

# Technologie sieciowe 2

## Projekt

Prowadzący:

dr inż. Michał Kucharzak

gr: WT/TN 17:05-18:45

Agnieszka Płoszaj 218353

Jeremiasz Romejko 230504

# Spis treści:

1. Wstęp.....	3
2. Inwentaryzacja zasobów.....	4-6
2.1. Zasoby ludzkie.....	4
2.2. Zasoby sprzętowe.....	5
2.3. Punkty dystrybucyjne.....	5
2.4. Przepływy lokalne.....	6
2.5. Ruch internetowy (pracownicy) .....	6
2.6. Ruch internetowy (serwery zewnętrzne) .....	6
3. Analiza potrzeb użytkowników.....	7-12
3.1. Analiza przepustowości lokalnej.....	7-10
3.2. Analiza przepustowości w sieci Internet.....	11-12
4. Założenia projektowe.....	13
5. Projekt sieci.....	14-25
5.1. Projekt logiczny sieci wraz z opisem koncepcji rozwiązania i uzasadnieniem.....	14-15
5.2. Wybór urządzeń sieciowych.....	16-17
5.3. Projekt adresacji IP.....	17
5.4. Projekt konfiguracji urządzeń.....	18-20
5.5. Projekt podłączenia do internetu.....	21
5.6. Analiza bezpieczeństwa i niezawodności sieci.....	22-24
5.7. Kosztorys.....	24
6. Karty katalogowe proponowanych urządzeń.....	25-26

## 1. Wstęp

Zadaniem projektu jest zaprojektowanie lokalnej sieci komputerowej dla dużego przedsiębiorstwa znajdującego się na terenie Wrocławia. Owe przedsiębiorstwo zajmuje się produkcją oprogramowania dla specjalistycznych robotów. Zastosowanie tych urządzeń jest ściśle tajne. Przedsiębiorstwo mieści się w dwóch budynkach. W jednym z budynków znajdują się trzy grupy robocze (Zarząd i Kadry, Programiści i Testerzy, Administratorzy) w drugim dwie (Zarząd i Kadry, Programiści i Testerzy), dodatkowo w obu budynkach jest możliwość połączenia się gości do Internetu poprzez sieć Wifi. W budynkach przedsiębiorstwa zostało zainstalowane okablowanie strukturalne wraz z niezbędnymi szafami teleinformatycznymi oraz urządzenia końcowe (serwery, drukarki, komputery oraz kamery IP). Firma preferuje technologie z rodziny Ethernet. W naszym projekcie uwzględniliśmy potencjał rozwojowy firmy, poprzez wykonanie obliczeń na każdym etapie z uwzględnieniem obecnego zatrudnienia oraz jego wzrostu o około 20%.

## 2. Inwentaryzacja zasobów

### 2.1. Zasoby ludzkie

Zasoby ludzkie można podzielić uwzględniając:

1. obecnych pracowników (tabela 1a);
2. obecnych pracowników oraz przewidywany wzrost ich liczby o 20% (tabela 1b).

Tabela 1a. Zasoby ludzkie.

grupa robocza	Budynek A			Budynek B	suma użytkowników
	parter	piętro 1	piętro 2	parter	
	MDF	IDF1	IDF2	IDF3	
Zarząd i kadry	-	-	16	12	28
Programiści i Testerzy	-	49	31	68	148
Administratorzy	4	-	-	-	4
				suma	180

Tabela 1b. Zasoby ludzkie powiększone o 20%.

grupa robocza	Budynek A			Budynek B	suma użytkowników
	parter	piętro 1	piętro 2	parter	
	MDF	IDF1	IDF2	IDF3	
Zarząd i kadry	-	-	20	15	35
Programiści i Testerzy	-	59	38	82	179
Administratorzy	5	-	-	-	5
				suma	219

## 2.2. Zasoby sprzętowe

Tabela 2a. Zasoby sprzętowe.

grupa robocza	Budynek A			Budynek B	suma
	parter	piętro 1	piętro 2	parter	
	MDF	IDF1	IDF2	IDF3	
suma użytkowników	4	49	47	80	180
liczba drukarek	1	2	2	2	7
liczba robotów	16	0	0	0	16
liczba punktów dostępowych do Wi-Fi	1	2	2	3	8
kamery IP	8	4	4	8	24

Tabela 2b. Zasoby sprzętowe z uwzględnieniem wzrostu liczby pracowników o 20%.

grupa robocza	Budynek A			Budynek B	suma
	parter	piętro 1	piętro 2	parter	
	MDF	IDF1	IDF2	IDF3	
suma użytkowników	5	59	58	97	219
liczba drukarek	1	2	2	2	7
liczba robotów	16	0	0	0	16
liczba punktów dostępowych do Wi-Fi	1	2	2	3	8
kamery IP	8	4	4	8	24

## 2.3. Punkty dystrybucyjne

Tabela 3. Lokalizacja punktów dostępowych.

oznaczenie	lokalizacja	podłączone punkty abonenckie
MDF	Budynek A, Parter	Budynek A, Parter
IDF1	Budynek A, Piętro 1	Budynek A, Piętro 1
IDF2	Budynek A, Piętro 2	Budynek A, Piętro 2
IDF3	Budynek B, Parter	Budynek B, Parter

## 2.4. Przepływy lokalne

Tabela 4. Przepływy lokalne (na jednego użytkownika). Wszystkie wartości podane są w kb/s.

Grupa robocza	Serwer P1		Serwer P2		WWW		Pocztowy		Drukarka	
	DOWN	UP	DOWN	UP	DOWN	UP	DOWN	UP	DOWN	UP
Zarząd i kadry	-	-	600	550	230	45	330	440	10	180
Programiści i Testerzy	-	-	700	550	190	30	380	430	10	170
Administratorzy	8000	600	800	300	210	60	380	390	10	175
Kamera	100	2800	-	-	-	-	-	-	-	-
Roboty	DOWN						UP			
	1700						1700			

## 2.5. Ruch internetowy (pracownicy)

Tabela 5. Przepływy jednego użytkownika z i do internetu. Wszystkie wartości podane są w kb/s.

Użytkownik Aplikacja	Przeglądarka		Praca w chmurze		Komunikator		Wideorozmowy	
	DOWN	UP	DOWN	UP	DOWN	UP	DOWN	UP
Zarząd i kadry	80	15	23	36	15	15	40	40
Programiści i Testerzy	110	10	30	53	15	15	40	40
Administratorzy	100	20	20	30	15	15	-	-
Sieć gości	20	10	5	5	5	5	-	-

## 2.6. Ruch internetowy (serwery zewnętrzne)

Tabela 6. Ruch internetowy na serwerach zewnętrznych firmy. Wszystkie wartości podane są w kb/s.

serwery internetowe	down	up	sesje
serwer WWW	80	170	96
serwer pocztowy	890	410	12

### 3. Analiza potrzeb użytkowników

Infrastruktura sieciowa musi gwarantować stały dostęp do Internetu oraz płynną i szybką komunikację w sieci lokalnej.

#### 3.1. Analiza przepustowości lokalnej

Pomiędzy użytkownikami, a serwerami plików 1 oraz plików 2, odbywa się główny ruch lokalny. W celu wyliczenia ruchu w ramach sieci lokalnej konieczne jest przemnożenie wartości z tabeli 4 przez wartości z tabeli 7a oraz 7b. Wynik takiego działania można zobaczyć w tabelach 8a oraz 8b. Następnie na podstawie wyników z tabel 8a oraz 8b powstały tabele 9a oraz 9b, które przedstawiają całkowite obciążenie ruchu lokalnego.

Tabela 7a. Liczba użytkowników podpiętych do każdego punktu dostępowego.

grupa robocza	MDF	IDF1	IDF2	IDF3
Zarząd i Kadry	-	-	<b>16</b>	<b>12</b>
Programiści i Testerzy	-	<b>49</b>	<b>31</b>	<b>68</b>
Administratorzy	<b>4</b>	-	-	-
Kamery IP	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>

Tabela 7b. Liczba użytkowników podpiętych do każdego punktu dostępowego ((z uwzględnieniem wzrostu zatrudnienia o 20%).

grupa robocza	MDF	IDF1	IDF2	IDF3
Zarząd i Kadry	-	-	<b>20</b>	<b>15</b>
Programiści i Testerzy	-	<b>59</b>	<b>38</b>	<b>82</b>
Administratorzy	<b>5</b>	-	-	-
Kamery IP	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>

Tabela 8a. Przepustowość lokalna. Wszystkie wartości podane są w kb/s.

MDF										
grupa robocza	DOWN					UP				
	Serwer P1	Serwer P2	WWW	Pocztowy	Drukarka	Serwer P1	Serwer P2	WWW	Pocztowy	Drukarka
Zarząd i Kadry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Programiści i Testerzy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Administratorzy	32000	3200	840	1520	40	2400	1200	240	1560	700
Kamery IP	800	0	0	0	0	22400	0	0	0	0
suma	32800	3200	840	1520	40	24800	1200	240	1560	700
IDF1										
grupa robocza	DOWN					UP				
	Serwer P1	Serwer P2	WWW	Pocztowy	Drukarka	Serwer P1	Serwer P2	WWW	Pocztowy	Drukarka
Zarząd i Kadry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Programiści i Testerzy	0	34300	9310	18620	490	0	26950	1470	21070	8330
Administratorzy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kamery IP	400	0	0	0	0	11200	0	0	0	0
suma	400	34300	9310	18620	490	11200	26950	1470	21070	8330
IDF2										
grupa robocza	DOWN					UP				
	Serwer P1	Serwer P2	WWW	Pocztowy	Drukarka	Serwer P1	Serwer P2	WWW	Pocztowy	Drukarka
Zarząd i Kadry	0	9600	3680	5280	160	0	8800	720	7040	2880
Programiści i Testerzy	0	21700	5890	11780	310	0	17050	930	13330	5270
Administratorzy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kamery IP	400	0	0	0	0	11200	0	0	0	0
suma	400	31300	9570	17060	470	11200	25850	1650	20370	8150
IDF3										
grupa robocza	DOWN					UP				
	Serwer P1	Serwer P2	WWW	Pocztowy	Drukarka	Serwer P1	Serwer P2	WWW	Pocztowy	Drukarka
Zarząd i Kadry	0	7200	2760	3960	120	0	6600	540	5280	2160
Programiści i Testerzy	0	47600	12920	25840	680	0	37400	2040	29240	11560
Administratorzy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kamery IP	800	0	0	0	0	22400	0	0	0	0
suma	800	54800	15680	29800	800	22400	44000	2580	34520	13720



Tabela 8b. Przepustowość lokalna (z uwzględnieniem wzrostu zatrudnienia o 20%).

Wszystkie wartości podane są w kb/s.

MDF										
grupa robocza	DOWN					UP				
	Serwer P1	Serwer P2	WWW	Pocztowy	Drukarka	Serwer P1	Serwer P2	WWW	Pocztowy	Drukarka
Zarząd i Kadry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Programiści i Testerzy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Administratorzy	40000	4000	1050	1900	50	3000	1500	300	1950	875
Kamery IP	800	0	0	0	0	22400	0	0	0	0
suma	40800	4000	1050	1900	50	25400	1500	300	1950	875
IDF1										
grupa robocza	DOWN					UP				
	Serwer P1	Serwer P2	WWW	Pocztowy	Drukarka	Serwer P1	Serwer P2	WWW	Pocztowy	Drukarka
Zarząd i Kadry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Programiści i Testerzy	0	41300	11210	22420	590	0	32450	1770	25370	10030
Administratorzy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kamery IP	400	0	0	0	0	11200	0	0	0	0
suma	400	41300	11210	22420	590	11200	32450	1770	25370	10030
IDF2										
grupa robocza	DOWN					UP				
	Serwer P1	Serwer P2	WWW	Pocztowy	Drukarka	Serwer P1	Serwer P2	WWW	Pocztowy	Drukarka
Zarząd i Kadry	0	12000	4600	6600	200	0	11000	900	8800	3600
Programiści i Testerzy	0	26600	7220	14440	380	0	20900	1140	16340	6460
Administratorzy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kamery IP	400	0	0	0	0	11200	0	0	0	0
suma	400	38600	11820	21040	580	11200	31900	2040	25140	10060
IDF3										
grupa robocza	DOWN					UP				
	Serwer P1	Serwer P2	WWW	Pocztowy	Drukarka	Serwer P1	Serwer P2	WWW	Pocztowy	Drukarka
Zarząd i Kadry	0	9000	3450	4950	150	0	8250	675	6600	2700
Programiści i Testerzy	0	47600	15580	31160	820	0	45100	2460	35260	13940
Administratorzy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kamery IP	800	0	0	0	0	22400	0	0	0	0
suma	800	56600	19030	36110	970	22400	53350	3135	41860	16640

Tabela 8c Przepustowość lokalna robotów. Wszystkie wartości podane są w kb/s.

MDF		
grupa robocza	DOWN	UP
roboty	1700	1700

Tabela 9a. Całkowite obciążenie ruchu lokalnego. Wszystkie wartości podane są w kb/s.

MDF		IDF1		IDF2		IDF3	
Down	UP	Down	UP	Down	UP	Down	UP
65600	55700	63120	69020	58800	67220	101880	117220
Budynek A						Budynek B	
Down			UP			Down	UP
200 580			191 940			101880	117220
Całe przedsiębiorstwo							
Down				UP			
302 460				309 160			

Tabela 9b. Całkowite obciążenie ruchu lokalnego (z uwzględnieniem wzrostu zatrudnienia o 20%).  
Wszystkie wartości podane są w kb/s.

MDF		IDF1		IDF2		IDF3	
Down	UP	Down	UP	Down	UP	Down	UP
75000	57225	75920	80820	72440	80340	113510	137385
Budynek A						Budynek B	
Down			UP			Down	UP
223360			218385			113510	137385
Całe przedsiębiorstwo							
Down				UP			
336 870				355 770			

### 3.2. Analiza przepustowości w sieci Internet

W celu wyliczenia ruchu w ramach sieci internetowej konieczne jest zsumowanie przemnożonych wartości z tabeli 5 przez wartości z tabeli 7a oraz tabeli 7b oraz wartości z komórek Down oraz UP z tabeli 6 przez ilość Sesji z tabeli 6. Wynik takiego działania można zobaczyć w tabelach 10a, 10b oraz tabeli 11. Następnie na podstawie wyników z tabel 10a, 10b oraz tabeli 11 powstały tabele 12a oraz 12b, które przedstawiają całkowite obciążenie ruchu lokalnego.

Tabela 10a Zapotrzebowanie użytkowników sieci. Wszystkie wartości podane są w kb/s.

Grupa robocza	Przeglądarka		Praca w chmurze		Komunikator		Wideorozmowy	
	DOWN	UP	DOWN	UP	DOWN	UP	DOWN	UP
Zarząd i kadry	2240	420	644	1008	420	420	1120	1120
Programiści i Testerzy	16280	1480	4440	7844	2220	2220	5920	5920
Administratorzy	400	80	80	120	60	60	0	0
Sieć gości	6000	3000	1500	1500	1500	1500	0	0
suma	24920	4980	6664	10472	4200	4200	7040	7040

Tabela 10b Zapotrzebowanie użytkowników sieci dla 120%. Wszystkie wartości podane są w kb/s.

Grupa robocza	Przeglądarka		Praca w chmurze		Komunikator		Wideorozmowy	
	DOWN	UP	DOWN	UP	DOWN	UP	DOWN	UP
Zarząd i kadry	2800	525	805	1260	525	525	1400	1400
Programiści i Testerzy	19690	1790	5370	9487	2685	2685	7160	7160
Administratorzy	500	100	100	150	75	75	0	0
Sieć gości	6000	3000	1500	1500	1500	1500	0	0
suma	28990	5415	7775	12397	4785	4785	8560	8560

Tabela 11 Zapotrzebowanie serwerów internetowych. Wszystkie wartości podane są w kb/s.

Serwery internetowe	DOWN	UP	sesje	łącznie	
				DOWN	UP
Serwer WWW	80	170	96	7680	16320
Serwer Pocztowy	890	410	12	10680	4920
			suma	18360	21240

Tabela 12a Całkowite obciążenie ruchu Internetowego. Wszystkie wartości podane są w kb/s.

	DOWN	UP
użytkownicy	42824	26692
serwery internetowe	18360	21240
SUMA	61184	47932

Tabela 12b Całkowite obciążenie ruchu Internetowego (z uwzględnieniem wzrostu zatrudnienia o 20%). Wszystkie wartości podane są w kb/s.

	DOWN	UP
użytkownicy	50110	31157
serwery internetowe	18360	21240
SUMA	68470	52397

## 4. Założenia projektowe

- Projekt będzie realizowany przy pomocy technologii z rodziny Ethernet
- Mając na uwadze fakt przyszłego rozwoju firmy projekt będzie realizowany dla 120% pracowników aby nie narażać przedsiębiorstwa na dodatkowy koszt modernizacji sieci w przyszłości.
- Zapotrzebowanie na przepustowość sieci lokalnej można zobaczyć w podpunkcie 3.1 w Tabeli 10a oraz 10b.
- Zapotrzebowanie na przepustowość Internetu można zobaczyć w podpunkcie 3.2 w Tabeli 12a oraz 12b. Zakładamy gwarantowaną przepustowość Internetu na poziomie, co najmniej 40% przepustowości dla 100% pracowników co ilustruje poniższa tabela.

Tabela 13 Wszystkie wartości podane są w kb/s.

	DOWN	UP
użytkownicy	<b>17130</b>	<b>10677</b>
serwery internetowe	<b>7344</b>	<b>8496</b>
SUMA	<b>24474</b>	<b>19173</b>

- Dodatkowo zapasowe łącze internetowe będzie działać z przepustowością równą 50% przepustowości dla 100% pracowników zapotrzebowania firmy, co ilustruje poniższa tabela.

Tabela 14 Wszystkie wartości podane są w kb/s.

	DOWN	UP
użytkownicy	<b>21412</b>	<b>13346</b>
serwery internetowe	<b>9180</b>	<b>10620</b>
SUMA	<b>30592</b>	<b>23966</b>

- Zabezpieczenia:
  - Sieć zostanie podzielona za pomocą technologii VLAN
  - Zostanie zastosowany router z firewallem
- Kosztorys będzie uwzględniał koszt wszystkich niezbędnych urządzeń, połączenia do Internetu oraz kosztu korzystania z łącz Internetowych w okresie dwóch lat.

## 5. Projekt sieci

### 5.1. Projekt logiczny sieci wraz z opisem koncepcji rozwiązania i uzasadnieniem

Projekt logiczny został wykonany w środowisku przeglądarkowym draw.io.

Projekt sieci logicznej przedstawia dwa budynki firmy, połączone kablem skrętki kat6.

Wykorzystane w sieci media to:

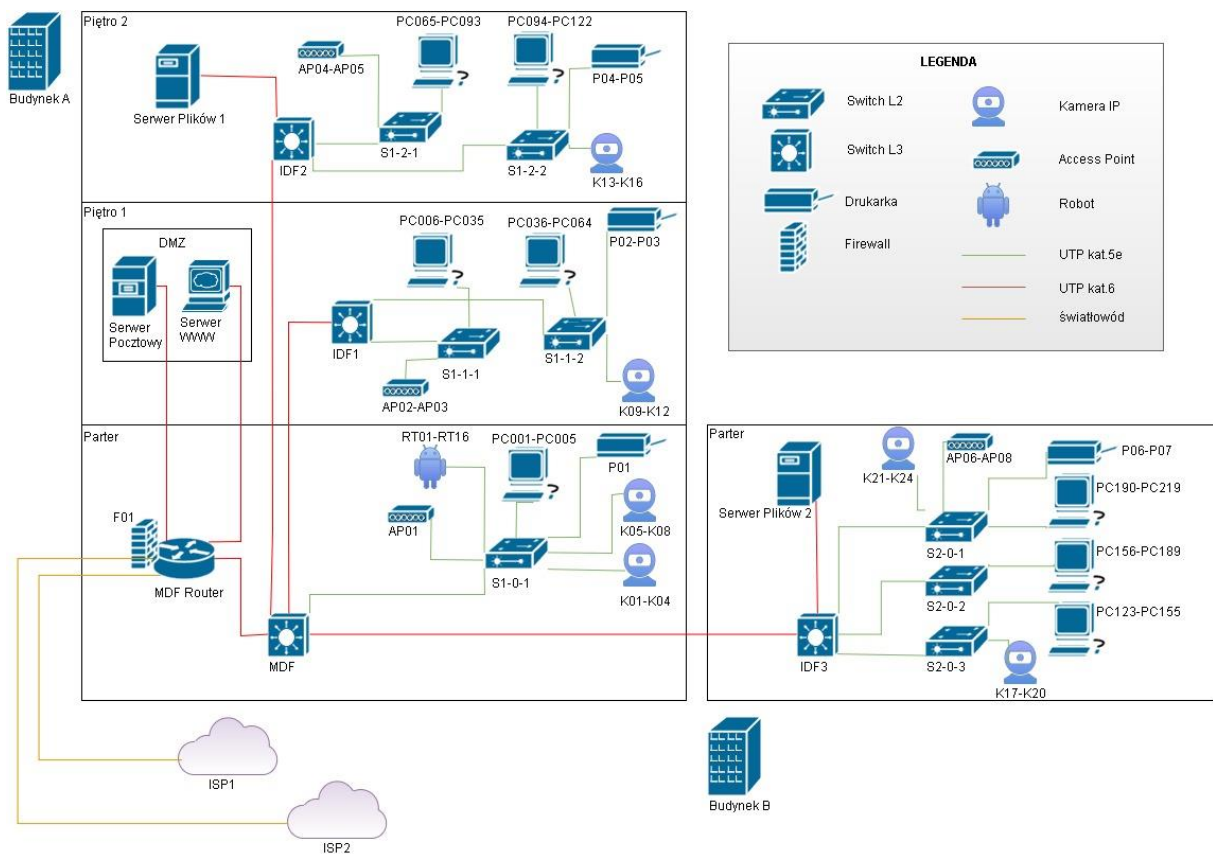
- skrętki kat6 do obsługi standardu Gigabit Ethernet,
- skrętka kat5e do obsługi standardu Fast Ethernet,
- światłowód (dzierzawiony od ISP).

Wykorzystywana jest głównie skrętka kat5e, ze względu na obsługę standardu Fast Ethernet oraz niezbyt wysoki koszt zakupu.

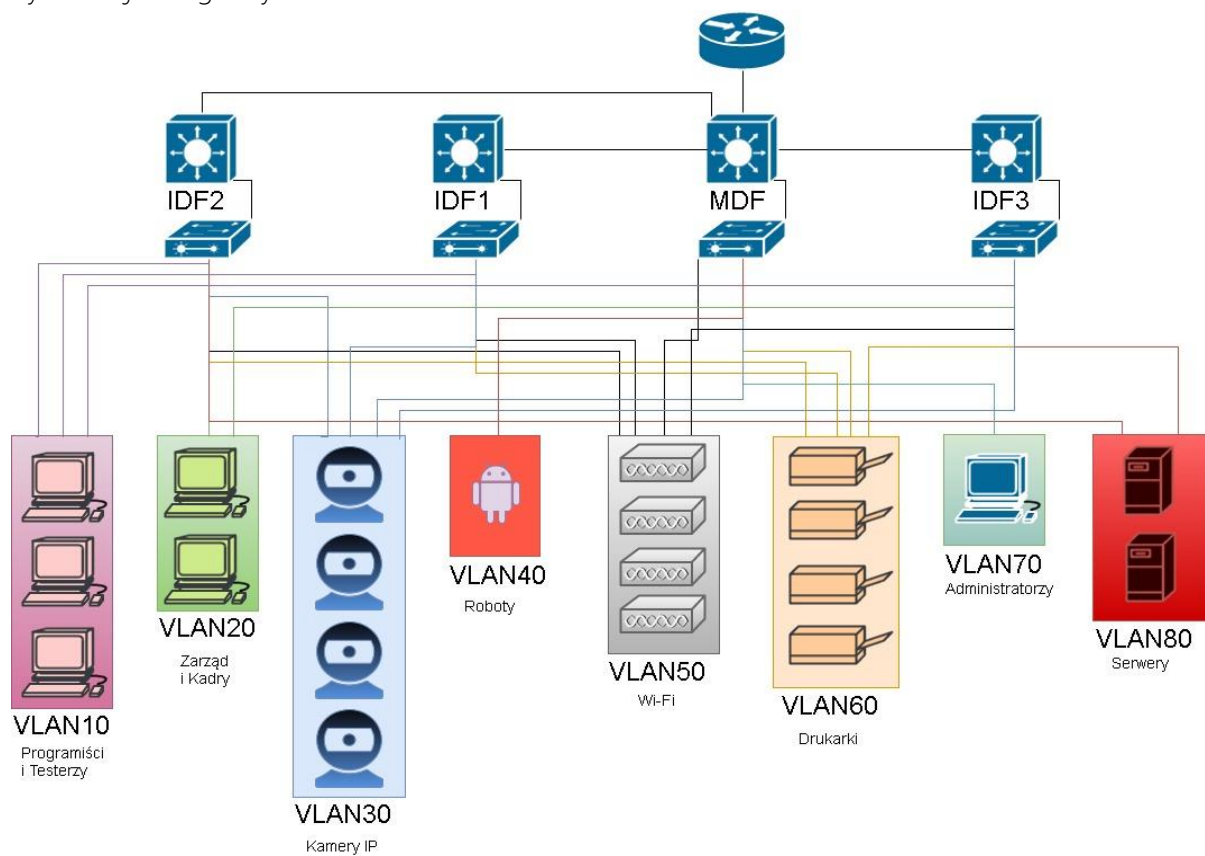
Zdecydowaliśmy się na wykorzystanie światłowodowego połączenia do dostawcy sieci Internet, w celu zapewnienia najwyższej jakości usługi i stabilności połączenia.

Poniższy schemat logiczny powstał w głównej mierze ze względu z myślą o bezpieczeństwie firmy jak i o swobodnym przesyle danych w całym przedsiębiorstwie. Serwer WWW jak i Serwer Pocztowy zostały zamknięte w strefie DMZ. Na wyjściu infrastruktury został umieszczony firewall który będzie odpowiedzialny za ochronę pracowników i klientów przedsiębiorstwa przed niebezpieczeństwami z zewnątrz. Skoncentrowanie sieci przy pomocy Routera pozwala na łatwe zarządzanie przepływem informacji oraz kontrolowanie użytkowników sieci. Zgodnie z założeniami projektowymi na każdym piętrze umieszczono Access Point.

Podział na sieci VLAN uzyskaliśmy poprzez przydzielenie każdej grupie roboczej (niezależnie od lokacji), jak też drukarkom, robotom, serwerom itp. własnej sieci.



Rys. 1 Projekt logiczny sieci



Rys.2 Podział na sieci VLAN

## 5.2. Wybór urządzeń sieciowych

Preferowaną marką wybieranych urządzeń była firma Cisco ®, która dostarcza urządzenia sieciowe najwyższej jakości. Dodatkowym kryterium wyboru była znajomość oraz umiejętność konfiguracji sprzętu. Wybrane modele sprzętu przedstawiono w poniższej tabeli:

Tabela 15 Urządzenia sieciowe

nazwa	model	ilość
Router	RV320-K9-G5	1
Switch L3	SG300-10	4
Switch L2	SF200-48	8
Access Point	AIR-AP1131G-A-K9	8

### Switch L2

Model SF200-48 został wybrany z uwagi na dużą liczbę gniazd (48 Fast Ethernet przeznaczonych dla urządzeń oraz 2 Gigabit Ethernet do łączy szkieletowych). Z punktu widzenia projektowanej sieci istotną cechą jest obsługa vlan oraz praca urządzenia w warstwie drugiej.

### Switch L3

Model SG300-10 pozwala na utworzenie statycznego routingu pomiędzy vlanami. Wyposażony jest w 10 portów Gigabit Ethernet, dzięki którym można podłączyć go do każdej części warstwy szkieletu.

### Router

Model RV320-K9-G5 jest modelem dedykowanym dla małych firm. Jego głównym atutem jest niewielki rozmiar idący w parze z niewielką ceną w porównaniu do możliwości. Z głównych cech wykorzystywanych w projekcie, jest osobny port dla strefy DMZ, 4 porty LAN pozwalające na utworzenie redundancji połączenia do sieci, oraz wbudowany Firewall.

### Access Point

Model AIR-AP1131G-A-K9 został wybrany ze względu na szeroką gamę algorytmów szyfrowania zapewniających bezpieczeństwo połączeń bezprzewodowych.



### 5.3. Projekt adresacji IP

Tabela 16 Adresacja IP

Grupa Robocza	VLAN	Liczba urządzeń	Adres	Adres bramy	Maska	Maksymalna liczba urządzeń
Programiści i Testerzy	10	179	192.168.0.0	192.168.0.1	24	254
Zarząd i Kadry	20	35	192.168.1.0	192.168.1.1	26	62
Kamery IP	30	24	192.168.1.64	192.168.1.65	27	30
Roboty	40	16	192.168.1.96	192.168.1.97	27	30
Wi-Fi	50	8	192.168.1.128	192.168.1.129	28	14
Drukarki	60	7	192.168.1.144	192.168.1.145	28	14
Administratorzy	70	5	192.168.1.160	192.168.1.161	29	6
Serwery	80	4	192.168.1.168	192.168.1.169	29	6

## 5.4. Projekt konfiguracji urządzeń

### 5.4.1. Przełączniki warstwy drugiej

Tabela 17 Konfiguracja przełączników warstwy drugiej

kod urządzenia	konfiguracja urządzenia
S2-0-1	Int g0/1: łącze trunk Int f0/1 - f0/33: łącza dostępowe Int f0/34 - f0/35: łącza VLAN drukarki Int f0/36 - f0/38: łącza VLAN AP
S2-0-2	Int g0/1: łącze trunk Int f0/1 - f0/34: łącza dostępowe
S2-0-3	Int g0/1: łącze trunk Int f0/1 - f0/33: łącza dostępowe
S1-0-1	Int g0/1: łącze trunk Int f0/1 - f0/5: łącza dostępowe Int f0/6 : łącze VLAN drukarki Int f0/7: łącze VLAN AP Int f0/8 - f0/23: łącza VLAN robotów
S1-1-1	Int g0/1: łącze trunk Int f0/1 - f0/30: łącza dostępowe Int f0/31 - f0/32: łącza VLAN AP
S1-1-2	Int g0/1: łącze trunk Int f0/1 - f0/29: łącza dostępowe Int f0/30 - f0/31: łącza VLAN drukarki
S1-2-1	Int g0/1: łącze trunk Int f0/1 - f0/29: łącza dostępowe Int f0/30 - f0/31: łącza VLAN AP
S1-2-2	Int g0/1: łącze trunk Int f0/1 - f0/29: łącza dostępowe Int f0/30 - f0/31: łącza VLAN drukarki

## 5.4.2. Przełączniki warstwy trzeciej

Tabela 18.1 Konfiguracja przełączników warstwy trzeciej

kod urządzenia	konfiguracja urządzenia
L3-1-0  (MDF)	Int g0/1 : łączy trunk z S1-0-1 Int g0/2: nieaktywne Int g0/3: łączy z L3-1-1 Int g0/4: łączy z L3-1-2 Int g0/5: łączy z L3-2-0 Int g0/6: nieaktywne Int g0/7: nieaktywne Int g0/8: nieaktywne Int g0/9: nieaktywne Int g0/10: łączy z R01
L3-1-1  (IDF1)	Int g0/1 : łączy trunk z S1-1-1 Int g0/2: łączy trunk z S1-1-2 Int g0/3: nieaktywne Int g0/4: nieaktywne Int g0/5: nieaktywne Int g0/6: nieaktywne Int g0/7: nieaktywne Int g0/8: nieaktywne Int g0/9: nieaktywne Int g0/10: łączy z L3-1-0
L3-1-2  (IDF2)	Int g0/1 : łączy trunk z S1-2-1 Int g0/2: łączy trunk z S1-2-2 Int g0/3: nieaktywne Int g0/4: łączy z SP1 Int g0/5: nieaktywne Int g0/6: nieaktywne Int g0/7: nieaktywne Int g0/8: nieaktywne Int g0/9: nieaktywne Int g0/10: łączy z L3-1-0

Tabela 18.2 Konfiguracja przełączników warstwy trzeciej

kod urządzenia	konfiguracja urządzenia
L3-2-0	Int g0/1 : łącze trunk z S2-0-1 Int g0/2: łącze trunk z S2-0-2 Int g0/3: łącze trunk z S2-0-3 Int g0/4: nieaktywne Int g0/5: łącze z SP2 Int g0/6: nieaktywne Int g0/7: nieaktywne Int g0/8: nieaktywne Int g0/9: nieaktywne Int g0/10: łącze z L3-1-0
(IDF3)	

### 5.4.3. Router

Tabela 19 Konfiguracja routera

kod urządzenia	konfiguracja urządzenia
R01	Int g0/0 : łącze do Internetu NAT outside Int g0/1 : łącze do Serwer (FTP i WWW) NAT inside Int g0/2 : łącze do L3-1-0 NAT inside

## 5.5. Projekt połączenia do Internetu

Aby zapewnić niezawodność połączenia internetowego zdecydowaliśmy się na wybranie niezależnych usługodawców, by w razie problemów leżących po stronie operatorów zapewnić stały dostęp do usług internetowych. Głównym łączem internetowym będzie Internet od firmy Orange która zapewnia nam pobieranie na poziomie o wiele większym niż zapotrzebowanie, jednak jest to spowodowane tym, że usługodawca nie oferuje połączeń symetrycznych oraz wartością wysyłaną która nawet przy minimalnej przepustowości zapewnia jakość połączenia na poziomie 25% potrzeb firmy. Dodatkowo proponujemy światłowodowy Internet od operatora UPC który w przeciwieństwie do Orange świadczy już usługę połączeń symetrycznych. W zupełności wystarczy Internet o maksymalnej przepustowości 50 000 kb/s. Nie jest to połączenie główne ze względu na słabą pomoc techniczną firmy która obsługuje klientów tylko w wybranych godzinach.

Tabela 20 Łącze główne – Orange

Technologia	Download maksymalny	Upload maksymalny	Download minimalny	Upload minimalny	Okres umowy	Aktywacja	Cena za pierwszy rok/na mies	Cena za drugi rok/na mies
światłowód	600 000 kb/s	60 000 kb/s	150 000 kb/s	15 000 kb/s	24 miesiące	100,00 zł	69,43 zł	81,30

Tabela 21 Łącze zapasowe – UPC

Technologia	Download maksymalny	Upload maksymalny	Download minimalny	Upload minimalny	Okres umowy	Aktywacja	Cena za mies
światłowód	50 000 kb/s	50 000 kb/s	10 000 kb/s	10 000 kb/s	24 miesiące	100,00 zł	65 zł

## 5.6. Analiza bezpieczeństwa i niezawodności sieci

Atak na urządzenie końcowe.

Router główny jest wyposażony w sprzętowy firewall co powinno zabezpieczyć sieć przed atakami na urządzenia końcowe dzięki skoncentrowaniu w jednym punkcie ruchu sieciowego bez problemowo jesteśmy w stanie kontrolować wszelki próby nieautoryzowanego dostępu do sieci LAN.

Atak na serwerownię.

Zastosowano dodatkowy firewall który znajduje się między serwerami a resztą infrastruktury sieciowej co zabezpiecza nasze dane przed nieautoryzowanym dostępem poprzez złośliwe oprogramowanie zainstalowane na stacjach roboczych. Dodatkowo owe serwery zostaną umieszczone w strefie zdemilitaryzowanej w celu zmniejszeniu dostępu do samych serwerów.

Spam

Zainstalowany zostanie na serwerze SMTP program antywirusowy Norton™ Premium Security który jest wyposażony w zawansowany filtr zapobiegający przeniknięciu niechcianych maili do stacji roboczych. Niebezpieczne maile zostaną odfiltrowane do osobnej przestrzeni pamięci a następnie usuwane w momencie jej przepełnienia zaczynając od najstarszych.

Wirusy w programach instalowanych na stanowiskach pracowników.

Zainstalowano na wszystkich stanowiskach pracowników zawansowany program antywirusowy Norton™ Premium Security . Zapewnia on wystarczające zabezpieczenie przed wirusami ściąganyymi z sieci Internet jak i instalowanych z urządzeń przenośnych np. pendrive.

Uszkodzenie okablowania.

Aby zapewnić bezproblemowe działanie przełączników w razie uszkodzenia kabli zastosujemy protokół MST aby przełączniki w razie problemów mogły połączyć się z użytkownikami używając innej drogi. Mogą być uszkodzone jednocześnie 2 kable Gigabit Ethernet choć tylko 1 z wychodzący tego samego przełącznika.

Problem z dostępem do Internetu.

W związku z niezerowym prawdopodobieństwem wystąpienia problemów w świadczeniu usług internetowych przez usługodawcę sieć będzie korzystać z dwóch łączy internetowych od niezależnych operatorów sieć zapasowa będzie miała mniejszą przepustowość lecz nadal wystarczającą do funkcjonowania przedsiębiorstwa. W razie awarii łącza podstawowego osoba administrująca sieciami będzie mogła podpiąć firmę do łącza zapasowego.

Przeciążenie łącza bezprzewodowego.

W celu uniknięcia nadmiernego wykorzystania łącza internetowego przez osoby łączące się bezprzewodowo, zastosowano zabezpieczenie polegające na rozłączaniu tych urządzeń, które pracują w danej sieci nieprzerwanie przez 30 minut. Takie rozwiązanie pozwoli uniknąć ściągania przez użytkowników dużych plików z Internetu oraz pozwoli połączyć się gościom którym nie udało się połączyć ze względu na ograniczoną liczbę urządzeń połączonych jednocześnie do Access Point.

Wirusowe zagrożenie komputerów pracowników i gości.

Na wejściu do infrastruktury sieciowej umieszczono firewall który chroni sieć od zagrożeń z zewnątrz które mogłyby zostać ściągnięte na stacje robocze lub urządzenia gości. Sieć bezprzewodowa korzysta z łącza, które również jest najpierw filtrowane poprzez firewall

Wykorzystanie sieci przez osoby nieuprawnione.

Sieć zostanie zabezpieczona hasłem z szyfrowane WPA2-PSK co powinno zniechęcić osoby nieuprawnione do próby łamania tego zabezpieczenia.

## 5.7. Kosztorys

Tabela

nazwa	model	cena netto za sztukę	ilość	łączna cena netto
Router	RV320-K9-G5	638,00 zł	1	638,00 zł
Switch L3	SG300-10	625,90 zł	4	2 503,60 zł
Switch L2	SF200-48	1 083,80 zł	8	8 670,40 zł
Access Point	AIR-AP1131G-A-K9	350,00 zł	8	2 800,00 zł
opłata miesięczna za abonament Orange				
69,43 zł			12	833,16 zł
opłata miesięczna za abonament Orange				
81,30 zł			12	975,60 zł
opłata miesięczna za abonament UPC				
65,00 zł			24	1 560,00 zł
opłata za 2 lata ochrony antywirusa				
389,99 zł			22	8 579,78 zł
SUMA				12 941,56 zł



## 6. Karty katalogowe proponowanych urządzeń

### 6.1. Przełącznik warstwy drugiej



Model: SF200-48

Firma: Cisco

Link: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/sf200-48p-48-port-10-100-poe-smart-switch/model.html>

### 6.2. Przełącznik warstwy trzeciej



Model: SG300-10

Firma: Cisco

Link: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/sg300-10-10-port-gigabit-managed-switch/model.html>

### 6.3. Router

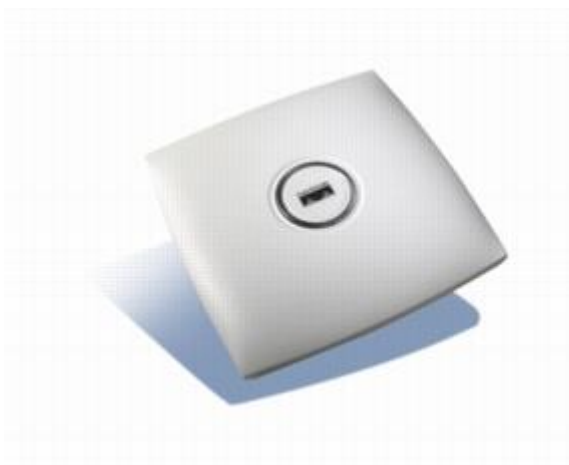


Model: RV320-K9-G5

Firma: Cisco

Link: [https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/routers/rv320-dual-gigabit-wan-vpn-router/data\\_sheet\\_c78-726132.html](https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/routers/rv320-dual-gigabit-wan-vpn-router/data_sheet_c78-726132.html)

### 6.4. Access Point



Model: AIR-AP1131G-A-K9

Firma: Cisco

Link: [https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/aironet-1130-ag-series/product\\_data\\_sheet0900aecd801b9058.html](https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/aironet-1130-ag-series/product_data_sheet0900aecd801b9058.html)