

**KAYSERİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ MERKEZ HİZMET BİNASI İLE EK
HİZMET BİNALARI ARASINDA İNTERNET ERİŞİM, HABERLEŞME VE
GÖRÜNTÜ AĞI KURULMASI İÇİN GEREKLİ AĞ BAĞLANTI
MALZEMELERİNİN MONTAJ DÂHİL MAL ALIMI İŞİNE AİT TEKNİK
ŞARTNAME**

KAPSAM

Bu şartname, Kayseri Büyükşehir Belediyesi merkez hizmet binası ile Kayseri merkez ilçelerinde bulunan toplam 21 adet ek hizmet binası arasında internet erişim, haberleşme ve görüntü ağı kurulması için gerekli olan network cihazların, fiber optik kablounun temini, montajı ve fiber optik kablo ile haberleşme ağının kurulması işlerine ait teknik özellikleri ve fonksiyonel ihtiyaçları tanımlamaktadır.

MALZEME LİSTESİ

Sıra No	Malzeme Listesi	Miktar	Birim
1	Kompozit menhol 485mm x 700mm (B-125)	70	Adet
2	Betonarme (H:900 – CTP Kapaklı) Ek Odası TİP-C	15	Adet
3	50-10 ATÜ HDPE Kargal Boru	9.000	Metre
4	Kargal Boru manşonu	200	Adet
5	İşaretleme Şeriti	5.000	Metre
6	12 Core Fiber Optik Kablo	6.000	Metre
7	24 Core Fiber Optik Kablo	10.000	Metre
8	48 Core Fiber Optik Kablo	8.000	Metre
9	96 Core Fiber Optik Kablo	4.000	Metre
10	2x6 NYY Kablo	200	Metre
11	Dış Ortam Fiber Sonlandırma Kabini	10	Adet
12	144 Kapasiteli Fiber Optik 3U Sonlandırma Çekmecesi	15	Adet
13	SC/SC Dublex Adaptör SM	144	Adet
14	1U Kablo Organizer	10	Adet
15	F/O Patch Panel	20	Adet
16	Fiber Ek Kutusu	50	Adet
17	Toplama Anahtar 24 adet 1G/2 adet 10G SFP	1	Adet
18	48 Port POE Anahtar	5	Adet
19	24 Port POE Anahtar Tip 1	3	Adet
20	24 Port POE Anahtar Tip 2	25	Adet
21	Kenar Anahtar 8 port POE 10/100/1000Base	25	Adet
22	1000Base-LX/LH SFP	100	Adet
23	10GBase-LR SFP	8	Adet
24	Dış Ortam Radyolink Bağlantı Cihazı	6	Adet
25	Dış Ortam IP IR BULLET Kamera	10	Adet

F.

GENEL HÜKÜM VE GEREKLİLİKLER

- a) Teklifin verilmiş olması; teklif verenlerin her türlü inceleme ve araştırmayı yapmış olduğu, işin tümünü veya bölümlerini yaparken karşılaşılabileceği her türlü durumu göz önüne aldığını, yapılacak işin kalitesi ve miktarı hakkında tam bilgi sahibi olduğu ifade eder.
- b) İhaleye teklif verecek firmalar tarafından keşif çalışması kurumdan yardım almak suretiyle yapılacaktır. Başvuruda çalışma yapacak olan firma; aşağıda listesi verilen malzeme listeleri doğrultusunda, montaj mahallini tanımak, satın alınacak malzemelerin montaj yerlerini tespit etmek, kabin noktalarını belirlemek amacı ile sahada bir ön çalışma yaptıracaktır. Tekliflerini yaptıkları çalışmalara göre vereceklerdir. Keşif yapmadan verdikleri tekliflerden idare sorumlu değildir.
- c) Teklif edilen bütün cihazlar idarenin mevcut kullandığı sistem ile uyumlu olmalıdır ve idarenin aktif olarak kullandığı ağ yönetim yazılımları tarafından yönetilebilmelidir. Teklif edilen cihazların idarenin kullandığı ağ yönetim yazılımları tarafından yönetilebilmesi için ilgili bütün lisanslar cihaz ile birlikte teklif edilmelidir.
- d) Teklif edilen aktif cihazların bütün konfigürasyonu yüklenici tarafından yapılmalıdır.
- e) Bütün switchler aynı üreticinin ürünü olmalıdır.
- f) Bağlantı yapılacak hizmet binalarında mevcut durumda takılı kenar anahtar var ise ihale kapsamında takılacak switchlere entegre edilip gerekli bütün konfigürasyonları yapılacaktır.
- g) Yüklenici çalışmaların yapılacağı alanlarda gerekli olan emniyet tedbirlerini almakla yükümlüdür. Uygun olmayan emniyet tedbirleri sonucunda oluşacak olan kaza ve yaralanmalarda idare sorumlu tutulamaz.
- h) Aykome, Karayolları Genel Müdürlüğü vb. altyapı koordinasyonu işlevi yürüten kurumlar ile ilgili izin, ruhsat, harç, abonelik işlem ve ödemeleri yüklenici sorumluluğundadır.
- i) Çalışmanın yapılacağı güzergâhlarda öncelikle altyapı kuruluşlarından altyapıları ile ilgili bilgiler alınacak ve çalışmalarda bu bilgilere riayet edilecektir.
- j) Güzergâhta Ek odaları (Menholler) çevredeki yapılar ve yol dönüşleri/geçişleri dikkate alınarak idarenin istediği şekilde yerleştirilecektir.
- k) Ek ve geçiş odalarına toprak ve yağmur suyuyla kangal boruların içerisine çamur girmesini engellemek için, kangal boruların ek ve geçiş odalarına girdiği noktalar korozyona karşı dirençli köpükle ya da rötresiz tamir harcı ile kapatılacaktır. Kablo muhafaza borularının zemine gömülü olmadığı köprü geçişi vb. özel geçişin menhol kotundan düşük ilerlediği durumlarda Fiber Optik kablo ile boru arasına su girerek donmaması için makaron kullanarak su yalıtımı yapılacaktır.
- l) Çalışmalarda gün içinde tüm kazılar kapatılacak, açık kazı kalmayacaktır.
- m) İş süresi boyunca her nokta arasındaki detaylı iş programı hazırlanacak, işe başlamadan önce idareye bildirilecektir.
- n) Çalışma yapılacak alanın işe başlanmadan önceki ve sonraki son durumunu gösteren fotoğrafları çekilip idareye teslim edilecektir.
- o) Teknik Şartnameye uygun olarak yapılmayan imalatlar veya montajlar hatalı, kusurlu veya ayıplı işlerdir. Şartnamenin kriterlerine tam olarak uygunluğu yüklenici sorumluluğundadır.
- p) Tüm donanımlar 220 V $\pm$ 20 V, 50 Hz $\pm$ 1 ile çalışmalıdır.
- q) Bütün kablolar, cihazlar, malzemeler vb. yeni ve hiç kullanılmamış olmalıdır.

- r) Tüm ürünlerin donanım garanti süresi aksi belirtilmedikçe en az 2 yıl olacaktır. Yüklenici sistem kurulumundan itibaren 2(iki) yıl boyunca ortaya çıkabilecek arızalar için en geç 3 saat içerisinde arızaya yerinde destek hizmeti verecektir.
- s) Teknik Şartnamenin kapsamı, şartnamede teknik özellikleri belirtilen cihazların, donanım ve hizmetler çalışır şekilde teslim etmektir. Teknik şartname de yer alan tüm ürünleri için kurulum, montaj, devreye alma ve eğitim istenilmektedir. Tüm sistem çalışır durumda teslim edilecektir.
- t) Yüklenici, işin tamamı için teklif vermelidir.
- u) İşin teslim süresi 110 gündür. 110 günün sonunda sistem faal bir şekilde devreye alınmalıdır.
- v) Temin ve teslim edilecek her türlü malzemenin montajı, nakliye, taşıma, sigorta, geçici depolama sorumluluğu ve bunlara bağlı her türlü masraf, yüklenici tarafından karşılanacaktır.
- w) Sonlandırma yapılacak ek hizmet binaları aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Sıra No	Fiber Bağlanacak Noktalar
1	Kadir Has Kongre Merkezi Hizmet Binası
2	Sümer Yüzme Havuzu Hizmet Binası
3	Köşk Mah. Sosyal Yaşam Merkezi Hizmet Binası
4	Talas Toki Spor Salonu Hizmet Binası
5	Fizyo Spor Merkezi Hizmet Binası
6	Beyazşehir Mah. Sosyal Yaşam Merkezi Hizmet Binası
7	Talas Engelsiz Yaşam Merkezi Hizmet Binası
8	Bahçelievler Sosyal Yaşam Merkezi Hizmet Binası
9	Mustafa Kemal Paşa Bul. Gültepe Parkı Yaya Üst Geçit
10	Kocasinan Bul. İnönü Parkı 3. Kısım Yaya Üst Geçit
11	Argincık İhtisas Hizmet Binası
12	Argincık Mah. Ek Hizmet Binası
13	Sümer Kampüsü İhtisas Hizmet Binası
14	Hacı Saki Mah. Hizmet Binası
15	Anadolu Harikalar park, gölet, iki adet Diyarındaki harikalar sofrası, ada, su kay görevli noktası ve mahperi Hizmet Binaları
16	Mimarsinan Parkı Hizmet Binası
17	Cumhuriyet Meydanı Hizmet Binası
18	Merkez Kütüphane Hizmet Binasındaki kitap salonu, yemekhane
19	Tuna Parkı Hizmet Binası
20	Yukarı Talas Amerikan Koleji Hizmet Binası
21	Turgut Reis Mah. Kütüphane Hizmet Binası

F.

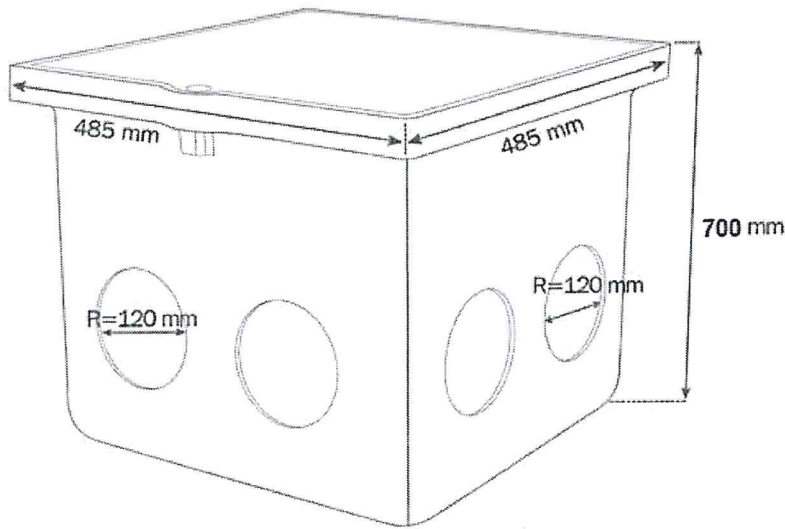
1. KOMPOZİT MENHOL (70 adet)

- 1.1. Alt yapı işlerinde kullanılmak üzere 70 adet kompozit tip 485mm x 700mm (B-125) menhol alınıp monte edilecektir.

TESTLER	TEST MODU	DEĞERLER
Eğme Mukavemeti (MPa)	TS EN ISO 14125	Min 150
Barcol Sertliği (BA)	TS EN 59	Min35
Su Absorbsiyonu(mg)	EN ISO 62	Max70mg
Kimyasal Dayanım	TS EN 710 ISO 175 ve TS EN ISO 14125	%60 toluen %40 n-heptankarışımında 168 saat bekletildiğinde; kütledeki değişim %5 ten, eğme direncindeki değişim %20 den fazla olmamalı.
Yoğunluk (gr/cm3)	TS EN ISO 1183-1	Min 1,5

Tablo-1

- 1.2. Kompozit 485mmx700mm B-125 Sınıfı Ek Odası Kapak ve Gövde, özellikleri Tablo 1'de verilmiş olan CTP (Cam elyaf Takviyeli Polyester) Hamuru kullanılarak üretilmelidir.
- 1.3. Kompozit 485mmx700mm B-125 Sınıfı Ek Odası kapağı gövdeye trifon dişli cıvata ve somun ile tam karşı noktadan ise kapak üzerinde bulunan sabit çıkıntıların gövdedeki yuvaya yerleştirilmesi ile bağlantı yapacak şekilde sabitlenmelidir. Kapak bu şekilde karşılıklı iki noktadan sabitlenerek emniyet altına alınmalı ve ses yapması engellenmelidir.

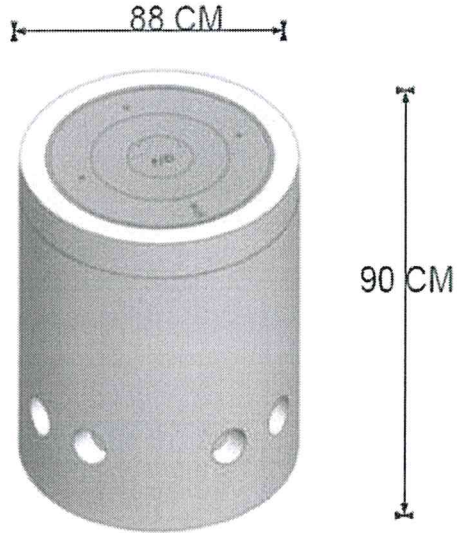


- 1.4. Kompozit 485mmx700mm B-125 Sınıfı Ek Odası kapağı gövde oturma yüzeyi ile uyumlu olabilmesi, kullanımda stabiliteyi ve sessizliği sağlayabilmesi için kapak altı yatak malzemesi olarak EPDM Kauçuk malzemeden kullanılmalıdır.
- 1.5. Kompozit 485mmx700mm B-125 Sınıfı Ek Odası gövde ve kapak malzemesi Cam Elyaf Takviyeli Doymamış Polyester olup Tablo 1' deki değerleri sağlamalıdır.
- 1.6. Kompozit 485mmx700mm B-125 Sınıfı Ek Odası gövde ve kapak temas yüzeylerinin geometrik düzgünlüğü TS 2040 ISO 1302 standardına uygun olmalıdır.

- 1.7. Kompozit 485mmx700mm B-125 Sınıfı Ek Odası gövde ve kapaklarının yüzeyleri düzgün olmalı; kabarcık, katmerlenme ve çatlak bulunmamalıdır.
- 1.8. Kompozit menhollerin yük dayanımı minimum 12,5 ton olacaktır.
- 1.9. Menhollerin üzerinde KBB F/O yazacaktır.

2. BETONARME (H:900 – CTP Kapaklı) EK ODASI TİP-C (15 adet)

- 2.1. Dış ölçüleri 90 cm x 88 cm olan TİP-C ek Odası teknik resimlerde belirtildiği gibi olacaktır. Betonarme ek odası, istenildiği takdirde yükseltme parçası ile yükseltilebilmelidir.
- 2.2. Tabanda, tabanı (x) ve (y) yönünde üç eşit parçaya bölecek konumda dört adet 3 cm çapında drenaj delikleri bulunacaktır.
- 2.3. Gövdeye iç ve dış tarafta olmak üzere iki katlı 6'lık hasır çelik 15 cm ara ile konulacaktır. Gövdede (x) ve (y) yönünde projenin ihtiyacına göre 8 adet (her yüzde 2 adet) 12 cm çapında yarım delik bulunacak, deliğin duvarının iç cephesine 2 cm kalınlık kısmı betonla dolu, iç kısmı boş olacaktır. Deliğin taban plakasından yüksekliği 10 cm olacaktır. İhtiyaç duyulan deliğin yarım betonu çekiç darbesiyle kırılabilecek özellikte olacaktır.
- 2.4. Her deliğin etrafına yatayda, altta ve üstte olmak üzere ikişer adet 12'lik nervürlü donatı yan çeperler boyunca, düşey doğrultuda ise her deliğin iki yanında BA eleman yüksekliğince ikişer adet 12'lik donatı monte edilecek ya da çelik takviyeli tel RC 80/60CN 25kg/m³-40kgm³ olarak uygulanacaktır.
- 2.5. Ek odası üzerine standartlara uygun kesit ve kalınlıkta tam geri dönüşümsüz CTP kapak monte edilecek olup, CTP kapak kesin tercih nedeni olacaktır. CTP kapak en az 40 ton dayanıma sahip olacaktır. BA elemanlar C/40 kalitesinde kür uygulamalı olarak imal edilecektir. Koniğin üzerine standartlara uygun kesit ve kalınlıkta tam geri dönüşümsüz CTP kapak monte edilecek olup, CTP kapak kesin tercih nedeni olacaktır. Kapaklar, gerektiğinde yol kotunun yükseldiği kadar ek bilezik montajına uygun olacaktır. CTP kapak koniğe, sökülemeyecek şekilde monte edilmiş olmalıdır.
- 2.6. Üst kapaklara 10 cm aralıklı ve iki yönlü 12'lik nervürlü donatı monte edilecek ve çelik tel takviyesi yapılacaktır.
- 2.7. Kapağın üzerine **KBB F/O** ibaresi yazılacaktır.
- 2.8. Kullanılacak olan harflerin yüksekliği 40 mm, genişliği 40 mm, harf kalınlığı 6 mm, harfler arası boşluk 6 mm, harf derinliği 2 mm olacaktır.
- 2.9. Kompozit bakım rögarı teknik şartnamede görüldüğü gibi olacaktır.
- 2.10. Kapak rengi RAL 7037 (Kül Grisi) olacaktır. Beton C/40 kalitesinde kürlü olacaktır. Düşey taşıyıcı elemanlar çift taraflı iki yönlü olarak uygulanacaktır ya da çelik takviyeli tel kullanılacaktır.
- 2.11. Menholler dış ve iç ölçülere sadık kalmak kaydı ile yeni asfalt kaplama nedeniyle yol kotunun değişmesi halinde ilave olarak bilezik konulmasına uygun olarak imal edilecektir.



TİP-C Menhol

TİP-C

Şehir içi

CTP Kapak

Beton sınıfı : C40

Çelik Tel : 25kg/m³-40kgm³

- 2.12. Kompozit ve beton menhollerin montajı yüklenici firmaya aittir.
- 2.13. Menhollar konulmadan önce altına yaklaşık 10 cm yüksekliğinde 2 numara mıcır (çakıl) konulacaktır.
- 2.14. Menhol yerleri kazıldıktan sonra menholler yerlerine konacak ve geçiş boruları menhole alınıp etrafı toprakla kapatılacaktır.
- 2.15. Menholün kapağı içine kum almayacak şekilde kapatılacaktır.
- 2.16. Menholler yerleştirilirken menhol kapaklarının kaldırım yüzeyi ile aynı kotta olmasına dikkat edilmelidir.
- 2.17. Menholler yerleştirildikten sonra teraziye alınacaktır.
- 2.18. Menhol yerleri idarenin onayına sunulacaktır.
- 2.19. Kapağın üzerine KBB F/O ibaresi yazılacaktır.

3. 50-10 ATÜ HDPE KANGALBORU (9.000 metre)

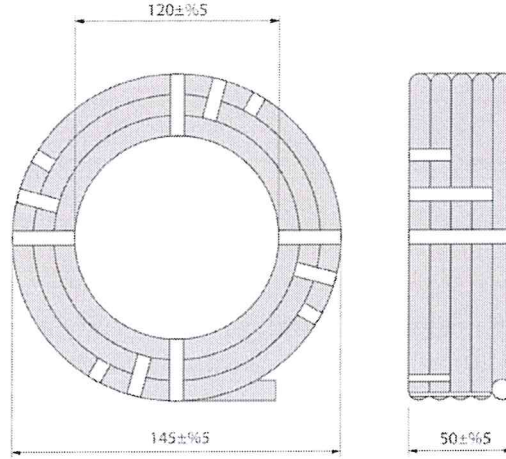
- 3.1. İletişim altyapısında kullanılmak üzere satın alınacak 50-10 ATÜ HDPE borulara ait boru cinsleri, boru boyu (mt), renk, basınç sınıfı ve sipariş miktarları aşağıdaki listede belirtilmiştir.

Boru Cinsi	Renk	Boru Boyu (Alt sütunda gösterilen boylardaki miktarlar)	Toplam Sipariş Miktarı (metre)
		100 metre (Kangal)	
50-10 ATÜ HDPE BORU	Mavi	90 adet	9.000 metre

- 3.2. Teklif edilecek ürünler TS418-1 EN 12201-1, TS 418-2 EN 12201-2 ve ISO 4427-2:2007 standartlarına uygun olacaktır.
- 3.3. Hammadde yoğunluk değeri 23 °C 'de ISO 1183 standardına göre test edildiğinde bulunan değer minimum 0,940 gr/cm³ olacaktır.
- 3.4. Eriyik akış hızı (MFR),TS418-2 EN12201-2'ye uygun olacak ve ISO 1133 standardına göre 190°C/5 kg yük altında test edildiğinde bulunan değer 0,2-1.4 gr/10 dk. aralığında olacaktır. Üretilen HDPE boru ile hammadde arasındaki oran %20'yi geçmeyecektir. (MFR'deki değişme %20 den küçük olmalıdır.)
- 3.5. Hammadde mekanik özellikleri (akma gerilmesi, akmada uzama, elastik modülü) ISO 527 ve ISO 527-1'e uygun olmalıdır.
- 3.6. Kopma Uzaması ISO 6259 standardına göre test edildiğinde bulunan kopma uzaması $\geq$ %350 olmalıdır.
- 3.7. Yavaş Çatlak İlerleme mukavemeti (SCG) ISO 13479 standardına göre test edildiğinde TS 418-2 EN 12201-2'de belirtilen basınç değerlerini sağlamalıdır.
- 3.8. HDPE boruların hammadde, teknik ve fiziksel özellikleri, basınç sınıflarına ait boru et kalınlıkları (mm.) TS 418-2 EN 12201-2 ISO 4427-2:2007 standartlarına uygun olacaktır.
- 3.9. Satın alınacak olan HDPE boruların üretiminde geri dönüşüm malzemesi, hurda plastik karışımı ve kalsit kesinlikle kullanılmayacaktır.
- 3.10. İdare'nin talep etmiş olduğu renk mavidir. Yüklenici mavi renkli borularla aynı özelliklere haiz olduğunu belgelemek ve İdare'nin onayını almak kaydıyla renk değişimi yapılabilir.
- 3.11. Satın alınacak olan HDPE boruların iç ve dış yüzey görünümü TS 418-2 EN 12201-2 uygun olacaktır.
- 3.12. HDPE borular üzerine TS 418-2 EN 12201-2 madde 12-4, çizelge 7'de verilen bilgiler ve semboller, aralıklar en fazla 2 mt olacak şekilde silinmez bir şekilde yazdırılacaktır. Ayrıca HDPE borular üzerine KAYSERİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ ibaresi en az 2'şer metre mesafe ile silinmez bir şekilde yazdırılacaktır.
- 3.13. Kangal borularda; 100 metreden az olanlar üretici firma tarafından iade alınacak ve yerlerine 100 metreyi sağlayan yeni HDPE borular verilecektir.
- 3.14. İdaremiz ilgili malların üretildiği fabrikası veya herhangi bir yerdeki, üretim ve gelişme safhasını inceleme hakkına sahiptir.
- 3.15. Yüklenici sevk edilen borular ile ilgili yapmış olduğu testleri gösterir muayene raporlarını da borular ile birlikte teslim edecektir.
- 3.16. İhtiyaç görülmesi durumunda İdare Ambarına teslim edilmiş ürünlerden firma yetkililerinin de nezaretinde Muayene ve Kabul Heyeti her çap boru için en az 3 (üç) adet olmak üzere numune alabilir ve alınan numunelere;
- 3.17. Çekme özelliklerinin tayini.(TS EN ISO 6259-1)
- 3.18. Kütleli Erime Akış hızı/ MFR Tayini (TS EN ISO 1133)
- 3.19. Yoğunluk testleri (TS EN ISO 1183)
- 3.20. Sabit sıcaklık altında iç basınca mukavemetin tayini /Yaşlandırma deneyi (TS EN ISO 1167- 80°C'de 165 saat),deneylerinin uygulanmasını isteyebilir.
- 3.21. Test sonuçlarının olumsuz gelmesi durumunda, sonuçların yüklenici firmaya fakslanmasına müteakip en fazla 3 (üç) gün içerisinde, yüklenici ile Muayene ve Kabul Heyeti Tarafından aynı partiden yeni numuneler alınarak teste gönderilecektir. İkinci test sonuçlarına göre yeniden numune alınarak laboratuvara gönderilmesi durumunda da yeni numuneler 2. test sonuçlarının yükleniciye fakslanmasını müteakip 3 (üç) gün içerisinde alınarak gönderilecektir.

F.

- 3.22. Muayene ve Kabul Heyeti tarafından kabulü uygun görülmeyen malzemeler, kabul heyetinin raporunu yüklenici firmaya fakslamasını müteakip en fazla 10 (on) gün içerisinde malzemeler idare ambarından alınacaktır.
- 3.23. Muayene ve kabul sırasında Muayene ve Kabul Heyeti tarafından alınan numuneler ile ilgili test yapılması durumunda laboratuvar masrafları, nakliye ve testler ile ilgili diğer tüm masraflar yüklenici tarafından karşılanacaktır.
- 3.24. Borular 100m uzunlukta ve aşağıda gösterilen şekilde kangal halinde sevk edilecektir.



- 3.25. Boru atım ve kazı işlemleri yüklenici firmaya aittir.
- 3.26. KBB hizmet binası ile Fiber Optik kablo çekilecek noktalar arasında kısım kısım alt yapımız bulunmaktadır. Alt yapımızın eksik olduğu veya alt yapı borularının çalışmadığı yerlerde kazı yapıp, boru atılacak ve son olarak borular menhollerde sonlandırılacaktır.
- 3.27. Mevcut altyapının arızalı veya yetersiz kaldığı kısımlarda idarenin bilgisi dâhilinde gerekli alt yapı borusu tadilatları ve kazılar yüklenici tarafından yapılacaktır.
- 3.28. Toplam üç noktada yüzer metrelik yatay sondaj yapılacaktır. Noktalar idare tarafından gösterilecektir.
- 3.29. İdaremizin yapmış olduğu çalışma neticesinde toplan dört bin metre yüklenici firmanın kazı yapması gerekmektedir.
- 3.30. Yüklenici kazı yapacağı veya onarım yapacağı kısımların arazide keşfini yaparak kazı tiplerini (Tranşe, Bazalt, Asfalt, Yatay Sondaj, Parke kazısı vb.) belirleyecek ve idarenin onayına sunacaktır.
- 3.31. İdarenin onayı alındıktan kazı yapılan bölgelere 2 adet yan yana 50mm HDPE (kangal) boru dönecektir.
- 3.32. Yüklenici boruların ezilmemesi ve açıkta kalan uçlardan yabancı cisimler atılarak tıkanmaması için gerekli tedbirler almak zorundadır. Gerekli tedbirlerin alınmaması neticesinde oluşan uygunsuzluklar Yüklenici tarafından ücretsiz olarak giderilecektir.
- 3.33. Kazı yapılacak güzergâhın tesisi esnasında her türlü trafik uyarı ve işaretleri ile ilgili yasa ve yönetmeliklerin tanımladığı önlemler alınacaktır.
- 3.34. Kazı çalışmalarına başlanmadan önce çalışmanın yapılacağı noktalarda alt yapı kuruluşlarından (AYKOME vb...) gerekli izinler alınacak. İzin alındıktan sonra ilk iş yeraltı altyapıları olan kuruluşlardan güzergâh ve bilgiler alınacak ve çalışmalarda bu bilgilere riayet edilecektir.
- 3.35. Kazı mesafesinin uzun olduğu bölgelerde en az 100 metrede bir menhol konulacaktır.
- 3.36. Kazılar yapılırken aşağıdaki tiplere ve hususlara uygun yapılacaktır.
- 3.37. Kilitli/Arnavut parke sökümü ve yeniden yapımında aşağıdaki hususlara uygun yapılacaktır.

- 3.38. Kilitli parkeler sökülerek altları temizlenecek yayaların geçişi engellenmeyecek şekilde kenara istiflenecektir.
- 3.39. Kilitli parkenin sökümünden sonra alttan beton ve demir çıkarsa iş makineleri yardımıyla kırılacaktır.
- 3.40. Sökümde çıkan kırık ve bozuk taşlar idarenin göstereceği alanlara taşınacaktır.
- 3.41. Parke sökülüp kırma işlemi bittikten sonra minimum 30cm eninde 60cm derinliğinde toprak kanalı açılacaktır.
- 3.42. Kanal tesviye edildikten sonra kanala 2 adet Q50'lik HDPE boru döşenecektir ve borular yan yana yerleştirilecektir.
- 3.43. Borular yerleştirildikten sonra 10 cm gömlekle me yapılacak ve şerit çekilecektir.
- 3.44. Menholler yerleştirilecek ve bütün boruların menhollere girişleri yapılacaktır.
- 3.45. Şerit çekildikten sonra kaldırıma istiflenmiş toprak kanala doldurulacak, master çekilecek ve kompaktör ile sıkıştırılacaktır.
- 3.46. Yüklenici parke montajı sırasında oluşabilecek eksik parkeyi kendisi temin edecektir.
- 3.47. Yapılacak olan tüm kazı ve kırım işlemlerinde gerekli iş makineleri firma tarafından temin edilecektir.
- 3.48. Bazalt çürütme işlemi aşağıdaki hususlara uygun yapılacaktır.
- 3.49. Kazı yapılacak alan idare tarafından gösterildikten sonra mevcut bazalt taş, hilti ile kırılarak çürütme yapılacaktır.
- 3.50. Taş sökümünden sonra altta çıkan beton ve demir gerekli iş makineleri yardımıyla kırılacaktır.
- 3.51. Çıkan moloz idarenin tespit ettiği yere nakledilecektir.
- 3.52. Taş sökülüp betonu kırıldıktan sonra minimum 30cm eninde 60cm derinliğinde toprak kanalı açılacaktır.
- 3.53. Kanal tesviye edildikten sonra kanala 2 adet Q50'lik HDPE boru döşenecektir ve borular yan yana yerleştirilecektir.
- 3.54. Borular yerleştirildikten sonra 10 cm gömlekle me yapılacak ve şerit çekilecektir.
- 3.55. Menholler yerleştirilecek ve bütün boruların menhollere girişleri yapılacaktır.
- 3.56. Şerit çekildikten sonra kaldırıma istiflenmiş toprak kanala doldurulacak, kompaktör ile sıkıştırılacak ve taşlar döşenecektir.
- 3.57. Yüklenici montaj sırasında oluşabilecek eksik taşı veya kırık taşı kendisi temin edecektir.
- 3.58. Kırık taş kullanılmayacaktır.
- 3.59. Yapılacak olan tüm kazı ve kırım işlemlerinde gerekli iş makinaları firma tarafından temin edilecektir.
- 3.60. Mini tranşe işlemi aşağıdaki hususlara göre yapılacaktır.
- 3.61. Çalışmanın yapılacağı güzergâhta öncelikle yeraltı altyapılarının görülmesini sağlayan radar ile inceleme ve ölçüm yapılacaktır.
- 3.62. Mini tranşe kazı makinesi ile minimum 10cm genişlik ve 50cm derinliğinde kanal açılacaktır.
- 3.63. Kanal açıldıktan sonra borulara zarar verebilecek taş vb... temizlenecektir.
- 3.64. Kanal tesviye edildikten sonra kanala 2 adet Q50'lik HDPE boru döşenecektir ve borular yan yana yerleştirilecektir.
- 3.65. Borular yerleştirildikten sonra 10 cm gömlekle me yapılacak ve şerit çekilecektir.
- 3.66. Menholler yerleştirilecek ve bütün boruların menhollere girişleri yapılacaktır.
- 3.67. Çekilen şeritin üzerine 10 cm daha toprak attıktan sonra bütün kanala C20/25 beton dolgu yapılacaktır.
- 3.68. Mini tranşe uygulamalarında geleneksel kum dolgu ve sıkıştırma asla yapılmayacaktır. Çabuk donan, kendinden sıkışan hazır karışım dolgu malzemeleri kullanılacaktır. Dolgunun kısa sürede trafik yükünü kaldıracak hale gelmesi için malzeme hızlı donmalı ve yeterli mukavemete ulaşmalıdır. Dolgu maddesi özellikleri aşağıdaki tabloda

belirtildiği gibi olacaktır. Boruların ve zeminin daha sonra deforme olmaması için yüklenicinin kullandığı dolgu malzemesi kendinden yerleşen akıcı özellikte olmalı ve doldurmak için uyguladığı işlem (huni, baca vb.) boruların etrafında boşluk kalmayacak şekilde tranşenin açtığı boşluğu tamamen kaplamalıdır.

3.69. Mini tranşe dolgu maddesinde istenilen özellikler tabloda belirtilmiştir.

Maksimum Agregat Çapı: 10 mm
Dayanma Gücü: 3Mpa x 12 saat
Çimento: 350 kg çimento
Su: 160 litre/m ³
Hava: 20%
Özgül Ağırlık: 1800 kg/m ³
Isı: 20 Celcius.
Sahaya Ulaşım Süresi: 1 saat
Hızlandırıcı: 3 Mpa x 2 saat
Renk: Pigmentli Boya

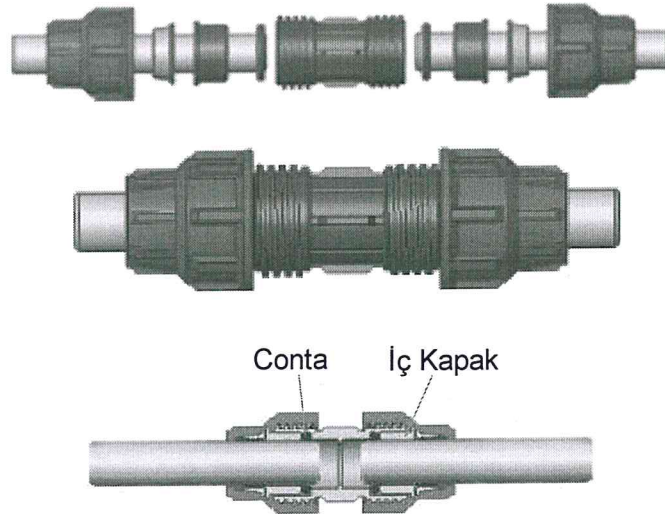
- 3.70. Yatay sondaj işlemi aşağıdaki hususlara göre yapılacaktır.
- 3.71. Toplam üç noktada yatay sondaj yapılacak olup bütün geçişlerde dört adet Ø50mm. HDPE boru kullanılacaktır.
- 3.72. Her türlü riske karşı 3. şahıs mali mesuliyet sigortası yükleniciye aittir.
- 3.73. Bu işte kullanılacak olan makinelerin her türlü mobilasyonu yüklenici tarafından yapılacaktır.
- 3.74. Bu işte kullanılacak olan boruların kaynak işlemleri yüklenici 'ye aittir.
- 3.75. Bu işte çalışacak personelin barınma, ulaşım, yemek, sigorta, mali ve özlük hakları vb. sorumlulukların tümü yükleniciye aittir.
- 3.76. Uygulama yapılacak alanın temizliği önceden Firma tarafından yapılacaktır
- 3.77. Uygulama yapılacak güzergâhtaki altyapılar hakkında gerekli bilgiler firma tarafından temin edilecektir.
- 3.78. Uygulama esnasında herhangi bir altyapıya zarar verilmeyecektir. Hatalı uygulama sonucunda oluşacak zararlar Yüklenici tarafından tazmin edilecektir.
- 3.79. Uygulama İdarenin gösterdiği yerlerde yapılacaktır.
- 3.80. Yüklenici, işin tekniğine uygun olarak boruları toprak altına en az 1,5 m. derinlikte olacak şekilde döşeyecektir. (geçiş uzunluğu 10 m. nin altındaki geçişlerde bu şart aranmayacak olup Belediyemiz personeli ile mutabık kalarak geçiş derinliği belirlenecektir.)
- 3.81. Geçişlerde; Mevcut menhol ve ek odalarına hasar vermeden boruların giriş işi ile çalışma sonunda ek odası ve menhol temizliği yüklenici firmaya aittir. Hasar verilmesi durumunda eski haline getirilmesi yüklenici firma tarafından karşılanacaktır.
- 3.82. Açık kazı noktalarının eski haline getirilmesi yüklenici tarafından karşılanacaktır.
- 3.83. Çalışmalar esnasında, ihtiyaç yada hasar ve benzeri aksaklıklar nedeni ile asfalt zeminde yada kaplamalı zeminde kazı yapılması durumunda; yetkili kurum ve kuruluşların isteği doğrultusunda zemin tahribatının giderilmesi yüklenici firma sorumluluğundadır.
- 3.84. Geçişlerde kullanılmak üzere Yer altı güzergâhlarında kabloların ve diğer kurumlara ait altyapıların tespiti için yer altı görüntüleme cihazı yüklenici firma tarafından temin edilecektir.
- 3.85. Talep edilen geçiş güzergâhının krokisinin yüklenici firmaya teslim edilmesine (E - Mail, faks veya elden imza mukabili) müteakip yüklenici firma tarafından en geç 2 iş günü

içerisinde ilgili altyapı kurum ve kuruluşları ile gerekli yazışmaları yaparak, yüklenici firma geçiş sorumlusunun iletişim bilgilerini de içeren mevcut altyapı tesislerinin zemin etüt bilgilerini gösteren "Altyapı Tetkik Raporu" 'nun hazırlanıp belediyemiz ilgili birimine teslimi ve ilgili kurum ve kuruluşlarda takibi yüklenici firmaya aittir.

- 3.86. Gerektiğinde pis su pompası çalıştırılması yüklenici tarafından karşılanacaktır.
- 3.87. Yüklenici, kendisine ait olan personelin ve iş makinelerinin her türlü İş Sağlığı ve Güvenliği tedbirini alacaktır.
- 3.88. Yüklenici, İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili yürürlükteki kanun ve yönetmeliklere uymak ve bu kuralları personellerine imza mukabili tebliğine müteakip uygulamakla yükümlüdür.
- 3.89. Çalışma Sahasında her hangi bir kazaya sebebiyet vermeyecek şekilde çalışılan bölgenin ve ilgili çevrenin güvenliğini sağlamak ile birlikte bilgilendirme levhaları, uyarı işaret ve işaretçilerini koymak ve uygulamak yüklenici firma sorumluluğundadır.
- 3.90. Meydana gelebilecek kaza ve hasarlardan kaynaklanan problemlerden yüklenici sorumludur.
- 3.91. Boruların sürülmesi yüklenici tarafından karşılanacaktır.
- 3.92. Bu işte kullanılacak olan vinç, kepçe, ekskavatör yüklenici tarafından karşılanacaktır.
- 3.93. İşlerin yoğunluğu, zemin cinslerinin farklılık göstermesi ve gerçekleştirilecek yönlendirilebilir yatay sondaj geçiş mesafelerinin çeşitlilik göstermesinden dolayı yüklenicinin istenilen geçişleri vaktinde yapabilme özelliğine sahip yeteri kadar yönlendirilebilir yatay sondaj makineleri çalıştırmaları esastır.
- 3.94. Yapılan imalatın ölçüsü alınırken, iki nokta arası mesafeye sırt / kılavuz sürülerek ölçü alınacaktır.
- 3.95. İmalatı tamamlanmış olan yatay sondaj borularının tümünde kılavuz ipi bırakılacaktır.

4. BORU MAŞONU (200 adet)

- 4.1. Ø50'lik HDPE boruların tamirinde ek yapımında kullanılmak üzere 200 adet alınacaktır.
- 4.2. Ek yapılan yerlerden boruların içerisine su sızmasını engelleyecek aksamlardan oluşacaktır.
- 4.3. Uygulama vidalama yöntemi ile sıkamak için özel aparata ihtiyaç duyulmadan yapılabilir olmalıdır.



- 4.4. Malzemeler imalat hatalarına karşı 1 (bir) yıl Yüklenicinin garantisinde olacaktır. Garanti kapsamında arızalanan ürünleri Yüklenici ücretsiz değiştirecektir.

5. İŞARETLEME ŞERİTİ (5.000 metre)

- 5.1. Şeri' tin üretiminde kullanılacak malzeme Polietilen (PE) olacaktır.
- 5.2. Şerit rengi RAL 5018 olacaktır.
- 5.3. Şerit kalınlığı en fazla 0,15 mm olacaktır.
- 5.4. Şeri' tin eni 350 mm olacaktır. Şerit üzerindeki bilgiler ve boyutları aşağıdaki şekilde verilmiştir. Şekil üzerindeki bütün ölçüler mm'dir.
- 5.5. Şerit üzerindeki yazılar sürtünme ve çizikler ile silinmemelidir.
- 5.6. Şeritler + 250 m.'lik rulolar halinde teslim edilecektir.



6. 12 CORE FİBER OPTİKKABLO (6.000 metre)

7. 24 CORE FİBER OPTİK KABLO (10.000 metre)

8. 48 CORE FİBER OPTİK KABLO (8.000 metre)

9. 96 CORE FİBER OPTİK KABLO (4.000 metre)

9.1. Fiber Optik Kabloların Teknik Özellikleri

9.1.1. Fiber optik kabloların nominal boyları 2000 metrelik makaralar halinde olacaktır.

9.1.2. 2000 metre üzerindeki metrajlar için herhangi bir ek ücret ödenmeyecektir.

9.1.3. Kabloların tamamı yeni üretim olacaktır.

9.1.4. 12-24-48-96 Core Fiber optik kablolar yer altı döşemeye uygun Tablo 'da belirtilen tüp ve fiber sayılarında olacaktır.

Fiber Sayısı	12	24	48	96
Tüp Sayısı	2	2	4	8
Tüp İçi Fiber Sayısı	6	12	12	12
Kablo Yapısı	Gevşek Tüplü			
Kılıf Yapısı	Tek Kılıflı, Çelik Zırhlı, MDPE			

Kablo Tipi

9.2. Fiberin Optik Özellikleri

9.2.1. Optik iletimi sağlayacak fiber, tek modlu (single mode) olacaktır.

9.2.2. Kullanılacak fiber damar teknik özellikleri ITU-T G.652D standartlarına uygun olacaktır.

9.2.3. Kablolar, IEC-60793 ve IEC-60794 standartlarında test edilmeye uygun şekilde üretilecek her bir makara için test sonuçları raporlanacaktır.

9.2.4. Kullanılacak fiber ITU-T G.652D standardında Tablo 'dabelirtilen teknik özellikleri sağlayacaktır.

STANDARD SM FIBER ITU-T G 652 D	
PROPERTIES	SPECIFIED VALUES
Attenuation (max)	0.40 dB/km (1310 nm) 0.25 dB/km (1550 nm)
MFD	9.2±0.4 µm (1310 nm) 10.4±0.5 µm (1550 nm)
Chromatic Dispersion (max)	3.5 ps/(nm×km)(1310 nm) 18 ps/(nm×km)(1550 nm)
Cladding diameter	125±0.3µm
Core/Clad Concentricity error	≤ 0.5 µm
Zero dispersion wavelength	1300nm≤λ≤1324nm
Cladding non-circularity	≤ 0.7 %
Coating diameter	245±10 µm
Cut Off Wavelength	≤1260nm
Proof Test	≥ 1% (100kpsi or 0.7GPa)

SM Fiber Standartları

9.3. Fiberin Yapısal Özellikleri

9.3.1. Fiberin üzerindeki koruyucu kılıf(coating) zamanla bozulmayacak ve mekanik sıyrıcılarla kolayca sıyrılacaktır.

9.3.2. Renklendirme (ASTM D 1535 Standartlarına uygun) UV tekniği ile yapılacak ve Fiber renkleri (DSM cablelite LTS veya eş değer standartta boya),kullanılan fiber tüp dolgu maddesi ile bozulmayacaktır.

9.3.3. Fiberler kablo boyunca tek parça olacaktır. Herhangi bir yöntemle birleştirilmeyecektir.

9.3.4. Fiberlerin yapısal dayanıklılığı IEC-60793-1 B2A test prosedürleri ile Tablo 'da belirtilendeğerleri sağlayacaktır.

Fiber (Core) TestKriterleri	Birimi	İstenilenDeğ
Fiberin Bükülme Yarıçapı(tek)	mm	≤30
Fiberin Bükülme	mm	≤30
Fiberin mekanikdayanıklılığı	N/mm ²	<730

Core Test Değerleri

9.4. Fiber Optik Kablonun Fiziksel Özellikleri

9.4.1. Fiber Optik kablo Tablo 'da belirtilen fiziksel özellikleri karşılayacaktır.

Fiber Type	SM G652 D
Central strength member	All-dielectric FRP
Tube material	PBT (Polybutylene Terephthalate)

Color of loose tubes	Blue, Orange, Green, Brown, Slate, White, Red, Black, Yellow, Violet, Pink, Aqua
Color of loose tubes (288FO)	First layer: Blue, Orange, Green, Brown, Slate, White, Red, Black, Yellow Second layer: Violet, Pink, Aqua, Blue with black tracer, Orange with black tracer, Green with black tracer, Brown with black tracer, Slate with black tracer, White with black tracer, Red with black tracer, Black with white tracer, Yellow with black tracer, Violet with black tracer, Rose with black tracer, Aqua with black tracer
Color of fibers in per tube	Blue, Orange, Green, Brown, Slate, White, Red, Black, Yellow, Violet, Pink, Aqua
Tube filling compound	Thixotropic jelly
Core filling compound	Jelly
Ripcord	Aramid cord
Tape wrap	Polyester tape
Strength elements	Glass yarns
Identification tape marking	Kayseri Büyükşehir Belediyesi
Armor	Corrugated steel tape
Outer jacket	Turquoise MDPE, thickness nominal 1.5 ± 0.1 mm.
Surface marking	As a customer request

Fiber Optik Kablo Fiziksel Özellikler

9.5. Buffer Tüp

9.5.1. Buffer Tüp dış çapı 2.25 ± 0.1 mm ,Buffer Tüp iç çapı da 1.70 ± 0.1 mm olacaktır.

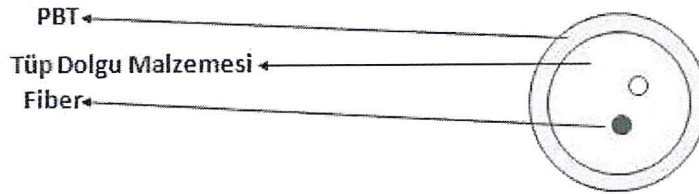
9.5.2. Fiber elyafı dış etkilere korumak amacıyla dairesel, esneklik katsayısı yüksek bir tüp içerisine yerleştirilecektir.

9.5.3. Bu tüpler gevşek (loose) tipte ve fiberlerin rahat hareket etmesini sağlayacak.

9.5.4. Tüp renkleri zamanla bozulmayacak, kullanılacak renklendirici, tüp malzemesi ile aynı olacaktır.

9.5.5. Fiber tüpler ve dolu tüpler belirli bir adım ile merkez elemanı çevresine SZ olarak sarılacaktır.

9.5.6. Fiber Tüp kesiti aşağıdaki belirtilen özellikleri sağlayacaktır.



Fiber Tüp Kesiti

9.5.7. Tüpler, ek kutusu içerisinde ekleme gibi işlemler sırasında oluşabilecek bükülmelerden ötürü kırılmayacaktır.

9.5.8. Fiber tüpler için Tablo 'd'averilen IEC-60794-1-E11, IEC-60794-1, EN-187000-M-512 test yöntemleri kullanılacak istenilen değerler sağlanacaktır.

Fiber Tüp Test Kriterleri	Birimi	İstenilen Değerler
Fiber Tüp Bükülme Çapı	mm	$\geq 2,5 \times D$
Fiber Tüplerin Adım Aralığı	mm	24-48-96-144 Fiber (80-120)
Fiber Tüplerin Kıvrımları	mm	850-1000

Fiber Tüp Test Değerleri

9.6. Fiber Tüp Dolgu Maddesi

- 9.6.1. Fiber tüp dolgu maddesi homojen olacak, içinde hava kabarcıkları veya başka bir yabancı madde parçacıkları bulunmayacaktır.
- 9.6.2. Kullanılacak tüp dolgu maddesi optik fiberlerin renklerini hiçbir şekilde değiştirmeyecek, bilinen ve kabul edilmiş birçok temizleyiciden herhangi biri (solvent) ile temizlenecektir.
- 9.6.3. Su ve nemin tüp içerisine girmesini önlemek ve fiberler üzerinde oluşacak ani hareketlerin etkisini en aza indirmek üzere fiber tüpler dolgu maddesi ile doldurulacak ve aşağıdaki belirtilen özellikleri sağlayacaktır.

Fiber Dolgu Malzemesinin Test Kriterleri	Birimi	İstenilen Değerler
Yoğunluk (25°C)	g/cm ³	0,85 ± 0,05
Damlama Noktası (Drop point) (24 saat)	°C	Dirip Noktasına Uygun
Drip Noktası (Drip point) (24 saat)	°C	≥ 70
Alevlenme Noktası	°C	≥ 230
Yağ ayrışması (150°C, 24 saat)	%	0
Uçuculuk (150°C, 24 saat)	%	≤ 2
İçerdiği Su	%	$< 0,05$
Asit Değeri (100°C)	% mg KOH/g	$\leq 0,01$
Aşınma		Pozitif
Koni Batması (25°C)	1/10 mm	350 - 450
(-30°C)	1/10 mm	> 150
Oksijen Tümevarım Zamanı (180°C)	dakika	> 20
Özdirenç (100V - 500V) (100°C)	$\Omega \times m$	$\geq 10^8$
(100V - 500V) (23°C)	$\Omega \times m$	$\geq 10^{11}$

Fiber Tüp Dolgu Maddesi

9.7. Kablo Dolgu Maddesi

- 9.7.1. Yeraltı fiber optik kablo tüpünün çevresinde kablo dış kılıfı ile arasında boşluk kalmayacak şekilde uygun bir yöntemle dolgu maddesi ile doldurulacaktır.
- 9.7.2. Dolgu maddesi tüp rengini bozmayacak ve gözle net seçilmesini engellemeyecektir. Homojen olacak ve içinde hava kabarcığı veya herhangi bir yabancı madde bulunmayacak, kabloyu oluşturan diğer malzemelere olumsuz etkisi olmayacaktır.

9.8. Kablo Çekirdeği

- 9.8.1. Kablo çekirdeği merkez elemanın çevresinde dairesel bir sıra oluşturan tüplerin ve plastik dolguların dağılmasını önlemek için kablo çekirdeği polyester yassı iplik (ters yönde çift iplik) kablo boyunca sarılacaktır.
- 9.8.2. Kablo özü polyester bant ile sarılacaktır.

9.9. Cam Elyaf (Glass Yarns)

- 9.9.1. Kablo gerilme gereksinimlerini karşılamak üzere, üretici cam elyaf iplik kullanabilecektir.
- 9.9.2. Cam elyaf ipliklerin miktarı germe kuvvetini merkez elemanı ile birlikte sağlamaya yeterli olacaktır.

9.10. Ondüle Çelik Bant Zırh

9.10.1. Yeraltı kabloları kemirgenlere karşı korumak için ondüleli, iki yüzü polietilen filmle kaplı, kablo çapına uygun genişlikte, tek parça ve homojen çelik bir şerit kullanılacaktır.

9.10.2. Ondüle zırh aşağıdaki özelliklerde olacaktır. Ondüle çelik bant zırh için ASTM-A-623-M, ASTM-E-6892 standartlarındaki test yöntemleri ile aşağıdaki değerler sağlanacaktır.

Ondüle Çelik Bant Zırh Test Kriterleri	Birim	İstenilen Değerler
Kalınlık	mm	$0,155 \pm 0,015$
Kopma Kuvveti	N/mm ²	≥ 300
Kopma Uzaması	%	≥ 15
Kaplama Kalınlığı	mm	$\geq 0,050 \pm 0,01$
Kaplamanın Soyulma Kuvveti	N/cm	≥ 8
DC Direnci	ohm /km	≤ 40

9.10.3. Ondüle çelik bant zırh, elektrolitik krom kaplama, ASTM-A-623-M, tip-MR, T3 standardında olacaktır. Bozuk ondüle çelik bant zırh yeniden kullanılmayacaktır.

9.10.4. İki yüzü polietilen filmle kaplı ondüle çelik bant zırh uygun biçimde kablo boyunca su sızdırmazlığı sağlayacak şekilde öz ve dış polietilen arasında bulunacaktır. Kablo boyunca dış kılıftaki ölçümlerinde en az 5 mm genişlikte bindirme olmalıdır.

9.10.5. Her noktada birbirinden ayrılmayacak biçimde düzgün yapıştırılmış olmalıdır.

9.10.6. Ondüle çelik bandın kablo boyunca elektriksel devamlılığı olacaktır.

9.11. Kablo Soyma İpi

9.11.1. Yeraltı fiber optik kablolarında dış kılıfı soymak amacıyla, ondüle çelik bantla öz arasına karşılıklı iki adet bükümlü tek parça Rip-cord tipi iplik konulacaktır.

9.11.2. Soyma ipi özellikleri ASTM-D- 885, ASTM-E-885 standartlarındaki test yöntemleri ile Tablo 'da belirtilen sonuçlar sağlanacaktır.

Soyma İpi Test Kriterleri	Birim	İstenilen Değerler
Kopma Kuvveti	N/mm ²	≥ 300
Kopma Uzaması	%	≥ 3
Esneklik Katsayısı	kN/mm ²	≥ 70

Soyma İpi Test Değerleri

9.12. Dış Polietilen Kılıf

9.12.1. FO kabloların dış kılıf et kalınlığı(Ondüle zırh hariç) $1,5 \pm 0,1$ mm olacaktır.

9.12.2. Kablo dış kılıfı Turkuaz renkli (Turkuaz: RAL 5018) ile renklendirilecektir.

9.13. Fiber Optik Kablo Mekanik Ve Çevresel Özellikleri

9.13.1. Üretimi tamamlanmış fiber optik kablolar Tablo 'da belirtilen özellikleri sağlayacaktır.

Physical tests	Conditions	Requirement	Standard
Tensile Strength	2700 N (during Installation)	Maximum loss:0.05 dB	IEC 60794-1-2-E1
Impact Resistance	10 Nm, 3 impacts	No fiber break	IEC 60794-1-2-E4
Crush Resistance	330 N/cm	No fiber break	IEC 60794-1-2-E3
Temperature Cycling	-40 to +70 °C	Maximum loss:0.05 dB	IEC 60794-1-2-F1
Bend Radius (during installation)	20x cable diameter	Maximum loss:0.05 dB	IEC 60794-1-2-E11

Bend Radius (during service)	10x cable diameter	Maximum loss:0.05 dB	IEC 60794-1-2-E11
Repeating Bending	20xcable diameter between	Maximum loss:0.05 dB	IEC 60794-1-2-E6
Operation Temperature	-40 to +70 °C		
Storage and Transportation Temperature	-40 to +70 °C		
Installation Temperature	-30 to +60 °C		

Fiber Optik Kablo Mekanik ve Çevresel Özellikler

9.14. Kablo Ve Makara Üzeri Tanım İşareti

9.14.1. Fiber optik kabloların tanınması için dış polietilen üzerine, aşağıdaki yazı yazılacaktır.

9.14.2. Kablo dış kılıfı turkuaz renkli (turkuaz: RAL 5018) ile renklendirilecektir.

9.14.3. Kablo üzerine üretim tarihi (ay ve yıl), kablo tipi ve kalın punto ile siyah renkte çıkmayacak şekilde **KAYSERİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ** yazılacaktır.

9.14.4. Makara üzerindeki bilgiler aşağıdaki gibi olacaktır.

KAYSERİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ

Fiber Sayısı - Kablo Tipi:

Üretici Adı / Üretim Yılı:

Makara Numarası:

Kablo Uzunluğu / Brüt Ağırlık:

9.15. F/O Kablo Fabrika Kabul Muayene Testleri

9.15.1. Fabrika kabul muayenesinde, kabulü yapılacak kablolardan 1 makara heyetçe uygun görülmesi durumunda şartname değerlerini sağlayıp sağlamadığını kontrol edilecektir.

9.15.2. Fabrika tüm bu testleri yapabilecek ekipman ve cihazlara ilgili uluslararası standartlar dahilinde sahip olacaktır. Bu ekipmanlara ilişkin kalibrasyon ve sertifikalar Uluslararası düzeyde veya Akredite olmuş firmalar tarafından düzenlenmiş olmalıdır.

9.15.3. Fabrika Kabul Testlerine ilişkin tüm yapılacak ziyaretler (yol, konaklama v.s.) Yüklenici Firma tarafından karşılanacaktır.

9.16. Optik Testler

9.16.1. 1310 nm. ve 1550 nm. dalga boyunda fiber optik kablolardaki kilometrik kayıplar ölçülecek, kabloda her hangi bir yansıma olup olmadığı kontrol edilecek ve Üretilmiş olan tüm fiber optik kabloların optik test sonuçları ürün teslimatına takiben teslim edilecektir.

9.16.2. Cromatik Dispersion Testi : Fibere 1270-1570 nm dalga boyu aralığında ışınlar gönderilerek kromatik saçılmalar ölçülecektir. IEC 60793-1-42 standardına göre ölçüm yapılacak ve ITU-T G.652-D standardındaki değerler sağlanmalıdır.

9.16.3. Cut-off Testi: Fibere 1000-1400 nm aralığına ışınlar gönderilerek güç dB cinsinden ölçülüp ve fiberin kesim dalga boyu bulunacaktır. IEC 60793-1-44 standardına göre ölçüm yapılacak ve ITU-T G.652-D standardındaki değerler sağlanmalıdır.

9.16.4. Mode Field Diameter (MFD) Testi: Fiberin 1310nm ve 1550nm de kullanacağı core çapına göre ölçülecektir. IEC 60793-1-45 standardına göre ölçüm yapılacak ve ITU-T G.652-D standardındaki değerler sağlanmalıdır.

9.16.5. Polirization Mode Dispersion (PMD) Testi: Fiberin tüm dalga boylarındaki kapasitesi ölçülecektir. IEC 60793-1-48 standardına göre ölçüm yapılacak ve ITU-T G.652-D standardındaki değerler sağlanmalıdır.

9.17. Görsel ve Boyutsal Testler

9.17.1. Buffer tüplerin, dış kılıfın et kalınlıkları ve çapları teknik özelliklerinde belirtildiği değerleri sağlayacaktır.

No	Test Adı	Gereken Değer	Standart
1	Kılıf Kalınlıkları	1.5±0.1 mm	-
2	Buffer Tüp Çapları	2.25±0.1 /1.7±0.1	-

Boyutsal Testler

9.18. Mekaniksel Testler

9.18.1. Germe Testi (Tensile) : Kablonun döşenme sırasında zarar görmemesi için şartnamede verilen mukavemet değerinde kablo gerilmeye tabi tutulur. Zayıflama değerindeki değişim 0.05dB'i geçmemelidir. Test IEC 60794-1-2 E1'e göre yapılacaktır.

9.18.2. Ezme Testi (Crush): Kablonun ezilme direnci dayanımı ölçülür. Zayıflama değerindeki değişim 0.05dB'i geçmemelidir, yüzeyde çatlak ve kırılma olmamalıdır. Test IEC 60794-1-2 E3'e göre yapılacaktır.

9.18.3. Burkma Testi (Torsion): Kablonun 180 derece sağa ve sola burkularak dayanımı ölçülür. Zayıflama 0,05dB'i geçmemelidir, yüzeyde çatlak ve kırılma olmayacaktır. Test IEC 60794-1-2 E7'ye göre yapılacaktır.

9.18.4. Darbe-Çarpma Testi (Impact): Kablonun üzerine 1 kg'lık bir yük 1 m'den bırakılarak çarpma dayanımı ölçülür. Zayıflama 0,05dB'i geçmemelidir, yüzeyde çatlak ve kırılma olmayacaktır. Test IEC 60794-1-2 E4'ye göre yapılacaktır.

9.18.5. Bükme (Bending) Testi: Kablonun kendi çapının 20 katı çapında bir tambura 4 tur sarılır. Zayıflama 0,05dB'i geçmemelidir, yüzeyde çatlak ve kırılma olmayacaktır. Test IEC 60794-1-2 E11'ye göre yapılacaktır.

9.18.6. Tekrarlı Bükme Testi (Repeating Bending): Kablo motorlu bir düzeneğe bağlanarak 25 tur 90 derece sağa ve sola bükülerek zayıflaması ölçülür. Zayıflama 0,05dB'i geçmemelidir, yüzeyde çatlak ve kırılma olmayacaktır. Test IEC 60794-1-2 E6'ya göre yapılacaktır.

No	Test Adı	Gereken Değer	Standart
1	Germe Kuvveti Testi, 2700 N	Max. 0.05 dB kayıp	IEC 60794-1-2-E1
2	Impact Resistance, 10J,3 Darbe	Max. 0.05 dB kayıp	IEC 60794-1-2-E4
3	Çarpma (Ezme) Testi, 330 N/cm	Max. 0.05 dB kayıp	IEC 60794-1-2-E3
4	Tekrarlı Bükme, R=20xD	Max. 0.05 dB kayıp	IEC 60794-1-2-E6

Mekaniksel Testler

9.19. Çevresel Ve Hammadde Testleri

9.19.1. Isı Odası Testi (Kablo Sıcaklık Değişimi Testi) : Kablonun çalışma şartları sırasında maruz kalabileceği -40 °C ve +80 °C 'de 36'şar saat bırakılarak zayıflama değerlerindeki değişim ölçülecek ve Zayıflama değerindeki değişim %10 değişimi geçmeyecektir. Test IEC 60794-1-2 F5'e göre yapılacaktır.

9.19.2. Su Sızdırmazlık Testi: Kablonun kullanımı sırasında maruz kalabileceği suyun kablo içerisine nüfuz etmesi test edilir. 48 Saat süre içerisinde 1m yüksekliğindeki açık hava basıncındaki su 1metrelik kablo içerisinden geçmeyecektir. Test IEC 60794-1-2 F1'e göre yapılacaktır.

F.

- 9.19.3. Yapışkan Soyulması Testi:** Zırh veya al. Folyonun polietilen kılıfa yapışım yapışmadığı test edilecektir.
- 9.19.4. Kılıf Uzama-Mukavemet Testi:** Polietilen kılıfının istenilen uzama ve mukavemet değerleri sağlayıp sağlamadığı çekme-kopma cihazları ile ölçülecektir.
- 9.19.5. Karbon Siyahı Testi:** Polietilen kılıfın güneş ışınları altında uzun yıllar çatlamadan kalabilmesi için karbon siyahı oranının $\% 2.5 \pm 0.5$ olmalıdır.
- 9.19.6. Drip (Damlama) Testi:** Kablo içerisindeki jelin sıcak havalarda ve özellikle dikey hatlarda pano ve ek kutusu içerisine damlamaması için 30 cm lik bir kablo numunesi 24 saat $+70^{\circ}\text{C}$ derecede dikey asılarak damlama olup olmaması test edilecektir.
- 9.19.7. E.S.C.R Testi:** Kablonun yeraltı suları içerisinde uzun yıllar bozulmadan ve çatlamadan kalabilmesi için kılıf numuneleri $\%10$ Igepal sıvısı içerisinde 48 saat bekletilir ve herhangi bir çatlama olup olmadığı test edilecektir.

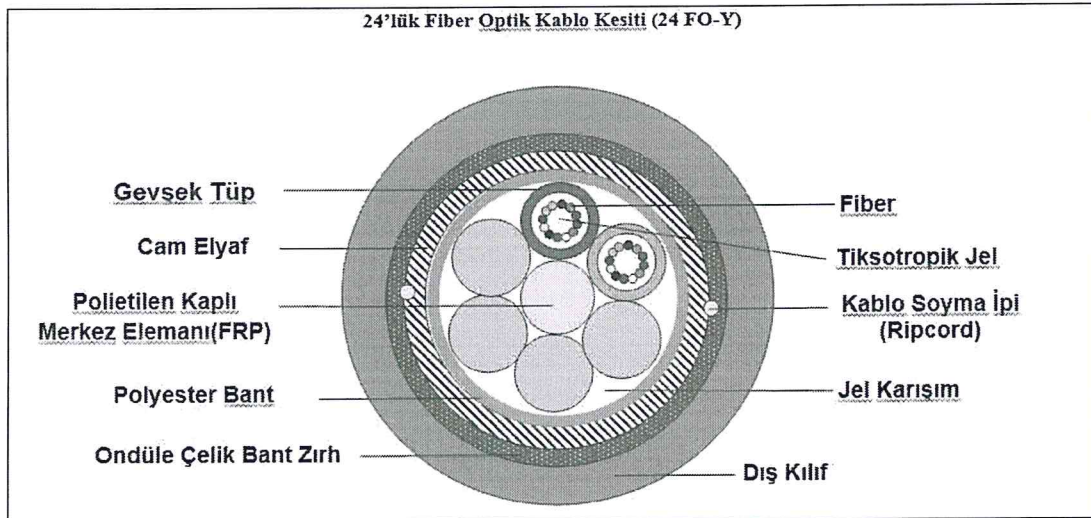
No	Test Adı	Gereken Değer	Standart
1	Kablo Sıcaklık Testi , -40 to +70	Max. $\%10$ kayıp dB/km	IEC 6794-1-2-F1

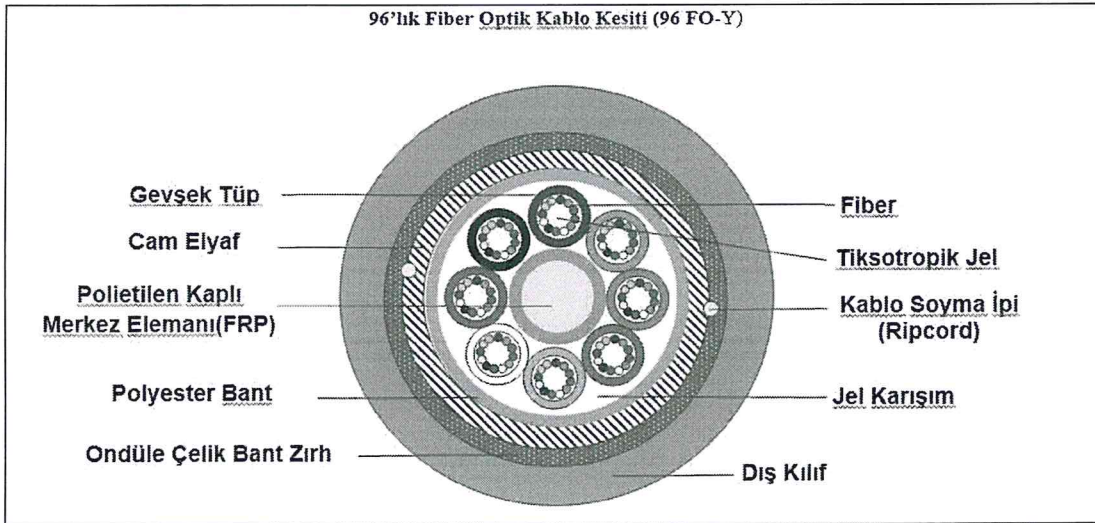
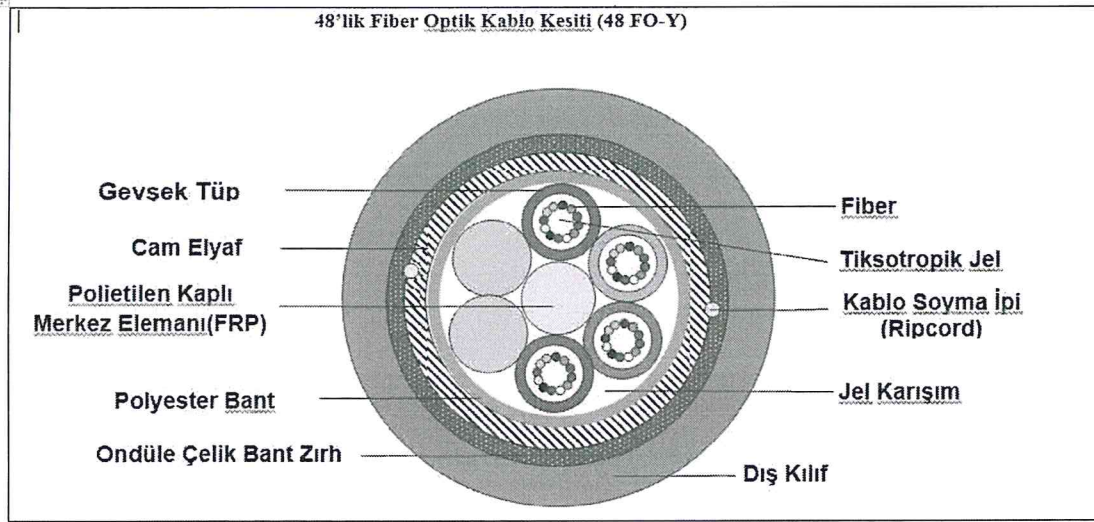
Çevresel Testler

No	Test Adı	Gereken Değer	Standart
1	PE Kılıf yoğunluğu	$\geq 0.940 \text{ g/cm}^3$	IEC 6794-1-2-F1
2	E.S.C.R. (48 saat)	Max. 2/10 hata	ASTM D1693
3	Dış Kılıf Kopma Kuvveti	$> 19.3 \text{ N/mm}^2$	ASTM D638
4	Dış Kılıf Kopma Uzaması	$> \%300$	ASTM D638

Kılıf Polietilen Testleri

9.20. Fiber Optik Kablo Kesitleri





10. NYY KABLO (200 metre)

2x6NYY	200 metre
--------	-----------

Tablo 1 - İstenilen Kablo Metrajları

- 10.1. Söz konusu kablo toprak altında kullanılacak olup, bahsedilen çalışma şartlarına uygun özelliklere sahip olmalıdır. Bahse konu kablonun kodu YVV-U, CU-PVC-PVC (NYY) olacaktır.
- 10.2. Firmaların teklif edecekleri kabloların, kodunda da belirtildiği gibi örgülü rijit iletken yapısına sahip olmalı ve tüm kablo iletkenleri bakırdan mamul olacaktır.
- 10.3. Teklif edilecek kabloların sırasıyla TS 11178, IEC 60502, standartlarında bulunan tüm şartlara sahip olmalıdır. Firmalar tekliflerinde önerdikleri kabloların bahse konu olan standartlara sahip olduğunu belirteceklerdir.
- 10.4. Teklif edilecek kabloların en yüksek iletken sıcaklığı 70 ° C olmalıdır.

F.

- 10.5. Teklif edilecek kabloların maksimum kısa devre sıcaklığı 160 ° C (maksimum 5 sn. süreli) olmalıdır.
- 10.6. Teklif edilecek kabloların enerji kablosu olarak; hariçte, toprak altında kullanılmaya uygun olmalıdır.
- 10.7. Kabloların anma gerilimi 0,6 kV / 1 kV olmalıdır
- 10.8. Teklif edilen kabloların yapısı çok telli bakır iletken, PVC izole, dolgu ve PVC dış kılıftan oluşmalıdır.
- 10.9. 2x6 kesitli kabloların damarları renkli olacaktır.
- 10.10. NYY kablo 200 metrelik makara halinde olacaktır.
- 10.11. Elektrik ve Fiber Optik Kabloların çekilmesi işi yüklenici firmaya aittir.
- 10.12. Elektrik kabloları elektrik panosu ile DOFS kabinler arasına çekilecektir.
- 10.13. Bütün kablolar borular içinden çekilecektir.
- 10.14. Fiber Optik Kabloların ilgili noktalarda kabinlerin yer değişikliğine uygun olarak menhol içlerinde en az 5 metrelik rezerv bırakılması gerekmektedir.
- 10.15. Kabloların çekileceği menhollerin üzerinde Kilitli parke veya Arnavut parke var ise sökülerek altları temizlenecek yayaların geçişi engellenmeyecek şekilde kenara istiflenecek ve kablo çekim işlemi bittikten sonra menhol kapağı kapatılıp sökülen kilitli parke veya Arnavut parkeler tekrar dizilecektir.

11. DIŞ ORTAM FİBER SONLANDIRMA KABİNLERİ (DOFS) (10 adet)

- 11.1. Fiber optik kablo sonlandırılmasında ve kenar anahtar, adaptör, sigorta ve patch panel vb. cihazların konumlandırılması amacıyla toplam 10 adet kullanılacaktır.
- 11.2. Saha dolaplarının 6 tanesinin ölçüleri: genişliği 600mm, derinliği 600mm, iç kullanım U kapasitesi 20 U olacaktır.
- 11.3. Diğer 4 kabinin ölçüleri: 600mm derinliği, 600mm iç kullanım, U kapasitesi 24 U olacaktır.
- 11.4. Tüm kabinlerde TSE, ISO, ASTM, DIN, standartlarının ilgili hükümleri geçerli olacak ve TS3033 EN 60529 standardı uyarınca IP66 testleri yapılmış olmalıdır.
- 11.5. Ana yapısı: mono blok kaynaklı yapıya sahip, eksen el (x, y, z) mukavemeti EN 61587-1 / 5.2.1 ve 5.2.2, dış darbelere dayanıklılığı EN 61587-1 / 5.3.3 sağlayacak şekilde imal ve test edilmiş, dinamik yük, titreşim ve mekanik darbe (IEC 60068-2-6, IEC 60068-2- 27) test sonuçları TSE tarafından belgelenmiş olmalıdır. Saha dolabının gövdesinde dış yüzeylere kaynak uygulanmamış yapıda olmalıdır kaynak noktaları şapka veya Baza'nın altına gelecek şekilde gizlenmelidir bu sayede pas ve korozyona karşı koruma altına alınmalıdır.
- 11.6. Baza: Saha dolapları yere monte edilecektir. Yüksekliği en az 200mm olacak ve baza paslanmaz malzemeden imal edilecektir.
- 11.7. Yalıtım: Saha dolapları barındırdığı elektronik cihaz vb. malzemelerin uygun teknik özelliklerde çalışmasını temin edebilecek şekilde ısı, nem, su, rüzgâr vb. her türlü olumsuz hava koşuluna dayanıklı Bu amaçla, güneş ışınlarına bağlı olarak aşırı ısınmanın ve çok soğuk havalarda aşırı soğumanın önlenmesi açısından kullanılacak saha dolabı ısı yalıtımlı olarak imal edilmiş olacaktır. Bu amaçla taban, hariç havalandırma delikleri hariç tüm yüzeylere ısı yalıtımı uygulanacaktır. Ayrıca opsiyonel olarak gerektiğinde pano içi ısıtıcı uygulanabilir olmalıdır.
- 11.8. Kablo geçiş: Saha iletişim kabineti enerji ve data kabloları için Panonun Alt Kısımına 2adet pg48, 2adet pg36, 4adet pg21 REKOR Kullanılacak. Açıkta hiçbir şekilde kablo veya PVC boru gözükmemeyecektir.

F.

- 11.9. Malzeme cinsi ve kalınlık: Saha dolabı TS-914 standardına uygun galvanizli sacdan imal edilmiş olacak ve taban hariç dış cidarlar en az 2,5 mm, iç cidarlar en az 1,5 mm. et kalınlığında olmalıdır.
- 11.10. Boya: darbelere karşı yüksek mukavemeti sağlayacak şekilde; elektrostatik ral7035WR-PEE beyaz toz boya ile boyanmalıdır. İSO 9227 ve ASTM B 117-85).Minimum 600 saatlik tuz testine dayanımlı olmalıdır ve test sonuç raporları belgelenmelidir. Metal yüzeylerde;80+/-5 mikron boya kalınlığı sağlanmalıdır. Kullanılacak toz boya IEC 60707 standardına göre tutuşmaz, alev iletmez bir yapıya sahip olmalıdır.
- 11.11. Cıdar: Saha dolabının tabanı hariç, yan yüzeyleri ve tavanı çift cidarlı olacaktır. İç ve dış cidar arasında ısı yalıtım malzemesi kullanılacaktır. Isı yalıtım malzemesi olarak 10mm kalınlıkta Poliüretan köpük kullanılacaktır.
- 11.12. Tüm DOFS kabinlerde ön kapakta evrak koyacak yanmaz malzeme, alüminyum veya paslanmaz özellikte 30x42cm ölçülerinde evrak yeri olmalıdır.
- 11.13. Bütün kabinlerin açılır yapıda ön ve arka kapakları olacaktır.
- 11.14. Saha dolaplarındaki kilitler üç noktadan kilitlenebilir TSE, DIN V ENV 1630'da belirtilen WK2 standartlarına uygun metal gövdeli korozyona dayanıklı kilit yapısında olmalıdır. Kilit sistemi hiçbir plastik parça içermeyecek (zamak) olacak ve aşırı sıcaklıktan etkilenip fonksiyon kaybı yaratmayacaktır. Ön ve arka kapaklardaki kilitlerin şifreleri aynı olacaktır.
- 11.15. Arka kapak: saha kabinlerinin tamamının arka kapakları açılabilir özellikte ve kilit mekanizmaları ön kapakla aynı olacaktır.
- 11.16. Bütün panolara ön ve arka kapaktaki kilitlerinin dışında ekstra olarak asma kilit takılacaktır.
- 11.17. Asma kilitlerin tamamı ortak anahtarlı, 40mm ve pirinç olacaktır.
- 11.18. Logo: Kabinlerin ön ve arka kapağına aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi kalıp olarak hazırlanmış, 25cmx15cm ebatlarında metal levha monte edilecektir (4 noktadan perçinli) olacaktır. Yazılar serigrafi olmayacak, zamanla silinmeyecek ve mavi renkte yazılacaktır.



KAYSERİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
FOY

- 11.19. Bütün kabinlerde kapak açıldı alarm ikazı vermek amacı ile ve aydınlatma otomatik açılmasını için 2 adet kapak switchi bulunmalıdır.
- 11.20. LED Aydınlatma: Karanlık durumlarda kapak açıldığında yakılabilen manuel veya swiçli otomatik yanan aydınlatma olacaktır.
- 11.21. Şapka: Saha dolabının üstünde ÜÇGEN korumalı şapka doğal havalandırma çıkışları olacaktır. Havalandırma çıkışları konumlandırılmasında, basınçlı su ve sabotaja karşı gerekli koruma tedbirleri alınmış olacaktır. Saha dolabında kullanılacak alt ve üst havalandırma delikleri kar, yağmur ve her açıdan gelebilecek basınçlı suya karşı korumalı yapıda olacaktır. Havalandırma delikleri doğrudan gözükmeyecek şekilde ve kamuflajlı olacaktır. Böcek ve sabotaja karşı korumalı yapıda olacaktır.
- 11.22. 19''Saha dolabı 19'' rack montajına uygun cihaz bağlantı aparatları olacaktır. (H)boyunca (U) 19'' cihaz montaj aparatları olacaktır.
- 11.23. Topraklama bara: Saha dolabının topraklaması EMO'nun topraklama standartlarına uygun olarak mutlaka yapılacaktır. Topraklama değeri en fazla 2 ohm olacaktır. Panonun Arka Kısımında 5 noktadan vidalı 110mm topraklama barası olmalıdır.

- 11.24. Her pano için bir adet 65x65x7mm 2metre'lik galvanizli topraklama kazığı (elektrodu) uygulanacaktır.
- 11.25. Topraklama kazığındaki galvaniz kaplaması TS 914 EN ISO 1461 standardının belirttiği aralıklarda olacak ve
- 11.26. Dın ray: saha panosunda 150mm 1 er adet sağ ve sol yan kısımda 2 adet DIN ray olmalıdır.
- 11.27. 24U yükseklikteki toplam 4 adet kabin mevcut durumda arazide kullandığımız ekonomik ömrünü tamamlamış aktif saha kabinlerimizin yenilenmesinde kullanılacaktır.
- 11.28. 20U yükseklikteki diğer 6 kabinin hangi noktalara monte edileceği idare tarafından gösterilecektir.
- 11.29. DOFS kabinlerin beton kaidesi ve montajı işi yüklenici firmaya aittir
- 11.30. DOFS kabinlerin montajı için yeterli derinlikte çukur açılacaktır.
- 11.31. Dolap kaidesinin montajı yapılacak yer teraziye alınacaktır.
- 11.32. Kaidenin altına su drenajı için 20 cm kalınlığında 2 veya 3 numara mıcır serildikten sonra mıcırın üzerine 5 cm grobeton serilecektir.
- 11.33. Betonun üzerine kaide konulacak ve teraziye alınacaktır.
- 11.34. Kaide zemin kotunun 20cm üstünde olacaktır.
- 11.35. DOFS kabin ölçülerinde kalıp kullanılacak ve C16/20 beton kullanılacaktır.
- 11.36. Kaide ile menhol arasına f/o kablo yolu için en az 3 adet 50'lik HDPE boru kullanılmalıdır.
- 11.37. 24U yüksekliğindeki DOFS kabinlerin montajından sonra ömrünü tamamlamış olan eski kabinler sökülecek betonları kırılıp idareye teslim edilecektir.
- 11.38. Arazide kullandığımız ekonomik ömrünü tamamlamış toplam 4 kabinin içinde mevcut durumda aktif çalışan 4U patch paneller bulunmakta olup, kabin değişikliği sırasında fiber ağıımızda kesinti meydana gelmeyecektir.

12. 144 Kapasiteli Fiber Optik 3U Sonlandırma Çekmecesi (15 adet)

- 12.1. Optik sonlandırma panelleri yeni takılacak 24U yüksekliğindeki aktif fiber kabinlere monte edilecektir.
- 12.2. Fiber Optik sonlandırma panelleri fiber optik kabloların sonlandırılmasını, birbiri arasında aktarılmasını, fiber eklerinin yapılmasını, bir düzen içerisinde dağıtımını ve monte edilebilmesini sağlayacak özellikte olmalıdır.
- 12.3. Fiber Optik sonlandırma panelleri dış ortam kabine monte edileceği genişlik 19"(inç) olacaktır.
- 12.4. Optik sonlandırma panelleri 144 optik fiber ek kapasiteli olacak ve tüm kıllar sonlandırılacaktır.
- 12.5. Fiber Sonlandırma işçilikleri yüklenici firmaya aittir.
- 12.6. Optik sonlandırma panelleri terminasyonu yapılacak optik kabloların sağdan ve soldan, giriş ve çıkışını sağlayacak özellikte olacaktır.
- 12.7. Optik sonlandırma panelleri monte edilen optik kabloların takip edilmesi için gerekli adresleme ve gerekli etiketleme olacaktır.
- 12.8. Optik sonlandırma panelleri en az 1.2mm kalınlığında DKP levhadan üretilmiş malzemeler kullanılacaktır.
- 12.9. Optik sonlandırma panelleri içten teleskopik raylı olacak, raylar fiberlere zarar vermeyecek ve açılan kısmın 30cm±2cm dışarı çıkmasını sağlayacaktır.
- 12.10. Optik sonlandırma panelleri paslanmaz malzemeler hariç diğer tüm metal bölümler elektrostatik toz boyalı ve RAL7035 rengine olacaktır.
- 12.11. Optik sonlandırma panellerinde 6 adet ek-patch özellikli kaset kullanılacaktır.

F.

- 12.12.** Optik sonlandırma panelleri içerisindeki ek kasetlerinde patchcord kablolarının yönlendirilmesi için 2 adet dairesel yönlendirme kılavuzu bulunacaktır. Bu kılavuz minimum 35mm bend Radius özelliğini sağlamalıdır.
- 12.13.** Optik sonlandırma panelleri kabine montajı bağlantı kulakları ile yapılacak ve bu kulaklar ön ve arkaya monte edilebilir yapıda olacaktır.
- 12.14.** Optik sonlandırma panelleri yapısı bir kasete 24 fiber ile 24 pigtail ekini yapacak şekilde tekil eleman yönetimi (single element management) özelliğinde olacaktır.
- 12.15.** Optik sonlandırma panelleri her ek-patch kaseti içerisinde 12 adet U-link (adaptor) barındırabilecek özellikte olmalı ve her U-link (adaptor) tekil bir plastik yuva içerisine takılmalı ve bu yuvalar kasete kolayca monte edilip sökülebilmelidir. İstenildiğinde bu yuvalar kasete tek tek sökölüp takılabilmelidir.
- 12.16.** Optik sonlandırma panellerinde kullanılacak kasetler plastic malzemeden üretilmiş olmalı monte edilecek fiberlere zarar verebilecek çapak, kalıntı izlerine sahip olmamalıdır.
- 12.17.** Kasetler üst üste monte edilebilmeli ve kolayca açılıp kapanabilmelidir.
- 12.18.** Ek-patch kasetleri içertisinde kullanılacak U-link(adaptor)'lerin iki ucu da LC/PC Duplex tipi olacaktır.
- 12.19.** U-link fiber yatakları zirconia seramik olacaktır.
- 12.20.** U- Link Özellikleri;

Özellikler	Birimi	İstenen Değer
Geçiş Kaybı(Insertion Loss)	dB	≤ 0.2
Çalışma Sıcaklığı	°C	$-40 \leq \leq +80$
Depolama Sıcaklığı	°C	$-40 \leq \leq +80$

- 12.21.** 6 kasetli Optik sonlandırma panellerinin her bir ek kaseti içerisinde 24 adet fiber eki için 24 adet SC/LC single mode 1.5 metre uzunluğunda patch cord ve 24 adet 1 metre uzunluğunda SM pigtail yer alacaktır. (Her bir panoda Toplam 144pigtail ve 144 patch cord)
- 12.22.** Fiber optik patchcordlar fabrikasyon imal edilmiş olup, single mode patchcordlar ise sarı renkte istenen uzunlukta olmalıdır.
- 12.23.** Fiber patchcordlar, diğer tüm malzemeler ile aynı marka olmalıdır.
- 12.24.** LC ve SC konnektörler duplex bir arada orijinal klipsi ile tutturulmuş olmalıdır.
- 12.25.** Pigtail konnektör yatakları zirconia seramik olacaktır.
- 12.26.** Pigtail fiber kablosunun dış kılıfı LSZH ve tight buffer özelliğinde olacaktır. Dış kılıf ölçüsü 900µm olacaktır.
- 12.27.** Her bir ek kaseti içerisinde yer alacak 24 adet pigtail; 2 adet 12'li set halinde olacak ve pigtail kablosu renkleri IEC60304 standardına uygun 12 farklı renkte olacaktır.
- 12.28.** Pigtail Fiberi üzerindeki tüp sıyrıcılarla kolayca sıyrılacak ve sıyrılma sonunda fiber üzerinde temizlenemeyecek tortu kalmayacaktır.
- 12.29.** Pigtail fiberi üzerindeki birincil ve ikincil tüpler aynı renkte olacaktır.
- 12.30.** Pigtailillerde kullanılan fiber, 1 metre uzunluğunda, kablo kesiti 0.9 mm ve tercihen tamamı beyaz veya sarı renkte olmalıdır.
- 12.31.** Pigtail Özellikleri;

Özellikler	Birimi	İstenen Değer		
		Min.	Ortalama	Max.
Geçiş Kaybı(Insertion Loss)	dB	---	≤ 0.2	≤ 0.4
Geri Dönüş Kaybı(Return Loss)	dB	≤ -40	≤ -45	--
Yenilenen Geçiş Kaybı (max.)	dB	Geçiş Kaybı ± 0.1		

F.

Çalışma Sıcaklığı	°C	-40≤ ≤+80
Depolama Sıcaklığı	°C	-40≤ ≤+80

13. SC/SC Dublex Adaptör SM (144 adet)

- 13.1. SC duplex adaptörlerin sleeve malzemeleri single mode için zirconia yapıda olmalıdır.
- 13.2. SC duplex adaptörler -40/+85 derece ısı aralığında çalışabilmelidir.
- 13.3. Bütün sonlandırma işçilikleri yüklenici firmaya aittir.

14. 1 U KABLO ORGANİZER (10 adet)

- 14.1. 1 U yatay kablo düzenleyici merak ve 5 ayrı kancadan oluşmalıdır.
- 14.2. DOFS kabinlerin içine monte edilecektir.
- 14.3. Bütün sonlandırma işçilikleri yüklenici firmaya aittir.

15. F/O Patch Panel (20 adet)

- 15.1. Patch paneller 12 port SC Duplex rack tipi olacaktır.
- 15.2. Patch paneller 1U yükseklikte ve 19" (inç) genişlikte olmalıdır.
- 15.3. Patch panellerin ön tarafı modüler olmalıdır. 1U paneller, 3 adet bağımsız ön modül takılabilecek şekilde imal edilmiş olmalıdır. Ön modül, 4 port SC duplex adaptörün takılabileceği yapıda olmalıdır.
- 15.4. Patch panel ile birlikte füzyon sonlandırma için gerekli spliceprotektör tüpler ve splice kasetler de aynı üretici tarafından sağlanmalıdır.
- 15.5. Patch panel içerisinde iki adet üst üste yerleştirilebilen en az 12 portluk ek kasetlerine füzyon ekleri yerleştirilmelidir.
- 15.6. Kablonun panelin arka girişinde sabitlenmesini kolaylaştıran rekorlar panel ile birlikte verilmelidir. Panel içerisinde kablo bağı yardımıyla zırhlı sabitlenmesini sağlayan özel bir metal tırnak yapısı panel tabanında olmalıdır.
- 15.7. Patch panellerin monte edileceği noktalar idare tarafından gösterilecek olup tüm işçilikler ve optik sonlandırma işlerinin yapılması yüklenici firmaya aittir

16. Fiber Ek Kutusu (50 adet)

- 16.1. Ek kutuları yer altı (arazi tipi) tipinde olacaktır.
- 16.2. Ek kutuları 24 fiberli kablolar için 2 kasetli yapıda set halinde,(20 adet)
- 16.3. Ek kutuları 48 fiberli kablolar için 4 kasetli yapıda set halinde,(10 adet)
- 16.4. Ek kutuları 96 fiberli kablolar için 8 kasetli yapıda set halinde,(10 adet)
- 16.5. Ek kutuları 144 fiberli kablolar için 12 kasetli yapıda set halinde olacaktır. (10 adet)
- 16.6. Ek kutularının ömrü en az 25 yıl olacak ve Firmalar teklif ettikleri ek kutuları için kabul muayene tarihinden itibaren en az 5 yıl garanti vereceklerdir.
- 16.7. Montaj kolaylığı göz önüne alınarak Ek kutularının küçük çaplı ve hafif olması tercih edilecektir.
- 16.8. Ek kutuları topraklama bağlantısını yapmak amacıyla kullanılan ve merkez elemanını ve kasetleri sabitleyecek yerler dışında metal malzeme içermeyecektir.
- 16.9. Ek kutuları; kablolarda T eki yapılabilmesi için fiber tüplerinin kesilmeden ve sıyrılmadan en az iki tur rezerve bırakılmasını sağlayacak yapıda olacaktır.

- 16.10.** Metal içeren FO kabloların topraklamasının sağlanabilmesi için ek kutusunun topraklama bağlantı ucu, kablo içerisinde metal bağlantı yapılabilecek şekilde ek kutusu içerisindeki topraklama barasına tutturulacaktır. Aynı zamanda merkez elemanların mekanik olarak bağlantısı yapılabilecektir.
- 16.11.** Ek kutusunun kapağının açılıp kapatılabilmesi için herhangi bir alet gerekmeyecektir.
- 16.12.** FO kablonun ek kutusuna tutturulması ısı ile büzüşebilen hortumla yapılacaktır. Bu hortumlar büzüşmenin tamamlandığını gösterir yapıda renk ihtiva edecektir.
- 16.13.** Ek kutusunun tabanında kablo çapına uygun olmak üzere; En az 4 adet dairesel kablo girişi ile uzun kenarı minimum 55 mm olan ve kablo çapına uygun en az 1 adet oval kablo girişi kapasiteli yapıda olacaktır
- 16.14.** 4 adet dairesel kablo girişinden maksimum 25mm dairesel kablo girişi ile uzun kenarı minimum 55 mm olan ve kablo çapına uygun bir adet oval giriş yapısında olacaktır.
- 16.15.** Ek kutusu kasetleri ve kapakları kolayca sökülüp takılabilecektir.
- 16.16.** Ek kutusunun istavroz demirine tutturulabilmesi için gerekli bağlantı elemanları olacaktır.
- 16.17.** Ek kasetleri; en az 75 cm boyunda fiberin rezerve edilebileceği yapıda olacaktır.
- 16.18.** Ek kasetleri içerisinde uygun sayıda ek koruyucu yuvası olacaktır.
- 16.19.** Ek Kaseti ek koruyucu yeri sıkışmayı önleyen silikonlu ek koruyucu yuvasına sahip olacaktır.
- 16.20.** Ek Kutuları TSE Tarafından verilmiş, TSE IP67 Test belgesine sahip olacaktır.

Türkçe Kullanım Kılavuzu	1 Adet
Fiber optik ek kaseti	2-4-8-12
Ek kutusu tabanı ve kapağı arasında kullanılan conta	1 Adet
Ek kutusunun üzerine (her türlü hava koşullarına dayanıklı) yapıştırılacak	1 Adet
Fiber optik kabloların tutturulması için Karbon katkılı Kablo bağı	24 Adet
Çatal mandal(magnezyum katkılı alüminyum)	1 Adet
Oval giriş için büzüşen hortum	1 Adet
Dairesel kablo girişleri için büzüşen hortum	6 Adet
Fiber tüp tutturma bağı (her bir kaset için)	12 Adet
Alkollü temizleyici mendil	2 Adet
Nem alıcı	2 Adet
Zımpara(2x30 cm)	1 Adet
Isıyla büzüşen 6 cm boyunda ek koruyucu(her bir kaset için)	16 Adet
Fiber tüp için hortum (kablo ucundan kaset girişine kadar 30cm)	4 Adet

Fiber Optik Ek Kutusu İçerisinde Bulunacak Malzemeler

- 16.21.** Fiber Sonlandırma işçilikleri yüklenici firmaya aittir.
- 16.22.** Fiber optik sonlandırmalar “fusion splice” yöntemi ile yapılacaktır ve 1 metrelik rezerv kablo bırakarak bire bir fusion yöntemi ile sonlandırılacaktır.
- 16.23.** Ek yapılan core kapasitesine uygun “Fusion splice tray” kullanılmalıdır.
- 16.24.** Fiber optik sonlandırma ve ek noktalarında kayıp, her ek noktası için maksimum 0.05 DB olacaktır
- 16.25.** Fiber optik sonlandırmalar Türk Telekom standartlarına göre yapılacaktır.
- 16.26.** Her noktadaki fiber sonlandırmaların etiketlendirilmesi yapılacaktır.
- 16.27.** Fiber kablo damarlarının her iki tarafındaki sonlandırma panellerinde sıralama aynı olmalıdır. Bir uçta sırasıyla sonlanan damar, karşı tarafta da aynı sıralamada sonlanmalıdır. Sonlandırma kutusunun içinde fiber damarlarında 50 cm pay bırakıldıktan sonra pig-tail sonlandırma işlemi yapılacaktır. Bu bırakılan pay, sonlandırma kutusunun

F.

- içinde uygun plastik yollar, bilezikler içerisinden geçirilerek sarılacaktır. Fusion splice ile pigtail kabloları fiber damarlarına birleştirmeden önce Firma, fiber damarlarını kendi plastik yolları içine dolayacak, fusion-splice noktalarını koruyan ek kasetin yerini tespit edecek ve fiber damarlarını buna göre kesecek, sonrasında her bir damarı pig-tail kabloyla birleştirecektir.
- 16.28.** Fiber optik patch paneller içinde yapılan sonlandırmalar ek kasetlerinde içinde muhafaza edilecektir.
- 16.29.** Yeni imalat yapılan fiber optik kabloların mevcut sistemdeki kablolarla entegrasyonu yapılacaktır.(etiketleme ve sonlandırmaları)
- 16.30.** Yapılan fiber optik sonlandırma işlemleri bağlantı şeması kuruma teslim edilecektir.
- 16.31.** Etiketleme işlemleri yüklenici firma tarafından yapılacaktır.
- 16.32.** Fiber optik kabloların ve elektrik kabloların tamamı bağlantı noktalarına göre etiketlenmelidir.
- 16.33.** Kablo bağlantıları yapılırken her bir uç için (kablo, patch panel, uç prizi, enerji kablolu, şartel vb.) aynı formatta etiketlenecektir.
- 16.34.** Kablolama sisteminin numaralanması açık ve izlenmesi kolay bir sistemle yapılacak ve kalıcı olarak işaretlenecektir. Bütün dış ortam kabinlerine kabin adı, patch panel adı ve port numarası belirtilmelidir.
- 16.35.** Tüm Etiketleme sistemi Bilgi İşlem Daire Başkanlığına 2 (iki) nüsha olarak raporlanacak ve excel formatında teslim edilecektir.
- 16.36.** Her dış ortam kabininde etiketleme tablosu pvc kaplama olarak yerleştirilecektir.

17. TOPLAMA ANAHTAR (1 adet)

- 17.1.** Anahtar üzerinde en az 24 adet SFP port bulunmalıdır. Herhangi bir fiber uplink portu kullanıldığında bu portlardan herhangi biri kullanım dışı kalmamalıdır.
- 17.2.** Anahtar modüler yapıda olmalıdır. Mevcut 24 porta ilave olarak modüler slota 8 adet SFP+ , 2 adet QSFP ve 2 adet 25G network modülleri takılabilmelidir. 8 adet SFP+ network modül yuvası ile teklif edilmelidir.
- 17.3.** Anahtarlama bant genişliği yığınlama kapasitesi hariç en az 208 Gbps olmalıdır. Anahtarın L2 anahtarlama performans değeri en az 154 Mpps olmalıdır.
- 17.4.** Anahtar en az 16MB paylaşımlı bir buffer'a sahip olmalıdır.
- 17.5.** Anahtarın uplink portları modüler olmalı ve en az 4 adet 1GbaseX, 8 adet 10GbaseX veya 2 adet 40GBaseX ara yüzlerini destekleyen modül opsiyonları olmalıdır.
- 17.6.** Anahtar IPv4 ve IPv6 protokolleri için tıkanmasız yapıda çalışmalıdır.
- 17.7.** Anahtarın modüler güç kaynağı desteği olmalıdır. İkinci bir dahili güç kaynağı takılarak güç kaynağı yedeklemesine sahip olabilmelidir. Anahtarın üzerinde dahili yedek güç kaynağı bulunmalıdır. Yedek güç kaynağı anahtar çalışmaya devam ederken değiştirilebilmelidir.
- 17.8.** Anahtar modüler ve N+1 yedekli çalışan fan'lara sahip olmalıdır.
- 17.9.** Anahtar programlanabilir bir ASIC'e sahip olmalıdır. Yazılım güncellemesi ile ileride gereksinim desteği gerekebilecek olan yeni protokollerin de anahtarlanmasına açık olmalıdır.
- 17.10.** Anahtarın kontrol ve yönetim katmanı için kullandığı işlemci mimarisi çok çekirdekli yapıda olmalıdır.
- 17.11.** Anahtar 3. parti uygulamaların çalıştırılabileceği bir container altyapısı bulunmalı ve bu altyapıyı destekleyebilecek CPU ve bellek kapasitesi olmalıdır. Anahtar bu 3. Parti uygulamalar tarafından kullanılabilecek en az bir adet USB 3.0 SSD hafıza ara yüzüne sahip olmalıdır.

F.

- 17.12. Anahtarın işletim sistemi modern programlama dillerinden NETCONF, RESTCONF ve YANG modellerini ve cihaz üzerinde Python scripting desteklemelidir.
- 17.13. Anahtar en az 8Gb DRAM ve 16Gb Flash belleğe sahip olmalıdır.
- 17.14. Anahtar üzerinde en az bir adet USB 2.0 ara yüz bulunmalıdır. Bu arayüz üzerinden anahtara işletim sistemi yüklemek veya log dosyalarını aktarmak mümkün olmalıdır.
- 17.15. Anahtarın 9100 byte'lık jumbo frame desteği olmalıdır.
- 17.16. Anahtarın bakır portlarında 802.3az EEE (Energy Efficient Ethernet) desteği olmalıdır.
- 17.17. Anahtar envanter yönetimi için kullanılacak bir RFID etiketine sahip olmalıdır.
- 17.18. Anahtar üzerinde veri merkezi içinde yerinin kolay bulunabilmesi için açılıp kapatılabilen mavi ışık (Blue Beacon) desteğine sahip olmalıdır.
- 17.19. Anahtar yazılımsal olarak Bluetooth desteğine sahip olmalıdır. Opsiyonel olarak bağlanacak bluetooth aparatı üzerinden anahtarın WEB ve komut arayüzüne erişmek, log ve işletim sistemi transferi yapmak mümkün olmalıdır.
- 17.20. Her anahtar üzerinde 2 adet yığınlama portu olmalıdır. Yığınlama için kullanıcı veya uplink portları kullanılmamalı ve yığınlama çalıştırıldığında hiç bir kullanıcı portu devre dışı kalmamalıdır.
- 17.21. Stack arayüzleri ve en az 0.5m uzunluğunda stack kabloları teklife eklenmelidir.
- 17.22. Anahtar sekiz adete kadar yığılanabilmelidir.
- 17.23. Tüm yığın tek IP Adresi ve tek bir konfigürasyon üzerinden yönetilebilmeli ve yığın çalışırken yeni bir anahtarı yığına eklenebilmelidir.
- 17.24. Yığında ahtarlama bant genişliği en az 480 Gbps olmalı, yığındaki tüm anahtarlar bu bant genişliğine tam erişime sahip olmalıdır.
- 17.25. Yığındaki farklı anahtarlar üzerinden etherchannel yapmak mümkün olmalıdır.(multi-chassis etherchannel)
- 17.26. Anahtar, yığın içinde çalışırken istenildiğinde yığındaki diğer anahtarlarla güç kaynağı paylaşımı yapabilmeli, ya da istenildiğinde yığındaki güç havuzundan yararlanarak güç yedekli modda çalışabilmelidir. Güç kaynağı yığınlama olarak adlandırılan bu özellik için gerekli stack kabloları teklife dâhil edilmelidir.
- 17.27. Power stack desteklenmiyor sa en az iki adet olmak üzere teklif edilen anahtarın desteklediği en yüksek power teklif edilemlidir.
- 17.28. Anahtar en az Spanning Tree (802.1d, MST, Rapid), 802.1x, 802.3af, LACP, IGMP Snooping, DHCP Snooping özellikleri için SSO (Stateful Switchover) desteklemelidir.
- 17.29. Anahtar en az 32.000 adet MAC adresi desteklenmelidir.
- 17.30. En az 4000 adet aktif VLAN desteği olmalıdır.
- 17.31. IEEE 802.1d Spanning Tree Protocol(STP), 802.1w Rapid Spanning Tree ve 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) desteklenmelidir. Vlan'ler arası yük dengelemesi için 802.1d ve 802.1w protokolleri her VLAN için ayrı ayrı çalıştırılabilir.
- 17.32. Anahtar L2 loop'ları engelleme konusunda Spanning Tree yardımcı özelliklerinden, BPDU guard, Root Guard, LoopGuard özelliklerini desteklemelidir.
- 17.33. Anahtar Resilient Ethernet Protokolünü (REP) desteklemelidir.
- 17.34. Fiberoptik arayüzlerde, bağlantıların tek yönlü olarak fiberoptik kablolama veya port hatalarından dolayı arızalanması durumunda bunu algılayan ve tek yönlü olan linkleri kapatan UniDirectional Link Detection(UDLD) özelliği bulunmalıdır.
- 17.35. Anahtarın iki cihaz arasında otomatik olarak L2 trunk oluşturmak için bir protokol desteği bulunmalıdır.
- 17.36. Anahtar IEEE 802.3ad - LACP desteklemelidir. Cihaz üzerinde minimum 8 adet 10/100/1000 ya da 1000BaseX port, aynı kanal altında toplanıp, tek port gibi çalışabilmelidir.

- 17.37. Anahtar, 802.1AB protokolünü desteklemelidir. Bu sayede kendisine doğrudan bağlı diğer anahtarları öğrenme (neighbor learning) özelliğine sahip olacaktır.
- 17.38. Anahtar en az 32.000 adet IPv4 veya 16.000 adet IPv6 route bilgisini tutabilecek bir donanım yapısına sahip olmalıdır.
- 17.39. Anahtar statik yönlendirme, VLAN'ler arası IP yönlendirme ve dinamik yönlendirme protokollerinden RIP ve OSPF desteklemelidir.
- 17.40. Anahtar VRRP gibi üçüncü katman bir yedekleme protokolü desteklemelidir
- 17.41. Anahtar politika tabanlı yönlendirme (PBR) desteklemelidir.
- 17.42. Anahtar örnekleme yapmadan Netflow veya SFlow desteklemelidir. Üzerinde en az 64.000 adet flow bilgisi tutabilmelidir.
- 17.43. Anahtarın IGMP v1, v2 ve v3 desteği olmalıdır.
- 17.44. Anahtarın IGMP snooping ve MLD snooping desteği olmalıdır.
- 17.45. Anahtarın, IGMP filtering özelliği bulunacaktır. Bu sayede multicast grubuna üye olmayan kullanıcıların multicast yetkilendirmesi ve port bazında multicast yayın sınırlandırması yapılabilecektir.
- 17.46. Anahtar, RADIUS authentication, authorization ve accounting (AAA) servislerini desteklemelidir.
- 17.47. Anahtar, TACACS+ desteğiyle ağ güvenliğinin bir TACACS sunucu tarafından yönetimini desteklemelidir.
- 17.48. Cihaz, paketleri L2 başlığındaki kaynak/hedef MAC adresi, L3 başlığındaki kaynak/hedef IP adresi, L4 başlığındaki TCP/UDP port numarası bilgilerine göre erişim denetiminden (ACL) geçirebilmelidir. Cihaz üzerinde tanımlanan erişim denetim listeleri zamana bağlı olarak aktif hale getirilebilmelidir.
- 17.49. Erişim kontrol listeleri Port, VLAN ve SVI (Switched virtual interface) seviyesinde uygulanabilmelidir.
- 17.50. Erişim kontrol listeleri donanım tabanlı olarak kullanılmalıdır.
- 17.51. Anahtar en az 5000 adet ACL desteğine sahip olmalıdır.
- 17.52. Anahtar her porttan belirlenen adet kadar MAC adresinin bağlantı kurmasını sağlayabilmelidir. Belirlenen limit dışındaki MAC adresleri isteğe bağlı olarak belirlendiğinde port kapatılabilmeli veya limit dışı MAC adreslerinin bağlanması engellenebilmelidir.
- 17.53. Anahtar DHCP, ARP ve IP ataklarını engellemek için DHCP snooping, Dynamic ARP Inspection ve IP Source Guard özelliklerine sahip olmalıdır.
- 17.54. Anahtar 802.1x desteklemeli, bir RADIUS sunucu üzerinden dinamik ACL ve VLAN Ataması yapılabilirdir. Anahtar yetkilendirme değişikliklerinde tekrar kimlik doğrulama işlemi gerektirmemelidir (CoA-Change of Authorization).
- 17.55. 802.1x desteklemeyen cihazlar için bir RADIUS sunucu üzerinden MAC adres tabanlı kimlik doğrulama yapabilmelidir.
- 17.56. 802.1x desteklemeyen cihazlar için WEB tabanlı kimlik doğrulama işlemi yapılabilirdir ve bir HTTP sunucuya yönlendirme yapılabilirdir.
- 17.57. Aynı porttan birden fazla istemci bağlandığında her biri için ayrı ayrı 802.1x kimlik doğrulama yapılabilirdir.
- 17.58. Anahtarın 802.1x desteklemeyen istemciler için misafir VLAN desteği bulunmalıdır.
- 17.59. Anahtar kontrol katmanını korumak için CoPP (Control Plane Policing) desteklemelidir.
- 17.60. Anahtar hem uplink hem de downlink portlarında 802.1AE, MACSec desteklemelidir.
- 17.61. Anahtar Voice VLAN yaratılmasını destekleyecektir. Bu sayede IEEE 802.1p class of service (CoS) uyumlu IP telefonların otomatik olarak tanınması ve Voice Vlan a eklenmesine olanak sağlamalıdır.

- 17.62. Anahtar üzerindeki her portun en az 8 adet çıkış öncelik kuyruğu (Egress Queue) bulunmalı ve kuyruk uzunluklarını kontrol ederek tıkanıklıkları engelleyen otomatik sistemi bulunmalıdır.
- 17.63. Anahtarın "QoS (Quality of Service)" desteği bulunmalıdır. Üçüncü seviyede (L3) DiffServ Code Point (IP ToS/DSCP) ya da ikinci seviyede (L2) IEEE 802.1p CoS (Class of Service) ile sınıflandırılmış paketlerin öncelik değerlerini anlayabilmeli, gerektiğinde bu öncelik değerlerini değiştirebilmelidir.
- 17.64. Anahtar üzerindeki 10/100/1000 portlarının hızı sınırlandırılabilir (Rate Limiting).
- 17.65. Anahtarın IPV4 ve IPV6 için DHCP istemci ve sunucu desteği olmalıdır. Hem statik hem dinamik olarak istemcilere atamalar yapabilmelidir.
- 17.66. Anahtar uzak lokasyondaki DHCP sunuculara DHCP isteklerini iletmek için DHCP relay desteğine sahip olmalıdır. Bu özellik IPV4 ve IPV6 için desteklenmelidir.
- 17.67. Anahtarda detaylı gerçek zamanlı trafik analizi yapabilmek için VLAN ve port bazında port aynalama desteği bulunmalıdır. Anahtarın aynı anahtar üzerinde (SPAN) ve farklı anahtarlar arasında (RSPAN) aynalama yeteneği olmalıdır.
- 17.68. TFTP, FTP, SCP protokolleri ile işletim sistemi güncellemesi yapılabilir.
- 17.69. Anahtar syslog sunuculara log gönderebilmeli, hata, kaynak kullanımı ve zaman aşımı gibi bilgileri raporlayabilmelidir. Raporlanacak bilgi başlıkları seçilebilir olmalıdır.
- 17.70. Anahtarın saat ve tarih bilgisi, ağ üzerindeki diğer tüm anahtarlarla senkron hale getirilebilmek NTP protokolünü desteklemelidir.
- 17.71. Anahtar, SNMP v1, v2c, v3, telnet, Secure Shell (SSH) v2, HTTP (web), SSL, konsol ve ethernet yönetim portu aracılığı ile yönetilebilmeli veya gözlenebilmelidir.
- 17.72. Anahtar SNMP trap yeteneğine sahip olmalıdır.
- 17.73. En az 4 grup RMON (history, statistics, alarms, events) desteği olmalıdır. HTTP (web) yönetim sunucusu hem IPV4 hem IPV6 istemcilere servis sağlayabilmelidir.
- 17.74. Cihaz aynı anda 16 adete kadar telnet bağlantısını ve 5 SSH bağlantısını destekleyebilmelidir.
- 17.75. Anahtar 10/100/1000 bakır portlarında TDR (time domain reflector) desteklemelidir. Bu sayede cihaz, bu portlardaki kablolu hatalarını teşhis edebilmeli, kabloda kopukluk olması durumunda ne kadar uzakta olduğunu tespit edebilmelidir.
- 17.76. Anahtar L3 statik yönlendirme ve IPV4 ve IPV6 dinamik yönlendirme protokollerinden RIP, RIPv2, OSPF, OSPFv3 ve IS-IS destekleyebilmelidir.
- 17.77. Anahtar en az 500 adet uygulamayı tanıyabilmeli, bu bilgileri QoS tanımlarında kullanabilmeli, anahtar üzerinde raporlayabilmeli veya netflow ve benzeri protokoller üzerinden yönetim sistemleriyle paylaşabilmelidir.
- 17.78. Anahtarın işletim sistemi yazılım seviyesini değiştirmeden belli hataları düzeltmek için üretilen yamalama (Patch) yeteneği olabilmelidir..
- 17.79. Anahtar HSRP üçüncü katman yedekleme protokolünü destekleyebilmelidir..
- 17.80. Anahtar en az 1000 adet multicast route kapasitesini destekleyebilmeli ve L3 multicast protokollerinden en az PIM-Sparse, Bidirectional PIM (PIM-Bidir), Source-Specific Multicast (SSM) ve Multicast Source Discovery Protocol (MSDP) destekleyebilmelidir.
- 17.81. Anahtar VRF-lite destekleyebilmelidir.
- 17.82. Anahtar bir uç noktaya olan erişimin kalitesini (paket kaybı, gecikme, jitter) ölçmek için IP SLA destekleyebilmelidir.

F.

18. 48 PORT POE ANAHTAR (5 adet)

- 18.1. Anahtar üzerinde en az 48 adet 10/100/1000Mbps port bulunmalıdır. Herhangi bir fiber uplink portu kullanıldığında bu portlardan herhangi biri kullanım dışı kalmamalıdır.
- 18.2. Anahtar 4 adet 1G fiber uplink porta sahip olmalıdır.
- 18.3. Anahtarlama bant genişliği yığınlama kapasitesi hariç en az 104 Gbps olmalıdır. Anahtarın L2 anahtarlama performans değeri en az 77 Mpps olmalıdır.
- 18.4. Anahtar en az 6MB paylaşımlı bir buffer'a sahip olmalıdır.
- 18.5. Anahtarın bütün portlarında 802.3af (15W), 802.3at (30W) desteği olacaktır. Çift güç kaynağı ile 48 porttan aynı anda PoE+ (30W) sağlayabilecek donanımına sahip olmalıdır.
- 18.6. Anahtar tekrar başlatıldığında dahi, kendine bağlı PoE cihazlarına kesintisiz güç vermeye devam edebilmelidir. Böylece anahtara bağlı PoE cihazlarının da reboot etmesi engellenmelidir.
- 18.7. Anahtar IPv4 ve IPv6 protokolleri için tıkanmasız yapıda çalışmalıdır.
- 18.8. Anahtarın modüler güç kaynağı desteği olmalıdır. İkinci bir dahili güç kaynağı takılarak güç kaynağı yedeklemesine sahip olabilmelidir. Yedek güç kaynağı anahtar çalışmaya devam ederken değiştirilebilmelidir.
- 18.9. Anahtar yedekli çalışan fan'lara sahip olmalıdır.
- 18.10. Anahtar programlanabilir bir ASIC'e sahip olmalıdır. Yazılım güncellemesi ile ileride gereksinim desteği gerekebilecek olan yeni protokollerin de anahtarlanmasına açık olmalıdır.
- 18.11. Anahtarın işletim sistemi modern programlama dillerinden NETCONF, RESTCONF ve YANG modellerini desteklemelidir.
- 18.12. Anahtar en az 2GB DRAM ve 4GB Flash belleğe sahip olmalıdır.
- 18.13. Anahtarın en az 9100 byte'lık jumbo frame desteği olmalıdır.
- 18.14. Anahtarın bakır portlarında 802.3az EEE (Energy Efficient Ethernet) desteği olmalıdır.
- 18.15. Anahtar envanter yönetimi için kullanılacak bir RFID etiketine sahip olmalıdır.
- 18.16. Anahtar üzerinde veri merkezi içinde yerinin kolay bulunabilmesi için açılıp kapatılabilen mavi ışık (Blue Beacon) desteğine sahip olmalıdır.
- 18.17. Anahtara opsiyonel olarak Bluetooth adaptör bağlanabilmeli, böylece bluetooth üzerinden anahtarın WEB ve komut arayüzüne erişmek, log ve işletim sistemi transferi yapmak mümkün olmalıdır.
- 18.18. Her anahtar üzerinde 2 adet yığınlama portu olmalıdır. Yığınlama için kullanıcı veya uplink portları kullanılmamalı ve yığınlama çalıştırıldığında hiç bir kullanıcı portu devre dışı kalmamalıdır.
- 18.19. Anahtar sekiz adete kadar yığılanabilmelidir.
- 18.20. Tüm yığın tek IP Adresi ve tek bir konfigürasyon üzerinden yönetilebilmeli ve yığın çalışırken yeni bir anahtarı yığına eklenebilmelidir.
- 18.21. Yığında ahtarlama bant genişliği en az 80 Gbps olmalı, yığındaki tüm anahtarlar bu bant genişliğine tam erişime sahip olmalıdır.
- 18.22. Yığındaki farklı anahtarlar üzerinden etherchannel yapmak mümkün olmalıdır. (multi-chassis etherchannel)
- 18.23. Anahtar en az Spanning Tree (802.1d, MST, Rapid), 802.1x, 802.3af, LACP, IGMP Snooping, DHCP Snooping özellikleri için stack yapılmış anahtarlar arasında SSO (Stateful Switchover) desteklemelidir.
- 18.24. Anahtar en az 16.000 adet MAC adresi desteklenmelidir.
- 18.25. IEEE 802.1d Spanning Tree Protocol(STP), 802.1w Rapid Spanning Tree ve 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) desteklenmelidir. Vlan'ler arası yük dengelemesi için 802.1d ve 802.1w protokolleri her VLAN için ayrı ayrı çalıştırılabilir.

F.

- 18.26. Anahtar L2 loop'ları engelleme konusunda Spanning Tree yardımcı özelliklerinden, BPDU guard, Root Guard, LoopGuard özelliklerini desteklemelidir.
- 18.27. Anahtar Resilient Ethernet Protokolünü (REP) desteklemelidir.
- 18.28. Fiberoptik arayüzlerde, bağlantıların tek yönlü olarak fiberoptik kablolama veya port hatalarından dolayı arızalanması durumunda bunu algılayan ve tek yönlü olan linkleri kapatan UniDirectional Link Detection(UDLD) özelliği bulunmalıdır.
- 18.29. Anahtarın iki cihaz arasında otomatik olarak L2 trunk oluşturmak için bir protokol desteği bulunmalıdır.
- 18.30. Anahtar IEEE 802.3ad - LACP desteklemelidir. Cihaz üzerinde minimum 8 adet 10/100/1000 ya da 1000BaseX port, aynı kanal altında toplanıp, tek port gibi çalışabilmelidir.
- 18.31. Anahtar, 802.1AB protokolünü desteklemelidir. Bu sayede kendisine doğrudan bağlı diğer anahtarları öğrenme (neighbor learning) özelliğine sahip olacaktır.
- 18.32. Anahtar statik yönlendirme, VLAN'ler arası IP yönlendirme, ve dinamik yönlendirme protokollerinden RIP ve OSPF desteklemelidir.
- 18.33. Anahtar VRRP gibi üçüncü katman bir yedekleme protokolü desteklemelidir
- 18.34. Anahtar politika tabanlı yönlendirme (PBR) desteklemelidir.
- 18.35. Anahtar örnekleme yapmadan Netflow veya SFlow desteklemelidir. Üzerinde en az 16.000 adet flow bilgisi tutabilmelidir.
- 18.36. Anahtarın IGMP v1, v2 ve v3 desteği olmalıdır.
- 18.37. Anahtarın IGMP snooping ve MLD snooping desteği olmalıdır.
- 18.38. Anahtarın, IGMP filtering özelliği bulunacaktır. Bu sayede multicast grubuna üye olmayan kullanıcıların multicast yetkilendirmesi ve port bazında multicast yayın sınırlandırması yapılabilecektir.
- 18.39. Anahtar, RADIUS authentication, authorization ve accounting (AAA) servislerini desteklemelidir.
- 18.40. Anahtar, TACACS+ desteğiyle ağ güvenliğinin bir TACACS sunucu tarafından yönetimini desteklemelidir.
- 18.41. Cihaz, paketleri L2 başlığındaki kaynak/hedef MAC adresi, L3 başlığındaki kaynak/hedef IP adresi, L4 başlığındaki TCP/UDP port numarası bilgilerine göre erişim denetiminden (ACL) geçirebilmelidir. Cihaz üzerinde tanımlanan erişim denetim listeleri zamana bağlı olarak aktif hale getirilebilmelidir.
- 18.42. Erişim kontrol listeleri Port, VLAN ve SVI (Switched virtual interface) seviyesinde uygulanabilmelidir.
- 18.43. Erişim kontrol listeleri donanım tabanlı olarak kullanılmalıdır.
- 18.44. Anahtar en az 1500 adet ACL desteğine sahip olmalıdır.
- 18.45. Anahtar her porttan belirlenen adet kadar MAC adresinin bağlantı kurmasını sağlayabilmelidir. Belirlenen limit dışındaki MAC adresleri isteğe bağlı olarak belirlendiğinde port kapatılabilmeli veya limit dışı MAC adreslerinin bağlanması engellenebilmelidir.
- 18.46. Anahtar DHCP, ARP ve IP ataklarını engellemek için DHCP snooping, Dynamic ARP Inspection ve IP Source Guard özelliklerine sahip olmalıdır.
- 18.47. Anahtar 802.1x desteklemeli, bir RADIUS sunucu üzerinden dinamik ACL ve VLAN Ataması yapılabilmelidir. Anahtar yetkilendirme değişikliklerinde tekrar kimlik doğrulama işlemi gerektirmemelidir (CoA-Change of Authorization).
- 18.48. 802.1x desteklemeyen cihazlar için bir RADIUS sunucu üzerinden MAC adres tabanlı kimlik doğrulama yapabilmelidir.
- 18.49. 802.1x desteklemeyen cihazlar için WEB tabanlı kimlik doğrulama işlemi yapılabilmeli ve bir HTTP sunucuya yönlendirme yapılabilmelidir.

F.

- 18.50. Aynı porttan birden fazla istemci bağlandığında her biri için ayrı ayrı 802.1x kimlik doğrulama yapılabilirdir.
- 18.51. Anahtarın 802.1x desteklemeyen istemciler için misafir VLAN desteği bulunmalıdır.
- 18.52. Anahtar kontrol katmanını korumak için CoPP (Control Plane Policing) desteklemelidir.
- 18.53. Anahtar hem uplink hem de downlink portlarında 802.1AE, MACSec desteklemelidir.
- 18.54. Anahtar Voice VLAN yaratılmasını destekleyecektir. Bu sayede IEEE 802.1p class of service (CoS) uyumlu IP telefonların otomatik olarak tanınması ve Voice Vlan a eklenmesine olanak sağlamalıdır.
- 18.55. Anahtar üzerindeki her portun en az 8 adet çıkış öncelik kuyruğu (Egress Queue) bulunmalı ve kuyruk uzunluklarını kontrol ederek tıkanıklıkları engelleyen otomatik sistemi bulunmalıdır.
- 18.56. Anahtarın "QoS (Quality of Service)" desteği bulunmalıdır. Üçüncü seviyede (L3) DiffServ Code Point (IP ToS/DSCP) ya da ikinci seviyede (L2) IEEE 802.1p CoS (Class of Service) ile sınıflandırılmış paketlerin öncelik değerlerini anlayabilmeli, gerektiğinde bu öncelik değerlerini değiştirebilmelidir.
- 18.57. Anahtar üzerindeki 10/100/1000 portlarının hızı sınırlandırılabilir (Rate Limiting).
- 18.58. Anahtarın IPV4 ve IPV6 için DHCP istemci ve sunucu desteği olmalıdır. Hem statik hem dinamik olarak istemcilere atamalar yapabilmelidir.
- 18.59. Anahtar uzak lokasyondaki DHCP sunuculara DHCP isteklerini iletmek için DHCP relay desteğine sahip olmalıdır. Bu özellik IPV4 ve IPV6 için desteklenmelidir.
- 18.60. Anahtarda detaylı gerçek zamanlı trafik analizi yapabilmek için VLAN ve port bazında port aynalama desteği bulunmalıdır. Anahtarın aynı anahtar üzerinde (SPAN) ve farklı anahtarlar arasında (RSPAN) aynalama yeteneği olmalıdır.
- 18.61. TFTP, FTP, SCP protokolleri ile işletim sistemi güncellemesi yapılabilir.
- 18.62. Anahtar syslog sunuculara log gönderebilmeli, hata, kaynak kullanımı ve zaman aşımı gibi bilgileri raporlayabilmelidir. Raporlanacak bilgi başlıkları seçilebilir olmalıdır.
- 18.63. Anahtarın saat ve tarih bilgisi, ağ üzerindeki diğer tüm anahtarlarla senkron hale getirilebilmek NTP protokolünü desteklemelidir.
- 18.64. Anahtar, SNMP v1, v2c, v3, telnet, Secure Shell (SSH) v2, HTTP (web), SSL, konsol ve ethernet yönetim portu aracılığı ile yönetilebilmeli veya gözlenebilmelidir.
- 18.65. Anahtar SNMP trap yeteneğine sahip olmalıdır.
- 18.66. En az 4 grup RMON (history, statistics, alarms, events) desteği olmalıdır. HTTP (web) yönetim sunucusu hem IPV4 hem IPV6 istemcilere servis sağlayabilmelidir.
- 18.67. Cihaz aynı anda 16 adete kadar telnet bağlantısını ve 5 SSH bağlantısını destekleyebilmelidir.
- 18.68. Anahtar 10/100/1000 bakır portlarında TDR (time domain reflector) desteklemelidir. Bu sayede cihaz, bu portlardaki kablolu hatalarını teşhis edebilmeli, kabloda kopukluk olması durumunda ne kadar uzakta olduğunu tespit edebilmelidir.
- 18.69. Anahtar L3 statik yönlendirme ve IPV4 ve IPV6 dinamik yönlendirme protokollerinden RIP, RIPv2, OSPF, OSPFv3 ve IS-IS destekleyebilmelidir.
- 18.70. Anahtar en az 500 adet uygulamayı tanıyabilmeli, bu bilgileri QoS tanımlarında kullanabilmeli, anahtar üzerinde raporlayabilmeli veya netflow ve benzeri protokoller üzerinden yönetim sistemleriyle paylaşabilmelidir.
- 18.71. Anahtarın işletim sistemi yazılım seviyesini değiştirmeden belli hataları düzeltmek için üretilen yamalama (Patch) yeteneği olabilmelidir..
- 18.72. Anahtar HSRP üçüncü katman yedekleme protokolünü destekleyebilmelidir..

- 18.73. Anahtar en az 1000 adet multicast route kapasitesini destekleyebilmeli ve L3 multicast protokollerinden en az PIM-Sparse, Bidirectional PIM (PIM-BiDir), Source-Specific Multicast (SSM) ve Multicast Source Discovery Protocol (MSDP) destekleyebilmelidir.
- 18.74. Anahtar VRF-lite destekleyebilmelidir.
- 18.75. Anahtar bir uç noktaya olan erişimin kalitesini (paket kaybı, gecikme, jitter) ölçmek için IP SLA destekleyebilmelidir.

19. 24 PORT POE ANAHTAR TİP 1 (3 adet)

- 19.1. Anahtar üzerinde en az 24 adet 10/100/1000BaseT PoE+ ethernet portu ve en az 4 adet SFP tabanlı yuva bulunmalıdır.
- 19.2. Anahtarlama bant genişliği en az 56 Gbps olmalıdır.
- 19.3. En az 16,000 adet unicast MAC adresi desteklenmelidir.
- 19.4. Tüm portlar üzerinde IEEE 802.1Q VLAN trunking protokolü desteklenmelidir. Cihazın desteklediği VLAN ID sayısı en az 4000, aktif VLAN sayısı en az 256 olmalıdır. Port bazında VLAN tanımlanabilmelidir.
- 19.5. Cihaz üzerinde en az 8 adet 10/100/1000Base T port ayrı ayrı kanal altında toplanıp, tek port gibi çalışabilmelidir.
- 19.6. Bütün 10/100/1000BaseT portlar hem half-duplex hem de full-duplex çalışabilir olmalıdır. Port hızları otomatik olarak algılanabilmelidir. IEEE 802.3x standardı desteklenmelidir.
- 19.7. Anahtarın her 10/100/1000 bakır portunda auto-MDIX (automatic medium-dependent interface crossover) özelliği bulunmalıdır.
- 19.8. Anahtar üzerinde, her porta ait durum bilgisi veren LED'ler bulunmalıdır.
- 19.9. IEEE 802.3, 802.3u, 802.3ab standartlarını desteklenmelidir.
- 19.10. Anahtar, jumbo frame desteğine sahip olmalıdır. Desteklenen jumbo frame'lerin uzunluğu, en az 9200 byte olmalıdır.
- 19.11. Fiber kablolardaki arızalar nedeniyle oluşabilecek tek yönlü trafik problemlerini belirleyip ilgili portu kullanım dışı bırakarak, olası bir loop oluşmasını engelleyebilmelidir.
- 19.12. Anahtar kendisine bağlanan IP Telefonlar için Dinamik Voice VLAN ataması yapabilecektir.
- 19.13. Anahtar 802.3af ve 802.3at standartlarını desteklemelidir.
- 19.14. Anahtarın PoE+ desteği olmalıdır.
- 19.15. Anahtar akıllı PoE desteği ile anahtar reboot edildiğinde PoE cihazlara güç vermeye devam edebilmelidir.
- 19.16. Anahtar, IEEE 802.1d, 802.1w ve 802.1s "spanning tree" protokollerini desteklemelidir.
- 19.17. Anahtar üzerinde her VLAN için farklı "spanning tree" kullanılabilmelidir.
- 19.18. Anahtar, kullanıcı ve trunk portlarında spanning tree hesaplarını hızlandırabilmelidir.
- 19.19. Anahtarın BPDU (Bridge Protocol Data Unit) Guard özelliği bulunacaktır. Bu sayede Spanning Tree grubunda olmayan portlara, o grubun BPDU paketlerinin girişi engellenecektir.
- 19.20. Anahtarın Spanning Tree Root Guard (STRG) özelliği bulunacaktır. Bu sayede network yöneticisinin kontrolünde olmayan anahtarların, Spanning Tree protokolü için root anahtar olması engellenebilecektir.
- 19.21. Anahtar statik route ve RIP yapabilmelidir.
- 19.22. Cihaz, erişim kontrol listeleri ile paketleri L2 başlığındaki kaynak/hedef MAC adresi, L3 başlığındaki kaynak/hedef IP adresi, L4 başlığındaki TCP/UDP port numarası bilgilerine göre erişim denetiminden geçirebilmelidir. Cihaz Erişim Kontrol Listeleri direk

olarak L2 veya L3 porta uygulanabileceği gibi VLAN içindeki trafiği de filtreleyebilmelidir.

- 19.23. Anahtar üzerinde bulunan her port için MAC adresi bazında kullanıcı listeleri oluşturulabilmeli ve böylece port güvenliği sağlanabilmelidir.
- 19.24. Anahtar, MAC adresi tablosuna yeni bir adres eklendiğinde, ya da bu tablodan bir adres silindiğinde, bu durumu SNMP yönetim sunucusuna raporlamalıdır.
- 19.25. Anahtarın IEEE 802.1x desteği bulunacak ve aşağıda belirtilen 802.1x özellikleri desteklenecektir.
- 19.26. 802.1x VLAN assignment; Radius server yardımı ile port bazında kullanıcı yetkilendirme ve dinamik VLAN tahsisi
- 19.27. 802.1x Port Security; Port security özelliği, 802.1x etkin bir port üzerinde tanımlanabilmelidir.
- 19.28. Anahtar, IEEE 802.1x protokolünü kullanarak, radius server yardımı ile port bazında kullanıcı yetkilendirme desteklemelidir. Anahtar, Radius tarafından gönderilen yetkilendirme değişiklik taleplerini yerine getirebilmelidir.
- 19.29. Anahtarın 802.1X MAC authentication bypass özelliği bulunacaktır.
- 19.30. Anahtar aynı port üzerindeki birden farklı domain'deki cihazların kimlik doğrulama işlemlerini yapabilecektir. Böylece aynı porttaki bir PC ile IP Telefonun ayrı ayrı kimlikleri doğrulayıp uygun veri ve ses VLAN'ilerine atamalarını yapabilecektir.
- 19.31. IP Spoofing ataklarının engellenebilmesi için, otomatik olarak anahtarın belirtilen portlarına kaynak IP address filtreleri yazılabilecektir.
- 19.32. Anahtarın Dynamic ARP Inspection (DAI) özelliği bulunacaktır. Anahtar, üzerinden geçen tüm ARP istek ve cevaplarını incelemeli ve her ARP paketi, IP-MAC binding tablosu ile eşleştirebilmelidir. Eşleşmeyen paketler drop edilebilmelidir.
- 19.33. Anahtarın multicast desteği olmalıdır. IGMP filtering, ve IGMP Snooping v1-v2-v3, IPv6 MLD v1-v2 snooping desteklenmelidir.
- 19.34. Portlardaki trafik yoğunlukları arasındaki sessiz anları belirleyerek, bu zaman aralıklarında portların daha az güç tüketmesini sağlayabilmelidir.
- 19.35. Anahtar, SNMP v1, v2, v3, telnet, Secure Shell (SSH), HTTP (web) ve konsol aracılığı ile yönetilebilmeli veya gözlenebilmelidir. Bluetooth konsol bağlantısını desteklemelidir.
- 19.36. Anahtarı yönetmek isteyen kişiler Radius sorgulama protokolü tarafından sorgulanabilmelidirler.
- 19.37. TFTP yardımı ile işletim sistemi güncellemesi yapılabilirdir.
- 19.38. Detaylı gerçek zamanlı trafik analizi yapabilmek için port mirroring desteği bulunmalıdır. Birden fazla kaynak portu, hedef portuna aynalanabilmelidir.
- 19.39. Anahtarın saat ve tarih bilgisi, ağ üzerindeki diğer tüm anahtarlarla senkron hale getirilebilecektir.
- 19.40. Anahtar 5000 feet yüksekliğe kadar çalışma sıcaklığı -5°C ile 45°C arasında olmalıdır.
- 19.41. Anahtar sessiz çalışmalı bu nedenle fansız olarak üretilmiş olmalıdır. Fanlı teklif edilen anahtarlar kablul edilmeyecektir.

20. 24 PORT POE ANAHTAR TİP 2 (25 adet)

- 20.1. Anahtar üzerinde en az 24 adet 10/100/1000Mbps port bulunmalıdır. Herhangi bir fiber uplink portu kullanıldığında bu portlardan herhangi biri kullanım dışı kalmamalıdır.
- 20.2. Anahtar 4 adet 1G fiber uplink porta sahip olmalıdır.
- 20.3. Anahtarlama bant genişliği yığınlama kapasitesi hariç en az 56 Gbps olmalıdır. Anahtarın L2 anahtarlama performans değeri en az 41 Mpps olmalıdır.
- 20.4. Anahtar en az 6MB paylaşımlı bir buffer'a sahip olmalıdır.

- 20.5. Anahtarın bütün portlarında 802.3af (15W), 802.3at (30W) desteği olacaktır. Bu desteği sağlayabilecek donanıma sahip olmalıdır.
- 20.6. Anahtar tekrar başlatıldığında dahi, kendine bağlı PoE cihazlarına kesintisiz güç vermeye devam edebilmelidir. Böylece anahtara bağlı PoE cihazlarının da reboot etmesi engellenmelidir.
- 20.7. Anahtar IPv4 ve IPv6 protokolleri için tıkanmasız yapıda çalışmalıdır.
- 20.8. Anahtarın modüler güç kaynağı desteği olmalıdır. İkinci bir dahili güç kaynağı takılarak güç kaynağı yedeklemesine sahip olabilmelidir. Yedek güç kaynağı anahtar çalışmaya devam ederken değiştirilebilmelidir.
- 20.9. Anahtar yedekli çalışan fan'lara sahip olmalıdır.
- 20.10. Anahtar programlanabilir bir ASIC'e sahip olmalıdır. Yazılım güncellemesi ile ileride gereksinim desteği gerekebilecek olan yeni protokollerin de anahtarlanmasına açık olmalıdır.
- 20.11. Anahtarın işletim sistemi modern programlama dillerinden NETCONF, RESTCONF ve YANG modellerini desteklemelidir.
- 20.12. Anahtar en az 2GB DRAM ve 4GB Flash belleğe sahip olmalıdır.
- 20.13. Anahtarın en az 9100 byte'lık jumbo frame desteği olmalıdır.
- 20.14. Anahtarın bakır portlarında 802.3az EEE (Energy Efficient Ethernet) desteği olmalıdır.
- 20.15. Anahtar envanter yönetimi için kullanılacak bir RFID etiketine sahip olmalıdır.
- 20.16. Anahtar üzerinde veri merkezi içinde yerinin kolay bulunabilmesi için açılıp kapatılabilen mavi ışık (Blue Beacon) desteğine sahip olmalıdır.
- 20.17. Anahtara opsiyonel olarak Bluetooth adaptör bağlanabilmeli, böylece bluetooth üzerinden anahtarın WEB ve komut arayüzüne erişmek, log ve işletim sistemi transferi yapmak mümkün olmalıdır.
- 20.18. Her anahtar üzerinde 2 adet yığınlama portu olmalıdır. Yığınlama için kullanıcı veya uplink portları kullanılmamalı ve yığınlama çalıştırıldığında hiç bir kullanıcı portu devre dışı kalmamalıdır.
- 20.19. Anahtar sekiz adete kadar yığılanabilmelidir.
- 20.20. Tüm yığın tek IP Adresi ve tek bir konfigürasyon üzerinden yönetilebilmeli ve yığın çalışırken yeni bir anahtarı yığına eklenebilmelidir.
- 20.21. Yığında anahtarlama bant genişliği en az 80 Gbps olmalı, yığındaki tüm anahtarlar bu bant genişliğine tam erişime sahip olmalıdır.
- 20.22. Yığındaki farklı anahtarlar üzerinden etherchannel yapmak mümkün olmalıdır. (multi-chassis etherchannel)
- 20.23. Anahtar en az Spanning Tree (802.1d, MST, Rapid), 802.1x, 802.3af, LACP, IGMP Snooping, DHCP Snooping özellikleri için stack yapılmış anahtarlar arasında SSO (Stateful Switchover) desteklemelidir.
- 20.24. Anahtar en az 16.000 adet MAC adresi desteklenmelidir.
- 20.25. IEEE 802.1d Spanning Tree Protocol(STP), 802.1w Rapid Spanning Tree ve 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) desteklenmelidir. Vlan'ler arası yük dengelemesi için 802.1d ve 802.1w protokolleri her VLAN için ayrı ayrı çalıştırılabilir.
- 20.26. Anahtar L2 loop'ları engelleme konusunda Spanning Tree yardımcı özelliklerinden, BPDU guard, Root Guard, LoopGuard özelliklerini desteklemelidir.
- 20.27. Anahtar Resilient Ethernet Protokolünü (REP) desteklemelidir.
- 20.28. Fiberoptik arayüzlerde, bağlantıların tek yönlü olarak fiberoptik kablolama veya port hatalarından dolayı arızalanması durumunda bunu algılayan ve tek yönlü olan linkleri kapatan UniDirectional Link Detection(UDLD) özelliği bulunmalıdır.
- 20.29. Anahtarın iki cihaz arasında otomatik olarak L2 trunk oluşturmak için bir protokol desteği bulunmalıdır.

- 20.30. Anahtar IEEE 802.3ad - LACP desteklemelidir. Cihaz üzerinde minimum 8 adet 10/100/1000 ya da 1000BaseX port, aynı kanal altında toplanıp, tek port gibi çalışabilmelidir.
- 20.31. Anahtar, 802.1AB protokolünü desteklemelidir. Bu sayede kendisine doğrudan bağlı diğer anahtarları öğrenme (neighbor learning) özelliğine sahip olacaktır.
- 20.32. Anahtar statik yönlendirme, VLAN'ler arası IP yönlendirme, ve dinamik yönlendirme protokollerinden RIP ve OSPF desteklemelidir.
- 20.33. Anahtar VRRP gibi üçüncü katman bir yedekleme protokolü desteklemelidir
- 20.34. Anahtar politika tabanlı yönlendirme (PBR) desteklemelidir.
- 20.35. Anahtar örnekleme yapmadan Netflow veya SFlow desteklemelidir. Üzerinde en az 16.000 adet flow bilgisi tutabilmelidir.
- 20.36. Anahtarın IGMP v1, v2 ve v3 desteği olmalıdır.
- 20.37. Anahtarın IGMP snooping ve MLD snooping desteği olmalıdır.
- 20.38. Anahtarın, IGMP filtering özelliği bulunacaktır. Bu sayede multicast grubuna üye olmayan kullanıcıların multicast yetkilendirmesi ve port bazında multicast yayın sınırlandırması yapılabilecektir.
- 20.39. Anahtar, RADIUS authentication, authorization ve accounting (AAA) servislerini desteklemelidir.
- 20.40. Anahtar, TACACS+ desteğiyle ağ güvenliğinin bir TACACS sunucu tarafından yönetimini desteklemelidir.
- 20.41. Cihaz, paketleri L2 başlığındaki kaynak/hedef MAC adresi, L3 başlığındaki kaynak/hedef IP adresi, L4 başlığındaki TCP/UDP port numarası bilgilerine göre erişim denetiminden (ACL) geçirebilmelidir. Cihaz üzerinde tanımlanan erişim denetim listeleri zamana bağlı olarak aktif hale getirilebilmelidir.
- 20.42. Erişim kontrol listeleri Port, VLAN ve SVI (Switched virtual interface) seviyesinde uygulanabilmelidir.
- 20.43. Erişim kontrol listeleri donanım tabanlı olarak kullanılmalıdır.
- 20.44. Anahtar en az 1500 adet ACL desteğine sahip olmalıdır.
- 20.45. Anahtar her porttan belirlenen adet kadar MAC adresinin bağlantı kurmasını sağlayabilmelidir. Belirlenen limit dışındaki MAC adresleri isteğe bağlı olarak belirlendiğinde port kapatılabilmeli veya limit dışı MAC adreslerinin bağlanması engellenebilmelidir.
- 20.46. Anahtar DHCP, ARP ve IP ataklarını engellemek için DHCP snooping, Dynamic ARP Inspection ve IP Source Guard özelliklerine sahip olmalıdır.
- 20.47. Anahtar 802.1x desteklemeli, bir RADIUS sunucu üzerinden dinamik ACL ve VLAN Ataması yapılabilmelidir. Anahtar yetkilendirme değişikliklerinde tekrar kimlik doğrulama işlemi gerektirmemelidir (CoA-Change of Authorization).
- 20.48. 802.1x desteklemeyen cihazlar için bir RADIUS sunucu üzerinden MAC adres tabanlı kimlik doğrulama yapabilmelidir.
- 20.49. 802.1x desteklemeyen cihazlar için WEB tabanlı kimlik doğrulama işlemi yapılabilmeli ve bir HTTP sunucuya yönlendirme yapılabilmelidir.
- 20.50. Aynı porttan birden fazla istemci bağlandığında her biri için ayrı ayrı 802.1x kimlik doğrulama yapılabilmelidir.
- 20.51. Anahtarın 802.1x desteklemeyen istemciler için misafir VLAN desteği bulunmalıdır.
- 20.52. Anahtar kontrol katmanını korumak için CoPP (Control Plane Policing) desteklemelidir.
- 20.53. Anahtar hem uplink hem de downlink portlarında 802.1AE, MACSec desteklemelidir.
- 20.54. Anahtar Voice VLAN yaratılmasını destekleyecektir. Bu sayede IEEE 802.1p class of service (CoS) uyumlu IP telefonların otomatik olarak tanınması ve Voice Vlan a eklenmesine olanak sağlamalıdır.

- 20.55. Anahtar üzerindeki her portun en az 8 adet çıkış öncelik kuyruğu (Egress Queue) bulunmalı ve kuyruk uzunluklarını kontrol ederek tıkanıklıkları engelleyen otomatik sistemi bulunmalıdır.
- 20.56. Anahtarın "QoS (Quality of Service)" desteği bulunmalıdır. Üçüncü seviyede (L3) DiffServ Code Point (IP ToS/DSCP) ya da ikinci seviyede (L2) IEEE 802.1p CoS (Class of Service) ile sınıflandırılmış paketlerin öncelik değerlerini anlayabilmeli, gerektiğinde bu öncelik değerlerini değiştirebilmelidir.
- 20.57. Anahtar üzerindeki 10/100/1000 portlarının hızı sınırlandırılabilir (Rate Limiting).
- 20.58. Anahtarın IPV4 ve IPV6 için DHCP istemci ve sunucu desteği olmalıdır. Hem statik hem dinamik olarak istemcilere atamalar yapabilmelidir.
- 20.59. Anahtar uzak lokasyondaki DHCP sunuculara DHCP isteklerini iletmek için DHCP relay desteğine sahip olmalıdır. Bu özellik IPV4 ve IPV6 için desteklenmelidir.
- 20.60. Anahtarda detaylı gerçek zamanlı trafik analizi yapabilmek için VLAN ve port bazında port aynalama desteği bulunmalıdır. Anahtarın aynı anahtar üzerinde (SPAN) ve farklı anahtarlar arasında (RSPAN) aynalama yeteneği olmalıdır.
- 20.61. TFTP, FTP, SCP protokolleri ile işletim sistemi güncellemesi yapılabilir.
- 20.62. Anahtar syslog sunuculara log gönderebilmeli, hata, kaynak kullanımı ve zaman aşımı gibi bilgileri raporlayabilmelidir. Raporlanacak bilgi başlıkları seçilebilir olmalıdır.
- 20.63. Anahtarın saat ve tarih bilgisi, ağ üzerindeki diğer tüm anahtarlarla senkron hale getirilebilmek NTP protokolünü desteklemelidir.
- 20.64. Anahtar, SNMP v1, v2c, v3, telnet, Secure Shell (SSH) v2, HTTP (web), SSL, konsol ve ethernet yönetim portu aracılığı ile yönetilebilmeli veya gözlenebilmelidir.
- 20.65. Anahtar SNMP trap yeteneğine sahip olmalıdır.
- 20.66. En az 4 grup RMON (history, statistics, alarms, events) desteği olmalıdır. HTTP (web) yönetim sunucusu hem IPV4 hem IPV6 istemcilere servis sağlayabilmelidir.
- 20.67. Cihaz aynı anda 16 adete kadar telnet bağlantısını ve 5 SSH bağlantısını destekleyebilmelidir.
- 20.68. Anahtar 10/100/1000 bakır portlarında TDR (time domain reflector) desteklemelidir. Bu sayede cihaz, bu portlardaki kablolama hatalarını teşhis edebilmeli, kabloda kopukluk olması durumunda ne kadar uzakta olduğunu tespit edebilmelidir.
- 20.69. Anahtar L3 statik yönlendirme ve IPV4 ve IPV6 dinamik yönlendirme protokollerinden RIP, RIPng, OSPF, OSPFv3 ve IS-IS destekleyebilmelidir..
- 20.70. Anahtar en az 500 adet uygulamayı tanıyabilmeli, bu bilgileri QoS tanımlarında kullanabilmeli, anahtar üzerinde raporlayabilmeli veya netflow ve benzeri protokoller üzerinden yönetim sistemleriyle paylaşabilmelidir.
- 20.71. Anahtarın işletim sistemi yazılım seviyesini değiştirmeden belli hataları düzeltmek için üretilen yamalama (Patch) yeteneği olabilmelidir..
- 20.72. Anahtar HSRP üçüncü katman yedekleme protokolünü destekleyebilmelidir..
- 20.73. Anahtar en az 1000 adet multicast route kapasitesini destekleyebilmeli ve L3 multicast protokollerinden en az PIM-Sparse, Bidirectional PIM (PIM-BiDir), Source-Specific Multicast (SSM) ve Multicast Source Discovery Protocol (MSDP) destekleyebilmelidir.
- 20.74. Anahtar VRF-lite destekleyebilmelidir.
- 20.75. Anahtar bir uç noktaya olan erişimin kalitesini (paket kaybı, gecikme, jitter) ölçmek için IP SLA destekleyebilmelidir.

21. KENAR ANAHTAR 8 port POE (25 Adet)

- 21.1. Anahtar üzerinde en az 8 adet 10/100/1000BaseT portu, en az 2 adet 1000BaseT portu ve en az 2 adet SFP yuvası bulunmalıdır. Bu SFP yuvasına 1000BaseSX ve 1000BaseLX modüller takılabilmelidir.
- 21.2. IEEE 802.3, 802.3u, 802.3ab, 802.3z standartları desteklenmelidir.
- 21.3. Backplane kapasitesi en az 12 Gbps olmalıdır. Anahtarın L2 anahtarlama performans değeri en az 17 Mpps olmalıdır.
- 21.4. Cihaz PoE ve PoE+ destekleyecektir. Cihazın toplam PoE bütçesi en az 124 Watt olmalıdır.
- 21.5. Anahtarın 10/100/1000 UTP portlarında TDR (time domain reflectometer) özelliği olmalıdır. Böylece kablo üzerindeki problemler teşhis edilebilmelidir.
- 21.6. Anahtarın her 10/100/1000 UTP portunda auto-MDIX (automatic medium-dependent interface crossover) özelliği bulunmalıdır.
- 21.7. Anahtar üzerinde, her porta ait durum/duplex/hız bilgisi veren LED'ler bulunmalıdır. Anahtar fanlı yada üflemleri bir soğutma sistemine ihtiyaç duymamalıdır, anahtarda fan bulunmamalıdır.
- 21.8. En az 16,000 adet MAC adresi desteklenmelidir.
- 21.9. Cihazın MTBF (mean time between failure) değeri 569,000 saatten daha az olmayacak ve açıkça belirtilecektir.
- 21.10. Cihaz, paketleri L2 başlığındaki kaynak/hedef MAC adresi, L3 başlığındaki kaynak/hedef IP adresi, L4 başlığındaki TCP/UDP port numarası bilgilerine göre erişim denetiminden geçirebilmelidir (access control lists).
- 21.11. Cihaz üzerindeki her port için MAC adresi bazında kullanıcı listeleri oluşturulabilmeli ve böylece port güvenliği sağlanabilmelidir.
- 21.12. Anahtar, MAC adresi tablosuna yeni bir adres eklendiğinde, ya da bu tablodan bir adres silindiğinde, bu durumu SNMP yönetim sunucusuna raporlamalıdır.
- 21.13. Anahtar, IEEE 802.1x protokolünü kullanarak, radius server yardımı ile port bazında kullanıcı yetkilendirme ve dinamik VLAN tahsisi özelliklerini desteklemelidir.
- 21.14. Tüm portlar üzerinde IEEE 802.1Q VLAN trunking protokolü desteklenmelidir. Cihazın desteklediği VLAN ID sayısı en az 4000, aktif VLAN sayısı en az 255 olmalıdır. Port bazında VLAN tanımlanabilmelidir.
- 21.15. Anahtar, dinamik VLAN konfigürasyonunu desteklemelidir. Yeni bir VLAN'ın tek bir anahtar üzerinde yaratılması, ağ üzerindeki diğer tüm anahtarlarda da otomatik olarak yaratılmasını sağlamalıdır.
- 21.16. Anahtar, IEEE 802.1d "spanning tree" protokolünü desteklemelidir.
- 21.17. Anahtar üzerinde her VLAN için farklı "spanning tree" kullanılabilmelidir. IEEE 802.1s protokolü desteklenmelidir.
- 21.18. Anahtar, kullanıcı ve trunk portlarında spanning tree hesaplarını hızlandırabilmelidir. IEEE 802.1w protokolü desteklenmelidir.
- 21.19. Cihazın "QoS (Quality of Service)" desteği bulunmalıdır. Üçüncü seviyede (L3) DiffServ Code Point (DSCP) ya da ikinci seviyede (L2) IEEE 802.1p CoS (Class of Service) ile sınıflandırılmış paketlerin öncelik değerlerini anlayabilmeli, gerektiğinde bu öncelik değerlerini değiştirebilmelidir. Paketleri, ayrıca L2 başlığındaki kaynak/hedef MAC adresi, L3 başlığındaki kaynak/hedef IP adresi, L4 başlığındaki TCP/UDP port numarası bilgilerine göre sınıflandırabilmelidir. Cihaz üzerindeki her portun en az 4 adet öncelik kuyruğu bulunmalıdır.
- 21.20. Cihaz üzerindeki birden fazla port aynı kanal altında toplanıp, tek port gibi çalışabilmelidir. IEEE 802.3ad standardı desteklenmelidir.

F.

- 21.21. Bütün 10/100/1000 portlar hem half-duplex hem de full-duplex çalışabilir olmalıdır. Port hızları, 10/100/1000 şeklinde algılanabilmelidir. IEEE 802.3x standardı desteklenmelidir.
- 21.22. Portlardaki hız sınırlandırılabilirdir (Rate Limiting).
- 21.23. Anahtarın multicast desteği olmalıdır. IGMP filtering ve IGMP Snooping v1, v2, v3 desteklenmelidir.
- 21.24. Anahtar, jumbo frame desteğine sahip olmalıdır. Desteklenen jumbo frame'lerin uzunluğu, en az 9000 byte olmalıdır.
- 21.25. Anahtar, SNMP v1, v2, v3, telnet, Secure Shell (SSH) v2, HTTP (web), SSL ve konsol aracılığı ile yönetilebilmeli veya gözlenebilmelidir.
- 21.26. Anahtarı yönetmek isteyen kişiler Radius sorgulama protokolü tarafından sorgulanabilmelidirler.
- 21.27. TFTP yardımı ile işletim sistemi güncellemesi yapılabilmelidir.
- 21.28. Detaylı gerçek zamanlı trafik analizi yapabilmek için port mirroring desteği bulunmalıdır. Birden fazla kaynak portu, hedef portuna aynalanabilmelidir.
- 21.29. Anahtar, kendisine doğrudan bağlı diğer anahtarları öğrenme (neighbor learning) özelliğine sahip olacaktır.
- 21.30. Anahtar, ömür boyu üretici firma garantisine sahip olmalıdır.
- 21.31. Anahtarın saat ve tarih bilgisi, ağ üzerindeki diğer tüm anahtarlarla senkron hale getirilebilecektir.
- 21.32. Bütün işçilikler yüklenici firmaya aittir.

22. 1000Base-LX/LH SFP Modüller (100 Adet)

- 22.1. Bu şartname kapsamında teklif edilecek anahtarlama cihazlarında kullanılmak üzere, en az 100 adet 1000Base-LX/LH SFP modül teklife dahil edilecektir.
- 22.2. Teklif edilecek modüller 10KM mesafede çalışmalıdır.

23. 10GBase-LR SFP Modüller (8 Adet)

- 23.1. Bu şartname kapsamında teklif edilecek anahtarlama cihazlarında kullanılmak üzere, en az 8 adet 10GBase-LR SFP modül teklife dahil edilecektir.
- 23.2. Teklif edilecek modüller 10KM mesafede çalışmalıdır

24. Dış Ortam Radyolink Bağlantı Cihazı (6Adet)

- 24.1. Cihaz dış ortamda çalışabilecek şekilde tasarlanmış, dış ortama dayanıklı montaj ekipmanları olmalı, su geçirmez özellikte olmalıdır.
- 24.2. Cihaz 24 Ghz lisanssız band genişliğinde çalışabiliyor olmalıdır.
- 24.3. Cihazda 1x10/100/1000 Mbps Data portu ve 1x10/100 Mbps Management portu bulunmalıdır.
- 24.4. Cihaz half duplex olarak 1.4 Gbps veri aktarımını destekliyor olmalıdır.
- 24.5. Cihazın desteklediği frekans 24.1 ve 24.2 olmalıdır..
- 24.6. Cihaz minimum 10 km de çalışması gerekmektedir.
- 24.7. Cihazın veri iletişim hızı kullanıcı tarafından seçilebilmeli aynı zamanda cihaz otomatik olarak en uygun veri iletişim hızını kendisi belirleyebilme imkanını sağlamalıdır.
- 24.8. Cihazın üzerinde toprak bağlantı yeri olmalıdır.
- 24.9. Cihaz yazılımı web arayüzünden yükseltilebilmeli ve cihaz konfigürasyonu web arayüzünden yedeklenebilmelidir.
- 24.10. Cihaz SNMP Server desteklemelidir.

- 24.11. Cihaz üzerindeki arayüz programında RF İstatistiklerini gösteren bir bölüm olmalıdır.
- 24.12. Cihaz üzerinde bulunan Ledler ile cihazın enerjisi, Ethernet durumu ve wireless durumunu ise display üzerinden takip edilebilmelidir.
- 24.13. RF Bağlantı tipi RP-SMA olmalıdır.
- 24.14. Cihaz entegre GPS modülü sayesinde küresel konumlama ve senkronizasyon yapabilmelidir.
- 24.15. 64 QAM seviyesine kadar modülasyon yapabilmelidir.
- 24.16. Cihaz SSH,Telnet ve web üzerinden yönetilebilmektedir.
- 24.17. Cihaz üzerinde en az 1 adet 10/100 Base-T ve en azv1 adet 10/100/100 Base-T port olmalıdır.
- 24.18. Cihaz 24 GHZ standardında ve 24.1 ile 24.2 frekanslarında çalışmalıdır.
- 24.19. Cihaz en az 1.3 Gbps TCP/IP performansında olmalıdır.
- 24.20. Maksimum çıkış gücü 43dBm olmalıdır.
- 24.21. 13 km mesafede çalışmalı ve en fazla 50Watt çıkış gücüne sahip olmalıdır.
- 24.22. Çalışma sıcaklığı -30C ile +75C derece arasında olmalıdır.
- 24.23. Çalışma nem oranı %5 ile %95 arasında olmalıdır.
- 24.24. Şok ve titreşim ortamları için ETSI300-019-1.4 standartlarını desteklemelidir.
- 24.25. Teklif edilen cihaz Kablosuz İletişim Standartları için FCC Part 15.247, IC RS210 ve CE Standartlarına uygun olmalıdır.
- 24.26. Teklif edilen cihazın RoHS uygunluğu olmalıdır.
- 24.27. Teklif edilen ürün montaj aparatları ile birlikte teklif edilmelidir.
- 24.28. Cihazın çalışması için gerekli power injector ile birlikte teklif edilmelidir.

25. Dış Ortam IP IR BULLET Kamera Cihazı (10 Adet)

- 25.1. Teklif edilecek olan ürün bullet tipi IP kamera olmalıdır.
- 25.2. Kameralar erciyes dağında canlı yayın yapmak için alınmaktadır bu nedenle kameralarda en az 3'lü görüntü akışı kapasitesi olmalıdır.
- 25.3. Kamera minimum 2MP (1920x1080) Full HDTV çözünürlüğe sahip olmalıdır.
- 25.4. Kameranın çözünürlüğü SMPTE 274M (HDTV 1080p) standardını karşılamalıdır.
- 25.5. Progressive scan tarama teknolojisine sahip 1/2.8" CMOS görüntü sensörü olmalıdır.
- 25.6. 3 – 10.5 mm'lik, P-iris özelliklerine sahip, verifokal, IR-Düzeltilmeli lensi olmalıdır.
- 25.7. Gece/gündüz özellikli kamera olmalıdır. Mekanik IR filtresine sahip olmalı ve gece/gündüz geçişlerini ışık durumuna bağlı olarak otomatik olarak yapabilmelidir.
- 25.8. Kamera F1.4 lensi ile 0.12 lux'e kadar renkli, 0 lux siyah beyaz(IR LED'ler açık) görüntü verebilmelidir.
- 25.9. Kameranın elektronik shutter hızı 2 ile 1/66500 saniye aralığında olmalıdır.
- 25.10. H.264 Baseline ve Main profil formatlarına ek olarak Motion JPEG formatında da görüntü verebilmelidir.
- 25.11. 1920x1080'den 160x90'a kadar olan çözünürlüklerde en az 50 fps görüntü verebilmelidir
- 25.12. Teklif edilecek olan ürünler koridor format özelliğini desteklemeli ve 9:16 en boy oranında görüntü verebilmelidir.
- 25.13. Kamera lensinin görüş açısı yatayda 95° – 35°, düşeyde ise 51° – 20° aralığında olmalıdır.
- 25.14. Kamera en az 3.5x optik zoom özelliğine sahip olmalıdır.
- 25.15. Multiple stream özelliği ile farklı özelliklerde birden fazla görüntü yayını verebilmelidir.
- 25.16. Saniyedeki resim sayısı ve bantgenisliği belirli sabit bir değere ayarlanabilmelidir.

- 25.17. Görüntü üzerinde sıkıştırma, renk, parlaklık, keskinlik, beyaz dengesi, arka alan ışık dengeleme, pozlama kontrolü, pozlama alanı, düşük ışıktaki ince ayar yapılabilmelidir.
- 25.18. Kamera dahili yüksek performanslı en az 30 metreye kadar aydınlatma mesafesi olan IR LED'lere sahip olmalıdır.
- 25.19. Optimized IR teknolojisi destekleyecek ve cisimlerin mesafesine göre ışık kaynağının açısını ve şiddetini otomatik olarak ayarlayabilecektir.
- 25.20. Kamera üzerinde WDR- Geniş dinamik aralık özelliği olmalıdır ve en az 120dB değerinde olmalıdır.
- 25.21. Kamera görüntünün hareketli kısmı ile hareketsiz kısımlarını dinamik olarak kodlayarak H.264 kodek üzerinde en az %50'ye kadar veri tasarrufu sağlayan teknolojiye sahip olmalıdır. Böylelikle kamera daha düşük bir bant genişliği kullanacak ve kayıt sistemi aynı kapasite depolama alanına daha uzun süre kayıt yapabilecektir.
- 25.22. Teklif edilecek olan kameranın 32 ayrı bölgeye kadar destekleyen özel alan maskeleyme özelliği olmalıdır.
- 25.23. Kamera üzerinde parola korumasının yanında, HTTPS kriptolama, IP adres filtrelemesi ve IEEE 802.1X network access control olmalıdır.
- 25.24. Ürün üzerinde desteklenmesi istenen protokoller şöyledir: IPv4/v6, HTTP, HTTPS, QoS, FTP, CIFS/SMB, SMTP, Bonjour, UPnP, SNMP v1/v2c/v3(MIB-II), DNS, DynDNS, NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP, DHCP, ARP, SOCKS protokolleri desteklenmelidir.
- 25.25. Kamera ONVIF Profile S desteğine sahip olmalıdır.
- 25.26. Kamera ONVIF Profile G desteğine sahip olmalıdır. Ayrıca teklif edilen kamera üreticisi ONVIF kurucu üye olacaktır.
- 25.27. Video motion detection özelliği ile hareket algılayabilmelidir.
- 25.28. Yazılım güncellemeleri üreticinin web sitesinden temin edilebilmeli, güncellemeler HTTP veya FTP kullanarak yapılabilmelidir.
- 25.29. Alarm öncesi ve sonrası görüntü tamponu olmalıdır. Alarm durumunda e-posta, HTTP ve TCP aracılığıyla bilgi verebilmelidir ve hafıza kartına alarm durumu kaydı yapabilmelidir.
- 25.30. Kurulum aşamasında kullanılmak üzere, autofocus, remote focus ve zoom özelliklerine sahip olmalıdır.
- 25.31. Kameranın üzerinde en az 512 MB RAM ve 256 MB Flash hafıza bulunmalıdır.
- 25.32. Kamera görüntü üzerinde seçili bir alandaki piksel sayısını göstererek görüntünün kullanılabilirliği ile ilgili kurulumcuya fikir vermelidir.
- 25.33. Kamera toza ve suya karşı dayanıklılığı ifade eden IP66, IP67 ve NEMA 4X sertifikalarına sahip olmalıdır.
- 25.34. Kameranın muhafazası darbelere karşı IK08 dayanıklılık sertifikalarına sahip olmalıdır.
- 25.35. Kamera Power over Ethernet IEEE 802.3af/802.3at Type 1 Class 3 desteğine sahip olmalıdır.
- 25.36. Kameranın güç tüketimi 11 Watt'ı geçmeyecektir.
- 25.37. Üzerinde 10BASE-T/100BASE-TX PoE için bir adet RJ-45 ve 1'er adet alarm girişi ile röle çıkışı olmalıdır.
- 25.38. Üzerinde en az 128 GB kapasiteyi destekleyen Micro SD/SDHC kart yuvası olmalıdır. NAS veya File Server'a kayıt desteği bulunmalıdır.
- 25.39. Kamera -30 °C + 55 °C sıcaklık ve 10 – 100 % RH bağıl nem aralıklarında çalışabilmelidir.
- 25.40. Kameralar ile birlikte 10 adet güneşe ve yağmura karşı koruma için gerekli montaj aksesuarları verilecektir.
- 25.41. Kameraların tamamı direklerle takılacak olup 10 adet direk montaj aparatı verilecektir.