

Proiectarea rețelei - Centru de afaceri

Sirbu Andrei, grupa 30234

Cuprins

1. Pagini scrise

- [Specificatii proiect](#)
- [Cablare](#)
 - [Prize duble](#)
 - [Cablu UTP](#)
 - [Cablu fibra optica](#)
- [VLAN-uri](#)
- [Echipamente](#)
 - [Optiunea principala](#)
 - [Optiunea secundara](#)
- [Controlul mediului de lucru](#)
 - [Calcul dimensiune și alegere rack echipamente](#)
 - [Calcul putere și alegere UPS](#)
 - [Calcul capacitate de răcire și alegere echipamente de răcire](#)
 - [Caracteristici tehnico-economice](#)
- [Echipamentele active](#)
- [Materiale utilizate](#)
- [Simulare Packet Tracer](#)

2. Pagini desenate

- [Proiectia cladirii](#)
 - [Proiectia parterului](#)
 - [Proiectia etajului](#)
- [Trasee cabluri](#)
- [Conectica in rack](#)
 - [Conectica MDF](#)
 - [Conectica IDF1](#)
 - [Conectica IDF2](#)

1. Specificatii proiect

1.1 Introducere

Obiectivul proiectului este proiectarea unei rețele pentru un centru de afaceri cu două nivele (parter și etaj). Această clădire va găzdui o rețea informatică, conform cerințelor proiectului și conform dimensiunilor clădirii care se regăsesc în tabelul de mai jos.

1.2 Dimensiuni Cladire

Caracteristici	Valoare	Unitate de masura
Inaltime etaj	3	m
Lungime	117	m
Latime	39	m
Numar nivele	2	-
Grosime pereti	0,5	m
Suprafata pe nivel	4563	m ²
Scara schita	1:300	-

2. Cablare

2.1 Prize duble

Pentru a planifica rețeaua electrică și de date într-un mod cât mai eficient, respectând standardele, ne vom asigura că avem o priză dublă la fiecare 10 metri pătrați. Să zicem că avem o cameră de 95 de metri pătrați. În acest caz, vom face un calcul simplu: împărțim suprafața camerei la 10 și obținem 9,5. Aproximăm în sus și ajungem la concluzia că avem nevoie de 10 prize duble.

2.2 Cablu UTP

Cantitatea de cablu necesară depinde de numărul de prize și de distanța dintre panoul de distribuție (IDF) și camera respectivă. La această distanță, vom adăuga mereu 6 metri de rezervă pentru a ne asigura că nu vom avea probleme în caz de mici variații sau necesități suplimentare. Cablul UTP vine în cutii de 305 metri. Prin urmare, pentru a afla de câte cutii avem nevoie, împărțim cantitatea totală de cablu necesară la 305. În acest caz, 260 împărțit la 305 este puțin sub 1, așa că o singură cutie ar fi suficientă pentru acest exemplu.

În cazul nostru, având 37 de încăperi per etaj și luând în considerare că suprafața încăperilor diferă, numărul total de prize necesare, folosind metoda de calcul menționată mai sus, pentru toate încăperile, este de 366 de prize. Cantitatea totală de cablu necesar este de 46.000 de metri de cablu UTP. Știind că o rolă de cablu UTP are 305 metri, putem calcula că pentru un singur etaj din clădire vom avea nevoie de un total de 151 de role de cablu UTP. În tabelele de mai jos, toate valorile sunt pentru un singur etaj, pentru a afla cantitatea necesară pentru toată clădirea, va

trebui să înmulțim cu 2 cantitatea de cablu UTP necesară pentru parter. De asemenea, vom face la fel și pentru calculul pentru fibră optică.

Total prize	Total cablu	Total Role UTP	Medie
366	46004	185	62,8469945

Numar	Nume incapere	DF conectat	Lungime - m	Latime - m	Suprafata - m ²	Numar prize duble	Distanța DF - incapere	Cablaj	Rezerva(6m)	Total cablu	Numar role UTP
1	L1	IDF1	9	18	153	16	24	51	57	2592	9
2	M1	IDF1	9	18	135	14	21	54	60	2268	8
3	A11	IDF1	9	9	81	8	6	36	42	768	3
4	A12	IDF1	9	9	81	8	15	36	42	912	3
5	A13	IDF1	9	9	81	8	3	36	42	720	3
6	A14	IDF1	9	9	81	8	15	36	42	912	3
7	B11	IDF1	9	9	81	8	9	36	42	816	3
8	B12	IDF1	9	9	81	8	18	36	42	960	4
9	B13	IDF1	9	9	81	8	18	36	42	960	4
10	B14	IDF1	9	9	81	8	27	36	42	1104	4
11	C11	IDF2	9	9	81	8	21	36	42	1008	4
12	C12	IDF2	9	9	81	8	30	36	42	1152	4
13	C13	IDF2	9	9	81	8	9	36	42	816	3
14	C14	IDF2	9	9	81	8	18	36	42	960	4
15	D11	IDF2	9	9	81	8	3	36	42	720	3
16	D12	IDF2	9	9	81	8	15	36	42	912	3
17	D13	IDF2	9	9	81	8	15	36	42	912	3
18	D14	IDF2	9	9	81	8	6	36	42	768	3
19	E1	IDF2	9	18	135	14	20	36	42	1736	6
20	F1	IDF2	9	18	153	16	24	54	60	2688	9
21	N1	IDF1	9	18	153	16	21	51	57	2496	9
22	O1	IDF1	9	18	135	14	18	54	60	2184	8
23	G11	IDF1	9	9	81	8	3	36	42	720	3
24	G12	IDF1	9	9	81	8	12	36	42	864	3
25	G13	IDF1	9	9	81	8	3	30	36	624	3
26	G14	IDF1	9	9	81	8	12	36	42	864	3
27	H1	IDF1	18	12	216	22	6	60	66	3168	11
28	I11	IDF2	9	9	81	8	15	36	42	912	3
29	I12	IDF2	9	9	81	8	24	36	42	1056	4
30	I13	IDF2	9	9	81	8	6	36	42	768	3
31	I14	IDF2	9	9	81	8	15	36	42	912	3
32	J11	IDF2	9	9	81	8	3	30	36	624	3
33	J12	IDF2	9	9	81	8	12	36	42	864	3
34	J13	IDF2	9	9	81	8	3	36	42	720	3
35	J14	IDF2	9	9	81	8	12	36	42	864	3
36	K1	IDF2	9	18	135	14	18	54	60	2184	8
37	P1	IDF2	9	18	153	16	21	51	57	2496	9

2.3 Cablu fibra optica

Calculul pentru fibra optica este similar, dar aici trebuie să ținem cont de distanța dintre panoul principal de distribuție (MDF) și panourile intermediare de distribuție (IDF). Vom avea nevoie de două seturi de fibră optică pentru a asigura redundanță - asta înseamnă că, dacă o cale se defectează, vom avea o altă conexiune de rezervă între MDF și fiecare IDF. Să zicem că distanța dintre MDF și IDF1 este de 50 de metri, iar între MDF și IDF2 este de 80 de metri. Vom adăuga și aici câte 6 metri de rezervă pentru fiecare conexiune. Astfel, pentru IDF1 vom avea nevoie de 56 de metri de fibră optică, iar pentru IDF2 de 86 de metri. În total, pentru ambele conexiuni principale, avem nevoie de 142 de metri de fibră optică. Pentru redundanță, vom avea nevoie de aceleași cantități de fibră optică, deci încă 56 de metri pentru IDF1 și încă 86 de metri pentru IDF2. Adunând totul, ajungem la un total de 284 de metri de fibră optică necesară pentru a asigura atât conexiunea principală, cât și cea de rezervă.

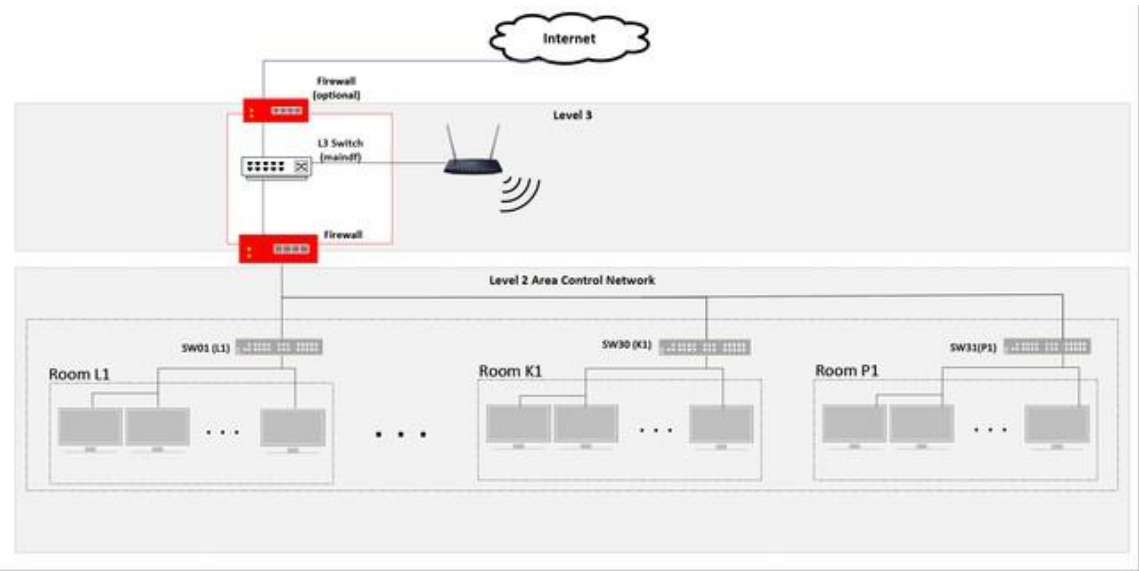
Conexiune	Fibra optica - m	Rezerva - 6m	Total fibra optica
MDF-IDF1	57	63	210
MDF-IDF1 (R)	57	63	
MDF-IDF2	36	42	
MDF-IDF2 (R)	36	42	

3. VLAN-uri

Subrețelele sunt esențiale pentru gestionarea eficientă a rețelelor mari, îmbunătățind securitatea, organizarea și performanța acestora. Prin segmentarea rețelei în subrețele mai mici, fiecare grup de utilizatori sau dispozitive poate fi izolat și gestionat mai eficient. Aceasta ajută la reducerea interferențelor și la evitarea congestiilor în rețea. In tabelul de mai jos putem observa subrețelele virtuale definite pentru

Nr. VLAN	Nume VLAN	Subretea	Departament	Utilizatori
10	Telefonie	172.16.1.0/24	Telefonie	Maxim 50
20	Management	172.16.2.0/24	Management	Maxim 50
30	Guest	172.16.3.0/24	Ospitalitate	Maxim 50
40	HR	172.16.4.0/24	Resurse umane	Maxim 50
50	CEO	172.16.5.0/24	Birou director	Maxim 50
60	IoT	172.16.6.0/24	IoT	Maxim 50
70	Monitorizare	172.16.7.0/24	IT	Maxim 50

4. Echipamente



4.1 Optiunea principala de echipamente

Am ales oferta Cisco datorită reputației solide a companiei în industria de rețelistică și a capacității lor de a oferi soluții integrate și scalabile, care să răspundă nevoilor complexe ale organizației noastre. Cisco oferă și suport tehnic excelent, ceea ce este esențial pentru gestionarea unei infrastructuri critice.

--	--	--	--	--	--

Item	Cantitate	Parte Nr.	Descriere	Preț Unitar (EUR)	Preț Total (EUR)
Layer 3 Switch	1	C9410R	Cisco Catalyst 9400 Series Switch, 10 slots, supervisor engine redundancy, 8 power supply bays	4,800.00	4,800.00
Power Cord	1	CAB-CEE77-C19-EU	Cisco Catalyst 9400 Series power-cord: Europe, 3200W AC	10.00	10.00
Licensing	1	C9400-DNX-A-7Y	C9400 7 Year term Cisco Catalyst Advantage software subscription license, Chassis	1,000.00	1,000.00
DNA Subscription	1	C9300-DNA-L-E-7Y	Cisco DNA Subscription License (7 years)	1,050.00	1,050.00
Licensing	1	N/A	Cisco Smart Perpetual Licensing	200.00	200.00
Layer 2 Switch	31	C1000-24T-4X-L	Cisco C1000-24T-4X-L Catalyst 24-Port Layer 2 Managed Stackable Gigabit Switch w/ 4 x 10G SFP+ Ports, 1000 Series	885.00	27,435.00
Access Point	1	C9105AXI-EWC-x	Cisco Catalyst 9105 Series Access Point, Wi-Fi 6 (802.11ax), Uplink/downlink OFDMA, Downlink MU-MIMO technology	400.00	400.00
Firewall	1	FPR-1140	Cisco Firepower 1000 Series	5,300.00	5,300.00
Subtotal					40,695.00
Transport					800.00

Total					41,495.00
-------	--	--	--	--	-----------

4.1.1 Avantaje

4.1.1.1 Reputația și Fiabilitatea Brandului:

Cisco este cunoscut pentru fiabilitatea și performanța echipamentelor sale de rețea. Aceasta asigură stabilitate și suport tehnic de încredere.

4.1.1.2 Caracteristici Avansate:

Include un switch de layer 3 Cisco Catalyst 9400 Series, cu redundanță pentru engine-ul supervisor și opt locașuri pentru alimentare, ceea ce oferă flexibilitate și scalabilitate.

4.1.1.3 Completitudine:

Include echipamente necesare pentru întreaga rețea: switch-uri de layer 2 și layer 3, punct de acces Wi-Fi 6 și un firewall industrial.

4.1.2 Dezavantaje

4.1.2.1 Cost Ridicat:

Totalul ofertei este de 41.495 EUR, ceea ce poate fi considerabil mai mare decât alte opțiuni.

4.1.2.2 Complexitate:

Implementarea și gestionarea soluției Cisco poate necesita cunoștințe tehnice avansate și personal specializat.

4.2 Opțiunea secundara de echipamente

Fortinet a fost aleasă ca o opțiune datorită costului său competitiv și a reputației sale în securitate. Este o alternativă viabilă care oferă o bună performanță la un preț mai accesibil, asigurând în același timp protecția necesară pentru rețeaua organizației noastre.

Item	Cantitate	Parte Nr.	Descriere	Preț Unitar (EUR)	Preț Total (EUR)
Layer 3 Switch	1	FS-148F	FS-148F Fortinet L2+ management switch with 48x GE port + 4x SFP+ port	630.00	630.00
Layer 2 Switch	16	FS-148F-FPOE	Fortinet FortiSwitch 148F-FPOE - switch - 48 ports - Managed - rack-mountable, Internal power supply AC 120/230 V (50 - 60 Hz)	1,370.00	21,920.00
Access Point	1	FAP-223E	Fortinet FortiAP 223E 2x2 MU-MIMO Access Point With Dual Radio, External Antennas, 802.11ac Wave 2	400.00	400.00

Firewall	1	FG-100F	Fortinet FortiGate FG-100F Network Security Firewall 22xGE port Switch	1,300.00	1,300.00
Subtotal					24,250.00
Transport					500.00
Total					24,750.00

4.2.1 Avantaje

4.2.1.1 Costuri Mai Reduse:

Oferta Fortinet are un cost total de 24,750 EUR, fiind mai accesibilă financiar comparativ cu oferta Cisco.

4.1.2.2 Eficiență:

Include echipamente de rețea cu un raport performanță-preț foarte bun, cum ar fi switch-uri de layer 2 și 3, puncte de acces Wi-Fi și firewall-uri.

4.1.2.3 Securitate:

Fortinet este renumit pentru soluțiile sale de securitate integrate, care sunt robuste și eficiente în protejarea rețelei împotriva posibilelor atacuri.

4.2.2 Dezavantaje

4.2.2.1 Mai Puține Caracteristici Avansate:

Deși oferă o soluție completă, nu are toate caracteristicile avansate și opțiunile de personalizare disponibile la Cisco.

4.2.2.2 Compatibilitate:

Poate fi mai dificil de integrat cu anumite infrastructuri existente care sunt deja optimizate pentru echipamente Cisco.

5. Controlul mediului de lucru

5.1 Calcul dimensiune și alegere Rack echipamente

În cadrul proiectului de rețea, am efectuat instalarea echipamentelor necesare atât MDF, cât și în IDF. Pentru a asigura o gestionare eficientă a spațiului și o organizare clară a echipamentelor, am utilizat rack-uri de dimensiune 42RU în fiecare locație.

5.2 Calcul putere și alegere UPS

Pentru fiecare piesă din echipament am căutat consumul acesteia în W, după care folosind o formulă de calcul am aflat și căldura disipată de fiecare. Cu aceste valori am putut alege un UPS care să aibă o putere necesară pentru fiecare rack, sau chiar două unde a fost cazul. Aparat de aer condiționat au fost alese de tip industrial pentru a asigura rularea acestora în regim non-stop și am ales două pentru a putea acoperi totalul de căldură BTU emis în rack.

5.3 Calcul capacitate de răcire și alegere echipamente de răcire

Aparatele de aer conditionat au fost alese de tip industrial pentru a asigura rularea acestora in regin non-stop si am ales 2 pentru a putea acoperi totalul de caldura BTU emis in rack.

5.3.1 MDF

				Consum electric AC	Racire AC	
	Liebert® CRV In Row Cooling System		https://www.vertiv.com/en-us/products-catalog/thermal-management/in-row-cooling/liebert-crv-in-row-cooling-system-10-40kw/	3200	10000	
	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	-----	----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	
	Liebert® CRV In Row Cooling System			3200	10000	
	Sistemele de racire sunt					

	conectate cu un furtun la exteriorul cladirii pentru disiparea caldurii					
			Total	6400	20000	
	Nr prize simple de conectat la acest DF, valoarea se ia din etapa 2	188				
	Nr prize disponibil in PP UTP in acest rack	0	Formula se modifica daca utilizati PP cu alt numar de prize, 24, 48 etc.			
#### 5.3.2 IDF1						

				Consum electric AC	Racire AC	
	Liebert® CRV In Row Cooling System		https://www.vertiv.com/en-us/products-catalog/thermal-management/in-row-cooling/liebert-crv-in-row-cooling-system-10-40kw/	3200	12000	
	----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	--- ---	----- ----- ----- ----- -----	-----	----- -	
	Sistemul de racire este conectat cu un furtun la sistemul de ventilatie pentru disiparea caldurii					

			Total	3200	12000	
	Nr prize simple de conectat la acest DF, valoarea se ia din etapa 2	188				
	Nr prize disponibil in PP UTP in acest rack	384	Formula se modifica daca utilizati PP cu alt numar de prize, 24, 48 etc.			

5.3.3 IDF2

				Consum electric AC	Racire AC	
	Liebert® CRV In Row Cooling System		https://www.vertiv.com/en-us/products-catalog/thermal-management/in-row-cooling/liebert-crv-in-row-cooling-system-10-40kw/	3200	12000	
	----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	-----	----- ----- ----- ----- ----- ----- -----	
	Sistemul de racire este conectat cu un furtun la sistemul de ventilatie al cladirii pentru disiparea caldurii					
			Total	3200	12000	
	Nr prize simple de conectat la acest DF, valoarea se ia din etapa 2	178				
	Nr prize disponibil in PP	360	Formula se modifica daca utilizati PP cu alt numar			

	UTP in acest rack		de prize, 24, 48 etc.			
--	-------------------	--	-----------------------	--	--	--

5.4 Caracteristici tehnico-economice

Pentru a asigura un mediu optim și sigur pentru funcționarea echipamentelor, am selectat aparate de aer condiționat de tip industrial. Aceste unități sunt special proiectate pentru a funcționa în regim non-stop, 24 de ore pe zi, 7 zile pe săptămână, asigurând astfel o răcire constantă și eficientă. Alegerea echipamentelor de răcire a fost esențială pentru a preveni supraîncălzirea și pentru a menține performanțele optime.

6. Echipamentele active

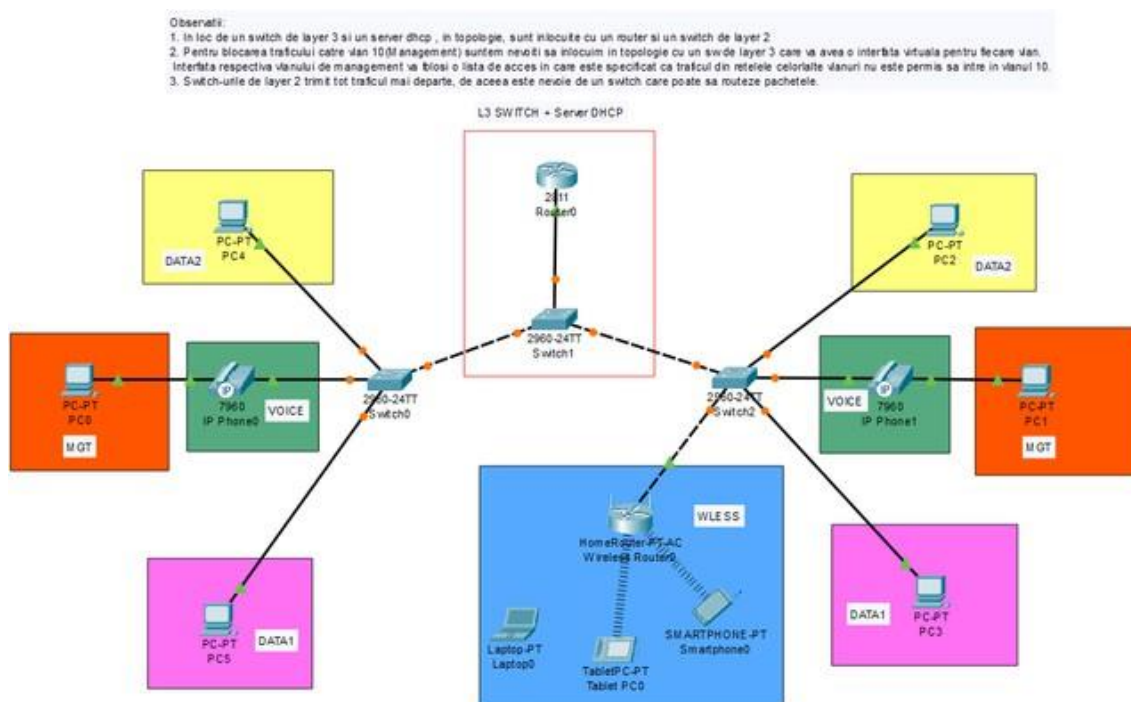
Nr crt.	Echipamente active	Denumire	Scurta descriere/Nr. porturi	Cantitate	Pret	Valoare
1	Switchuri L2	C1000-24T-4X-L	Cisco® Catalyst® 1000 Series Switches/28	31	885	27435
2	Switchuri L3	C9410R	Rutare si comutare la retea	1	4800	4800
3	Firewall	FPR-1104	Firewall pentru protectia retelei	1	3736	3736
4	UPS	APC Smart-UPS 5000VA	Putere 5000VA	4	5000	20000
5	Racire	Liebert® CRV In Row Cooling System	Power range 10-40kW	8	10000	80000

7. Materiale utilizate

Nr. crt	Denumire	Cantitate	Pret per unitate (EUR)	Valoare (EUR)
1	Prize duble	732	4	2928
2	Cablu UTP (Cat6)	302 role	100	30200
3	Cablu FO	420 m	1	420
4	Jgheab	93000 m	1	93000
5	Patch Pannel UTP 48 UTP Cat6	17	50	850

6	Patch Pannel FO 24 porturi	1	150	150
7	Organizator orizontal	5	15	75

8. Simulare Packet Tracer



8.1 Router și Switch-uri:

În centrul topologiei, avem un router (Router0) și trei switch-uri (Switch0, Switch1, Switch2). Routerul se ocupă de rutarea traficului între VLAN-uri diferite, iar switch-urile gestionează traficul în interiorul VLAN-urilor.

8.2 VLAN-uri:

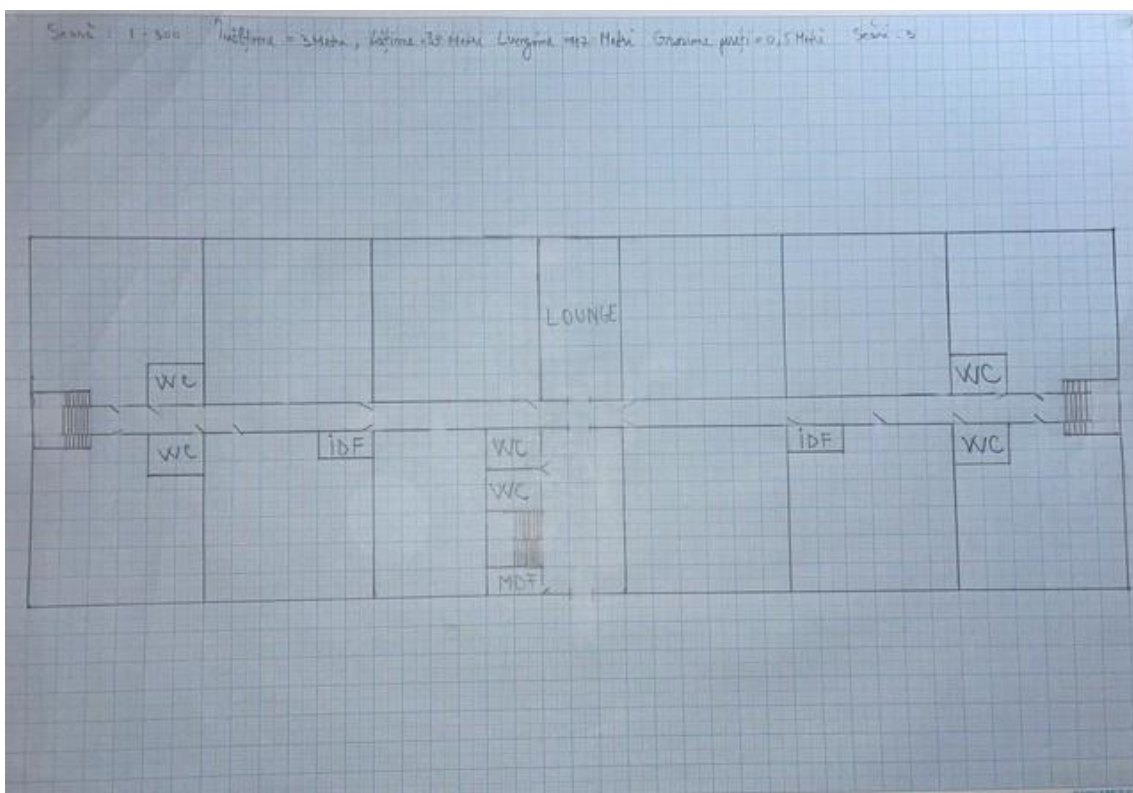
- **MGT (Management):** Aici avem PC-PT0 și PC-PT1. Acest VLAN este folosit pentru managementul rețelei.
- **DATA1:** Include PC-PT3 și PC-PT5. Acest VLAN este probabil folosit pentru date generale ale utilizatorilor.
- **DATA2:** Include PC-PT2 și PC-PT4. Acest VLAN pare să fie similar cu DATA1, dar pentru un alt grup de utilizatori sau un alt departament.
- **VOICE:** Avem două telefoane IP (IP Phone0 și IP Phone1) în acest VLAN, folosit pentru traficul vocal.
- **WLESS (Wireless):** Avem un router wireless (HomeRouter-PT-AC) cu un laptop, o tabletă și un smartphone conectate la el. Acest VLAN gestionează dispozitivele wireless.

8.3 Observatii:

- În loc de un switch de layer 3 și un server DHCP, avem un router și un switch de layer 2.
- Pentru a bloca traficul către VLAN-ul 10 (Management), folosim un switch de layer 3 cu o interfață virtuală pentru fiecare VLAN.
- Switch-urile de layer 2 trimit tot traficul mai departe, de aceea avem nevoie de un switch care poate să ruteze pachetele.

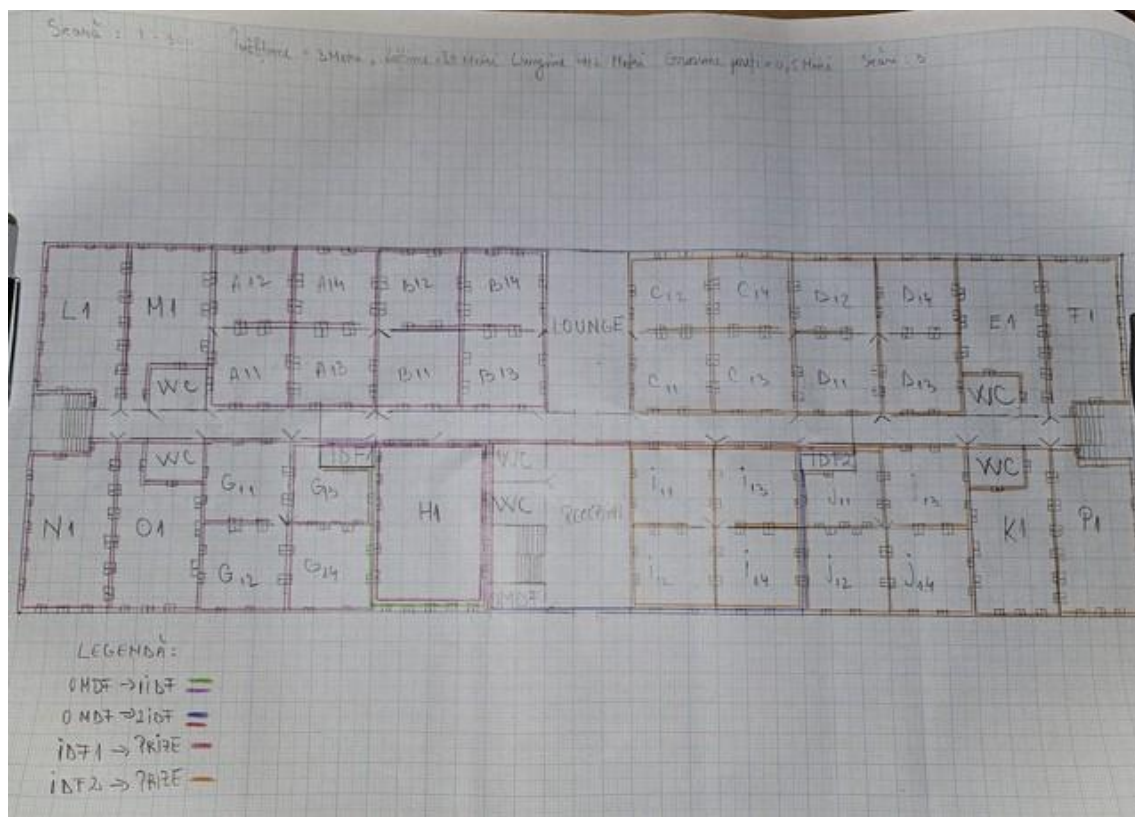
2. Proiectia cladirii

2.1 Schita cladire parter



Etajul nu este proiectat deoarece este identic cu parterul din punct de vedere arhitectural, astfel resursele folosite si cablarea pentru acest etaj sunt identice cu cele folosite pentru parter mai putin Main Distribution Frame.

2.2 Trasee cabluri



2.3 Conectica in rack

2.3.1 Conectica MDF

ORG Vert	Spatiu ocupat in U	Denumire/ tip echipament	Model	Scurta descriere/ nr porturi	Putere electrica necesara W	Caldura disipata BTU	ORG Vert
O r g a n i z a t o r d e c a b l u r i v e r t i c a l	2	Firewall	FPR-1140	Firewall pentru protectia re	100	341.2	O r g a n i z a t o r d e c a b l u r i v e r t i c a l
	1						
	1						
	1						
	1						
	1						
	1						
	1						
	1						
	1						
	1						
	1						
	1						
	1						
	1						
	1						
	1						
	1	Patch Pannel FO		24 Porturi cu conectori LC			
		Switch L3	C9410R	Rutare și comutare la retea			
	13	Power Supply	9400 Series	Sursa putere 3200W AC	3200	10918.4	
		Organizer Orizontal			0	0	
	2	Liebert® CRV In Row Cooling System			3200		
	2	Liebert® CRV In Row Cooling System			3200		
	4	UPS	APC Smart-UPS 5000VA	https://www.apc.com/shop	5000		
	4	UPS	APC Smart-UPS 5000VA		5000		
Total	40				9700	11259.6	
Putere disponibila in UPS					10000		

[APC-Smart-UPS-5000VA-230V](#)

2.3.2 Conectica IDF1

