

**TRAFİK KONTROL MERKEZİ İLE TOPLAM 74 ADET SİNYALİZE KAVŞAK
ARASINDA HABERLEŞME AĞI KURULMASI İÇİN GEREKLİ OLAN AĞ
BAĞLANTI VE NETWORK MALZEMELERİ ALIMI İŞİNE AİT TEKNİK
ŞARTNAME**

KAPSAM

Bu şartname, Kayseri Büyükşehir Belediyesi Trafik Kontrol Merkezi hizmet binası ile Kayseri merkez ilçelerinde bulunan toplam 74 adet sinyalize kavşağımız arasında internet erişim, haberleşme ve görüntü ağı kurulması için gerekli network cihazların, fiber optik malzemelerin temini işine ait teknik özellikleri ve fonksiyonel ihtiyaçları tanımlamaktadır.

MALZEME LİSTESİ

Sıra No	1. Grup Malzeme Listesi(Menhöl, Boru, Boru Maşonu, Şerit, Kablo, Kabin, Ek Kutu, Patch Panel)	Miktar	Birim
1	Kompozit menhöl 485mm x 700mm (D400)	100	Adet
2	50-10 ATÜ HDPE Kangal Boru	2.000	Metre
3	50-10 ATÜ HDPE Kangal Boru Maşonu	200	Adet
4	İşaretleme Şeriti	2.000	Metre
5	12 Core ve 24 Core Fiber Optik Kablo	10.000	Metre
6	2x6 NYY Kablo	1.000	Metre
7	Dış Ortam Fiber Sonlandırma Kabini	81	Adet
8	Yer altı tipi Fiber Ek Kutuları ve Etiketlemeler	50	Adet
9	F/O Patch Panel	100	Adet

GENEL HÜKÜM VE GEREKLİLİKLER

- 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.
- Teklif edilen anahtarlar üreticisine ait ağ izleme yazılımı ile birlikte teklif edilmelidir. İlgili bütün lisanslar anahtarlar ile birlikte teklif edilmelidir. Teklif edilen aktif cihazların bütün konfigürasyona yüklenici tarafından yapılmalıdır.


Serdar YAROĞLU
Bilgisayar Mühendisi

- c) Bütün switchler aynı üreticinin ürünü olmalıdır.
- d) İş süresi boyunca her nokta arasındaki detaylı iş programı hazırlanacak, işe başlamadan önce idareye bildirilecektir.
- e) Bütün kablolar, cihazlar, malzemeler vb. yeni ve hiç kullanılmamış olmalıdır.
- f) Tüm ürünlerin donanım garanti süresi aksi belirtilmedikçe en az 2 yıl olacaktır.
- g) Teknik Şartnamenin kapsamı, şartnamede teknik özellikleri belirtilen cihazları, donanım ve hizmetleri çalışır şekilde teslim etmektir. Tüm sistem çalışır durumda teslim edilecektir.
- h) İşin teslim süresi 45 gündür.

1. KOMPOZİT MENHOL

- 1.1. Alt yapı işlerinde kullanılmak üzere 100 adet kompozit tip 485mm x 700mm (D-400) menhol alınacaktır.
- 1.2. Kompozit menhollerin yük dayanımı minimum 40 ton olacaktır.
- 1.3. Kompozit menhollerin kapaklarının yük dayanımı minimum 40 ton olacaktır.
- 1.4. Kompozit 485mmx700mm D-400 Sınıfı Ek Odası CTP (Cam elyaf Takviyeli Polyester) Hamuru kullanılarak üretilmelidir.
- 1.5. Kompozit 485mmx700mm D-400 Sınıfı Ek Odası kapağı gövdeye triton 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.
- 1.6. Kompozit 485mmx700mm D-400 Sınıfı Ek Odası gövde ve kapak malzemesi Cam Elyaf Takviyeli Doymamış Polyester olacaktır.
- 1.7. Kompozit 485mmx700mm D-400 Sınıfı Ek Odası gövde ve kapak temas yüzeylerinin geometrik düzgünlüğü TS 2040 ISO 1302 standardına uygun olmalıdır.
- 1.8. Kompozit 485mmx700mm D-400 Sınıfı Ek Odası gövde ve kapaklarının yüzeyleri düzgün olmalı; kabarcık, katmerlenme ve çatlak bulunmamalıdır.
- 1.9. Menhollerin üzerinde KBB F/O yazacaktır.

2. 50-10 ATÜ HDPE KANGALBORU

- 2.1. 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	Toplam Sipariş Miktarı (metre)
		(Alt sütunda gösterilen boylardaki miktarlar)	
		100 metre (Kangal)	

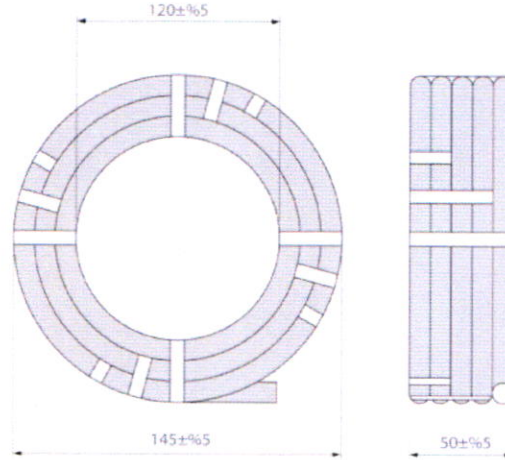
Serdar YAROĞLU
Bilgisayar Mühendisi

50-10 ATÜ HDPE BORU	Mavi	20 adet	2.000 metre
------------------------	------	---------	-------------

- 2.2. Teklif edilecek ürünler TS418-1 EN 12201-1, TS 418-2 EN 12201-2 ve ISO 4427-2:2007 standartlarına uygun olacak ilgili belge muayene kabul sırasında kontrol edilecektir.
- 2.3. Hammadde yoğunluk değeri 23 °C 'de ISO 1183 standardına göre test edildiğinde bulunan değer minimum 0,940 gr/cm³ olacaktır.
- 2.4. 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.)
- 2.5. Hammadde mekanik özellikleri (akma gerilmesi, akmada uzama, elastik modülü) ISO 527 ve ISO 527-1'e uygun olmalıdır.
- 2.6. Kopma Uzaması ISO 6259 standardına göre test edildiğinde bulunan kopma uzaması $\geq$ %350 olmalıdır.
- 2.7. Yavaş Çatlak İlerleme mukavemeti (SCG) ISO 13479 standardına göre test edildiğinde TS 418-2 EN 12201-2'de belirtilen basınç değerlerini sağlamalıdır.
- 2.8. 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 olacak ilgili belge muayene kabul sırasında kontrol edilecektir.
- 2.9. Satın alınacak olan HDPE boruların üretiminde geri dönüşüm malzemesi, hurda plastik karışımı ve kalsit kesinlikle kullanılmayacaktır.
- 2.10. 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.
- 2.11. Satın alınacak olan HDPE boruların iç ve dış yüzey görünümü TS 418-2 EN 12201-2 uygun olacak ilgili belge muayene kabul sırasında kontrol edilecektir.
- 2.12. 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.
- 2.13. Kangal borularda; 100 metreden az olanlar üretici firma tarafından iade alınacak ve yerlerine 100 metreyi sağlayan yeni HDPE borular verilecektir.
- 2.14. İdaremiz ilgili malların üretildiği fabrikası veya herhangi bir yerdeki, üretim ve gelişme safhasını inceleme hakkına sahiptir.
- 2.15. Yüklenici sevk edilen borular ile ilgili yapmış olduğu testleri gösterir muayene raporlarını da borular ile birlikte muayene kabul sırasında teslim edecektir.
- 2.16. 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;
- 2.17. Çekme özelliklerinin tayini.(TS EN ISO 6259-1)
- 2.18. Kütleli Erime Akış hızı/ MFR Tayini (TS EN ISO 1133)
- 2.19. Yoğunluk testleri (TS EN ISO 1183)
- 2.20. Sabit sıcaklık altında iç basınca mukavemetin tayini /Yaşlandırma deneyi (TS EN ISO 1167- 80°C'de 165 saat),deneylerinin uygulanmasını isteyebilir.
- 2.21. Test sonuçlarının olumsuz gelmesi durumunda, sonuçların yüklenici firmaya fakslanması müteakip en fazla 3 (üç) gün içerisinde, yüklenici ile Muayene ve Kabul Heyeti Tarafından aynı partiden yeni numuneler alınarak teste gönderilecektir. İkinci test

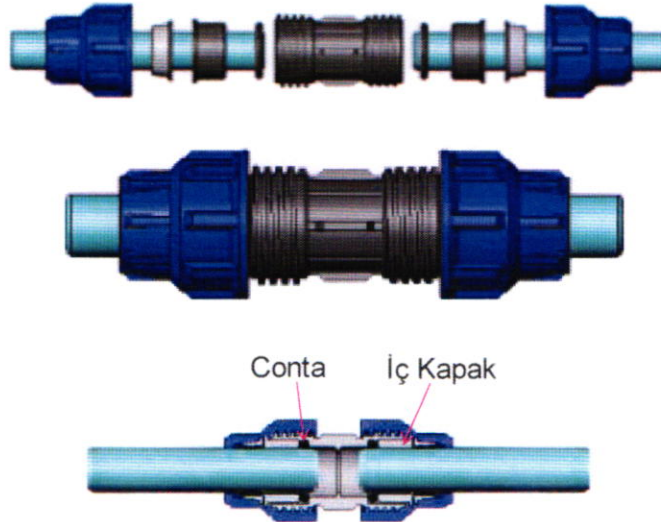
sonuçlarına göre yeniden numune alınarak laboratuvara gönderilmesi durumunda da yeni numuneler 2. test sonuçlarının yükleniciye fakslanmasını müteakip 3 (üç) gün içerisinde alınarak gönderilecektir.

- 2.22. 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.
- 2.23. 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.
- 2.24. Borular 100m uzunlukta ve aşağıda gösterilen şekilde kangal halinde sevk edilecektir.



3. BORU MAŞONU

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



Serdar YAROĞLU
Bilgisayar Mühendisi

4. İŞARETLEME ŞERİTİ

- 4.1. Şerittin üretiminde kullanılacak malzeme Polietilen (PE) olacaktır.
- 4.2. Şerit rengi RAL 5018 olacaktır.
- 4.3. Şerit kalınlığı en fazla 0,15 mm olacaktır.
- 4.4. Şerittin eni 350 mm olacaktır. Şerit üzerindeki bilgiler ve boyutları aşağıdaki şekilde verilmiştir. Şekil üzerindeki bütün ölçüler mm'dir.
- 4.5. Şerit üzerindeki yazılar sürtünme ve çizikler ile silinmemelidir.
- 4.6. Şeritler + 250 m.'lik rulolar halinde teslim edilecektir.



5. 12 CORE FİBER OPTİK KABLO ve 24 CORE FİBER OPTİK KABLO

5.1. Fiber Optik Kabloların Teknik Özellikleri

- 5.1.1. Fiber optik kabloların nominal boyları 2000 metrelik makaralar halinde olacaktır.
- 5.1.2. 2000 metre üzerindeki metrajlar için herhangi bir ek ücret ödenmeyecektir.
- 5.1.3. Kabloların tamamı yeni üretim olacaktır.
- 5.1.4. 12-24 Core Fiber optik kablolar yer altı döşemeye uygun Tablo 1'de belirtilen tüp ve fiber sayılarında olacaktır.

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

Tablo-1

5.2. Fiberin Optik Özellikleri

- 5.2.1. Optik iletimi sağlayacak fiber, tek modlu (single mode) olacaktır.
- 5.2.2. Kullanılacak fiber damar teknik özellikleri ITU-T G.652D standartlarına uygun olacaktır.
- 5.2.3. Kablolar, IEC-60793 ve IEC-60794 standartlarında test edilmeye uygun şekilde üretilen her bir makara için test sonuçları raporlanacaktır.
- 5.2.4. Kullanılacak fiber ITU-T G.652D standardında Tablo 1'de belirtilen 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/(nmxkm)(1310 nm) 18 ps/(nmxkm)(1550 nm)
Cladding diameter	125±0.3µm
Core/Clad Concentricity error	≤ 0.5 µm
Zero dispersion wavelength	1300nm≤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

5.3. Fiberin Yapısal Özellikleri

- 5.3.1. Fiberin üzerindeki koruyucu kılıf(coating) zamanla bozulmayacak ve mekanik sıyrıcılarla kolayca sıyrılacaktır.
- 5.3.2. 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.
- 5.3.3. Fiberler kablo boyunca tek parça olacaktır. Herhangi bir yöntemle birleştirilmeyecektir.
- 5.3.4. Fiberlerin yapısal dayanıklılığı IEC-60793-1 B2A test prosedürleri ile Tablo 'da belirtilen değerleri 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

5.4. Fiber Optik Kablonun Fiziksel Özellikleri

- 5.4.1. 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

5.5. Buffer Tüp

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

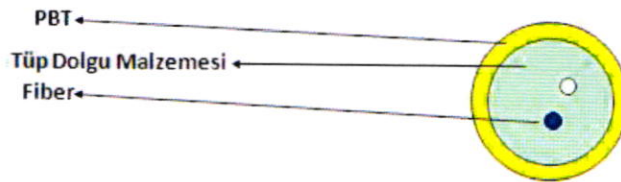
5.5.2. Fiber elyafı dış etkilerden korumak amacıyla dairesel, esneklik katsayısı yüksek bir tüp içerisine yerleştirilecektir.

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

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

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

5.5.6. Fiber Tüp kesiti aşağıdaki belirtilen özellikleri sağlayacaktır.



Fiber Tüp Kesiti

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

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

Fiber Tüp TestKriterleri	Birimi	İstenilenDeğerler
Fiber Tüp BükülmeÇapı	mm	$\geq 2,5xD$
Fiber Tüplerin AdımAralığı	mm	24-48-96-144 Fiber(80-120)
Fiber TüplerinKıvrımları	mm	850-1000

Fiber Tüp Test Değerleri

5.6. Fiber Tüp Dolgu Maddesi

5.6.1. Fiber tüp dolgu maddesi homojen olacak, içinde hava kabarcıkları veya başka bir yabancı madde parçacıkları bulunmayacaktır.

5.6.2. Kullanılacak tüp dolgu maddesi optik fiberlerin renklerini hiçbir şekilde değiştirmeyecek, bilinen ve kabul edilmiş birçok temizleyiciden herhangi biri (solvent) ile temizlenecektir.

5.6.3. 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.

Serdar YAROĞLU
Bilgisayar Mühendisi

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	≤ 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)	Ω x m	≥ 10 ⁸
(100V - 500V) (23°C)	Ω x m	≥ 10 ¹¹

Fiber Tüp Dolgu Maddesi

5.7. Cam Elyaf(Glass Yarns)

5.7.1. Kablo gerilme gereksinimlerini karşılamak üzere, üretici cam elyaf iplik kullanabilecektir.

5.7.2. Cam elyaf ipliklerin miktarı germe kuvvetini merkez elemanı ile birlikte sağlamaya yeterli olacaktır.

5.8. Ondüle Çelik Bant Zırh

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

5.8.2. 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 ± 0,015
Kopma Kuvveti	N/mm ²	≥ 300
Kopma Uzaması	%	≥ 15
Kaplama Kalınlığı	mm	≥ 0,050 ± 0,01
Kaplamanın Soyulma Kuvveti	N/cm	≥ 8
DC Direnci	ohm /km	≤ 40

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

5.8.4. 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.

5.8.5. Her noktada birbirinden ayrılmayacak biçimde düzgün yapıştırılmış olmalıdır.

5.8.6. Ondüle çelik bandın kablo boyunca elektriksel devamlılığı olacaktır.

5.9. Kablo Soyma İpi

Serdar YAROĞLU
Bilgisayar Mühendisi

- 5.9.1. Yeraltı fiber optik kablolarında dış kılıfı soymak amacıyla, ondüle çelik bantla öz arasına karşılıklı iki adet bükümlü tek parça Rip-cord tipi iplik konulacaktır.
- 5.9.2. 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

5.10. Dış Polietilen Kılıf

- 5.10.1. FO kabloların dış kılıf et kalınlığı(Ondüle zırh hariç) $1,5 \pm 0,1$ mm olacaktır.
- 5.10.2. Kablo dış kılıfı Turkuaz renkli (Turkuaz: RAL 5018) ile renklendirilecektir.

5.11. Fiber Optik Kablo Mekanik Ve Çevresel Özellikleri

- 5.11.1. 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

5.12. Kablo Ve Makara Üzeri Tanım İşareti

- 5.12.1. Fiber optik kabloların tanınması için dış polietilen üzerine, aşağıdaki yazı yazılacaktır.
- 5.12.2. Kablo dış kılıfı turkuaz renkli (turkuaz: RAL 5018) ile renklendirilecektir.
- 5.12.3. Kablo üzerine üretim tarihi (ay ve yıl), kablo tipi ve kalın punto ile siyah renkte çıkmayacak şekilde **KAYSERİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ** yazılacaktır.
- 5.12.4. Makara üzerindeki bilgiler aşağıdaki gibi olacaktır.

KAYSERİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ

Fiber Sayısı - Kablo Tipi:

Üretici Adı / Üretim Yılı:

Makara Numarası:

Kablo Uzunluğu / Brüt Ağırlık:

Serdar YAROĞLU
Bilgisayar Mühendisi

5.13. F/O Kablo Fabrika Kabul Muayene Testleri

- 5.13.1. Fabrika kabul muayenesinde, kabulü yapılacak kablolardan 1 makara heyetçe uygun görülmesi durumunda şartname değerlerini sağlayıp sağlamadığını kontrol edilecektir.
- 5.13.2. 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.
- 5.13.3. Fabrika Kabul Testlerine ilişkin tüm yapılacak ziyaretler (yol, konaklama v.s.) Yüklenici Firma tarafından karşılanacaktır.

5.14. Optik Testler

- 5.14.1. 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.
- 5.14.2. 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.
- 5.14.3. 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.
- 5.14.4. 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.
- 5.14.5. 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.

5.15. Görsel ve Boyutsal Testler

- 5.15.1. 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

5.16. Mekaniksel Testler

- 5.16.1. 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.
- 5.16.2. 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.

Serdar TAROĞLU
Bilgisayar Mühendisi

- 5.16.3. Burkma Testi (Torsion):** Kablonun 180 derece sağı ve sola burkularak dayanımı ölçülür. Zayıflama 0,05dB'i geçmemelidir, yüzeyde çatlak ve kırılma olmayacaktır. Test IEC 60794-1-2 E7'ye göre yapılacaktır.
- 5.16.4. 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.
- 5.16.5. 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.
- 5.16.6. Tekrarlı Bükme Testi (Repeating Bending):** Kablo motorlu bir düzeneğe bağlanarak 25 tur 90 derece sağı 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

5.17. Çevresel Ve Hammadde Testleri

- 5.17.1. 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.
- 5.17.2. 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.
- 5.17.3. Yapışkan Soyulması Testi:** Zırh veya al. Folyonun polietilen kılıfa yapışım yapışmadığı test edilecektir.
- 5.17.4. Kılıf Uzama-Mukavemet Testi:** Polietilen kılıfının istenilen uzama ve mukavemet değerleri sağlayıp sağlamadığı çekme-kopma cihazları ile ölçülecektir.
- 5.17.5. Karbon Siyahı Testi:** Polietilen kılıfın güneş ışınları altında uzun yıllar çatlamadan kalabilmesi için karbon siyahı oranının % 2.5±0.5 olmalıdır.
- 5.17.6. Drip (Damlama) Testi:** Kablo içerisindeki jelin sıcak havalarda ve özellikle dikey hatlarda pano ve ek kutusu içeriside damlamaması için 30 cm lik bir kablo numunesi 24 saat +70°C derecede dikey asılarak damlama olup olmaması test edilecektir.
- 5.17.7. 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

Serdar YAROĞLU
Bilgisayar Mühendisi

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 Uzasması	$> \%300$	ASTM D638

Kılıf Poliortilen Testleri

6. NYY KABLO

2x6NYY	1.000 metre
--------	-------------

Tablo 1 - İstenilen Kablo Metrajları

- 6.1. 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.
- 6.2. Firmaların teklif edecekleri kabloların, kodunda da belirtildiği gibi örgülü rijit iletken yapısına sahip olmalı ve tüm kablo iletkenleri bakırdan mamul olacaktır.
- 6.3. 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.
- 6.4. Teklif edilecek kabloların en yüksek iletken sıcaklığı 70°C olmalıdır.
- 6.5. Teklif edilecek kabloların maksimum kısa devre sıcaklığı 160°C (maksimum 5 sn. süreli) olmalıdır.
- 6.6. Teklif edilecek kabloların enerji kablosu olarak; hariçte, toprak altında kullanılmaya uygun olmalıdır.
- 6.7. Kabloların anma gerilimi 0,6 kV / 1 kV olmalıdır
- 6.8. Teklif edilen kabloların yapısı çok telli bakır iletken, PVC izole, dolgu ve PVC dış kılıftan oluşmalıdır.
- 6.9. 2x6 kesitli kabloların damarları renkli olacaktır.
- 6.10. NYY kablo 200 metrelik makara halinde olacaktır.

7. DIŞ ORTAM FİBER SONLANDIRMA KABİNLERİ (DOFS)

- 7.1. Kabinlerin yedi(7) tanesinin ölçüleri: genişliği 600mm, derinliği 600mm, iç kullanım U kapasitesi 16U geriye kalan yetmiş dört adet (74) kabinin ölçüsü: genişliği 600mm, derinliği 450mm, iç kullanım U kapasitesi 16U olacaktır.
- 7.2. Tüm kabinlerde TSE, ISO, ASTM, DIN, standartlarının ilgili hükümleri geçerli olacak ve TS3033 EN 60529 standardı uyarınca IP66 testleri yapılmış olacak ve ilgili belgeler muayene kabul sırasında kontrol edilecektir.
- 7.3. 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.

- 7.4. Saha dolaplarının tamamı yere monte edilecek tipte olacaktır.
- 7.5. Saha dolaplarının baza yüksekliği en az 200mm olacak ve baza paslanmaz malzemeden imal edilecektir.
- 7.6. 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.
- 7.7. Kablo geçiş: Saha iletişim kabineti enerji ve data kabloları için Panonun Alt Kısımına 2 adet pg29, 2 adet pg21, 2 adet pg16 rekor kullanılacak. Açıkta hiçbir şekilde kablo veya PVC boru gözükmemeyecektir.
- 7.8. Malzeme cinsi ve kalınlık: Saha dolaplarının tamamı 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.
- 7.9. 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.
- 7.10. Cidar: 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.
- 7.11. Kabinlerin 7 tanesi (600x600x16U) açılır yapıda ön ve arka kapaklı olacaktır.
- 7.12. Kabinlerin 74 tanesi (600x450x16U) açılır yapıda ön kapaklı olacaktır.
- 7.13. 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.
- 7.14. Arka kapak: saha kabinlerinin 7 tanesi arka kapakları açılabilir özellikte ve kilit mekanizmaları ön kapakla aynı olacaktır.
- 7.15. Bütün kabinlerde ön ve arka kapaktaki kilitlerin dışında ekstra olarak asma kilit yuvası yapılacak ve asma kilit takılacak olup toplam 88 adet asma kilit takılacaktır.
- 7.16. Asma kilitlerin tamamı ortak anahtarlı, plastik muhafızlı, çelik katmanlı, 6mm kalınlığında ve siyah renkte olacaktır.
- 7.17. Asma kilitler ile birlikte en az 20 adet ortak anahtar verilecektir.
- 7.18. 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

- 7.19. 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.
- 7.20. 19" Saha dolabı 19" rack montajına uygun cihaz bağlantı aparatları olacaktır. (H)boyunca (U) 19" cihaz montaj aparatları olacaktır.
- 7.21. Bütün kabinlerde kapak açıldı alarm ikazı vermek amacı ile ve aydınlatma otomatik açılmasını için 2 adet kapak switchi bulunmalıdır.
- 7.22. LED Aydınlatma: Karanlık durumlarda kapak açıldığında yakılabilen manuel veya siwitchli otomatik yanan led aydınlatma olacaktır.
- 7.23. Topraklama bara: Saha dolabının topraklaması EMO'nun (Elektrik Mühendisleri Odası) topraklama standartlarına uygun olarak yapılacaktır. Topraklama değeri en fazla 2 ohm olacaktır.
- 7.24. Bütün kabinlerin içinde en az 5 noktadan vidalı 110mm topraklama barası olmalıdır.
- 7.25. Her pano için bir adet 65x65x7mm 2metre'lik galvanizli topraklama kazığı (elektrodu) uygulanacaktır.
- 7.26. Topraklama kazığı ile kabin topraklama barası arasına en az 120mm Sarı Yeşil Nyaf Yanmaz Halogen Free topraklama kablosu çekilip gerekli bağlantılar yapılacaktır.
- 7.27. Topraklama kazığındaki galvaniz kaplaması TS 914 EN ISO 1461 standardının belirttiği aralıklarda olacaktır.
- 7.28. Dın ray: tüm kabinlerde kabin içi 4U yüksekliği seviyesinde en az 150mm 1'er adet sağ ve sol yan kısımda 2 adet DIN ray olacaktır.
- 7.29. Fan: Saha kabinlerinde 7/24 çalışmaya uygun 120x120=220v bilyeli ve filtreli 2li termostatl fan modülü olacaktır. Fanlar kabin içi sıcaklığın 15° C (±2) yi geçmesi durumunda otomatik olarak devreye girecek, çalışma sıcaklığının 5° C (±2) altına düşmesi durumunda devreden otomatik çıkacaktır.
- 7.30. Tüm kabinlerde bir adet 6lı Sigortalı Rack Tipi Priz olacaktır.
- 7.31. Tüm kabinlerin içinde dört noktadan bağlantılı, delikli yapıda ve istenildiğinde sökülüp takılabilen birer adet sabit raf olacaktır.
- 7.32. Bütün kabinlerin içinde birer adet 1U fırçalı kablo organizatör olacaktır.
- 7.33. Tüm kabinlerde bir adet 1x16A Sigorta olacaktır.
- 7.34. Tüm kabinlerde bir adet 50W termostatl ısıtıcı olacaktır.
- 7.35. Enerji Bölümü Saha kabinlerinde özel tasarlanmış kapalı, havalandırma delikleri olan, kablo bağlantıları için kablo girişleri olan 2U enerji ünitesi bulunacaktır. Ünitenin içinde aşağıda belirtilen elektrik malzemeleri bulunmalıdır.
- 7.36. 2U enerji ünitelerinin içinde birer adet 2x25A kaçak akım koruma rölesi olacaktır.
- 7.37. 2U enerji ünitelerinin içinde birer adet dın ray tipi modüler priz olacaktır.
- 7.38. Kabinlerin içindeki grup priz, kaçak akım rölesi, ısıtıcı, fan, modüler priz vb. ürünlerin hiç biri Çin malı ürün olmayacaktır.
- 7.39. Kabinlerin içindeki grup priz, kaçak akım rölesi, ısıtıcı, fan, modüler priz vb. ürünler yüklenici firma tarafından monte edilecektir.
- 7.40. Bütün kabinlerin içindeki her bir kablo kablo etiket kutusu kullanılarak etiketlendirilmesi yapılacaktır.

Serdar YAROĞLU
Bilgisayar Mühendisi

8. Fiber Ek Kutuları ve Etiketlemeler

- 8.1. Ek kutuları yer altı (arazi tipi) tipinde olacaktır.
- 8.2. Ek kutuları 24 fiberli kablolar için 2 kasetli yapıda set halinde,(20 adet)
- 8.3. Ek kutuları 48 fiberli kablolar için 4 kasetli yapıda set halinde,(10 adet)
- 8.4. Ek kutuları 144 fiberli kablolar için 12 kasetli yapıda set halinde olacaktır. (20 adet)
- 8.5. Ek kutularının ömrü en az 25 yıl olacak ve Firmalar teklif ettikleri ek kutuları için kabul muayene tarihinden itibaren en az 2 yıl garanti vereceklerdir.
- 8.6. Montaj kolaylığı göz önüne alınarak Ek kutularının küçük çaplı ve hafif olması tercih edilecektir.
- 8.7. Ek kutuları topraklama bağlantısını yapmak amacıyla kullanılan ve merkez elemanını ve kasetleri sabitleyecek yerler dışında metal malzeme içermeyecektir.
- 8.8. Ek kutuları; kabloları T eki yapılabilmesi için fiber tüplerinin kesilmeden ve sıyrılmadan en az iki tur rezerve bırakılmasını sağlayacak yapıda olacaktır.
- 8.9. 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.
- 8.10. Ek kutusunun kapağının açılıp kapatılabilmesi için herhangi bir alet gerekmeyecektir.
- 8.11. 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
- 8.12. 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.
- 8.13. Ek kutusu kasetleri ve kapakları kolayca sökülüp takılabilecektir.
- 8.14. Ek kutusunun istavroz demirine tutturulabilmesi için gerekli bağlantı elemanları olacaktır.
- 8.15. Ek kasetleri; en az 75 cm boyunda fiberin rezerve edilebileceği yapıda olacaktır.
- 8.16. Ek kasetleri içerisinde uygun sayıda ek koruyucu yuvası olacaktır.
- 8.17. Ek Kaseti ek koruyucu yeri sıkışmayı önleyen silikonlu ek koruyucu yuvasına sahip olacaktır.
- 8.18. 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

9. F/O Patch Panel

- 9.1.** Patch paneller 12 port SC Duplex rack tipi olacaktır.
- 9.2.** Patch paneller 1U yükseklikte ve 19" (inç) genişlikte olmalıdır.
- 9.3.** 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.
- 9.4.** Patch panel ile birlikte füzyon sonlandırma için gerekli spliceprotektör tüpler ve splice kasetler de aynı üretici tarafından sağlanmalıdır.
- 9.5.** Patch panel içerisinde iki adet üst üste yerleştirilebilen en az 12 portluk ek kasetlerine füzyon ekleri yerleştirilmelidir.
- 9.6.** Kablonun panelin arka girişinde sabitlenmesini kolaylaştıran rekorlar panel ile birlikte verilmelidir. Panel içerisinde kablo bağı yardımıyla zırlı sabitlenmesini sağlayan özel bir metal tırnak yapısı panel tabanında olmalıdır.
- 9.7.** Patch panel ile birlikte 2.000 adet SC pigtail ve 300 adet 2 metrelik SC-LC patch cord verilecektir.


Serdar YAROĞLU
Bilgisayar Mühendisi

**TRAFİK KONTROL MERKEZİ İLE TOPLAM 74 ADET SİNYALİZE KAVŞAK
ARASINDA HABERLEŞME AĞI KURULMASI İÇİN GEREKLİ OLAN AĞ
BAĞLANTI VE NETWORK MALZEMELERİ ALIMI İŞİNE AİT TEKNİK
ŞARTNAME**

KAPSAM

Bu şartname, Kayseri Büyükşehir Belediyesi Trafik Kontrol Merkezi hizmet binası ile Kayseri merkez İlçelerinde bulunan toplam 74 adet sinyalize kavşağımız arasında internet erişim, haberleşme ve görüntü ağı kurulması için gerekli network cihazların, fiber optik malzemelerin temini işine ait teknik özellikleri ve fonksiyonel ihtiyaçları tanımlamaktadır.

MALZEME LİSTESİ

Sıra No	1. Grup Malzeme Listesi(Kenar Anahtar, Modül)	Miktar	Birim
1	Endüstriyel Kenar Anahtar	85	Adet
2	Gigabit Switch (En az 24*1GE)	8	Adet
3	1000Base-LX/LH SFP	160	Adet
4	10GBase-LR SFP	28	Adet

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) Teklif edilen anahtarlar üreticisine ait ağ izleme yazılımı ile birlikte teklif edilmelidir. İlgili bütün lisanslar anahtarlar ile birlikte teklif edilmelidir. Teklif edilen aktif cihazların bütün konfigürasyonu yüklenici tarafından yapılmalıdır.
- c) Bütün switchler aynı üreticinin ürünü olmalıdır.
- d) İş süresi boyunca her nokta arasındaki detaylı iş programı hazırlanacak, işe başlamadan önce idareye bildirilecektir.
- e) Bütün kablolar, cihazlar, malzemeler vb. yeni ve hiç kullanılmamış olmalıdır.
- f) Tüm ürünlerin donanım garanti süresi aksi belirtilmedikçe en az 2 yıl olacaktır.
- g) Teknik Şartnamenin kapsamı, şartnamede teknik özellikleri belirtilen cihazları, donanım ve hizmetleri çalışır şekilde teslim etmektir. Tüm sistem çalışır durumda teslim edilecektir.
- h) İşin teslim süresi 150 gündür.


Serdar YAROĞLU
Bilgisayar Mühendisi

1. Endüstriyel Kenar Anahtar

- 1.1. Teklif edilecek anahtar üzerinde en az 8 adet en az 10/100/1000 Base-T ve en az 2 adet en az 1 Gbit SFP port bulunmalıdır.
- 1.2. Teklif edilecek anahtar çift yönlü (bidirectional) trafiği bloklamadan (non-blocking/wire-speed) taşıyabilecek anahtarlama kapasitesine sahip olmalıdır.
- 1.3. Teklif edilecek anahtar 802.3af ve 802.3at desteğine ve en az 124 Watt PoE gücüne sahip olmalıdır.
- 1.4. Teklif edilecek anahtar en az 512MB RAM ve en az 128MB flash belleğe sahip olmalıdır.
- 1.5. Teklif edilecek anahtar en az 8K MAC adres tablosuna sahip olmalıdır.
- 1.6. Teklif edilecek anahtar en az 256 adet VLAN kapasitesine sahip olmalıdır.
- 1.7. Teklif edilecek anahtar Jumbo frame'i desteklemelidir.
- 1.8. Teklif edilecek anahtar IEEE 802.1ab LLDP protokolüne sahip olmalıdır.
- 1.9. Teklif edilecek anahtar GVRP veya benzeri protokole sahip olmalıdır.
- 1.10. Teklif edilecek anahtar IGMP v1/v2/v3, IGMP Proxy, IGMP Snooping v1/v2/v3 ve MLD Snooping özelliklerine sahip olmalıdır.
- 1.11. Teklif edilecek anahtar PIM SM/DM multicast protokolüne sahip olmalıdır.
- 1.12. Teklif edilecek anahtar DHCP Server ve DHCP Relay protokolüne sahip olmalıdır.
- 1.13. Teklif edilecek anahtar DHCP Snooping protokolüne sahip olmalıdır.
- 1.14. Teklif edilecek anahtar ECMP protokolüne sahip olmalıdır.
- 1.15. Teklif edilecek anahtar IEEE 802.3ad LACP protokolüne sahip olmalıdır.
- 1.16. Teklif edilecek anahtar IEEE 802.1d STP, 802.1w RSTP ve 802.1s MSTP protokollerine sahip olmalıdır.
- 1.17. Teklif edilecek anahtar IP statik yönlendirme, RIPv1/v2, RIPng, OSPF yönlendirme protokollerini desteklemelidir.
- 1.18. Teklif edilecek anahtar broadcast ve multicast trafiğe rate-limiting yapabilmelidir.
- 1.19. Teklif edilecek anahtarın RADIUS desteği bulunmalıdır.
- 1.20. Teklif edilecek anahtarın RMON desteği bulunmalı ve en az 4 RMON grubuna sahip olmalıdır.
- 1.21. Teklif edilecek anahtar konsol portu, Telnet/SSHv2, SNMP v1/v2/v3, HTTP ve HTTPS ile yönetilebilmelidir.
- 1.22. Teklif edilecek anahtar SNMP v1/v2c/v3 standartlarını desteklemelidir.
- 1.23. Teklif edilecek anahtarın firmware ve konfigürasyon güncelleme/yedekleme işlemi TFTP protokolü aracılığıyla gerçekleştirilebilmelidir.
- 1.24. Teklif edilecek anahtarın NTP client desteği bulunmalıdır.
- 1.25. Teklif edilecek anahtar IEC 60950-1, UL 60950-1, CSA C22.2 No 60950-1, CNS 14336-1 güvenlik sertifikalarına sahip olmalıdır.
- 1.26. Teklif edilecek anahtar yıldırım korumasına sahip olmalıdır.
- 1.27. Teklif edilecek anahtar -40°C ile +75°C sıcaklık ve 5% ile 95% nem aralığında çalışabilmelidir.
- 1.28. Teklif edilecek anahtarın kabine montajı için gerekli aksesuar veya aparatlar, anahtarla birlikte teklif edilmelidir.
- 1.29. Önerilecek anahtar sistem bütünlüğü, yönetim kolaylığı ve garanti takibi açısından Gigabit Anahtar ile aynı marka olmalıdır.

Serdar YAROĞLU
Bilgisayar Mühendisi

2. Gigabit Anahtar

- 2.1. Teklif edilecek ağ anahtarı üzerinde en az 24 adet 100/1000BASE-X SFP portu ve en az 4 adet 10GE SFP+ port yuvası bulunacaktır. Ağ anahtarında en az 28 adet port aynı anda aktif olabilecektir.
- 2.2. Teklif edilecek ağ anahtarına en az bir adet genişleme yuvasına sahip olmalıdır. İhtiyaç duyulması halinde bu yuvaya en az 4 adet 10G SFP+ port veya 2 adet 25G SFP28 port daha eklenebilmelidir.
- 2.3. Teklif edilecek ağ anahtarı en az 256 Gbit/s anahtarlama kapasitesine sahip olacaktır.
- 2.4. Teklif edilecek ağ anahtarı en az 190 Mpps paket iletim performansına sahip olacaktır.
- 2.5. Teklif edilecek ağ anahtarı dahili yedekli güç kaynağı ile birlikte teklif edilmelidir.
- 2.6. Teklif edilecek ağ anahtarı en az 32000 mac adresi destekleyecektir.
- 2.7. Teklif edilecek ağ anahtarı en az 8 adete kadar yığılanabilmektedir. Tüm yığın tek IP Adresi ve tek bir konfigürasyon üzerinden yönetilebilmelidir. Yığın çalışmasını durdurmadan yığına yeni anahtar eklenebilmelidir. Yığın yönetici anahtarının çalışmayı durdurması durumunda otomatik olarak yeni yönetici anahtar ataması yapılmasını desteklemeli, diğer anahtarların tekrar başlatılması söz konusu olmamalıdır. Yığındaki bir anahtar üzerindeki bir port yığındaki başka bir anahtar üzerindeki aynı duplex, hız ve konfigürasyon özelliklerindeki bir portla aynı kanala alınabilmelidir.
- 2.8. Teklif edilecek ağ anahtarı vlanların merkezi yerden yönetilerek dağıtılabilmesi için VCMP veya VTP protokolünü destekleyecektir.
- 2.9. Teklif edilecek ağ anahtarı DTP veya LNP protokolünü destekleyecektir.
- 2.10. Teklif edilecek ağ anahtarı her vlan başına kendi spanning-tree hesaplamasını yapabilmesi için PVST veya VBST protokolünü destekleyecektir.
- 2.11. Teklif edilecek ağ anahtarı dinamik yönlendirme protokollerinden RIP, RIPng, OSPF, OSPFv3, IS-IS, IS-ISv6, BGP, BGP4+ ve ECMP protokollerini destekleyecektir.
- 2.12. Teklif edilecek ağ anahtarı IPV4 için en az 8K, Ipv6 için en az 4K yönlendirme tablosu destekleyebilmelidir.
- 2.13. Teklif edilecek ağ anahtarı, kullanıcı veri ve ağ güvenliğini sağlamak için 802.1x authentication, portal authentication ve MAC address authentication özelliklerini destekleyecektir. Ayrıca anahtar kullanıcılara dinamik olarak VLAN, QoS ve ACL ataması yapabilecektir.
- 2.14. Teklif edilecek ağ anahtarı farklı departmanlara ait aynı vlan numaralarının birden fazla anahtar üzerinden aynı anahtara gelmesi durumunda veya vb bir htiyaçtan kaynaklı olarak, gelen vlanların vlan etiketlerini değiştirip gönderebilen vlan mapping teknolojisini destekleyecektir.
- 2.15. Teklif edilecek ağ anahtarı ring topologylerinde hat koruması sağlayan ERPS (G.8032) veya SEP veya REP protokolünü destekleyecektir.
- 2.16. Teklif edilecek ağ anahtarı katman 2 seviyesinde trafik filtrelerine gerek duymadan, istemcilerin birbirleri arasındaki iletişimi kesebilmek için private vlan veya benzeri protokol özelliğini destekleyecektir.
- 2.17. Teklif edilecek ağ anahtarı servis kalitesi çeşitlendirmek ve arttırmak için en az port başına 8 adet kuyruk yapısını destekleyerek SP, DRR, DRR+SP veya benzeri kuyruklama algoritmalarını çalıştırabilecektir.
- 2.18. Teklif edilecek ağ anahtarı kameralardan veya video uygulamalardan gelebilecek multicast trafiğinin yönetilebilmesi için IGMP v1/v2/v3, IGMP Snooping, MLD snooping, PIM-SM, PIM-DM ve PIM-SSM protokollerini destekleyecektir.
- 2.19. Teklif edilecek ağ anahtarı merkezi işlem ünitesine (CPU) giden trafiğin miktarını sınırlandırabilmeli ve böylelikle CPU trafiği kontrol edilebilmelidir.
- 2.20. Teklif edilecek ağ anahtarı ileri seviye raporlama ve analiz için NetStream, sFlow veya NetFlow protokollerinden birisini destekleyecektir.

Serdar KAROĞLU
Bilgisayar Mühendisi

- 2.21. Teklif edilecek ağ anahtarı VXLAN L2 ve L3 gateway destekleyecektir.
- 2.22. Anahtar L2 loop'ları engelleyebilmek için STP yardımcı özelliklerinden BPDU protection, Loop protection, Root protection veya benzeri özellikleri destekleyecektir.
- 2.23. Fiberoptik arayüzlerde, bağlantıların tek yönlü olarak fiberoptik kablolama veya port hatalarından dolayı arızalanması durumuna bunu algılayan ve tek yönlü olan linkleri kapatan DLDP özelliğini veya benzerini destekleyecektir.
- 2.24. Teklif edilecek ağ anahtarı %5 ten %95 e kadar olan nem ortamında ve -5°C to +45°C sıcaklık aralığında çalışabilecektir.

3. 1000Base-LX/LH SFP Modüller

- 3.1. Bu şartname kapsamında teklif edilecek anahtarlama cihazlarında kullanılmak üzere, en az 160 adet 1000Base-LX/LH SFP modül teklife dahil edilecektir.
- 3.2. Teklif edilecek modüller 10KM mesafede çalışmalıdır.
- 3.3. Teklif edilecek 1000Base-LX/LH modüllerin 80 adeti bu şartnamede tarif edilen endüstriyel kenar anahtarlarda, 80 adeti yine bu şartnamede tarif edilen gigabit anahtarlarda kullanılacaktır. Bu durum dikkate alınarak modüller teklif edilmelidir.

4. 10GBase-LR SFP Modüller

- 4.1. Bu şartname kapsamında teklif edilecek anahtarlama cihazlarında kullanılmak üzere en az 28 adet 10GBase-LR SFP modül teklife dahil edilecektir.
- 4.2. Teklif edilecek modüller 10KM mesafede çalışmalıdır.
- 4.3. Teklif edilecek 10GBase-LR SFP modüllerin 14 adeti bu şartnamede tarif edilen gigabit anahtarlarda, 14 adeti ise İDARE Trafik Kontrol Merkezi bünyesinde bulunan omurga anahtarlarda kullanılacaktır. Bu durum dikkate alınarak modüller teklif edilmelidir.


Serdar YAROĞLU
Bilgisayar Mühendisi