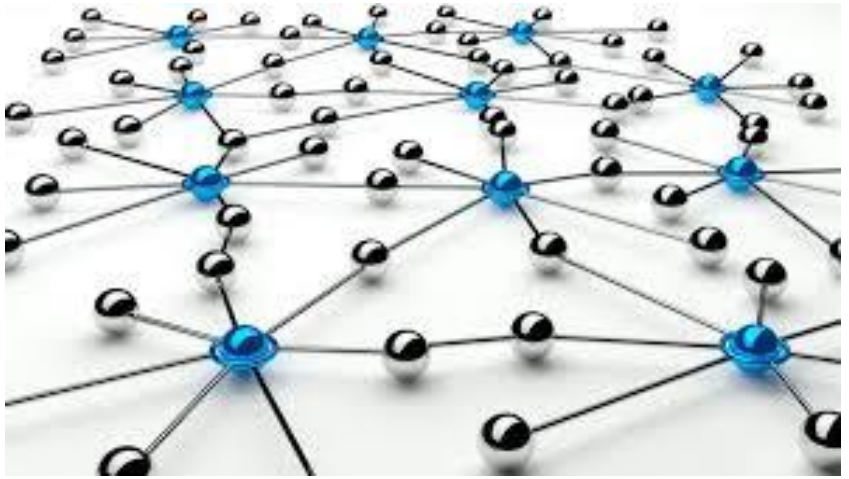
Ağ Alt yapısı - Network Infrastructure

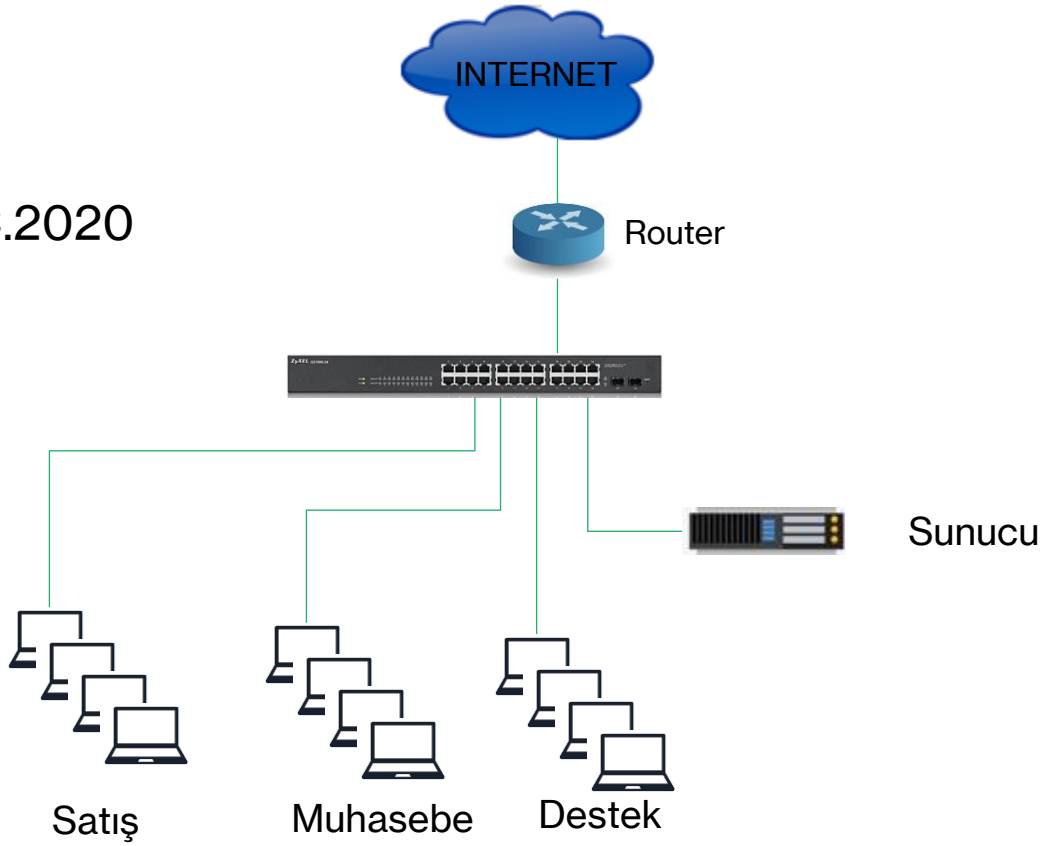
İzmir Konak Meslek Yüksek Okulu
3 Kasım 2026
11:00 – 13:00



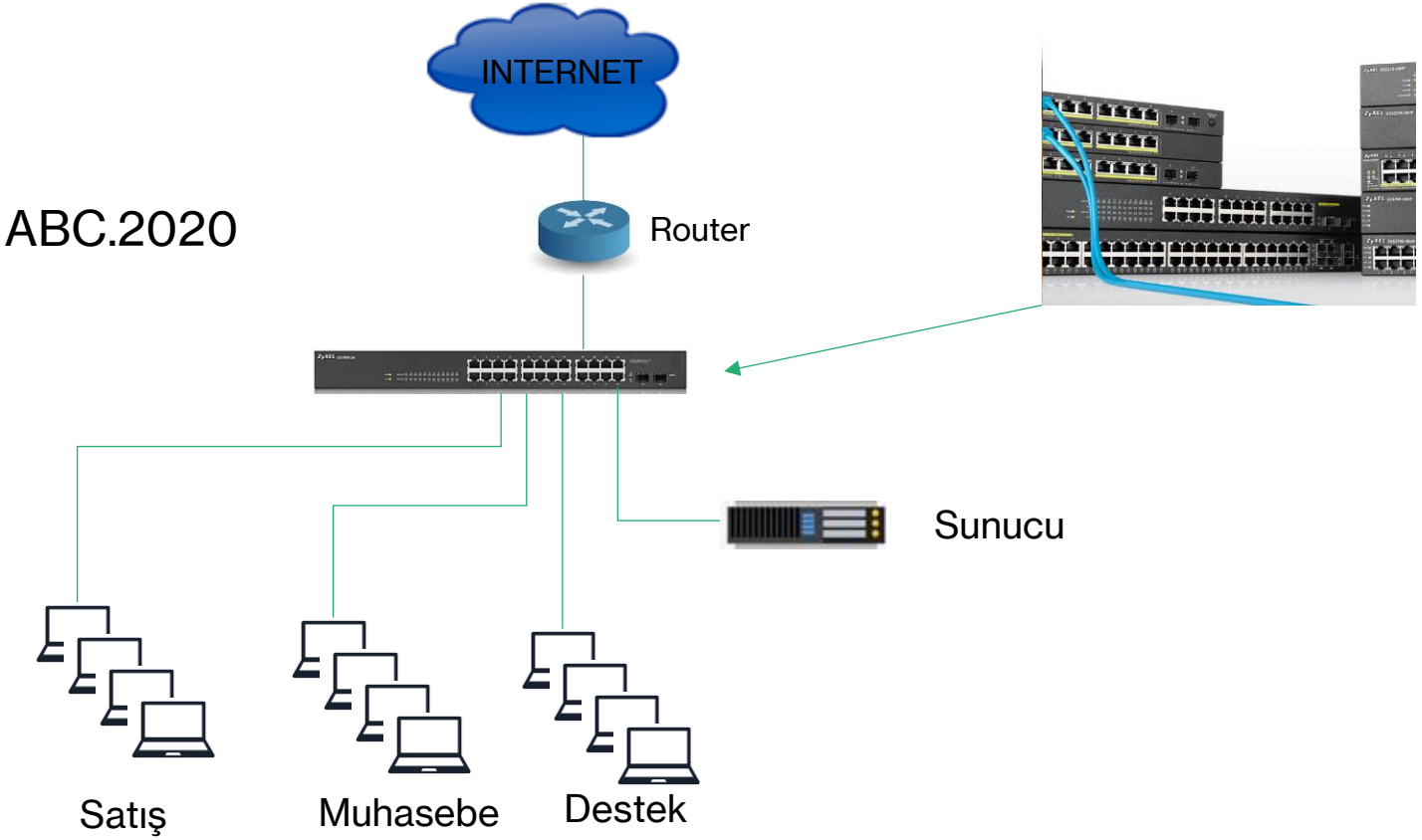
Fatih Yıldırım
Elektronik Yük. Müh.
Network ve Siber Güvenlik Uzmanı

www.fatihyildirim.tr
fyildirim958@gmail.com

Şirket: ABC.2020



Şirket: ABC.2020



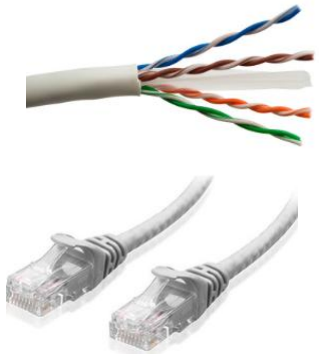
Network Aktif Ürünleri:
Router : Internet Bağlantısı
Switch : LAN
.....

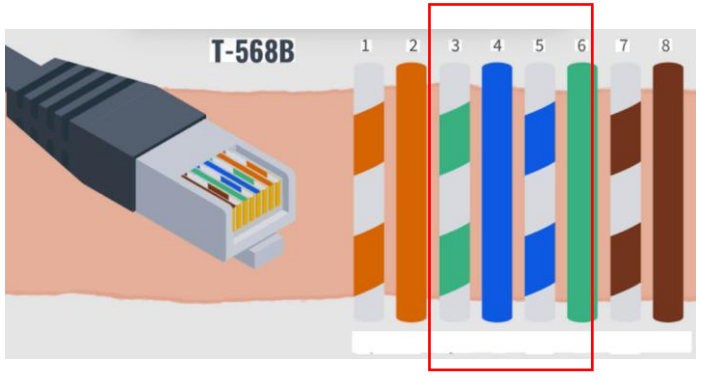
Network Pasif Ürünleri:
Kablolama:
Kabinet
Patch Panel
Patch Cord
.....

Şirket: ABC.2020

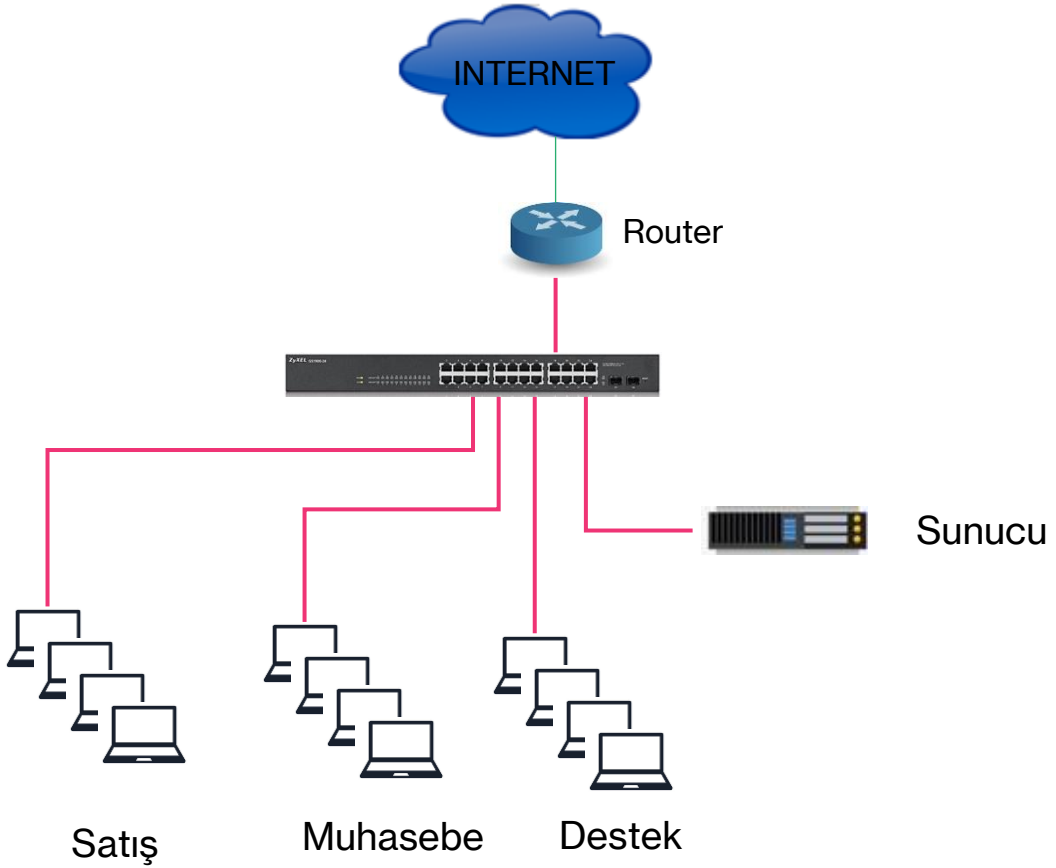
Network Pasif Ürünleri:
Kablolama:
Kabinet
Patch Panel
Patch Cord

Kablolama:
Data Kablosu: Örnek Cat6





Dikkat edilecek nokta:



Neden Twisted Pair kablo ?
Kablo çiftlerin büküm oranları neden farklı ?

STP: Shielded Twisted Pair Kablo Faraday kafesi
📍 Doğru kablolama iletimde çıkacak sorunların önemli kısmını önler.

Neden bükümlü çift (Twisted Pair) kablo ?

UTP kabloda "Twisted Pair" (bükümlü çift) kullanılmasının nedeni, **diferansiyel sinyal iletimi ile manyetik ve elektriksel parazitleri (gürültü) bastırmaktır**. İki iletkenin birbirine bükülmesi, dış ortamdan gelen parazitlerin her iki tele de neredeyse eşit miktarda etki etmesini sağlar; alıcı uçtaki diferansiyel alıcı ise bu ortak gürültüyü çıkararak sinyali temiz bir şekilde okur. Düz (bükülmemiş) iki tel ise parazite karşı savunmasızdır ve yayılan elektromanyetik alan da daha yüksektir.

🔍 **Ana Nedenler ve Mekanizmalar**

Ortak Mod Gürültünün Bastırılması (Common-Mode Rejection): Bükülmüş iki tel, dış manyetik alana maruz kaldığında her iki telde de aynı yönde ve büyüklükte gerilim indüklenir. Alıcı taraf, iki tel arasındaki gerilim farkını okuduğu için bu ortak gürültü matematiksel olarak iptal olur. Büküm sayesinde teller sürekli yer değiştirdiğinden, parazit her iki tele de eşit dağılır.

Elektromanyetik Girişimin (EMI) Azaltılması: Tellerden zıt yönlerde akan diferansiyel akımlar, birbirini kısmen söndüren manyetik alanlar oluşturur. Büküm, bu alanların uzayda dağılmasını ve kablo dışına yayılan girişimin (emission) azalmasını sağlar. Bu nedenle bükümlü çift, hem "alıcı" hem de "verici" açısından düz kabloya göre çok daha gürültü bağışıklığına sahiptir.

Çapraz Karışmanın (Crosstalk) Kontrolü: Büküm, komşu çiftlerin tellerinin paralel uzanmasını engeller. Paralel teller arasında kapasitif ve endüktif kuplaj maksimumdur; büküm ise kuplajı istatistiksel olarak azaltır. UTP'deki "U" (Unshielded) harfi, bu gürültü bastırma işini ekranlamanın değil, bükümün yaptığını vurgular.

Dengeli İletim (Balanced Transmission): Bükümlü çift, dengeli bir iletim hattı oluşturur. Tellerden biri sinyali, diğeri ters işaretli referansı taşır. Bu denge, toprak döngülerinden ve ortak mod gürültüsünden kaynaklanan sorunları en aza indirir.

Empedans ve Sinyal Bütünlüğü: Büküm oranı (lay length), çiftin karakteristik empedansını (genellikle 100 Ω) ve sinyal bütünlüğünü belirleyen parametrelerden biridir. Doğru büküm, yansımaları ve kayıpları kontrol altında tutar.

Kablo çiftlerin büküm oranları neden farklı ?

UTP kablolarda her bir çiftin büküm oranının (twist rate) farklı olmasının temel nedeni, **çapraz karışma (crosstalk) ve dış karışmayı (alien crosstalk) en aza indirmektir**. Aynı kılıf içindeki çiftler birbirine paralel ve düzgün bir şekilde uzansaydı, elektromanyetik alanlar birbirine girerek sinyal bozulmasına yol açardı. Farklı büküm oranları, komşu çiftlerin manyetik alanlarının sürekli olarak aynı fazda örtüşmesini engeller.

Kategori	Kullanım
Cat3	Analog telefon kablosu
Cat5	100BASE-TX ve 1000BASE-T Ethernet
Cat5e	100BASE-TX ve 1000BASE-T Ethernet (Cat5'e göre daha yüksek test gereksinimleri)
Cat6	10GBASE-T Ethernet
Cat6e	10GBASE-T Ethernet (biraz değiştirilmiş standart)

Konnektör, kablo tipine göre yapısal farklılık gösterir.

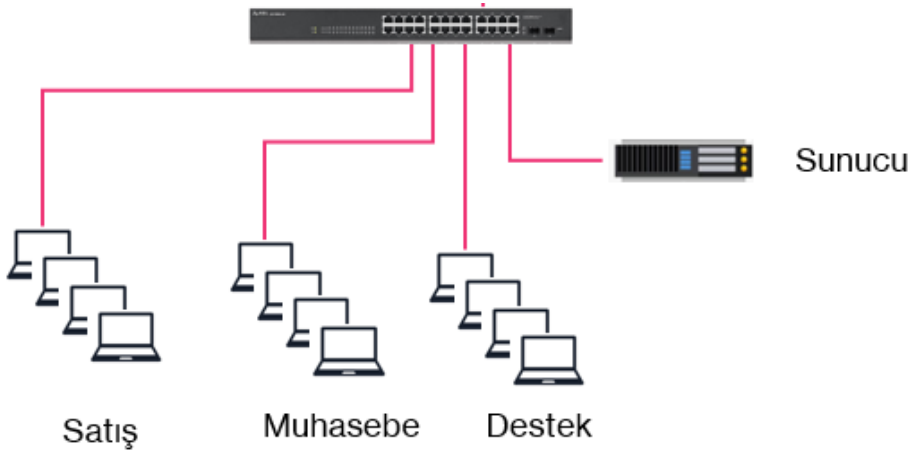
Network Pasif Ürünleri:
Kablolama:
Kabinet
Patch Panel
Patch Cord

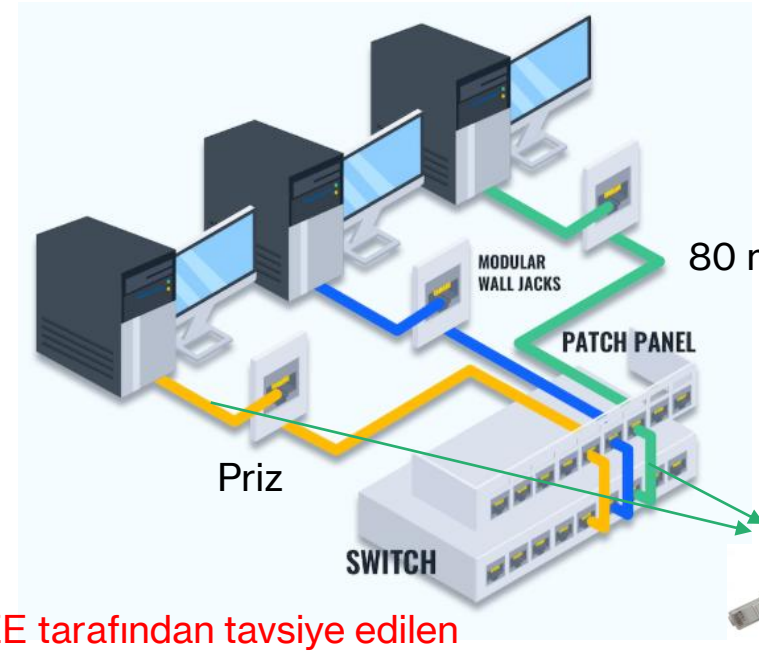


9 U Kabinet



42 U Kabinet





80 m

Priz

Patch cord





48 Port Patch Panel



24 Port Fiber Patch Panel (LC)

IEEE tarafından tavsiye edilen
Uçtan Uca 100 m (Garanti edilen)

Network Aktif Ürünleri:

Ağ (Network) Cihazları	
Anahtar	(Switch)
Tekrarlayıcı	(Repeater)
Köprüleyici	(Bridge)
Yönlendirici	(Router)
Güvenlik Duvarı Cihazları	(Firewall)
Erişim Noktası	(Access Point)
NIC	(Ağ Ara Birim Kartı)
Modem	









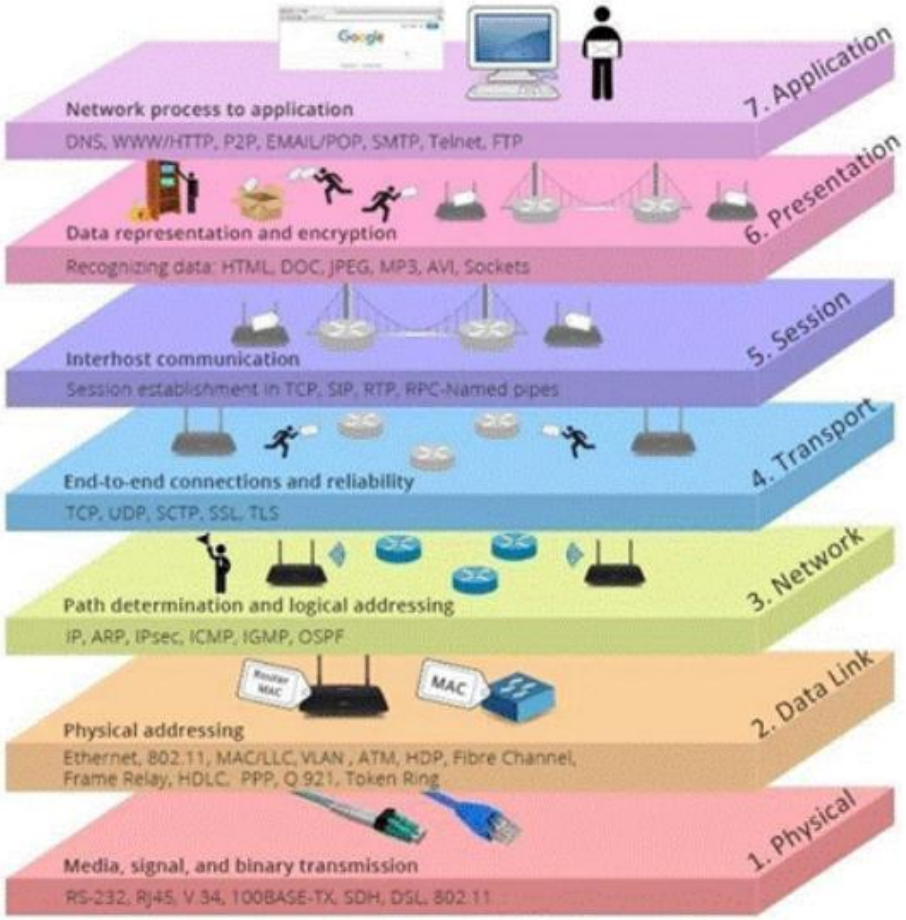
Switch

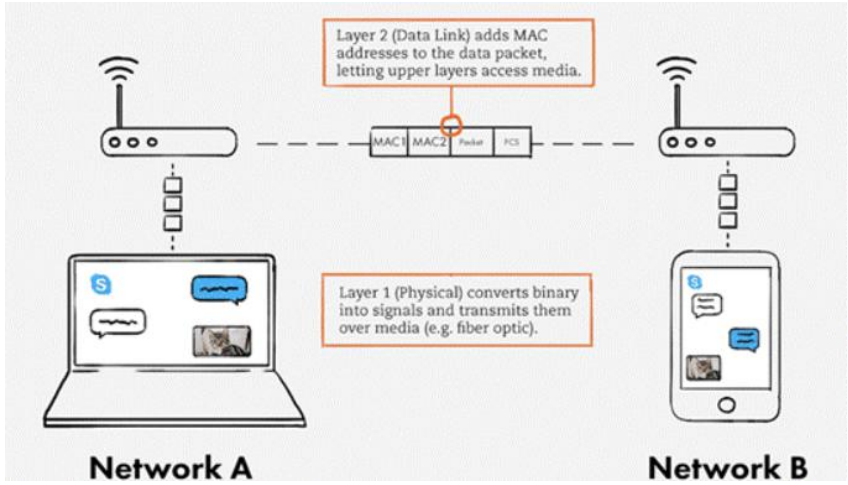
Unmanagable
Web Smart / Managed Switches Web tabanlı Yönetim
L2 ve L2+ Managed Switches (Switching) Web ve CLI tabanlı Yönetim
L3 Managed Switches (Routing) «
SDN Switches (Hybrid ve SDN Switches)

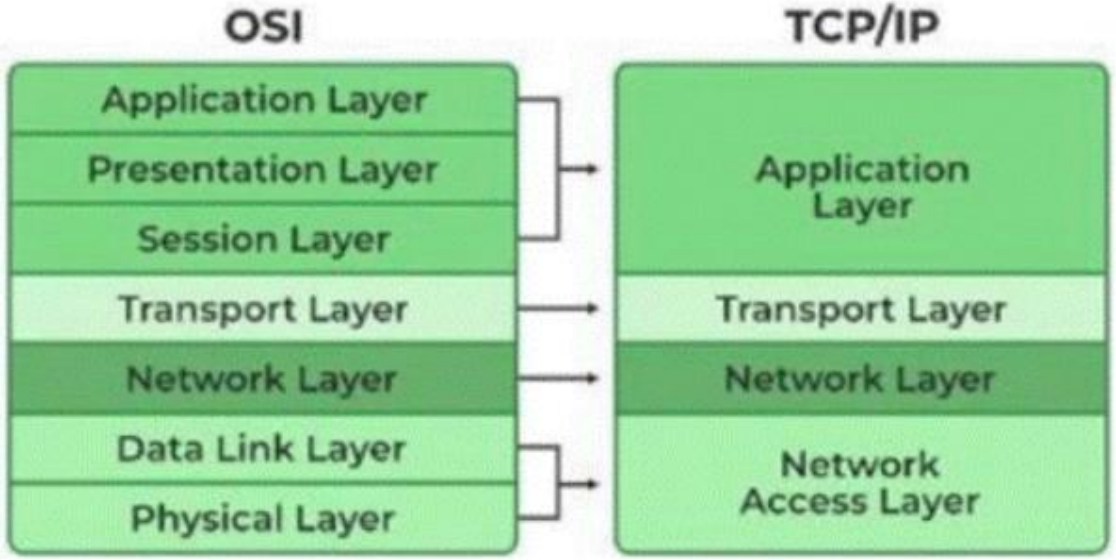
Port Hızları
1 G Standart uç bağlanlantıları
2,5 G (daha çok AP bağlantısı için)
10 G Uplink
40 G Core HA - Uplink – DataCenter
100 G

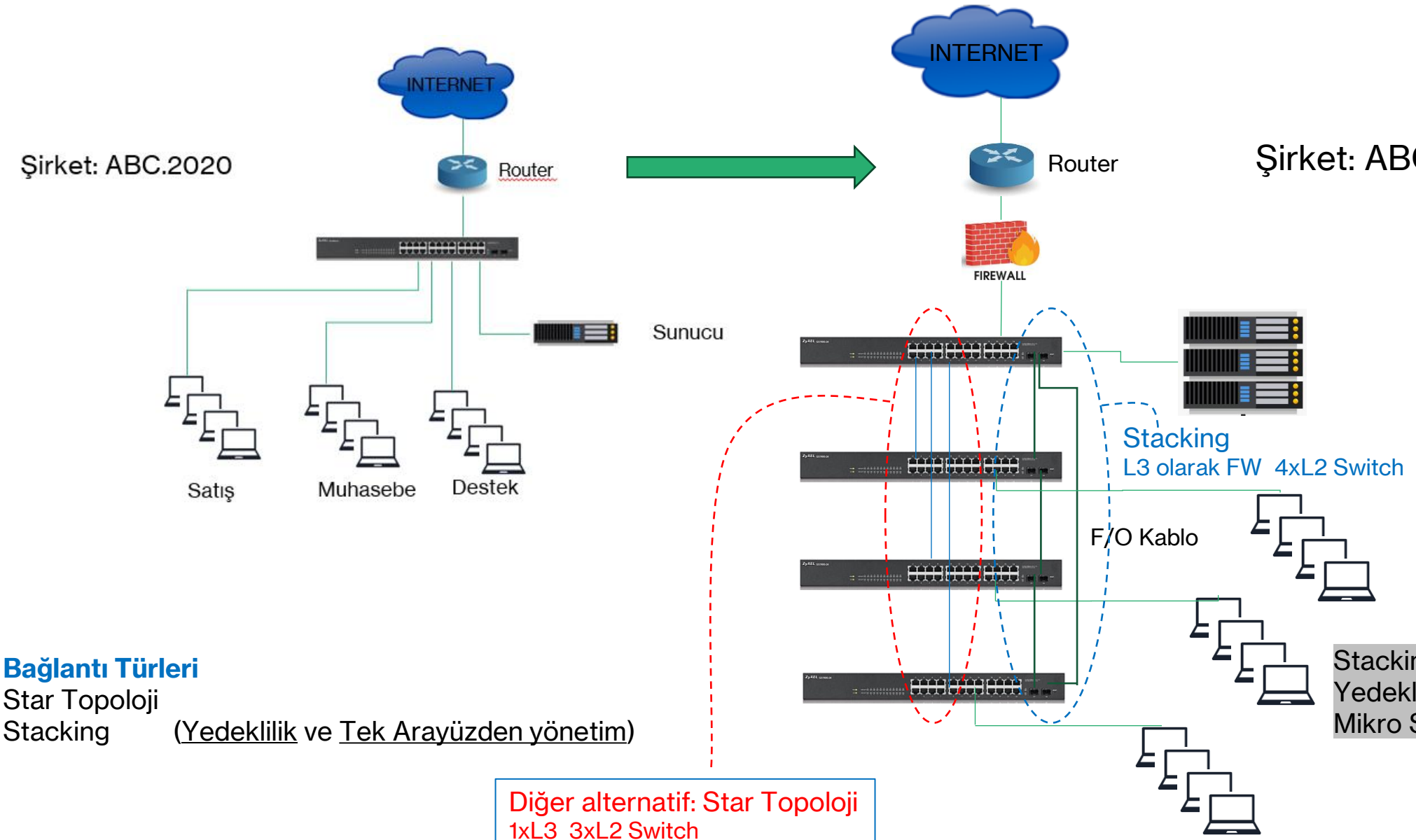
Network Aktif Ürünleri:

Ethernet



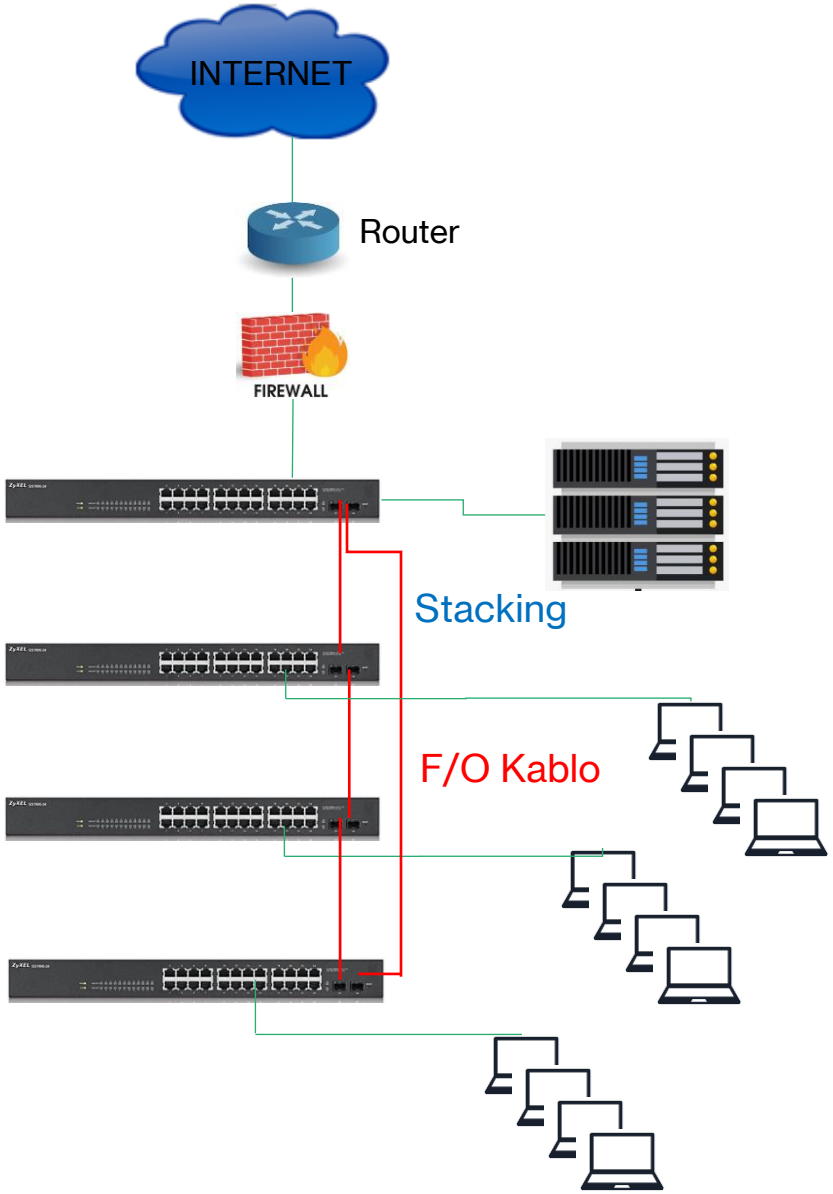




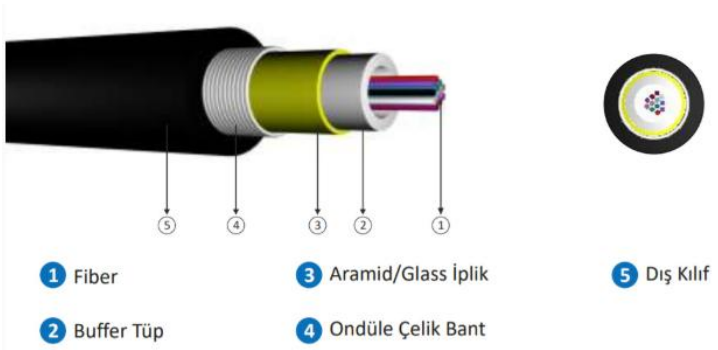


Bağlantı Türleri
Star Topoloji
Stacking (Yedeklilik ve Tek Arayüzden yönetim)

Stacking (yığınlama) nedir?
Yedeklilik nasıl sağlanıyor?
Mikro Segmentasyon

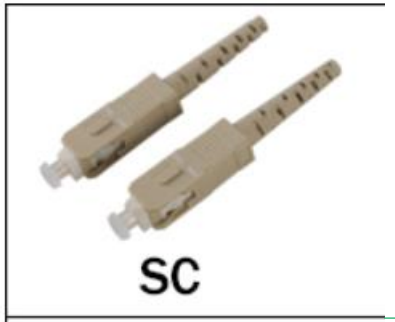


F/O Kablo

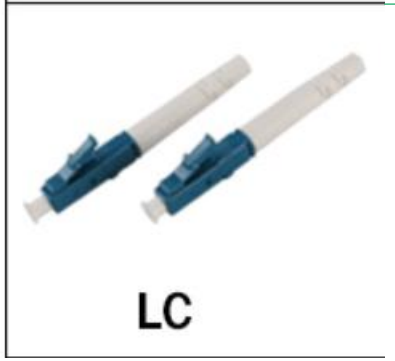


UTP Kablo max. 100m
MM Fiber Optik Kablo (Turuncu) 50 – 62,5 mikron
2 km'ye kadar (500m)
SM Fiber Optik Kablo (Sarı) 9 mikron
40 – 80 km'ye kadar (500 m – 10 km)
OM3 FO Kablo (Turkuaz) 50 mikron 10G
500 m'ye kadar

Yaygın kullanılan Fiber Konnektörler



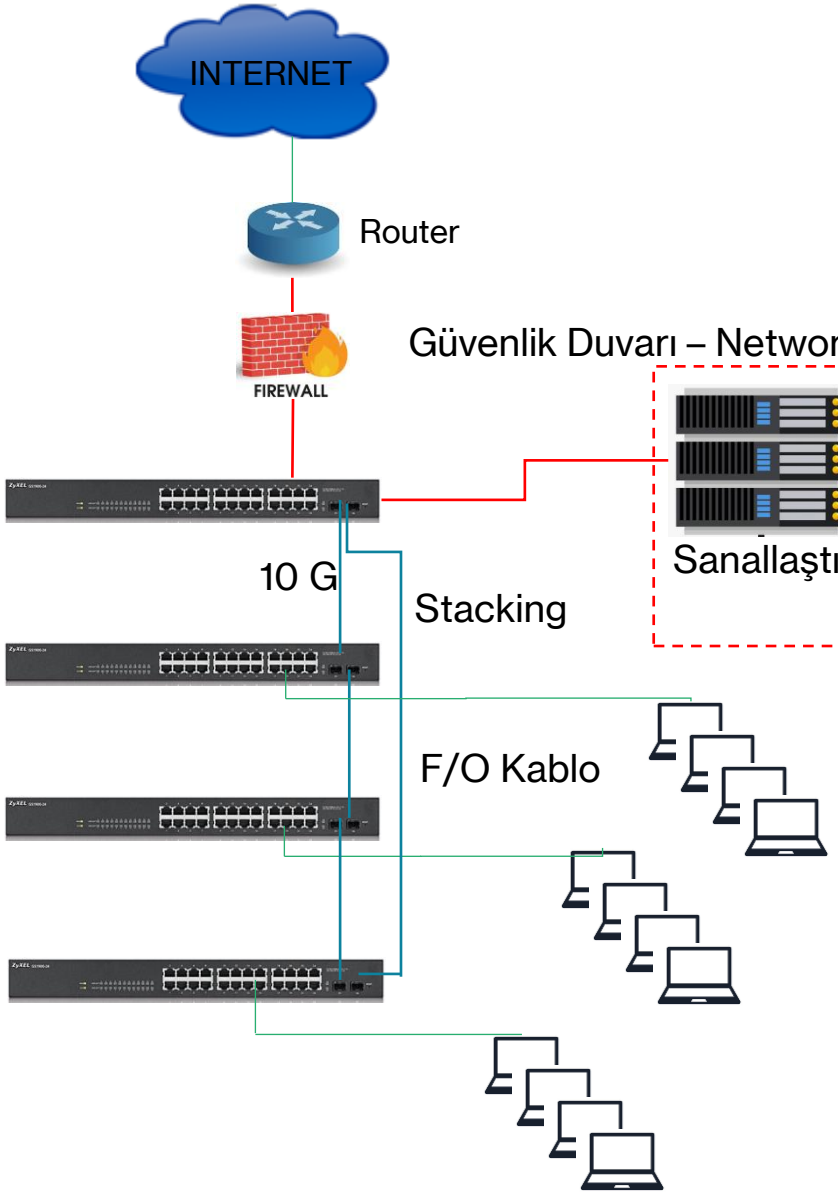






SFP LX GBIC Single Mode 1310nm
SFP SX GBIC Multi Mode









Vmware
Microsoft Hyper V
Nutanix AHV

Open Source Platformlar
ProxMox VE
Harvester
Incus

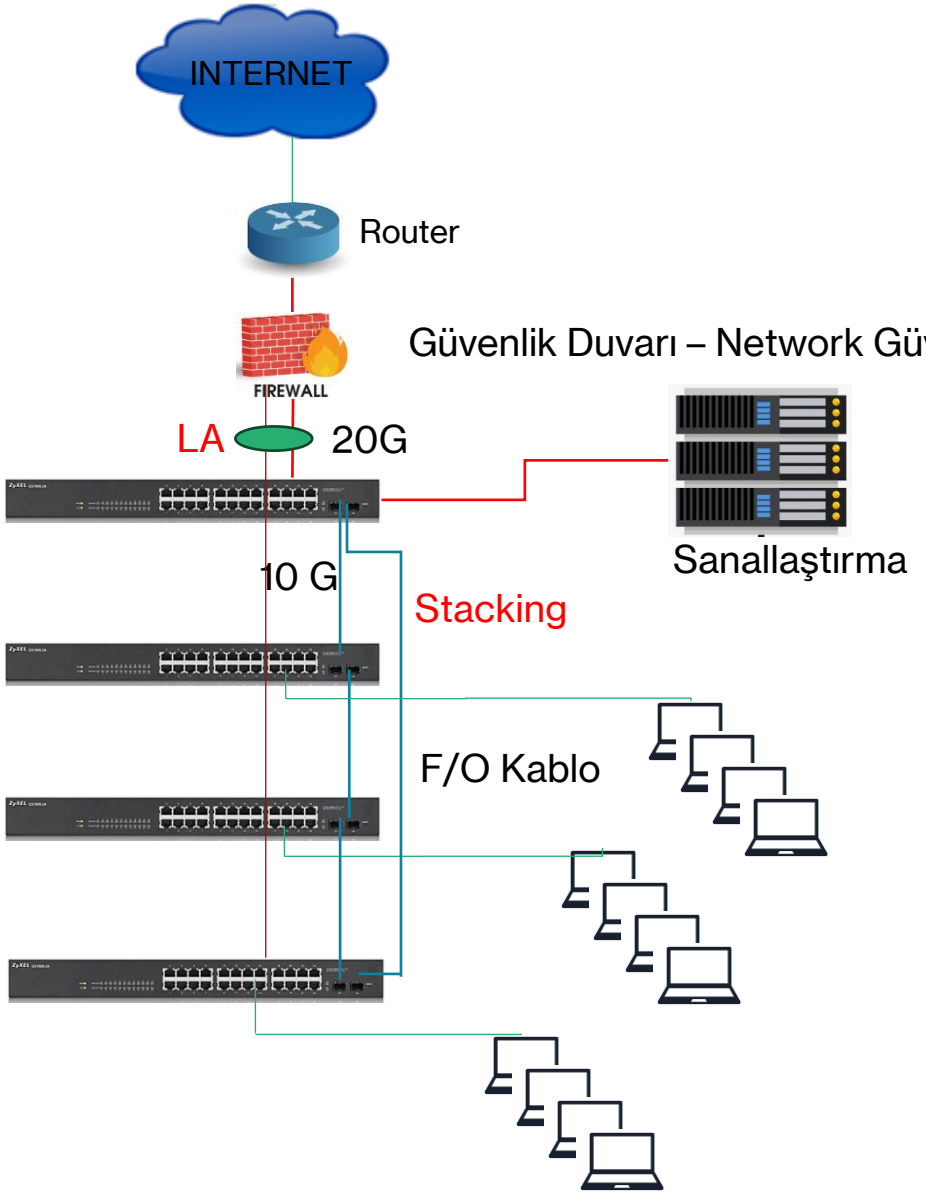
3 sunucu ile Cluster yapı

Sanallaştırma

https://192.168.201.4:8006/

Firewall

https://192.168.201.1:5555/



Mikro Segmentation: FortiGate

https://192.168.201.1:5555

Mikro Segmentation

VLAN lara ayırma

VLAN'lar arası ACL, Port kontrolü .....

LA – Link Aggregation 2 – 8 link (bazı markalarda 14'e kadar)



Frekans Bantları:

2,4 Ghz

Toplam Kanal Sayısı: Bölgeye bağlı olarak 13 (Türkiye/Avrupa) veya 11 (ABD) kanal bulunur.
Kanal Çakışması: 2.4 GHz bandındaki kanallar birbirine çok yakındır ve üst üste biner (çakışır).
Çakışmayan Kanallar: Birbirini etkilemeden aynı anda kullanılabilen en iyi ve en ideal kanallar **1, 6 ve 11** numaralı kanallardır.

Dalga boyu uzun olduğu için duvarlardan ve engellerden daha iyi geçer, 5 GHz'e göre daha geniş bir alana yayılır.
Hız ve Yoğunluk: Birçok ev aleti (mikrodalga, bluetooth cihazları, bebek telsizleri) ve çevredeki diğer modemler de bu bandı kullandığı için parazit (sinyal kirliliği) ve yoğunluk daha fazladır.

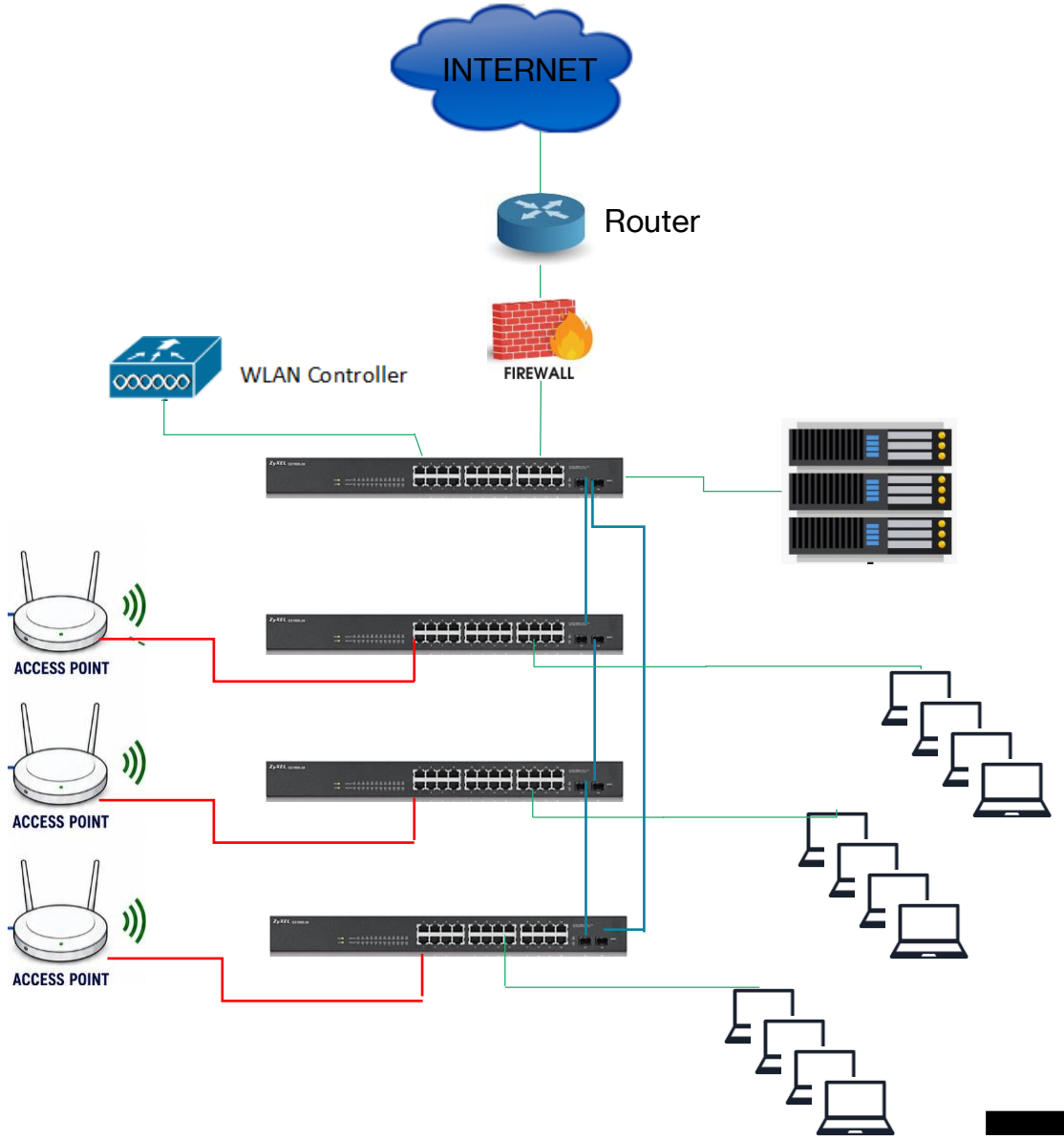
5 Ghz

Kanal Grupları
DFS Gerektirmeyen Kanallar (Güvenli / Önerilen):

- **UNII-1 Bandı (36 - 48):** 36, 40, 44 ve 48 numaralı kanallar. Radar tespiti gerektirmez, ev veofis ortamları için en kararlı ve sorunsuz çalışan kanallardır.
- **UNII-3 Bandı (149 - 165):** 149, 153, 157, 161 ve 165 numaralı kanallar. Radar sistemleriyle paylaşılmaz, yüksek güç çıkışı ve kararlılık sağlar. [1, 2]

DFS Kanalları (Dinamik Frekans Seçimi):

- **UNII-2A ve UNII-2C Bantları (52 - 144):** 52, 56, 60, 64 ve 100 ile 144 arasındaki kanallar.
  Bu frekanslar hava durumu radarları gibi askeri ve sivil radar sistemleriyle ortak kullanılır. Modem bir radar sinyali algıladığında yayını durdurup otomatik olarak başka bir kanala geçer, bu durum kısa süreli internet kopmalarına sebep olabilir.



Temel Karşılaştırma

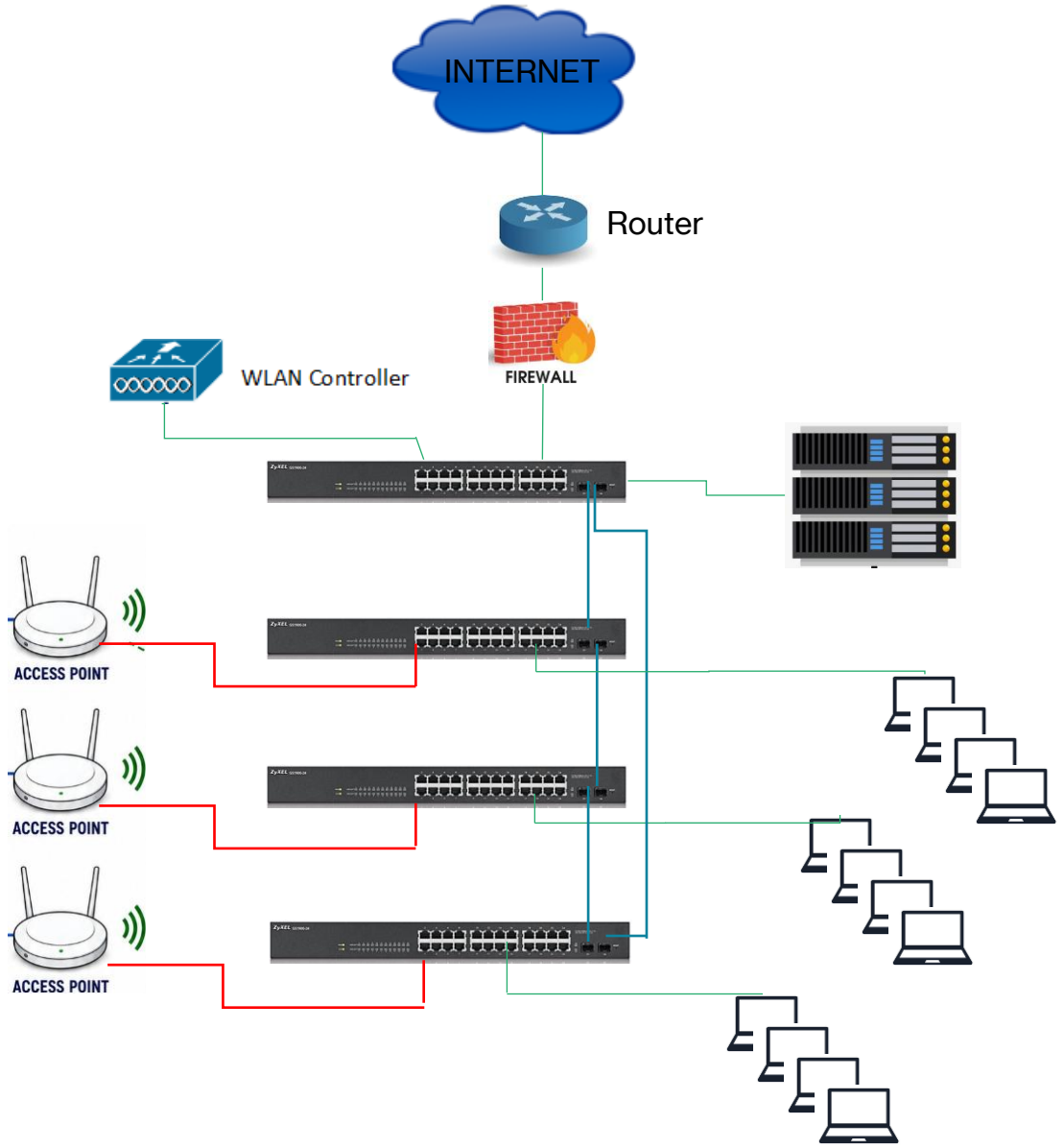
IEEE Standardı:
- Wi-Fi 6: 802.11ax
- Wi-Fi 7: 802.11be (Çok Yüksek Verimlilik / EHT)

Frekans Bantları:
- Wi-Fi 6: 2.4 GHz ve 5 GHz
- Wi-Fi 7: 2.4 GHz, 5 GHz ve 6 GHz

Teorik Maksimum Hız:
- Wi-Fi 6: 9.6 Gbps
- Wi-Fi 7: 46 Gbps (Wi-Fi 6'ya göre yaklaşık 5 kat daha hızlıdır)

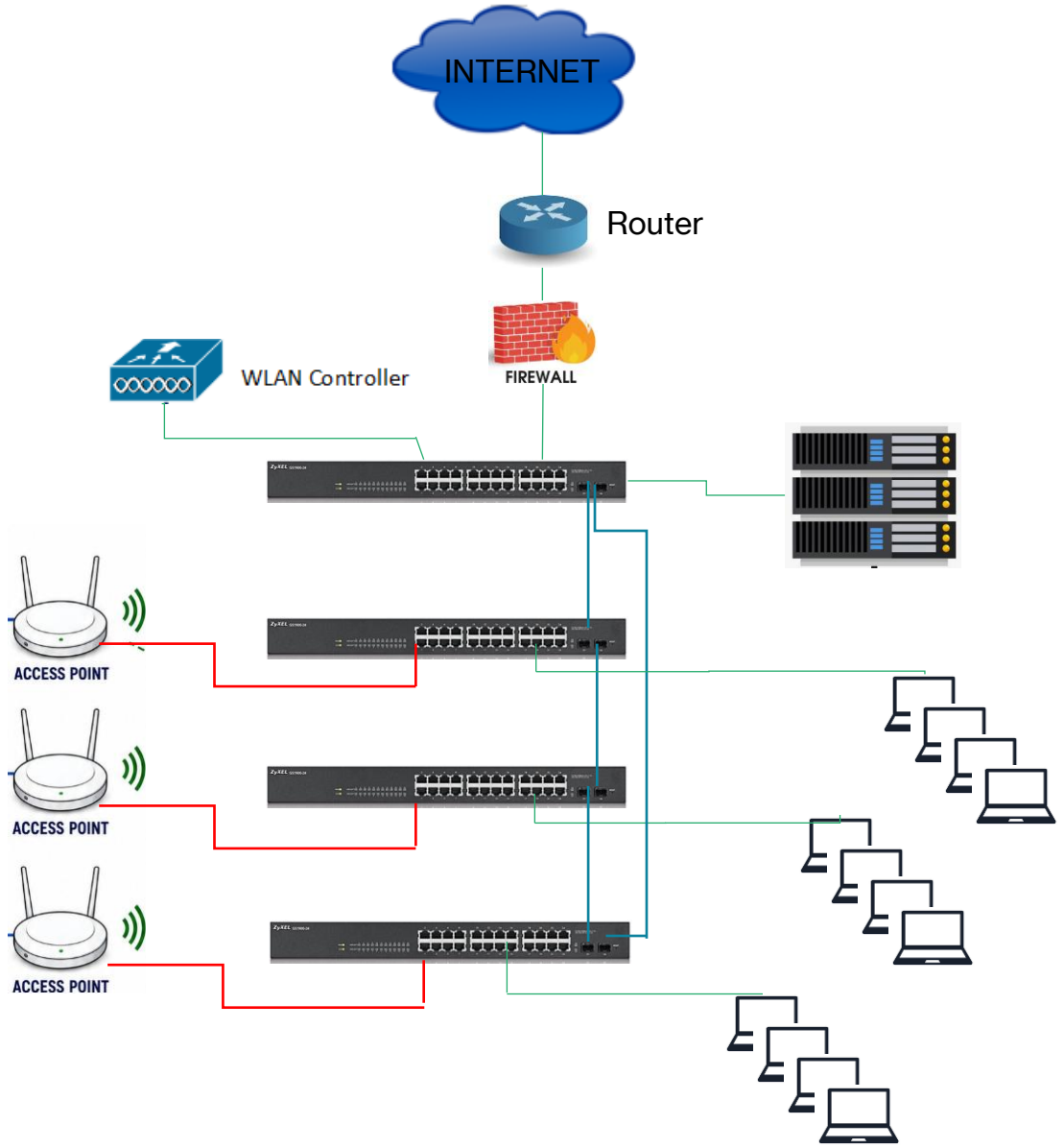
Kanal Genişliği:
- Wi-Fi 6: 160 MHz
- Wi-Fi 7: 320 MHz (Veri taşıma kapasitesini iki katına çıkarır)

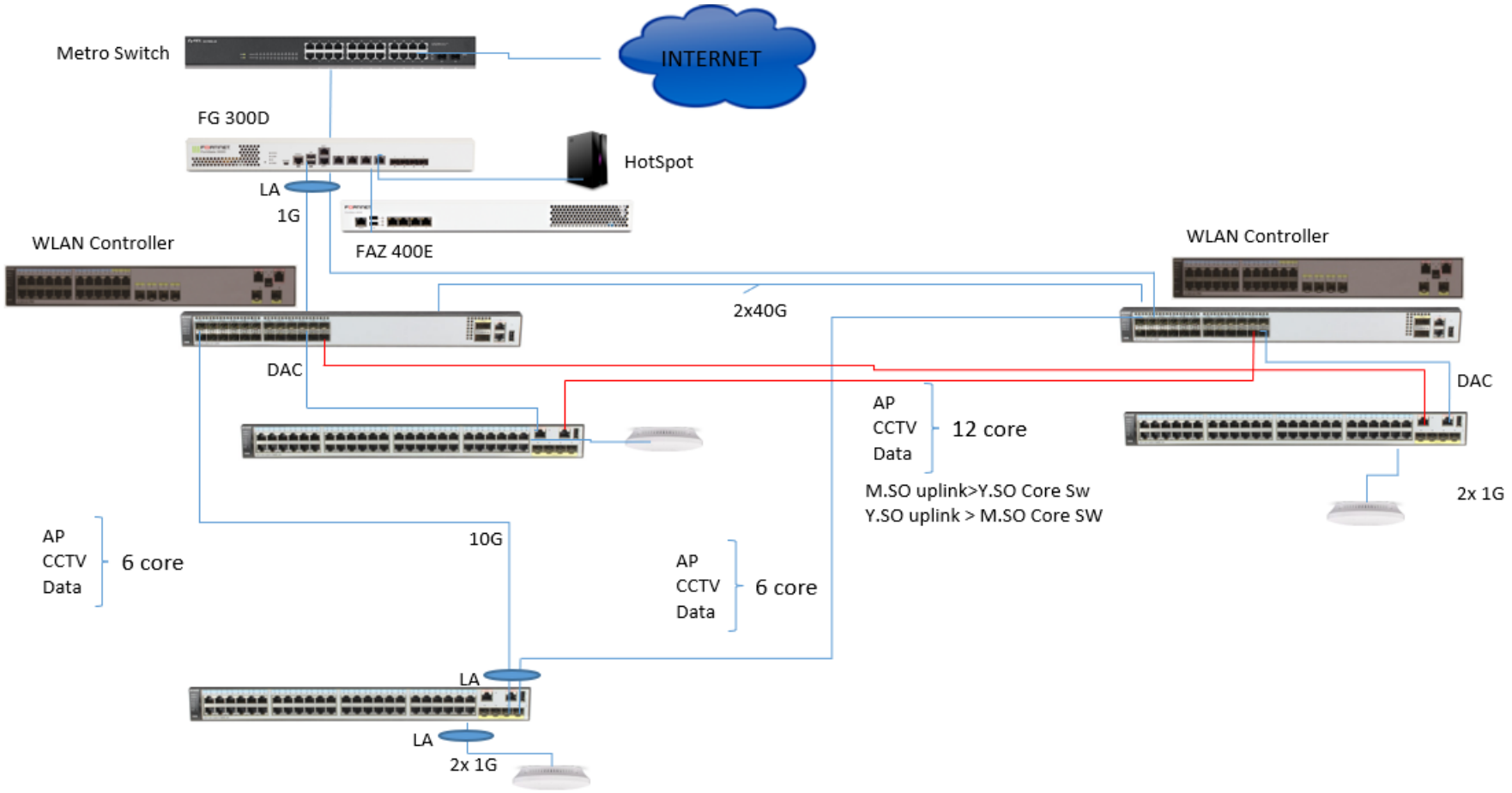
Veri Modülasyonu (QAM):
- Wi-Fi 6: 1024-QAM
- Wi-Fi 7: 4096-QAM (4K-QAM) (Her bir sinyal paketine daha fazla veri sığdırır)



"Frekans hand off" (Frekans Handoff), kablosuz iletişimde bir kullanıcının **farklı bir frekans kanalına geçiş yapmasını** ifade eder. Günlük kullanımda bu terim, Wi-Fi'de bant yönlendirme (2.4GHz ve 5GHz gibi) ile hücresel ağlarda frekanslar arası geçiş olmak üzere iki farklı bağlamda karşımıza çıkar.

"AP Handoff" (Erişim Noktası Geçişi), kablosuz bir istemcinin (telefon, dizüstü bilgisayar gibi) bir erişim noktasından (AP) ayrılıp başka bir erişim noktasına bağlanması sürecini ifade eder. Önceki turda bahsettiğiniz "Frekans Handoff"tan (Frekans Geçişi) farklı olarak, AP Handoff **fiziksel erişim noktası değişikliğine** odaklanırken, Frekans Handoff aynı AP altında farklı frekans bantları (2.4GHz ve 5GHz gibi) arasındaki geçişe odaklanır.

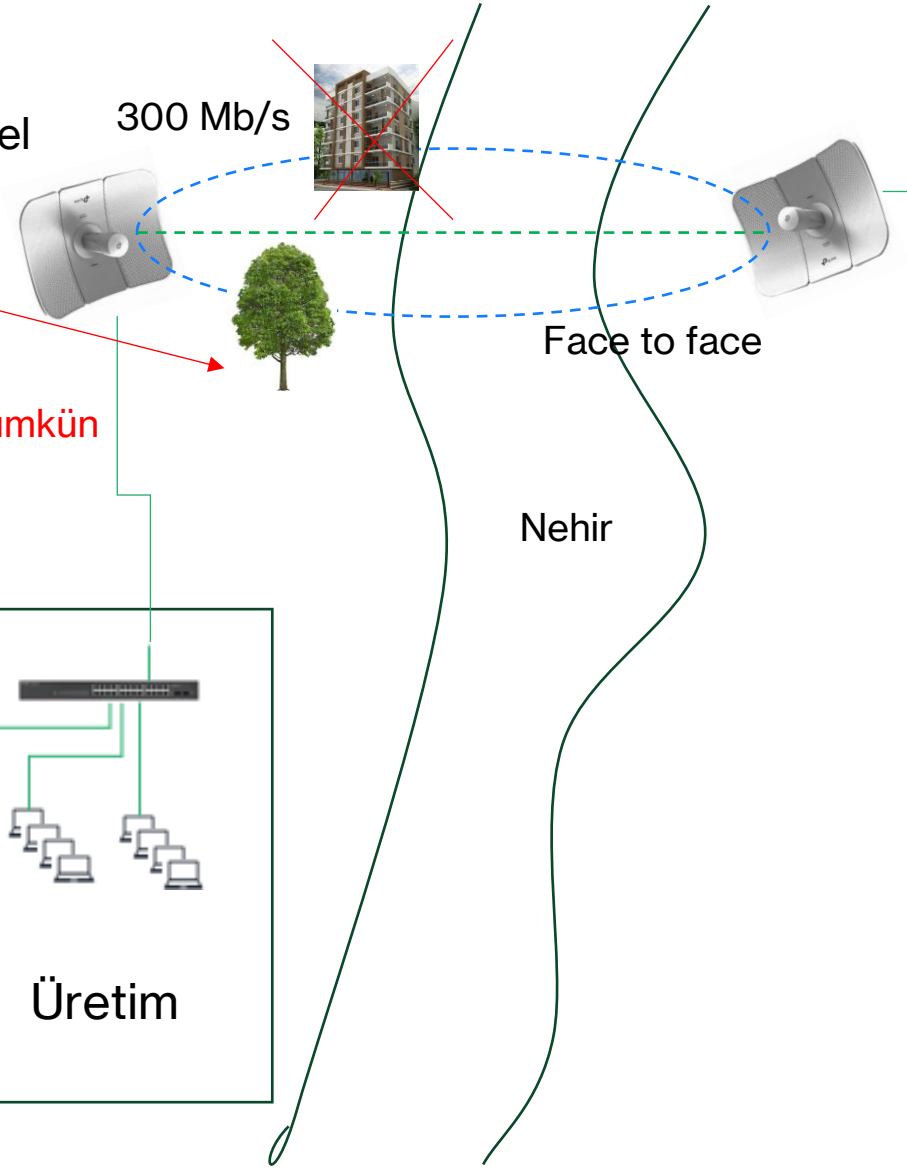



Metro Switch
INTERNET
FG 300D
HotSpot
LA
1G
FAZ 400E
WLAN Controller
WLAN Controller
2x40G
DAC
DAC
AP
CCTV
Data
12 core
M.SO uplink>Y.SO Core Sw
Y.SO uplink > M.SO Core SW
2x 1G
AP
CCTV
Data
6 core
10G
AP
CCTV
Data
6 core
LA
LA
2x 1G

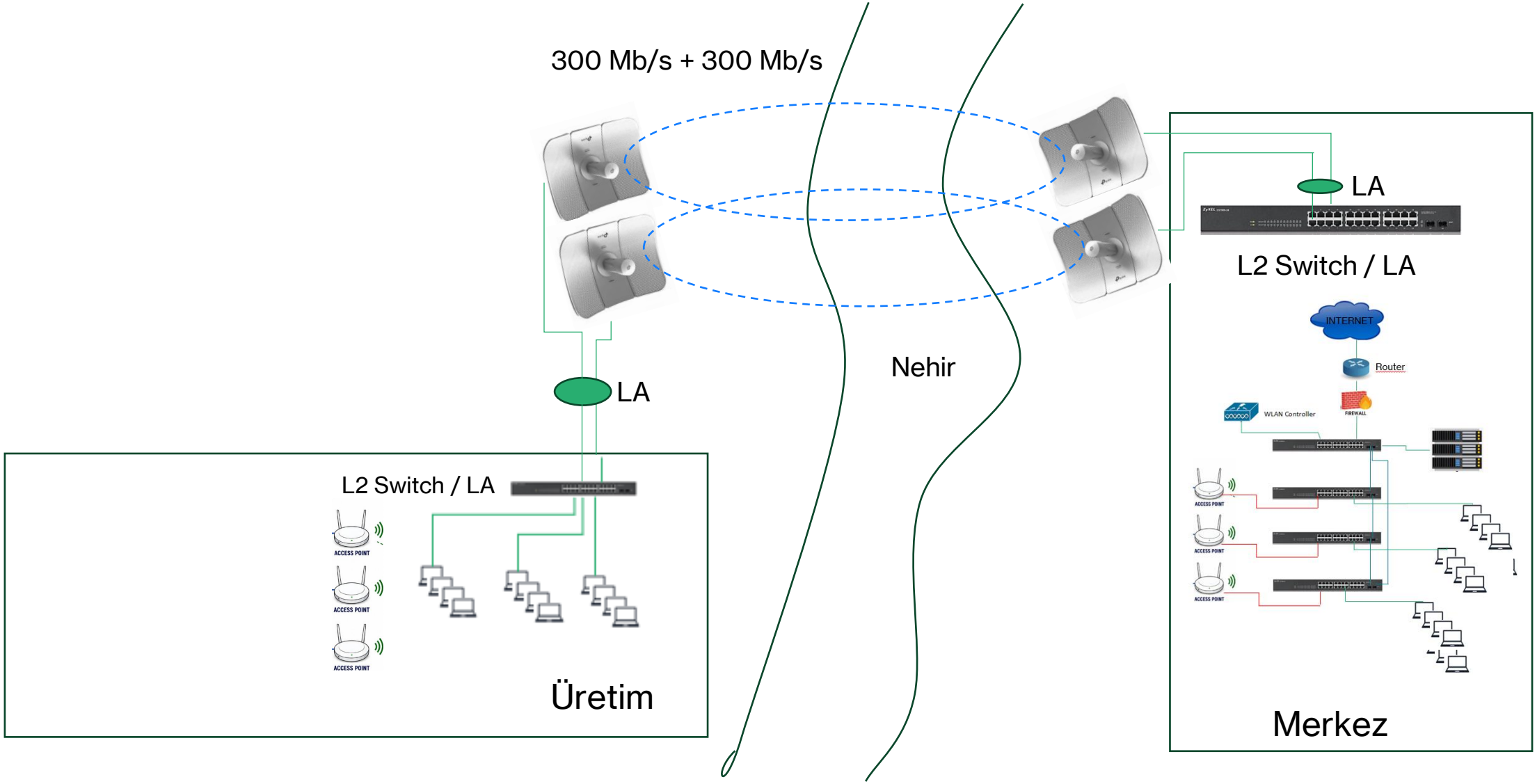
Dış Ortam Kablosuz Bağlantı

Karşılıklı Antenlerin birbirini görmesi ve Parabol içinde mümkün olduğunca engel bulunmaması

Şirket: ABC.2024

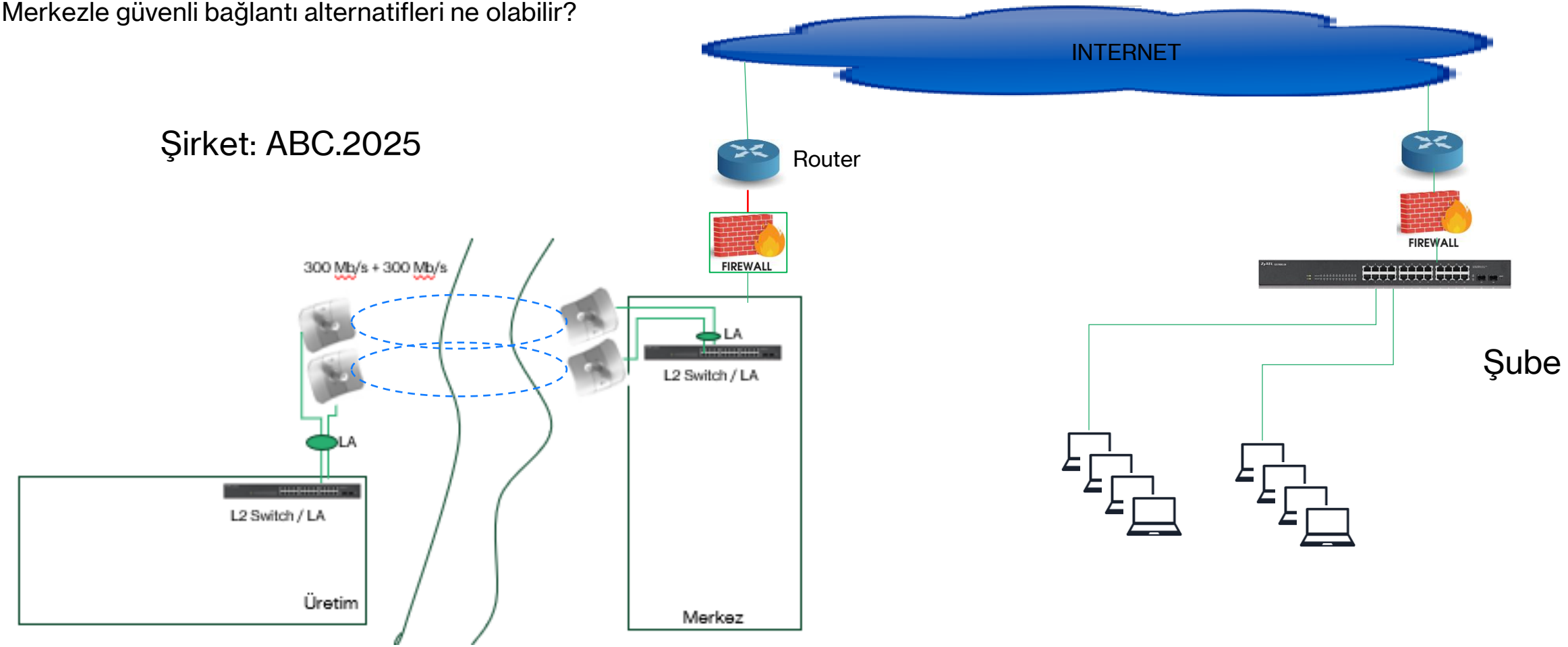


📍 Laser ışını ile data iletimi 1G ve üzeri de mümkün


300 Mb/s + 300 Mb/s
LA
L2 Switch / LA
Üretim
Nehir
LA
L2 Switch / LA
INTERNET
Router
FIREWALL
WLAN Controller
ACCESS POINT
ACCESS POINT
ACCESS POINT
Merkez

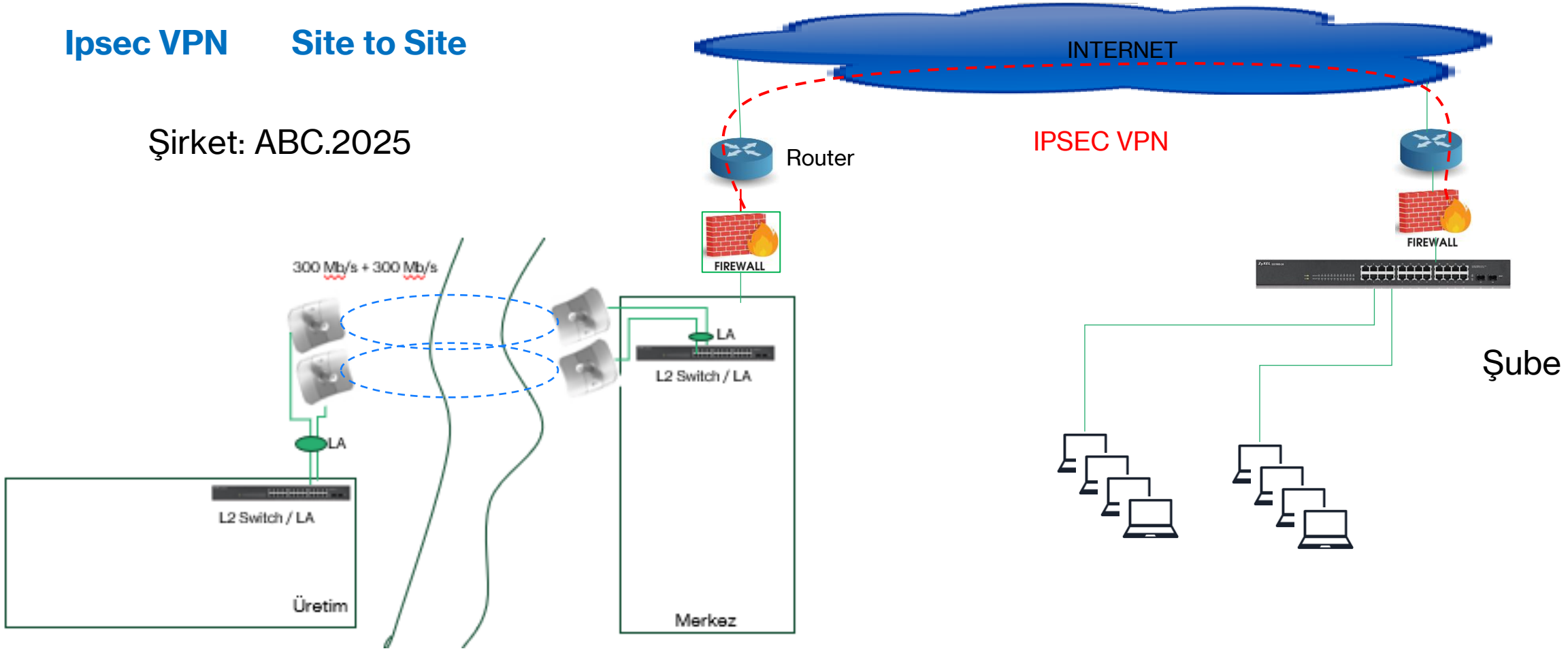
ABC şirketimiz şubeleşmeye gidiyor.
Merkezle güvenli bağlantı alternatifleri ne olabilir?

Şirket: ABC.2025



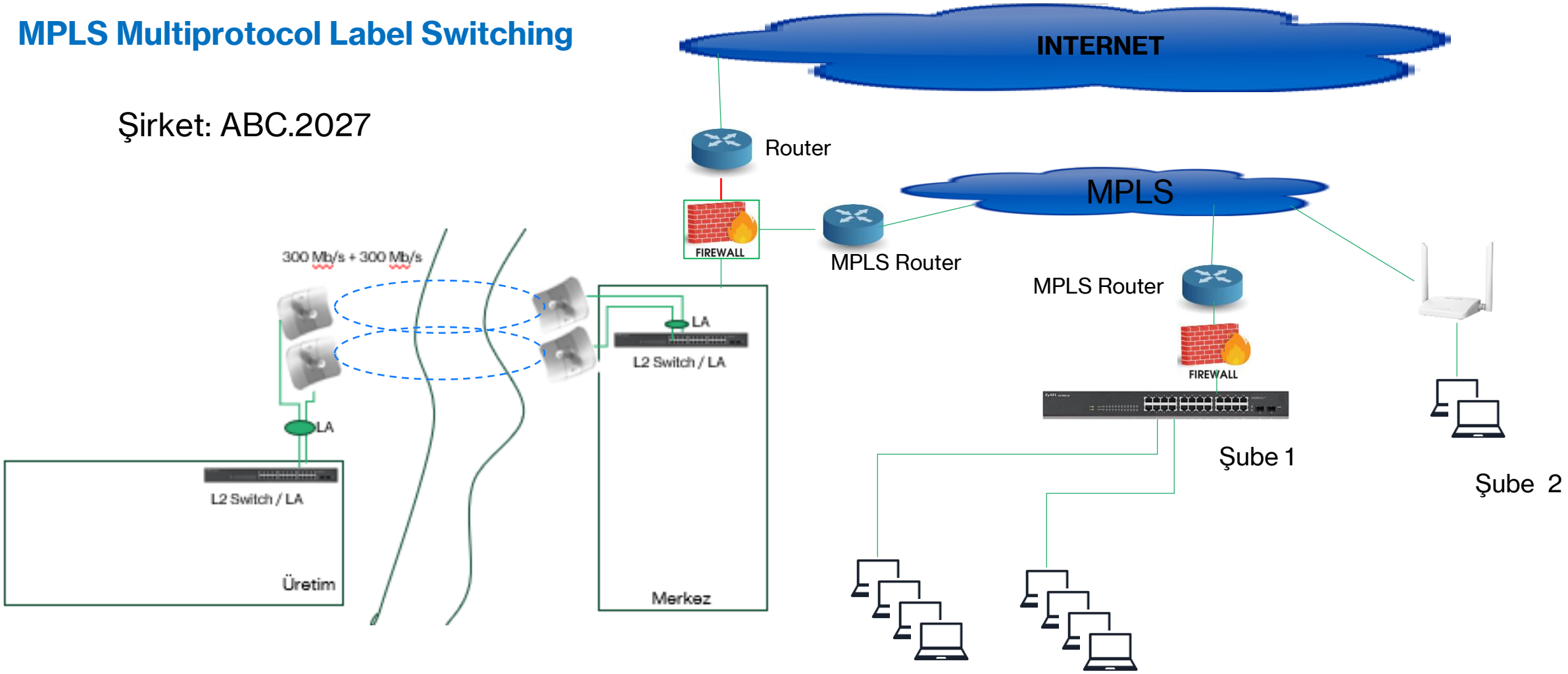
Ipsec VPN Site to Site

Şirket: ABC.2025



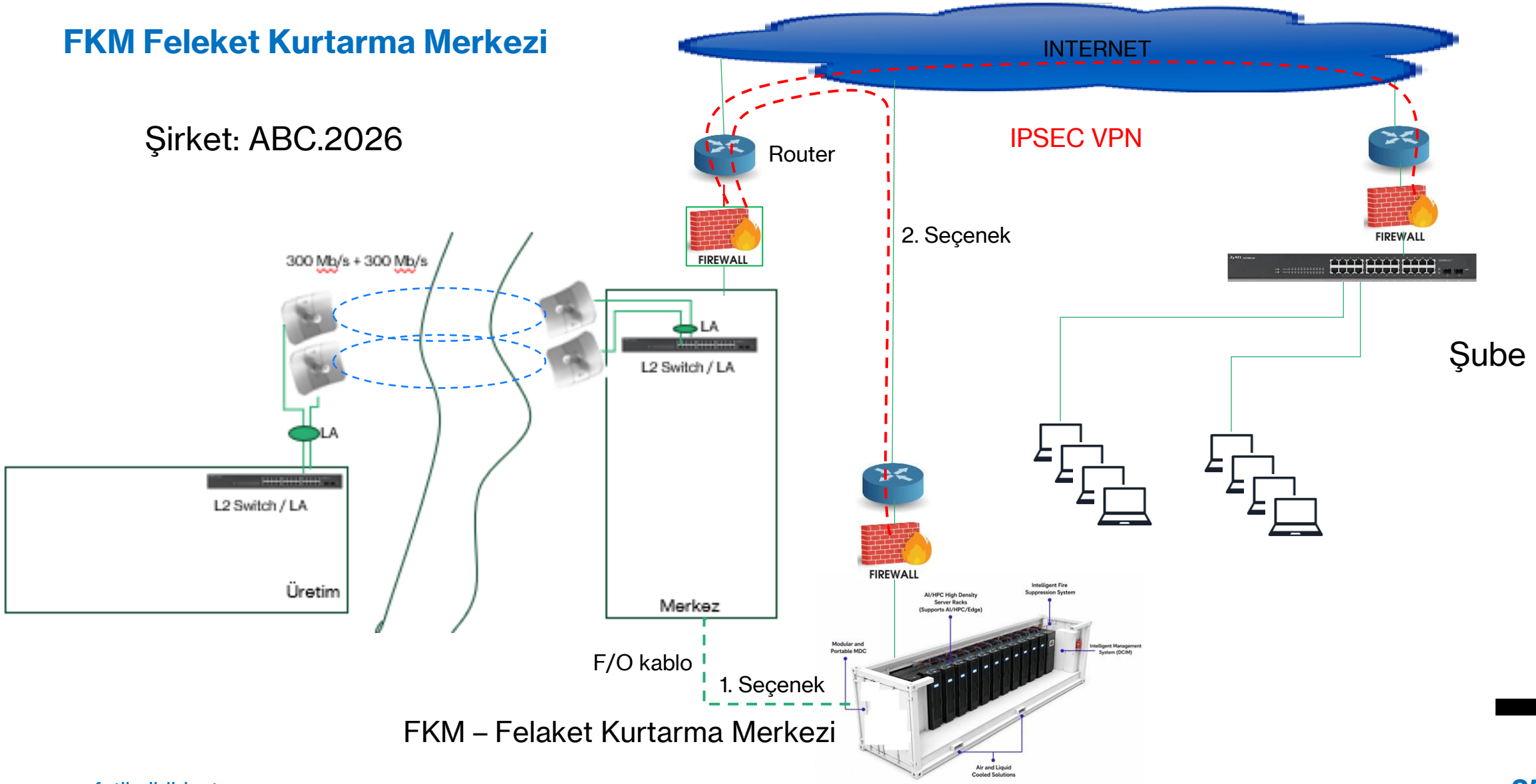
MPLS Multiprotocol Label Switching

Şirket: ABC.2027



FKM Feleket Kurtarma Merkezi

Şirket: ABC.2026

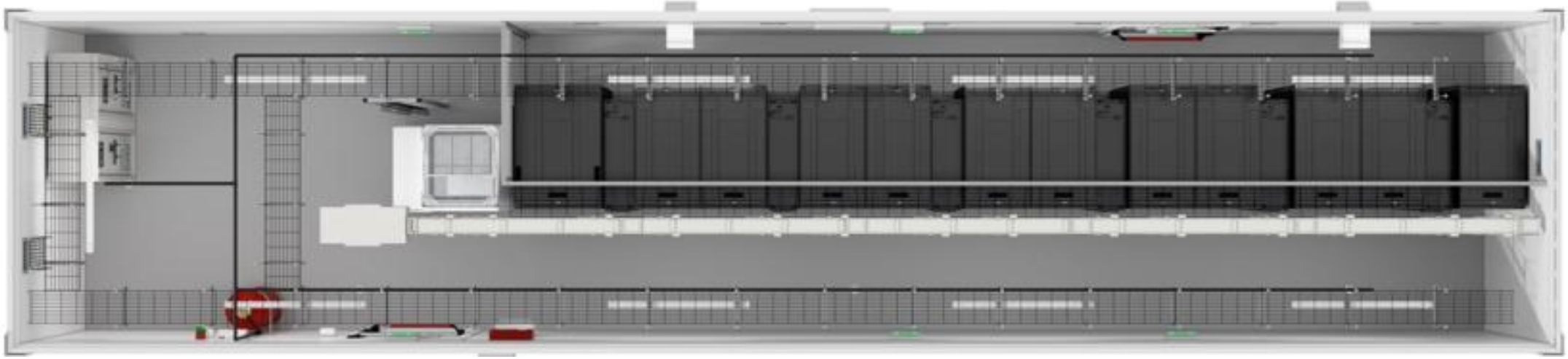


FKM – Felaket Kurtarma Merkezi

PFMIEJ100D1E012B

12,03 m

2,35 m



2,39 m



12 * 42U Kabinet
7,41 kW per Rack
Toplamda 100 kW
Hava Soğutmalı – Bağımsız ünite

Teşekkürler



Birlikte atılması gereken adım : Siber Güvenlik

https://www.fatihyildirim.tr/NetworkInfrastructure.htm

Bant Genişliği
Gecikme
Paketler
Yönlendiriciler
Tıkanıklık
Sinyal Kalitesi
İşlem Hacmi
Ağ protokolleri

