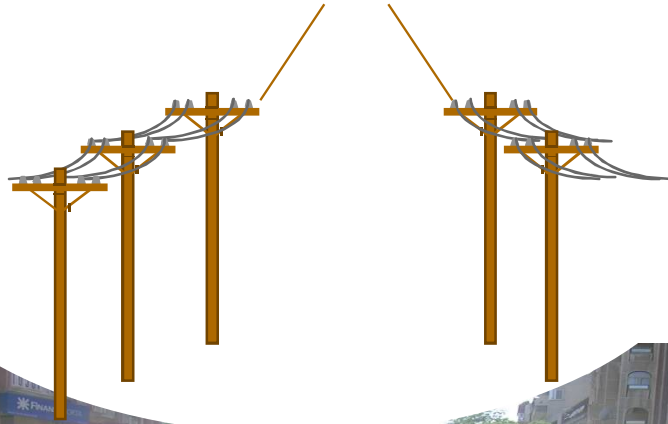


Fiber Optik kablo tesisi



Karasal yeraltı ve havai fiber optik kablo tesisi



FİBER OPTİK KABLO MONTAJI

1-HAVAI

2-YER ALTI

4-DENİZ ALTI

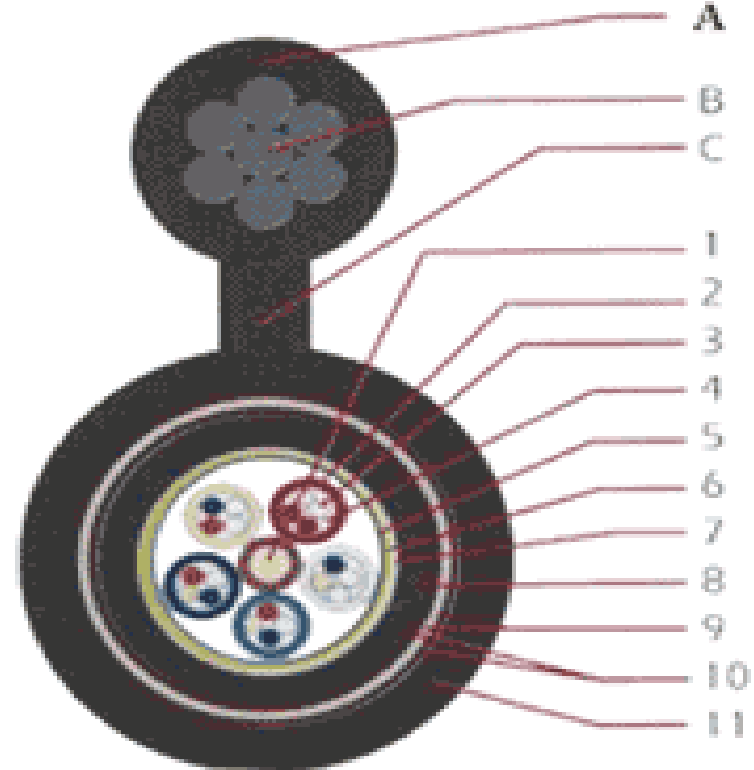
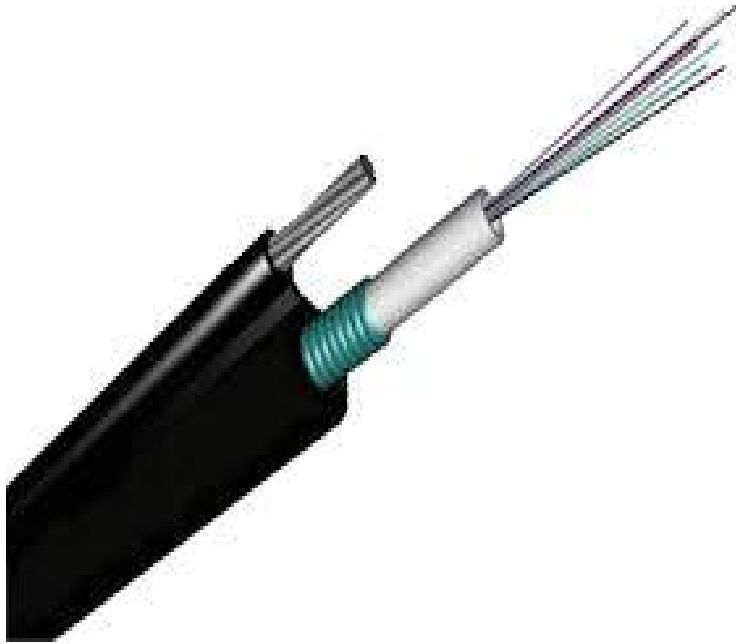
3-BİNA İÇİ

1-HAVAI KABLO MONTAJI

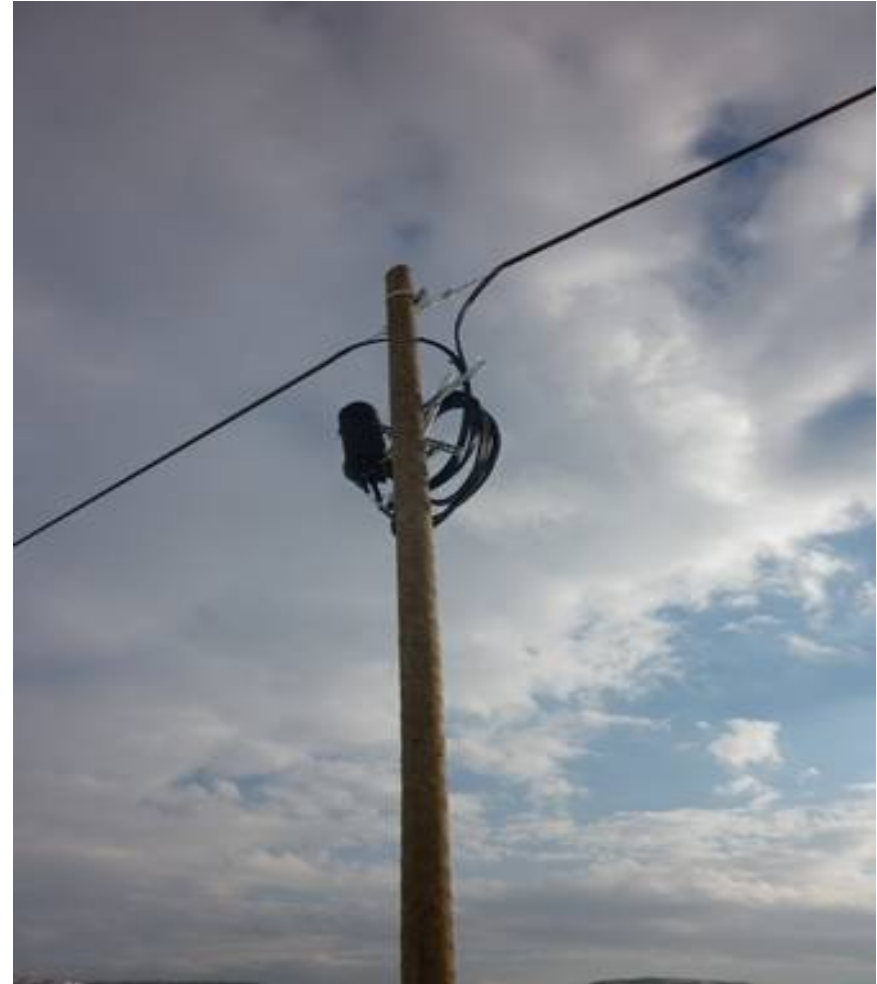
- KENDİNDEN ASKILI AĞAÇ VEYA DEMİR DİREKLERE ASILI OLARAK TESİSİ
- METALSİZ KABLONUN ASKI ÇORABI İLE DİREKLERE TESİSİ
- OPGW YÜKSEK GERİLİM (TOPRAKLAMA İLETKENİ İÇERİSİNDE İMALATLI) DİREKLERİNDE TESİSİ

HAVAİ KABLO MONTAJI

- - KENDİNDEN ASKILI AĞAÇ VEYA DEMİR DİREKLERE ASILI OLARAK TESİSİ

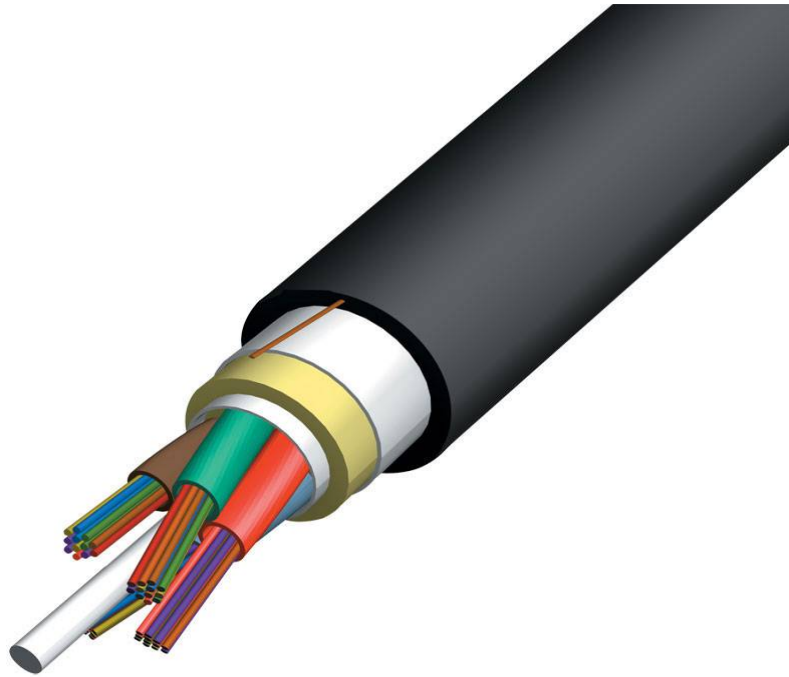


HAVAİ KABLO MONTAJI



HAVAİ KABLO MONTAJI

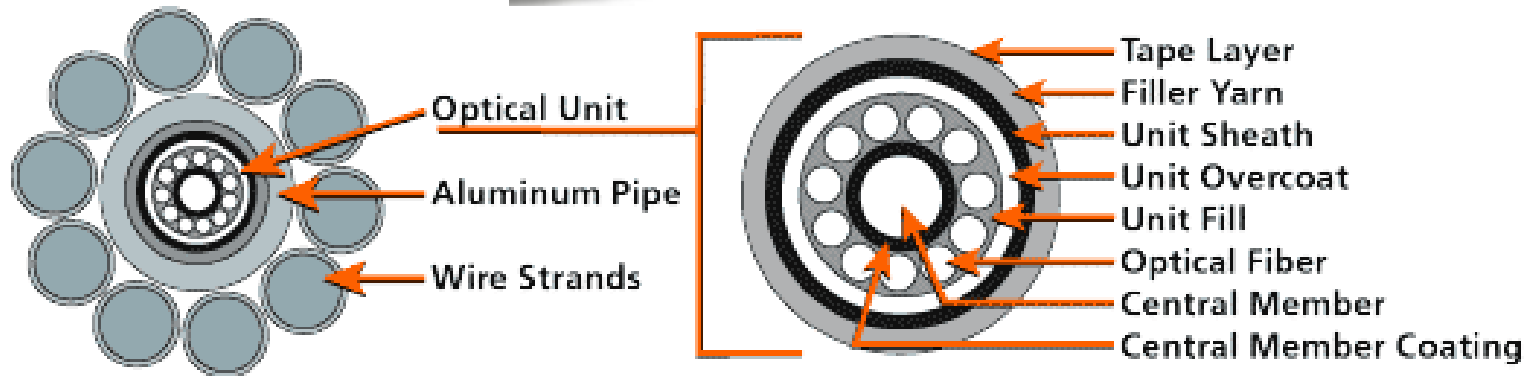
- - METALSİZ KABLONUN ASKI ÇORABI veya SARIM İLE DİREKLERE TESİSİ



OPGW YÜKSEK GERİLİM (TOPRAKLAMA İLETKENİ İÇERİSİNDE İMALATLI) DİREKLERİNDE TESİSİ



OPGW Fiber optikli topraklama iletkeni



2-YER ALTI FO TESİSİ

- **DİREK TOPRAĞA GÖMÜLÜ (DIRECT BURIED) TESİS**
 - a- Tranşa açarak kablo serilerek tesis
 - b- Aynı anda tranşa kazı ve kablo tesisi (kaz-ser)
- **YER ALTI BORU İÇERİSİNDE FO KABLO TESİS**
 - a- 40-50 cm genişliğinde tranşa içerisinde boru tesisi
 - b- 10-20 cm genişliğinde tranşa içerisinde boru tesisi
 - c-20-40 cm genişliğinde kaz-ser (aynı anda kazı ve boru tesisi)

Altyapı Kanal Kazısı Standartları

Altyapı kanal kazısı geçilecek zemin Çeşitlerine göre yedi kategoriye ayrılmış olup bunlar:

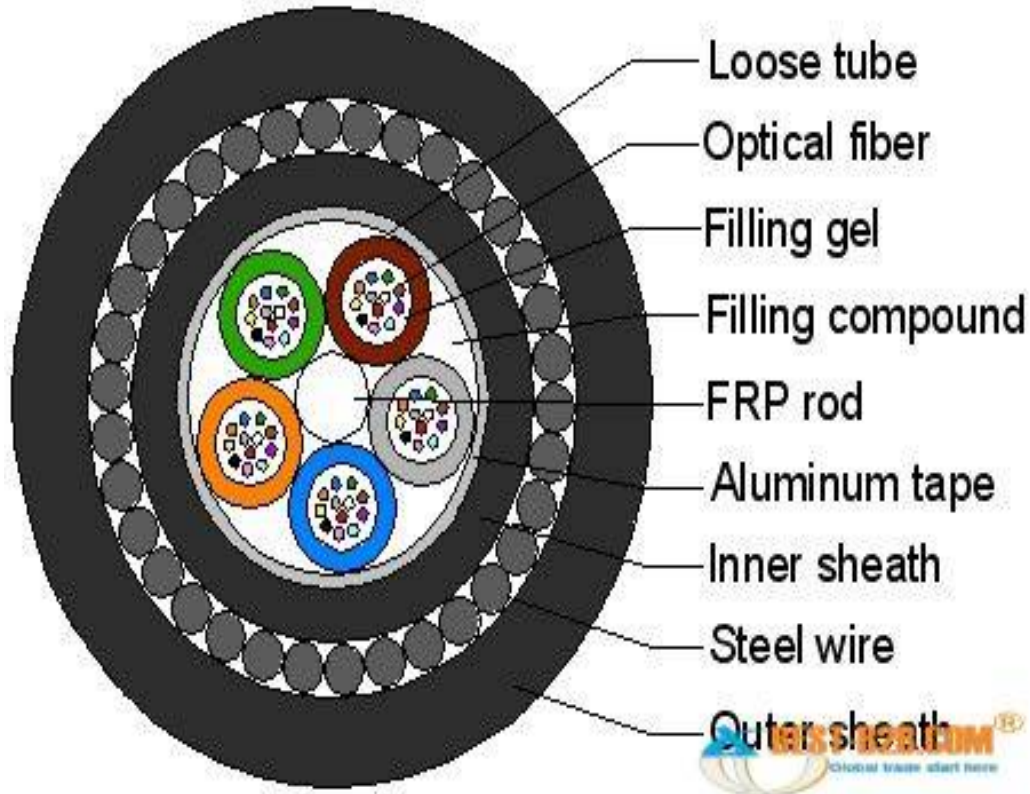
- Kaplamalı Yol (Asfalt vb.)
- Kaldırım-Tretuvar Zeminler
- Dikey Yol Geçişleri (Yatay sondaj uygulaması)
- Normal Arazi ve Diğer Yol Geçişleri (Orman, köy vb.)
- Nehir, Dere, Bataklık ve Sulu Zemin Geçişleri
- Eğimli Arazi ve Erozyonlu Bölge Geçişleri
- Köprü Geçişler

Asgari derinlik ölçüleri

- Geçiş Tipi Derinlik Kaplamalı Ana/Tali Yollar 50 cm
- Kaldırım-Tretuvar 50 cm
- Dikey Yol Geçişleri 120 cm
- Orman, Köy vb. Diğer Yollar 90 cm
- Normal Arazi 90 cm
- Sulu Zeminler 90 cm
- Eğimli ve Erozyonlu Araziler 90 cm
- Branşman Kazısı 40 cm

DİREK TOPRAĞA GÖMÜLÜ(DIRECT BURIED) FO KABLO TESİS

A-Tranşa açarak kablo serilerek tesis

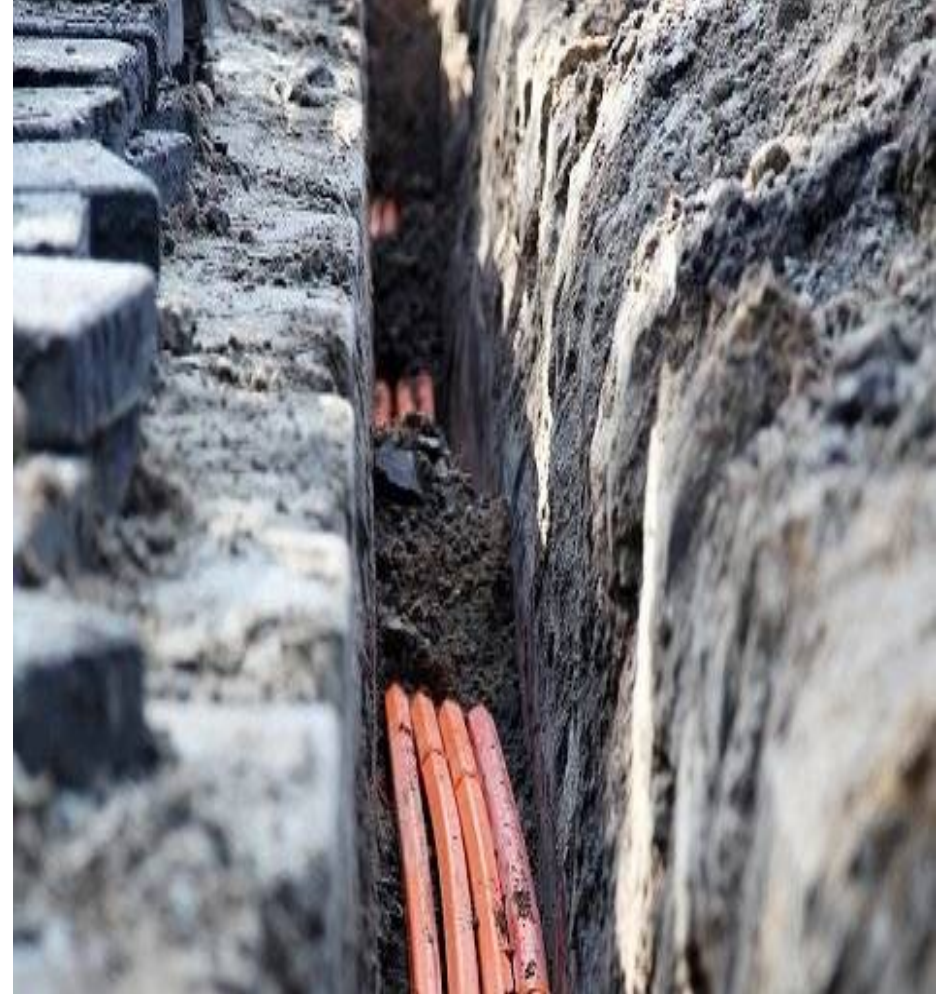


B-Aynı anda tranşa kazı ve kablo tesisi (kaz-ser)



YER ALTI BORU İÇERİSİNDE FO KABLO TESİSİ

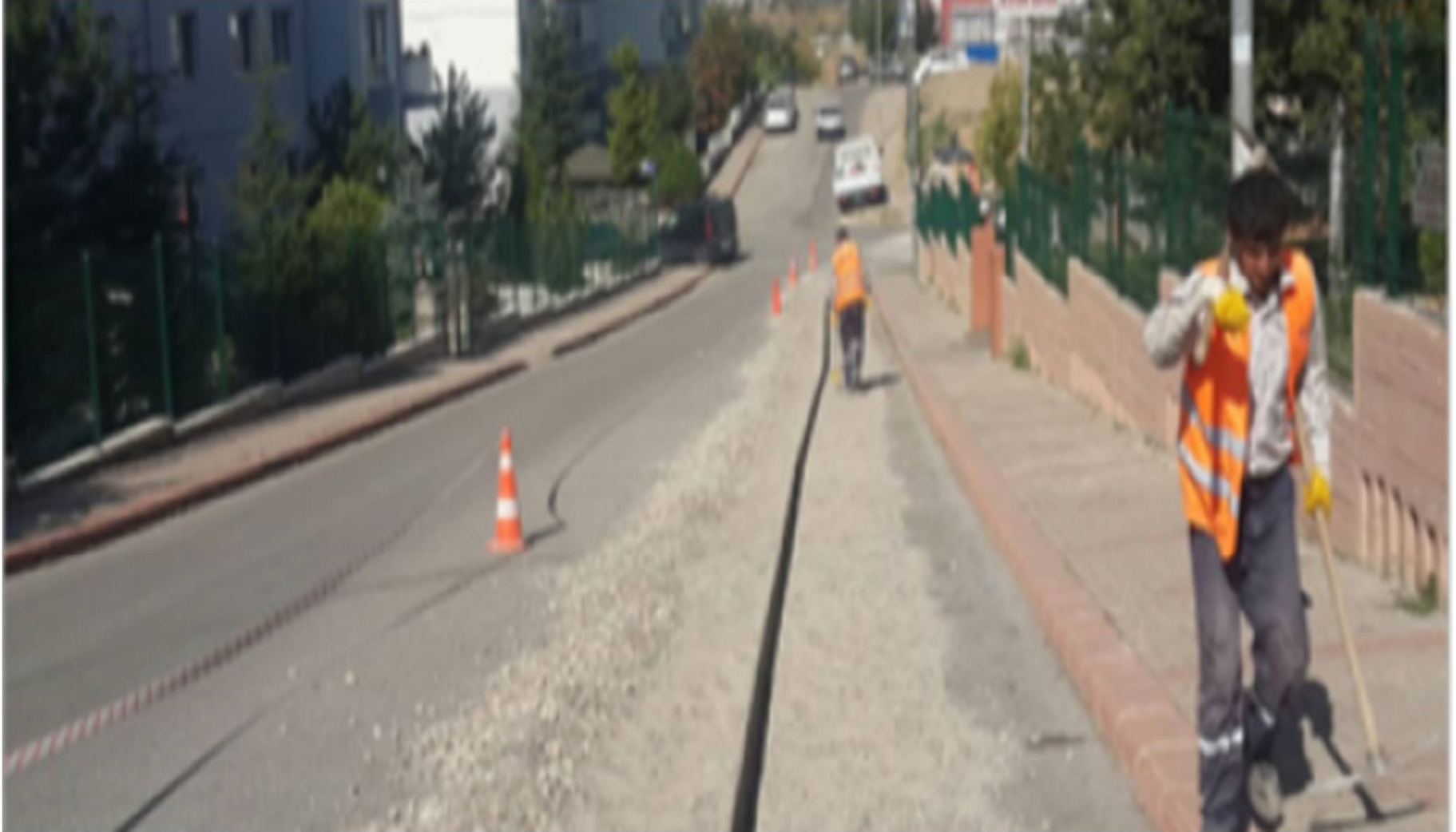
A- 40-50 cm genişliğinde tranşa içerisinde boru tesisi



B-10-20 cm genişliğinde kanal ięerisinde boru tesisi



B-10-20 cm genişliğinde kanal içerisinde boru tesisi



Tranşa içerisine boru tesisi



B-10-20 cm genişliğinde kanal içerisinde boru tesisi



C-20-40 cm genişliğinde kaz-ser (aynı anda kazı ve boru tesisi)



DENİZALTI KABLO TESİSİ

- A- Sığ denizaltı kablo tesisi (yaklaşık 1m deniz dibine özel kazı makinesi ile gömülerek tesis)
- B- derin denizaltı kablo tesisi (deniz dibine serilerek tesis)
-

A- Sığ denizaltı FO kablo tesisi

- (yaklaşık 30-50 m deniz dibine özel koruyucu pik döküm borular içerisinde gömülerek tesisi edilir.



Sıg denizaltı FO kablo



B- derin denizaltı FO kablo tesisi

deniz dibine serilerek tesis



Denizaltı FO kablo tesis gemisi



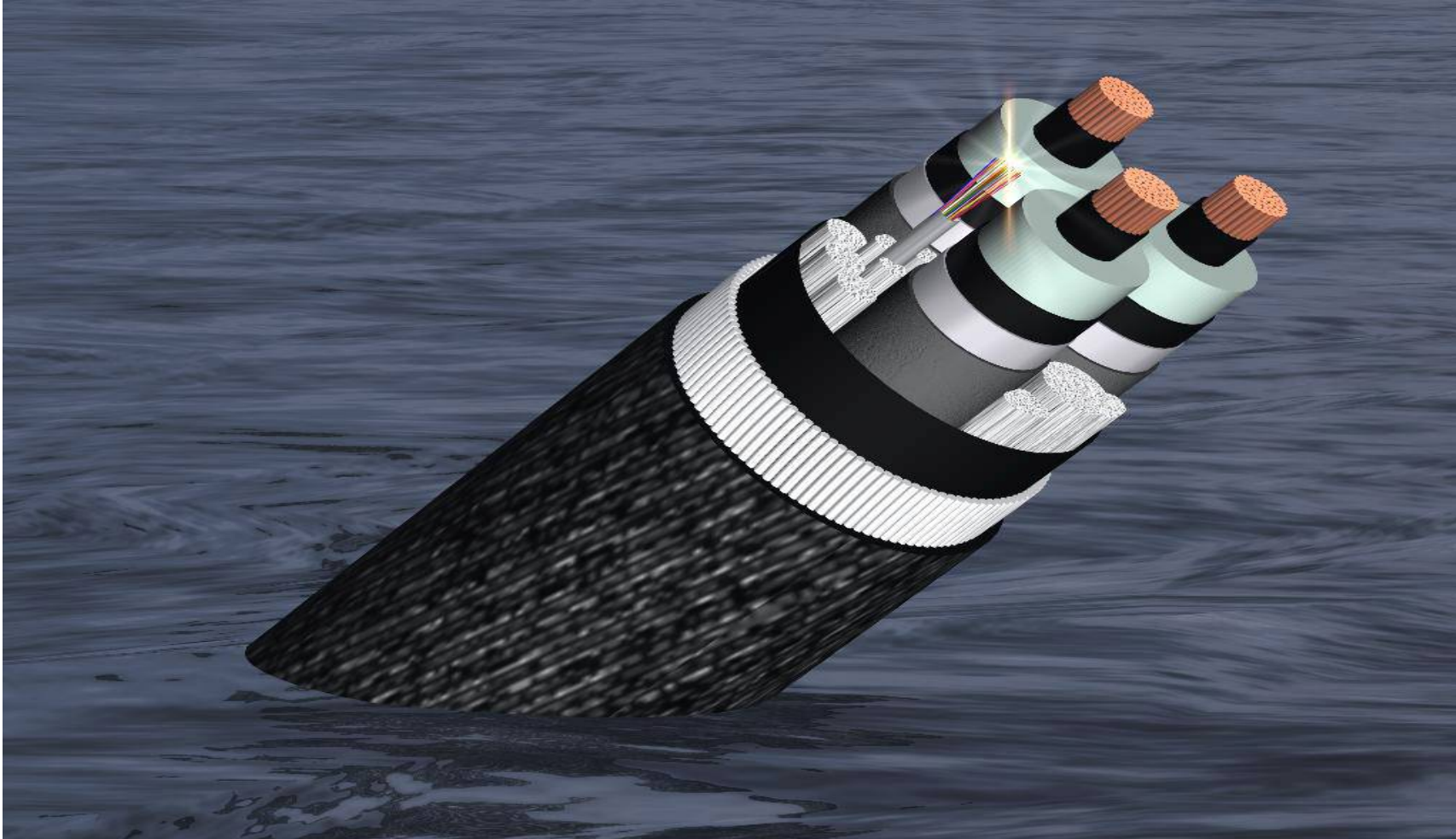
Deniz altı FO kablo kaz-ser



Sahilde deniz alti FO tesisi



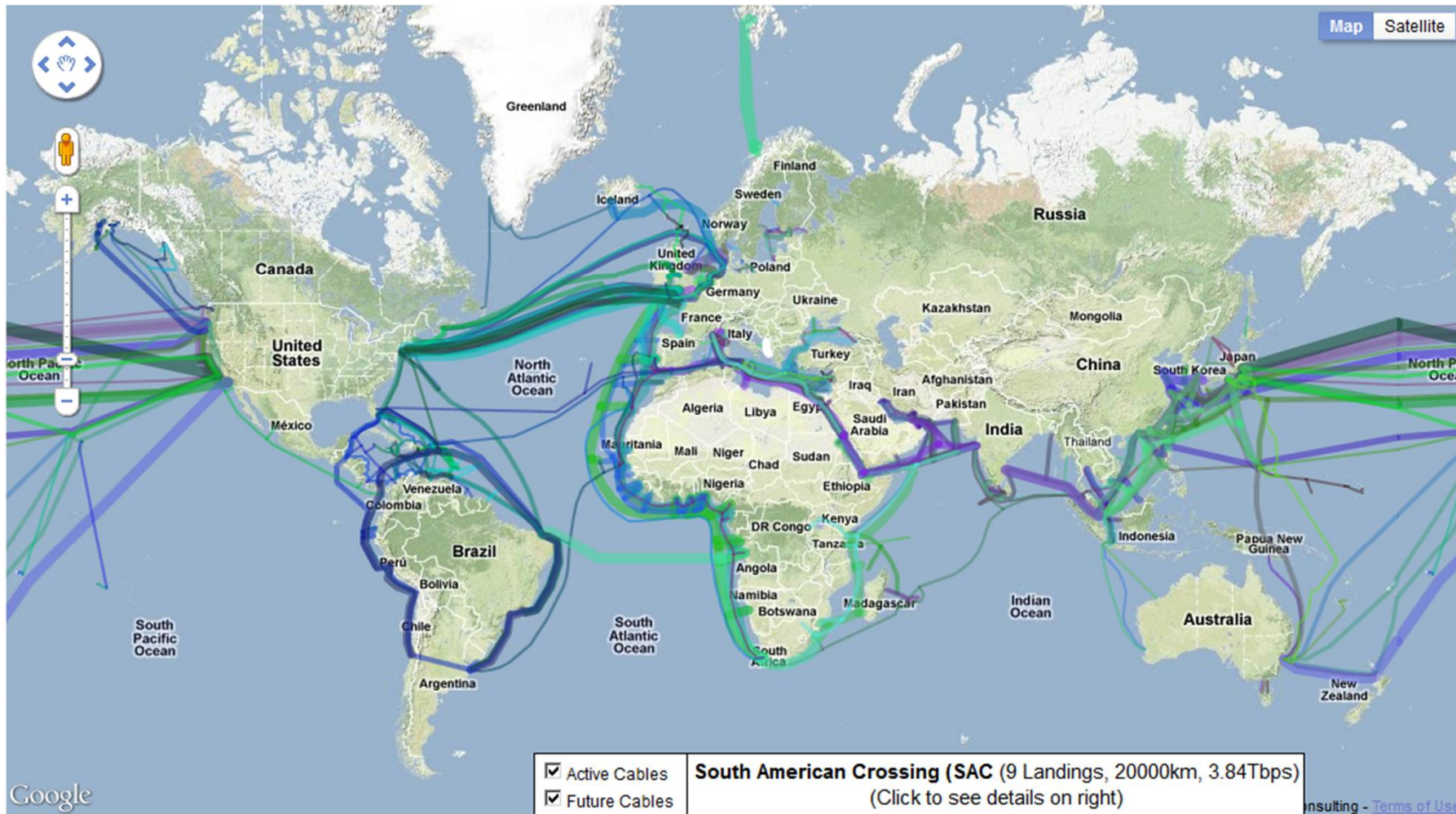
Fiber optikli denizaltı yüksek gerilim kablo



Denizalti fiber optik bağlantıları

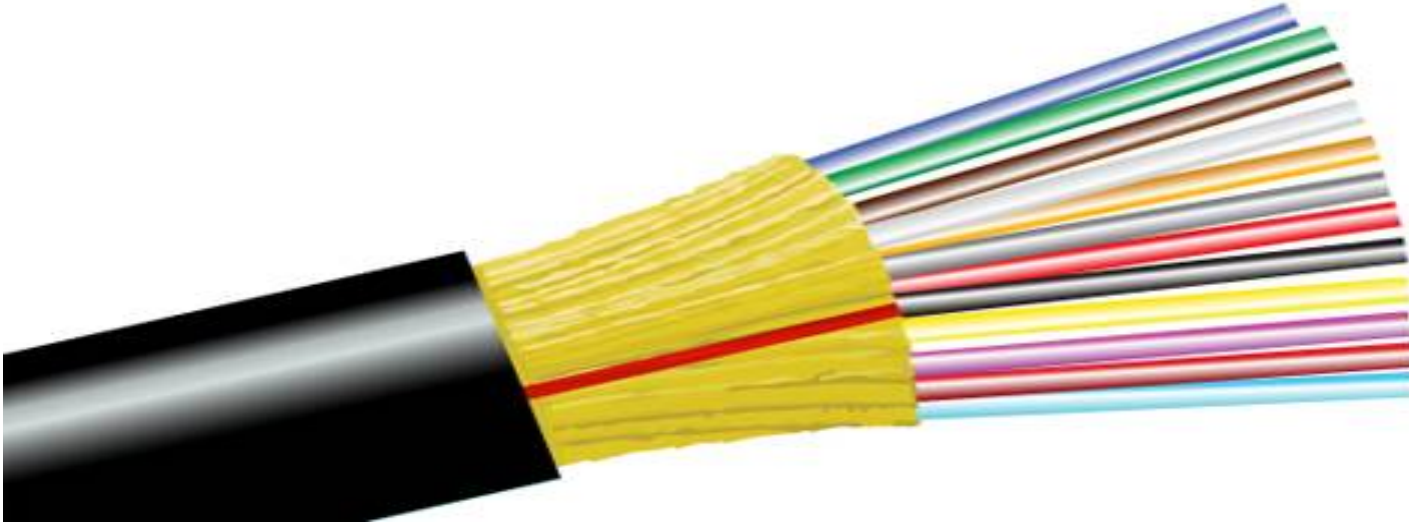


Uluslar arası Denizaltı FO kablo bağlantıları



3-BİNA İÇİ FO KABLO TESİSİ

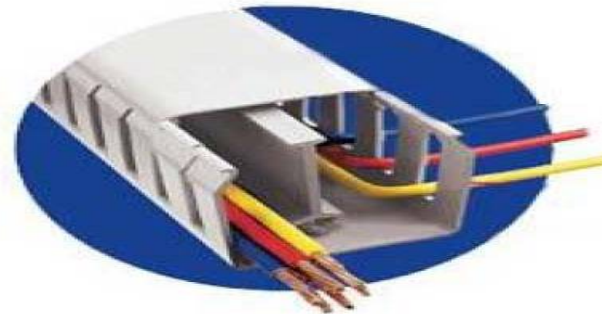
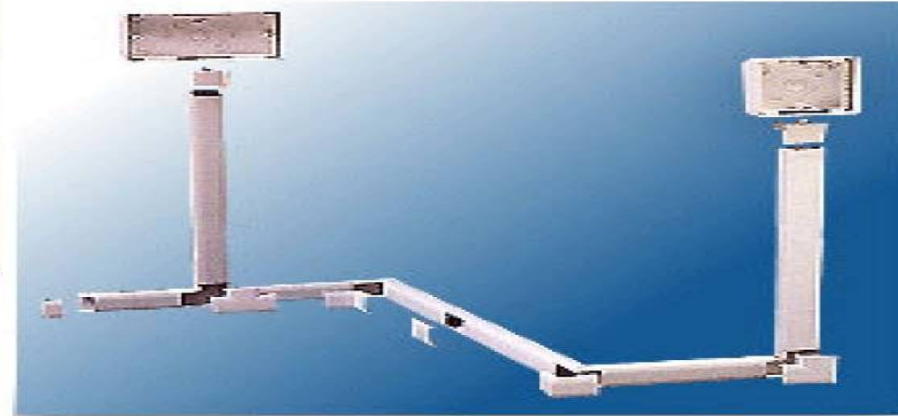
- A-Duvar üstü tesis
- B-Mevcut borular içerisinde tesis



A-Duvar üstü tesis



A-Duvar üstü tesis

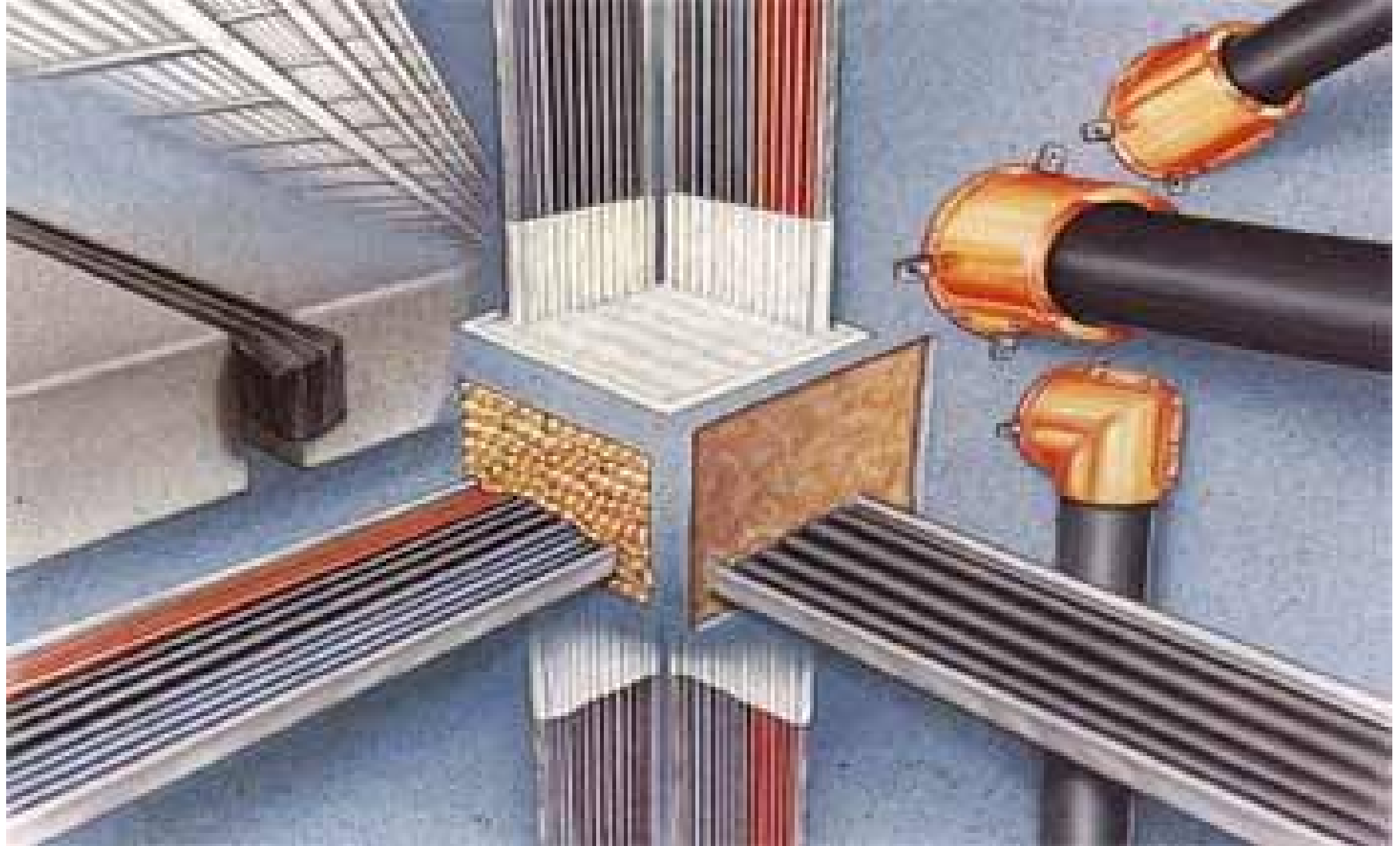


Resim 1.4: PVC kablo kanalları, aksesuarları ve döşenmesi

B-Mevcut borular içerisinde tesis

- Dağıtım kutusundan:
- Mevcut telefon kablosunun içerisinde
- Her abone için ayrı hat çekilir

C-Bina Şaft tavalara sabitleyerek tesis



C-Bina Şaft



C-Bina Şaft



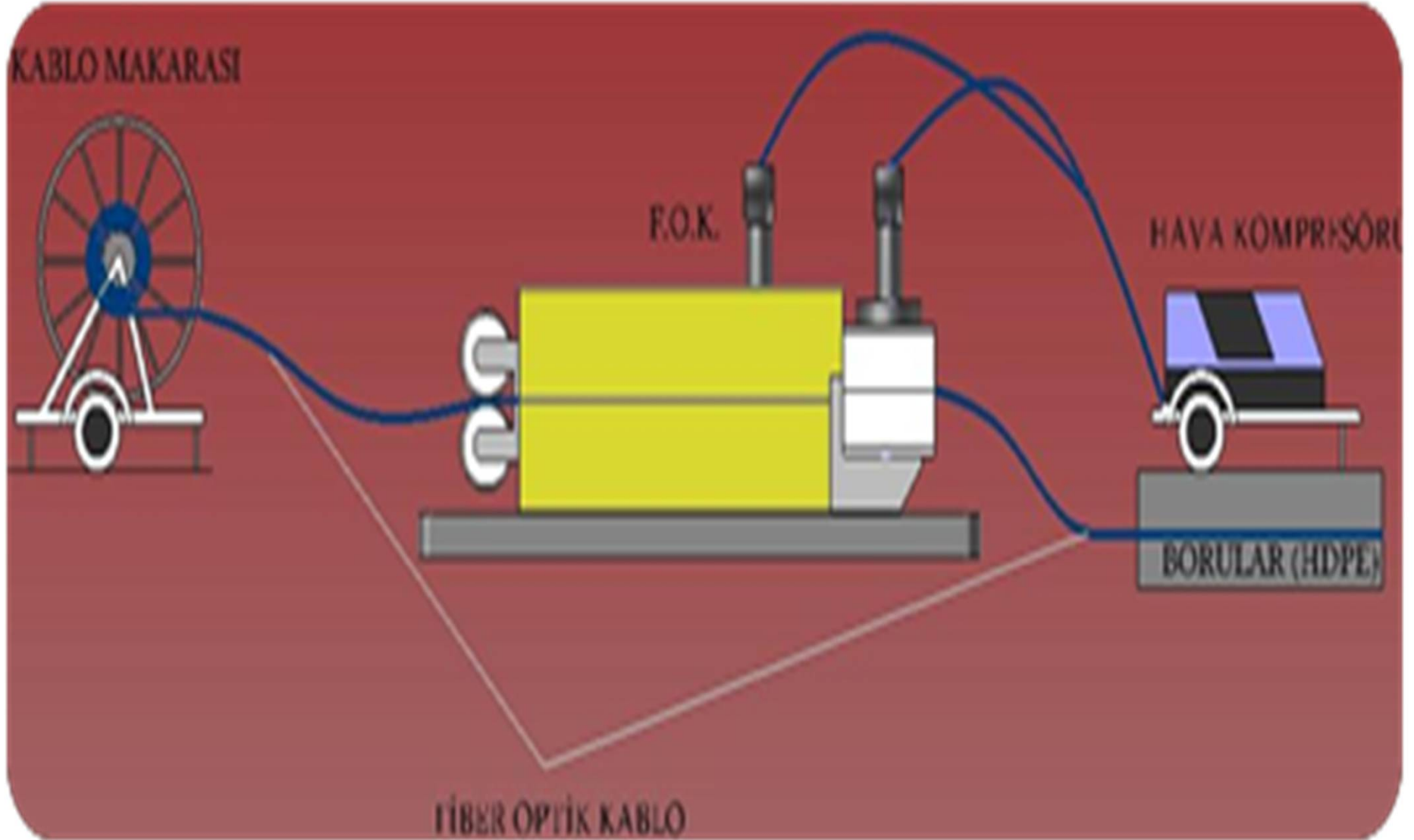
FİBER OPTİK KABLO TESİSİ

- Standart makara kablo boyu 2.000 metre
- Kablo kapasiteleri 2, 4, 6, 8, 12, 24, 36, 48, 72, 96, 144, 288 fiberlidir.
- Kabloların üzerinde firma adı, kapasiteleri ve metraj (her metrede bir) yazılır.
- Ülkemizde, kablo rengi turuncudur.
- Şehirler arasında 500m de bir geçiş menhol 2000 metrede bir ek menholu olmalıdır.

FİBER OPTİK KABLO TESİSİ

- Çekerek kablo FO kablo tesisi
- Basınç ile kablo FO kablo tesisi
- Direk kanala sererek FO kablo tesisi

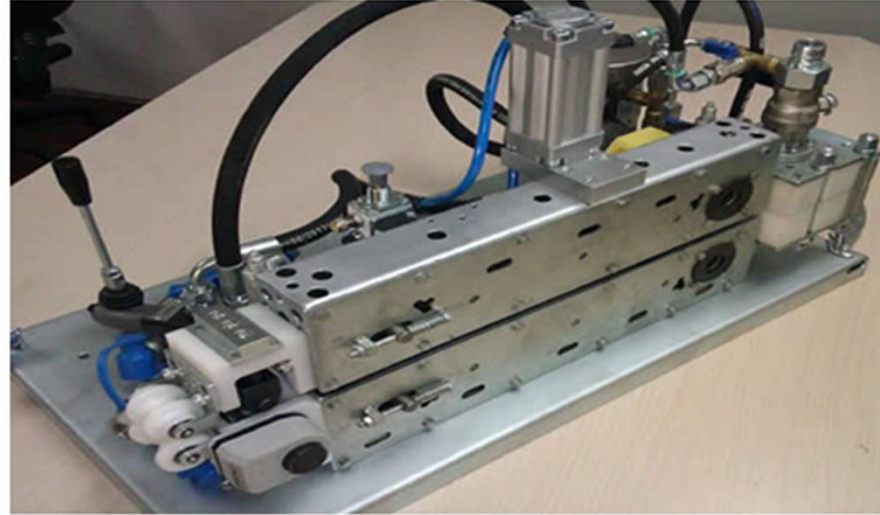
FO kablo tesis makinesi



Fiber optik kablo tesis

- Tesisi ec
1000. m
şekilde r
- Tesisi m
kablo tes

FO kablo tesis makinesi



bölümün
s edilecek
ağ ve sola

FO kablo tesisi



FO kablonun basınç ile tesisi



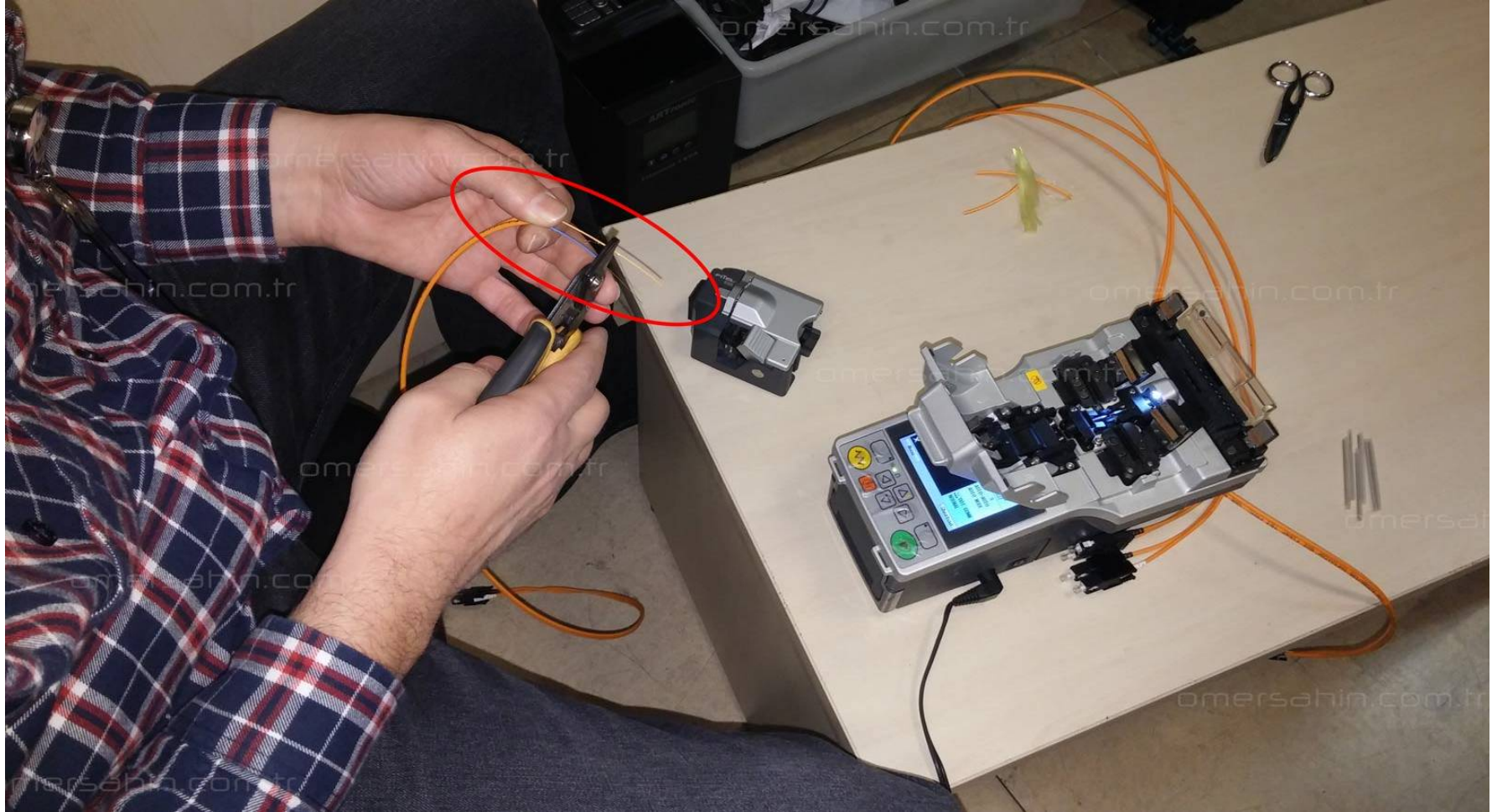
FO ek yapımı



FO kablonu ek kutusu montajı



FO kablo fiberlerin eklenmesi



FO ek kutusunun ek menholune yerleřtirilmesi



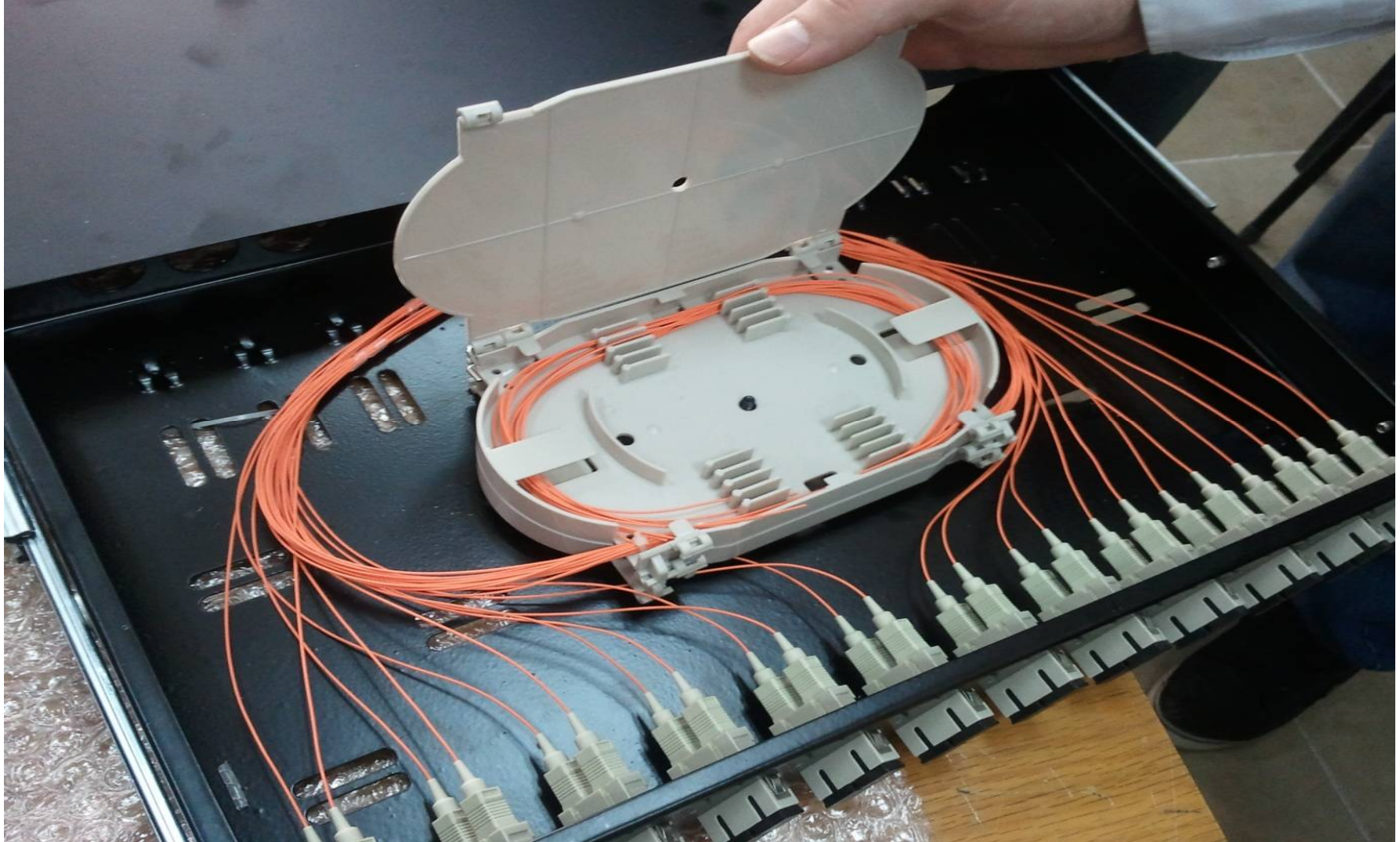
FO ek kutusunun ek menholunde sabitlenmesi



FO kablo sonlandırma paneli



FO kablo sonlandırma çekmeceği



FO kablo zayıflama sınırları

Kabul edilebilir zayıflama limitleri:

- **Maksimum Zayıflama**
- **Wavelength** **1550 nm**
- **Km başına fiber kaybı** **0,22 dB/km**
- **Ek yeri kaybı – Maksimum değer** **0,1 dB**
- **Konektör (sonlandırma) kaybı – maksimum değer** **0,5 dB**

Örnek proje

- A ve B merkezleri arasına fiber optik kablo çekilecektir. İki merkez arası mesafe 98 km (menhollerdeki rezerv 2 km) toplam kablo 100 km. makara uzunlukları 2 km. olduğuna göre toplam kayıp değeri kaç dB dir. Sistemin çalışma dalga boyu 1550nm.

proje

- Toplam kaybın hesabı

1- Kablo top kaybı $100\text{km} \times 0.22\text{dB/km} = 22,0 \text{ dB}$

2- Ek kaybı $51\text{ad} \times 0.1\text{dB/ad} = 5,1 \text{ dB}$

3- Konektör kaybı $2\text{ad} \times 0.5\text{dB/ad} = 1,0 \text{ dB}$

TOPLAM..... 28,1 dB

Fiber optik planlaması (örnek)

- A-B merkezleri arasındaki mesafe 80 km. 1 makara 2 km
- FO kablo kayıp değeri(1550 nm.) : $0,22 \text{ dB/km} \times 80 = - 17,6 \text{ dB}$
- Fiber optik ek kaybı: $0,05 \text{ dB} \times 26 = - 1,3 \text{ dB}$
- Konektör kayb.....: $2 \text{ dB} \times 2 = - 4 \text{ dB}$
- (bakım, arıza marjı)..... $3 \text{ dB} = - 3 \text{ dB}$
- Toplam $= - 25,9 \text{ dB}$
- Sistemin kabul edeceği değeri...: -28 dB
- $-25,9 > -28$

Teşekkür ederim

Haşim CİHANER

hasimcihaner@gmail.com