimit për host-a

Serverët	IP adresa	Subnet mask-a	Nr. i serverëve
DNS Serveri	192.162.50.5/28 172.16.50.4/28	255.255.252.240 255.255.255.240	2
WEB Serveri	192.162.50.6/28 172.16.50.5/28	255.255.252.240 255.255.255.240	2
FTP Serveri	192.162.50.8/28 172.16.50.7/28	255.255.252.240 255.255.255.240	2
Mail Serveri	192.162.50.7/28 172.16.50.6/28	255.255.255.240 255.255.255.240	2

Table 2 - IP-adresimi i serverëve

9. Kosto e implementimit te rrjetit

Koston e implemtimit të rrjetit për këtë projekt kemi bërë perpjekje që ta ulim sa më shumë që është e mundur.

Në planifikimin dhe dizajnimin e një rrjete kompjuterike përpos që është e rëndësishme që rrjeta të jetë funksionale është e rëndësishme që implemetimi i saj të jetë edhe kosto-efektiv nga aspekti ekonomik. Më poshtë janë të listuara:

- Kostot e blerjes së paisjeve
- Kostot e kabllimit dhe testimit
- Kostot e instalimit të paisjeve
- Kostot e trajnimit dhe mbështetjes

a). Kosto e blerjes së pajisjeve

Numri i pajisjeve	Pajisjet	Cmimi
4	Cisco Router 2911	4400€
5	Core Switch 3560 24SP	1760€
7	WS-C2960-24TT-L Cisco 2960 Switch	1823€
170	Laptop	44000€
12	Printer	880€
4	Server	450€
500 metra	Fiber Optike	800€
600	Konektore	100€
50 metra	Serial DCE	1500€
Totali		55,713€

b). **Kostot e kabllimit dhe testimit**

Kablloja totale e nevojshme për implementimin e rrjetës është 1920m UTP CAT5. Për implementimin e tërë rrjetes ne kemi vendosur që të blejmë 33x60m UTP CAT5 kabillo, ndërsa pjesa e mbetur të shfrytëzohet për këputje dhe vendosjen e kokave UTP. Total çmimi $13.9\$ \times 33 = 458.7 \$$.

Për kabllim dhe testim parashihet të angazhohen 5 punëtorë nga fusha përkatëse e inxhinerisë elektrike dhe puna të përfundojë brenda 9 ditëve.

Kostot e planikuara për kabllim dhe testim janë paraqitur në tabelen e mëposhtme.

Personi	Numri	Cmimi/orë	Orët	Ditët	Totali
Punëtorë	5	5€	8	9	1800€

Për arsyet e kostos ne kemi vendosur që të blejmë kabllot me gjatësi 60m (e cila paraqet gjatësinë maksimale qe kemi mundur të gjejmë nëpër uebfaqe të ndryshme) dhe varësisht prej nevojës t'i perpunojmë dukë i ndarë në gjatësi të vogla, prandaj për këtë arsyet kemi blerë edhe 250 koka UTP për ndarjën e kabllove.

Çmimi total i kokave ka kushtuar 250\$.

1x60m CAT5e UTP kabillo e cila ka sherbyer për lidhje në mes të switch-ave dhe lidhje në mes të serverëve dhe switch-ave. Cmimi total 12.9\$ dhe 1x5m fiber optik me çmim 11\$ për lidhjen e ruterit me core switch.

c). **Kostot e instalimit të paisjeve**

Përveq kohës prej 11 ditësh gjithashtu instalimi i pajisjeve ka kosto edhe në të holla. Duke marrë parasysh që instalimi i një serveri kushton 100 euro, instalimi i një switch-i 50 euro dhe instalimi i një routeri 70 euro atëherë mund të bëjmë llogarinë totale të instalimit të paisjeve në këtë rrjetë. Mëgenëse i kemi 12 Switch-a, 4 router dhe 4 servera atëherë kostojta totale e instalimit të paisjeve rrjedhë se është: $12 \times 50 + 4 \times 100 + 4 \times 70 = 1280$ euro.

Për instalimin e paisjeve do të angazhohen 5 punëtorë dhe puna do të përfundojë brenda 5 ditëve.

Personi	Numri	Cmimi/orë	Orët	Ditët	Totali
Punëtorë	5	3€	8	5	480.00€

d). **Kostot e trajnimit dhe mbështetjes**

Pasi që rrjeta nuk është edhe shumë e komplikuar, atëherë e kemi parë të arsyeshme që mjafton ofrimi i topologjisë së rrjetës si shpjegim për anën e IT-së për mënyrën se si funksionon rrjeta.

Për trajnimin e punëtoreve ne lidhje me përdorim të paisjeve të rrjetes tonë do të angazhohen 2 persona dhe trajnimi parashihet të përfundojë brenda 5 ditëve.

Personi	Numri	Cmimi/orë	Orët	Ditët	Totali
Trajnues	2	10€	8	5	400.00€

10. Afati kohor për implementimin e projektit.

Për implementimin e rrjetës duke i marrë në konsideratë të gjitha pikat e shqyrtuara më lart japim një afat kohor prej 15 ditësh, ku 9 ditëshi i parë do të përfshijë instalimet elektrike të rrjetes, blerjen e paisjeve dhe përcaktimin e vendeve për pajisjet e rrjetes dhe 6 ditëshi i dytë do të përfshijë instalimin dhe testimin e paisjeve dhe trajnimin mbi përdorimin e paisjeve.

Plani për implementimin e rrjetës është bërë si në vijim:

Detyra	Afati kohor
Alokimi i serverëve, Switch-ave dhe Router-it	1 ditë
Kabllimi për katin e parë dhe të dytë te nderteses 1	3 ditë
Kabllimi për katin e tretë te nderteses 1	1 ditë
Kabllimi për katin e pare dhe te dyte te nderteses 2	3 ditë
Konfigurimi i serverëve	5 orë
Kabllimi mes Switch-ave dhe lidhja me router si dhe konfigurimi i Switch-ave dhe Router-it	10 orë
Testimi i rrjetës	2 ditë

Table 3 - Detyrat dhe afati kohor për implementim të rrjetës

Referencat

1. <https://www.cisco.com/c/en/us/obsolete/routers/cisco-2811-integrated-services-router.html>
2. <http://www.ciscopress.com/articles/article.asp?p=2180208&seqNum=5>
3. <https://www.enviromon.net/how-to-monitor-server-room-temperature/>
4. https://serverscheck.com/sensors/temperature_best_practices.asp
5. [https://www.cisco.com/c/en_my/solutions/small-business/products/routers-switches/routing-switching-primer.html](https://www.cisco.com/c/en_my/solutions/small-business/products/routers-switches-routing-switching-primer.html)
6. <https://www.router-switch.com/pdf/ws-c2960-24tt-l-datasheet.pdf>