



Sanal Metro = DSL / 3G / LTE Broadband

Yavuz Selim MALKOÇ



INTERNETTEN Teknoloji Ltd.Şti.

# Sanal Metro Nedir .?

**Sanal Metro**, birden fazla bakır, fiber veya 4.5G hattının birleştirilip, trafiğin eşit olarak birden fazla hattan toplama noktasına ulaşarak tek IP üzerinden internete çıkışının sağlandığı yük dengeleme sistemine verilen bir veri taşıma modelidir.

Bir protokol değildir. Mikrotiğin L2 tünel ve Bounding teknolojisi kullanılarak gerçekleştirilen ve Türkiye 'de yaygın olarak kullandığımız yük paylaşım ve HA ( High Available ) amacı ile tasarlanan veri aktarım modelidir.

# Amacı Nedir. ?

Birden fazla WAN erişiminizin PCC / NTH modelleri ile modem çıkışında hat dengelenmesi esnasında hatların üzerine düşen trafik eşit gerçekleşmemektedir .

Sadece modem sayısı kadar dış ip kullanımı sağlanmaktadır.

Sanal metro ile bu hatların tam kapasitesinin kullanımı sağlanabilmektedir.

Exchange noktası üzerinde BGP ile son kullanıcı noktasına ip yönlendirmeleri sağlanabilmektedir.

# Avantajları

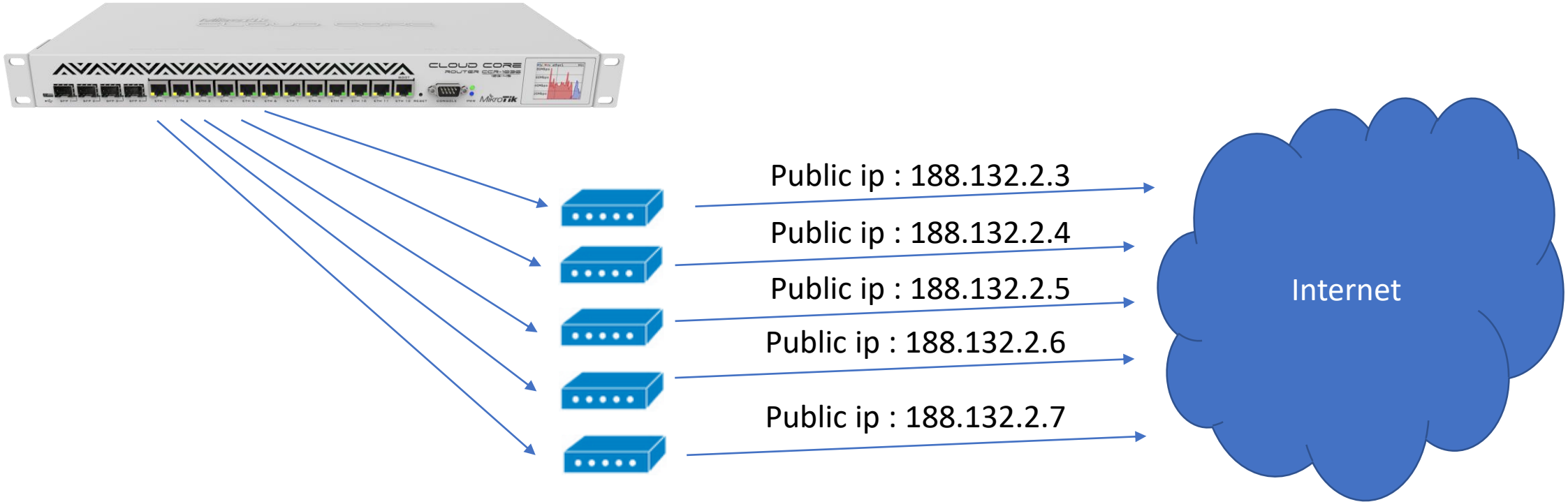
## Standart DSL

- DSL Arızalarında kullanıcıların etkilenmesi
- Yüksek Ping Sorunu
- Saldırılarda kapasite yetersizliği nedeniyle erişim problemi
- Arıza tespitinin otomatik kontrol edilememesi
- Sınırlı ip nedeni ile kullanım zorluğu
- Upload sınırları nedeni ile yüksek upload 'a cevap verememe
- Yüksek CPU tüketimi
- Kısacası Kötü Performans

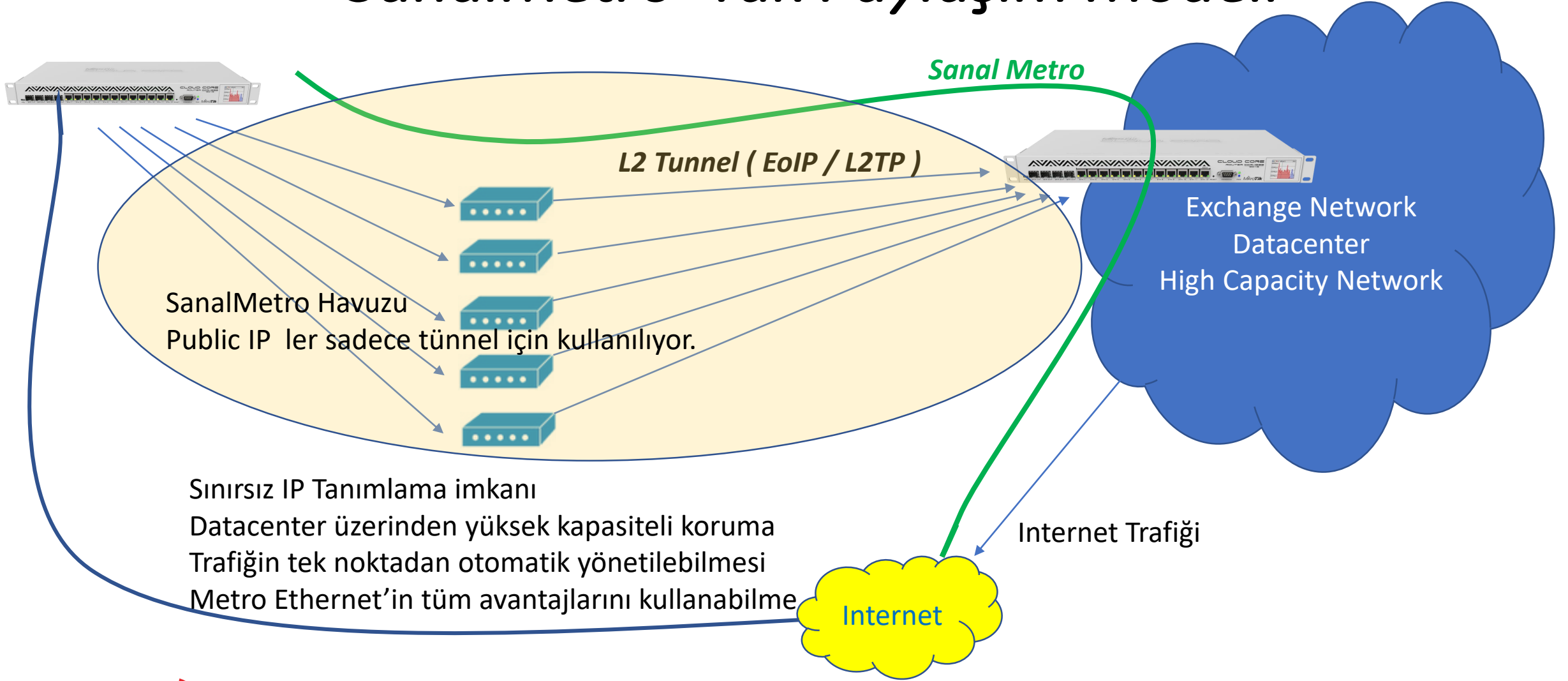
## Sanal Metro

- Download Kapasitesi Modem Upload'ının En az 10 Katı
- Birden Fazla Exchange çıkışı sayesinde daha düşük ping
- Saldırılarda Exchange noktasında önlem
- Tüm hatların verimli ve eşit kullanımı
- Sınırsız gerçek ip kullanım imkanı
- IPv6 Uyumlu
- Eş zamanlı trafiklerin tek noktadan kontrolü
- DSL arızalarında diğer hatlar üzerinden otomatik trafik yönlendirebilmesi ve ip kullanım engeli oluşmaması .
- Yüksek yönetilebilirlik , yüksek verimlilik
- Metro Ethernet 'e göre düşük maliyet ve mevcut altyapının hızlı adaptasyonu
- Yük paylaşımına göre düşük ve etkili CPU kullanımı

# Standart Yük Paylaşımı Modeli



# SanalMetro Yük Paylaşım Modeli



# Nasıl Yapılır.

## Çıkış Noktası Router Uygulaması

- Tüm DSL Portları sayınca Exchange router'a Doğru L2 Tünel ile oluşturulur . ( EoIP / L2TP etc. )

```
/interface eoip add name=EO_1 remote-ip=1.2.3.4 tunnel-id=1234
```

```
/interface eoip add name=EO_2 remote-ip=1.2.3.5 tunnel-id=1235
```

- Tüm Portlar için Exchange router'a göre bounding oluşturulur ve EO\_xx tüneller bounding içine aktarılır

```
/interface bonding add arp-ip-targets=2.3.4.5 link-monitoring=arp name=SM_BO slaves=EO_1,EO_2  
transmit-hash-policy=layer-2-and-3
```

# Nasıl Yapılır.

## Exchange Router Uygulaması

- Tüm DSL Portları sayınca Çıkış Noktası router'a Doğru L2 Tünel ile oluşturulur . ( EoIP / L2TP etc. )

```
/interface eoip add name=EO_1 remote-ip=4.3.2.1 tunnel-id=1234
```

```
/interface eoip add name=EO_2 remote-ip=4.3.2.2 tunnel-id=1235
```

- Tüm Portlar için Çıkış Noktası router'a göre bounding oluşturulur ve EO\_xx tüneller bounding içine aktarılır

```
/interface bonding add arp-ip-targets=5.4.3.2 link-monitoring=arp name=SM_BO slaves=EO_1,EO_2  
transmit-hash-policy=layer-2-and-3
```



# Nasıl Yapılır.

## Her iki Router için

Bounding interface'lerine karşılıklı haberleşmeleri için ip adresleri tanımlanır .  
Her iki router'da default gateway ve route edilecek ip tanımları gerçekleştirilir.

Çıkış Noktası için :

```
/ip route add distance=1 dst-address=0.0.0.0/0 gateway=2.3.4.5 (Exchange ip )
```

Exchange Noktası için :

```
/ip route add distance=1 dst-address=YONLENECEKGERCEKIP gateway=5.4.3.2 ( Çıkış Nok.ip )
```

# Sonuç

Interface List													
Interface	Interface List	Ethernet	EoIP Tunnel	IP Tunnel	GRE Tunnel	VLAN	VRRP	Bonding	LTE				
Name	Type	Actual	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	FP Tx	FP Rx	FP Tx Packet (p/s)	FP Rx Packet (p/s)		
RS	EO_SM_WI_11	EoIP Tunnel	1420	65535	12.2 Mbps	968.6 kbps	1 190	775	0 bps	965.7 kbps	0	770	
RS	EO_SM_WI_12	EoIP Tunnel	1420	65535	12.2 Mbps	920.0 kbps	1 184	775	0 bps	918.8 kbps	0	773	
RS	EO_SM_WI_13	EoIP Tunnel	1420	65535	12.3 Mbps	977.5 kbps	1 189	775	0 bps	973.4 kbps	0	768	
RS	EO_SM_WI_14	EoIP Tunnel	1420	65535	12.4 Mbps	921.4 kbps	1 184	776	0 bps	920.8 kbps	0	775	
RS	EO_SM_WI_15	EoIP Tunnel	1420	65535	10.3 Mbps	646.0 kbps	968	477	0 bps	644.9 kbps	0	475	
RS	EO_SM_WI_16	EoIP Tunnel	1420	65535	10.4 Mbps	703.4 kbps	964	477	0 bps	700.5 kbps	0	472	
RS	EO_SM_WI_17	EoIP Tunnel	1420	65535	10.3 Mbps	622.4 kbps	969	477	0 bps	621.2 kbps	0	475	
RS	EO_SM_WI_18	EoIP Tunnel	1420	65535	10.4 Mbps	600.0 kbps	962	478	0 bps	597.6 kbps	0	474	
RS	EO_SM_WI_19	EoIP Tunnel	1420	65535	10.1 Mbps	692.8 kbps	965	477	0 bps	691.0 kbps	0	474	
RS	EO_SM_WI_20	EoIP Tunnel	1420	65535	10.3 Mbps	657.0 kbps	972	477	0 bps	653.6 kbps	0	471	
RS	EO_SM_WI_21	EoIP Tunnel	1420	65535	10.1 Mbps	618.4 kbps	966	479	0 bps	615.0 kbps	0	473	
RS	EO_SM_WI_22	EoIP Tunnel	1420	65535	10.3 Mbps	794.7 kbps	963	478	0 bps	793.5 kbps	0	476	
RS	EO_SM_WI_23	EoIP Tunnel	1420	65535	10.2 Mbps	653.8 kbps	967	478	0 bps	650.4 kbps	0	472	
RS	EO_SM_WI_24	EoIP Tunnel	1420	65535	10.1 Mbps	624.2 kbps	966	476	0 bps	623.6 kbps	0	475	
RS	EO_SM_WI_25	EoIP Tunnel	1420	65535	10.2 Mbps	648.5 kbps	970	479	0 bps	648.5 kbps	0	479	
RS	EO_SM_WI_26	EoIP Tunnel	1420	65535	10.2 Mbps	658.2 kbps	971	480	0 bps	658.2 kbps	0	480	
RS	EO_SM_WI_27	EoIP Tunnel	1420	65535	10.1 Mbps	669.7 kbps	967	477	0 bps	668.4 kbps	0	475	
RS	EO_SM_WI_28	EoIP Tunnel	1420	65535	10.4 Mbps	650.6 kbps	968	478	0 bps	649.5 kbps	0	476	
RS	EO_SM_WI_29	EoIP Tunnel	1420	65535	7.6 Mbps	916.5 kbps	747	513	0 bps	914.3 kbps	0	509	
RS	EO_SM_WI_30	EoIP Tunnel	1420	65535	7.8 Mbps	878.7 kbps	745	508	0 bps	875.9 kbps	0	503	
RS	EO_SM_WI_31	EoIP Tunnel	1420	65535	7.8 Mbps	978.9 kbps	749	509	0 bps	976.0 kbps	0	504	
RS	EO_SM_WI_32	EoIP Tunnel	1420	65535	7.8 Mbps	878.2 kbps	747	506	0 bps	877.7 kbps	0	505	
RS	EO_SM_WI_33	EoIP Tunnel	1420	65535	7.7 Mbps	785.8 kbps	752	506	0 bps	781.8 kbps	0	499	
RS	EO_SM_WI_34	EoIP Tunnel	1420	65535	7.5 Mbps	881.1 kbps	744	509	0 bps	880.0 kbps	0	507	
RS	EO_SM_WI_35	EoIP Tunnel	1420	65535	7.6 Mbps	899.5 kbps	748	511	0 bps	897.1 kbps	0	507	
RS	EO_SM_WI_36	EoIP Tunnel	1420	65535	7.5 Mbps	840.0 kbps	748	511	0 bps	838.8 kbps	0	509	
RS	EO_SM_WI_37	EoIP Tunnel	1420	65535	7.8 Mbps	780.5 kbps	746	509	0 bps	778.2 kbps	0	505	
RS	EO_SM_WI_38	EoIP Tunnel	1420	65535	7.8 Mbps	883.4 kbps	747	513	0 bps	882.3 kbps	0	511	
RS	EO_SM_WI_39	EoIP Tunnel	1420	65535	7.8 Mbps	763.0 kbps	748	508	0 bps	760.7 kbps	0	504	
RS	EO_SM_WI_40	EoIP Tunnel	1420	65535	7.6 Mbps	887.2 kbps	747	510	0 bps	884.2 kbps	0	505	
RS	EO_SM_WI_41	EoIP Tunnel	1420	65535	7.5 Mbps	799.3 kbps	745	511	0 bps	797.6 kbps	0	508	
RS	EO_SM_WI_42	EoIP Tunnel	1420	65535	7.7 Mbps	854.4 kbps	748	507	0 bps	853.8 kbps	0	506	
RS	EO_SM_WI_43	EoIP Tunnel	1420	65535	9.1 Mbps	556.6 kbps	880	745	0 bps	553.7 kbps	0	740	
RS	EO_SM_WI_44	EoIP Tunnel	1420	65535	9.0 Mbps	561.2 kbps	879	744	0 bps	561.2 kbps	0	744	
RS	EO_SM_WI_45	EoIP Tunnel	1420	65535	9.0 Mbps	556.2 kbps	876	746	0 bps	554.1 kbps	0	742	
RS	EO_SM_WI_46	EoIP Tunnel	1420	65535	9.2 Mbps	576.6 kbps	880	745	0 bps	574.3 kbps	0	741	
RS	EO_SM_WI_47	EoIP Tunnel	1420	65535	9.0 Mbps	555.5 kbps	880	746	0 bps	553.8 kbps	0	743	
RS	EO_SM_WI_48	EoIP Tunnel	1420	65535	9.0 Mbps	600.0 kbps	879	747	0 bps	597.8 kbps	0	743	
RS	EO_SM_WI_49	EoIP Tunnel	1420	65535	9.2 Mbps	548.1 kbps	880	747	0 bps	545.1 kbps	0	742	
RS	EO_SM_WI_50	EoIP Tunnel	1420	65535	9.1 Mbps	527.9 kbps	881	746	0 bps	527.9 kbps	0	746	
RS	EO_SM_WI_51	EoIP Tunnel	1420	65535	9.0 Mbps	545.4 kbps	879	745	0 bps	542.5 kbps	0	740	
RS	EO_SM_WI_52	EoIP Tunnel	1420	65535	9.1 Mbps	556.2 kbps	879	748	0 bps	553.3 kbps	0	743	
RS	EO_SM_WI_53	EoIP Tunnel	1420	65535	9.1 Mbps	562.0 kbps	885	746	0 bps	560.3 kbps	0	743	
RS	EO_SM_WI_54	EoIP Tunnel	1420	65535	9.1 Mbps	557.8 kbps	880	745	0 bps	556.7 kbps	0	743	
RS	EO_SM_WI_55	EoIP Tunnel	1420	65535	9.1 Mbps	556.4 kbps	880	746	0 bps	555.3 kbps	0	744	
RS	EO_SM_WI_56	EoIP Tunnel	1420	65535	9.1 Mbps	538.4 kbps	881	745	0 bps	537.3 kbps	0	743	

# Sonuç

Interface List											
Interface   Interface List   Ethernet   EoIP Tunnel   IP Tunnel   GRE Tunnel   VLAN   VRRP   Bonding   LTE											
+ - ✓ ✗ 📄 🔍											
	Name	Type	MTU	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)	FP Tx	FP Rx
X	BO_MASTER_PE...	Bonding	1500	1500	65535	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps
R	BO_SM_WI_1	Bonding	1420	1420	65535	166.5 Mbps	13.7 Mbps	15 744	10 436	0 bps	0 bps
R	BO_SM_WI_2	Bonding	1420	1420	65535	115.3 Mbps	9.1 Mbps	11 451	6 270	0 bps	0 bps
R	BO_SM_WI_3	Bonding	1420	1420	65535	148.7 Mbps	11.1 Mbps	13 744	8 875	0 bps	0 bps
R	BO_SM_WI_4	Bonding	1420	1420	65535	98.3 Mbps	5.1 Mbps	9 728	5 308	0 bps	0 bps

## 20 adet 50/4 modem ile toplam elde edilen kapasite

20 x 50/4 = 800-900 Mbit Download / 80 Mbit Upload

İstedığınız kadar müşteriye gerçek ip tanımı

Modemlerden herhangi birisi arızaya geçerse otomatik yük diğer devreye dağıtılması

# Sorular .?



Yavuz Selim MALKOÇ

**MikroTik**  
CERTIFIED TRAINER

Internetten Teknoloji Co-Founder

[Web : https://www.wi.com.tr](https://www.wi.com.tr)

[Blog : https://bilgi.wi.com.tr](https://bilgi.wi.com.tr)

[Vlog : https://youtube.com/WiComTr](https://youtube.com/WiComTr)

@ontact : [yavuz@wi.com.tr](mailto:yavuz@wi.com.tr)