

KABLOLARIN DÖŞENMESİ

HAZIRLAYAN: SERKAN KOYUN

GÜZERGAH VE KANAL BOYUTLARININ TESPİTİ

- Yeraltı kablolarının döşenmesiyle ilgili çizim ve planlar 1/2000'lik planda detaylı olarak gösterilmelidir. Eğer bu sağlanamıyorsa proje 1/1000'lik ölçekte çizilmelidir.
- Kanallar yeraltı kablosunu sakıncaya sokmayacak; kanalizasyon, gaz, petrol boruları, telekomünikasyon kablolarının bulunmadığı yerlerden, kimyasal, mekanik, ısıl etkilerden uzak yerler olmalıdır.

- Kablo ve çevresini yangın tehlikesinden korumak ve yangının yayılmasını önlemek için kablolar yanıcı maddeler üzerine döşenmemelidir. Kabloların varsa jüt tabakaları soyulmalıdır.

(Jüt: Ihlamurgillerden, Hindistan ve Bangladeş'te yetişen, ip ve çuval yapımında kullanılan, liflerinden yararlanan bir bitki ve bu bitkinin liflerinden yapılan dokumaya verilen ad)

- Yapı girişlerinde kablolar boru içine alınmalı, kablo ile boru arasındaki boşluk elastik silikon ya da benzeri bir madde ile doldurulmalıdır. Bu amaçla çimento kullanılamaz. Mekanik darbelerin oluşabileceği durumlarda çelik borular kullanılmalıdır. Çelik borular nerede kullanılırsa kullanılsın üç faz aynı borudan geçirilmelidir. Tek damar olması durumunda anti manyetik malzeme kullanılmalıdır.

- Y.G. kablolarına dahilde ve hariçte kablo başlığı yapılacaktır. Kablo başlıkları, kabloya su, nem girmesini önleyecek şekilde olmalıdır. AG kablolarda su girmesini önleyecek tedbirlerin alınması durumunda kablo başlığı kullanılmayabilir.
- Kablo ekleri mutlaka özel ek aksesuarları veya ek kutularında yapılmalıdır. Ekler, mekanik bakımdan güvenilir, içine su ve nem sızmasını önlemeli ve iyi bir elektrik iletkenliğini sağlamalıdır. Ekler tesis edildiği yere uygun tipte seçilmelidir.

- Tek damarlı sistemden oluşan beslenmelerde tek sıra yerleşme düzeninde damarlar,

L1 L2 L3 L3 L2 L1 L1 L2 L3 L3 L2 L1

şeklinde, birden fazla katlı yerleşmede, katlar arasında en az 20 cm olmak koşuluyla

1. kat

L1 L2 L3

L1 L2 L3

L1 L2 L3

2. kat

L3 L2 L1

L3 L2 L1

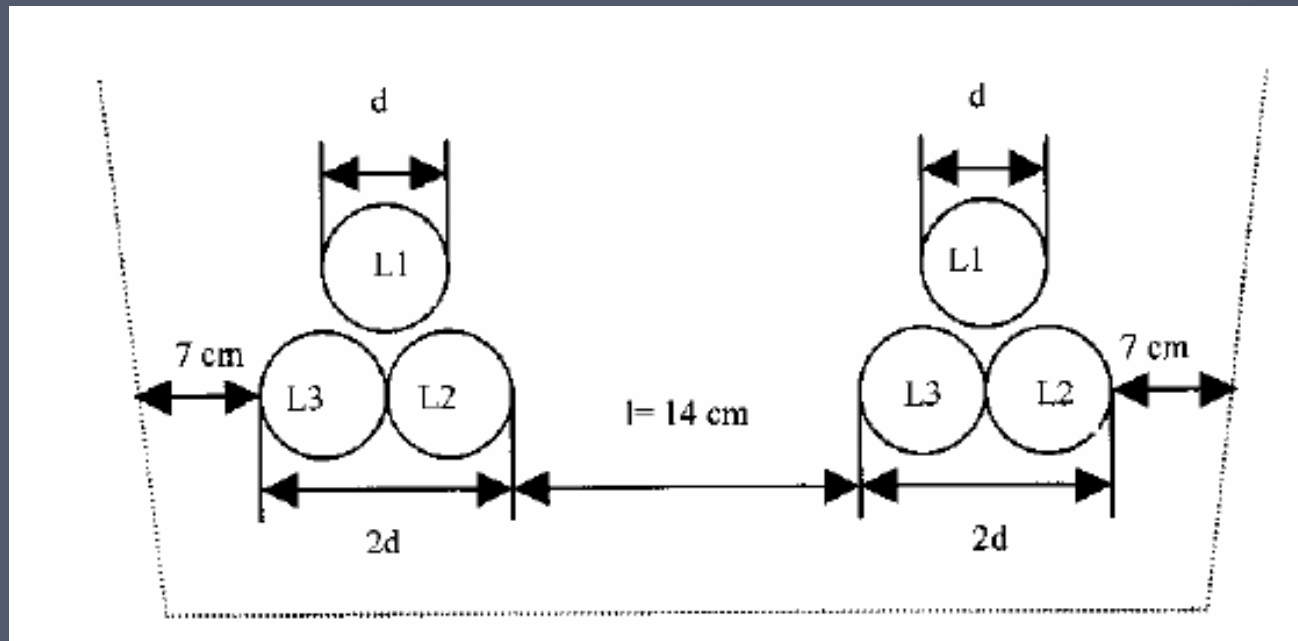
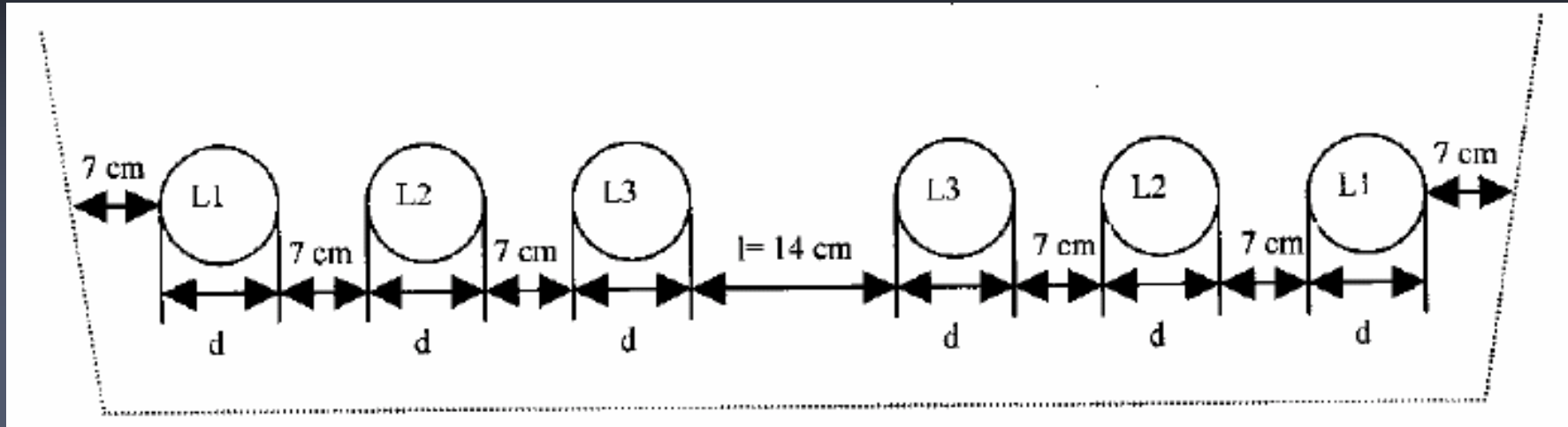
L3 L2 L1

şeklinde olmalıdır.

- Bu beslemelerde aynı faz kesinlikle yan yana tesis edilmemelidir, başka bir deyişle L1 L1 L1, L2 L2 L2, L3 L3 L3 düzeni şeklinde yapılmamalıdır. Sistemler arasında en az bir kablo çapı kadar aralık olmalıdır. Ayrıca tüm sistemlerin uzunluğu yaklaşık eşit olmalıdır.
- Kabloların en küçük kıvrılma yarıçapı, D kablonun dış çapı olmak üzere çizelgedeki gibi olmalıdır.

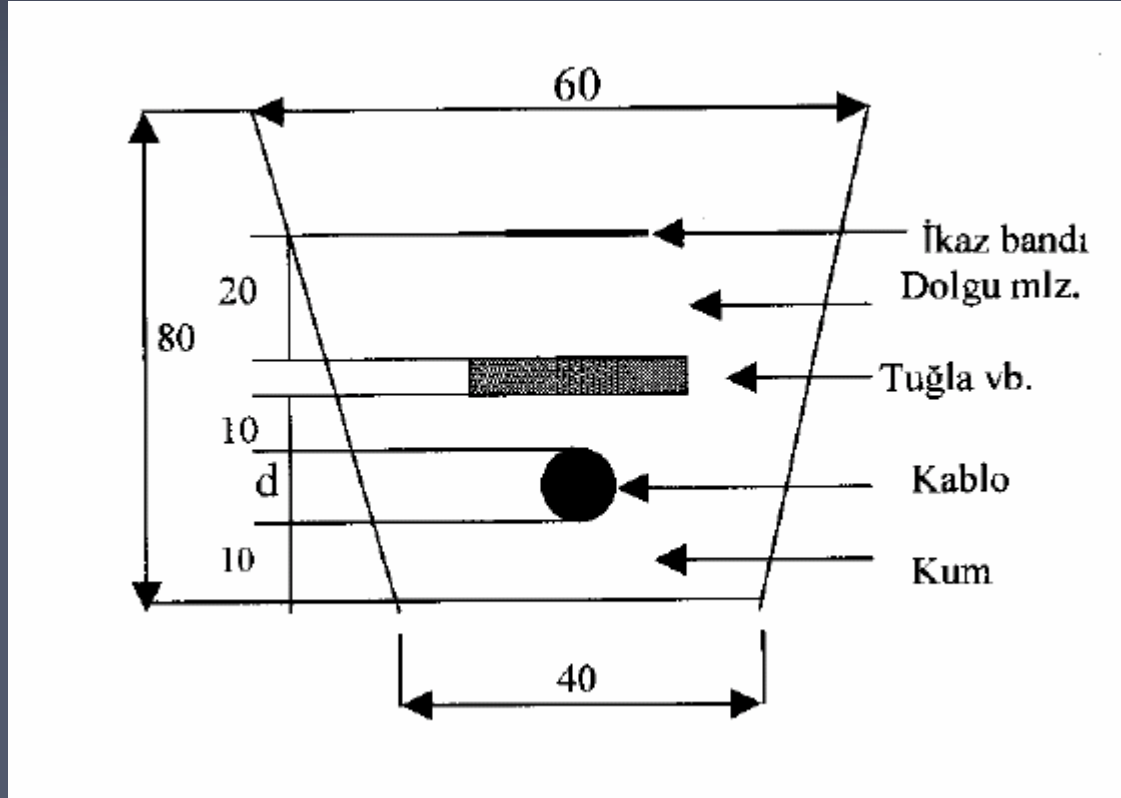
Kablo damar Sayısı	Kablo kıvrılma yarıçapı (R)		
	XLPE VE PVC Yalıtkanlı A.G.	XLPE ve PVC Yalıtkanlı Y.G.	Zırhlı Kablolar
Üç damarlı	12 x D	15 x D	15 x D
Bir damarlı	15 x D	15 x D	15 x D

■ Tek Damarlı Sisteme Örnek



- Döşeme sırasında kabloyu çekmek için bütün iletkenler bir araya getirilip çekme klemensi ile birbirine bağlanmalıdır. En büyük çekme gerilmesi bakır iletkenler için 5 kg/mm^2 , alüminyum iletkenler için 3 kg/mm^2 yi geçmemelidir.
- Yeraltına döşenecek kablolar, sokak ve alanlarda en az 80 cm derinliğe gömülmelidir. Bu yerlerin dışında en az 60 cm olmalıdır. Bu derinlik zorunlu durumlarda özel koruyucu önlemler alınarak 20 cm dolaylarında azaltılabilir.
- Açık havada döşenen kablolar olabildiğince güneş ışınlarının etkilerinden korunmalıdır.

STANDART KABLO KANALI

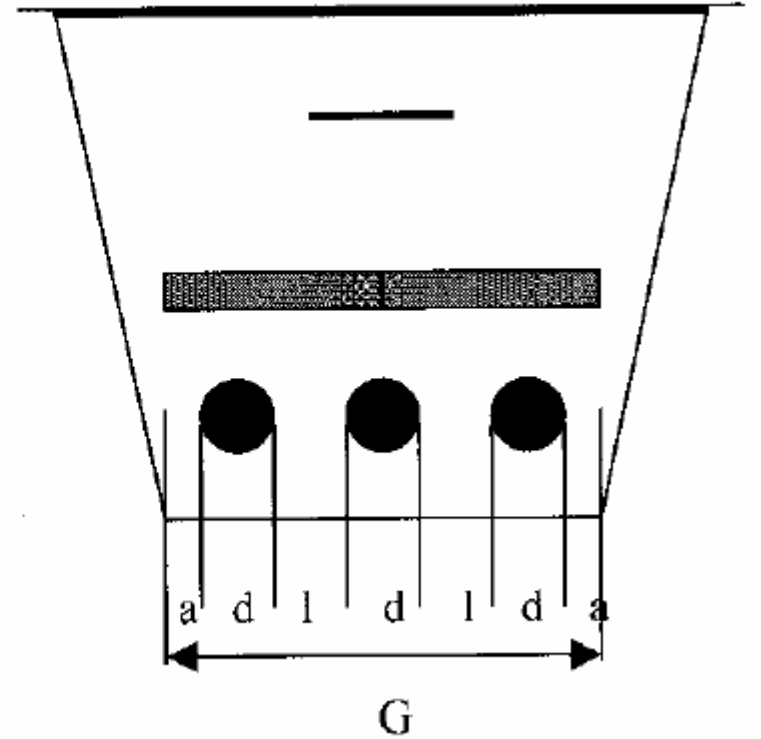


BİRDEN FAZLA AG VEYA OG KABLOSUNUN DÖŞENMESİ

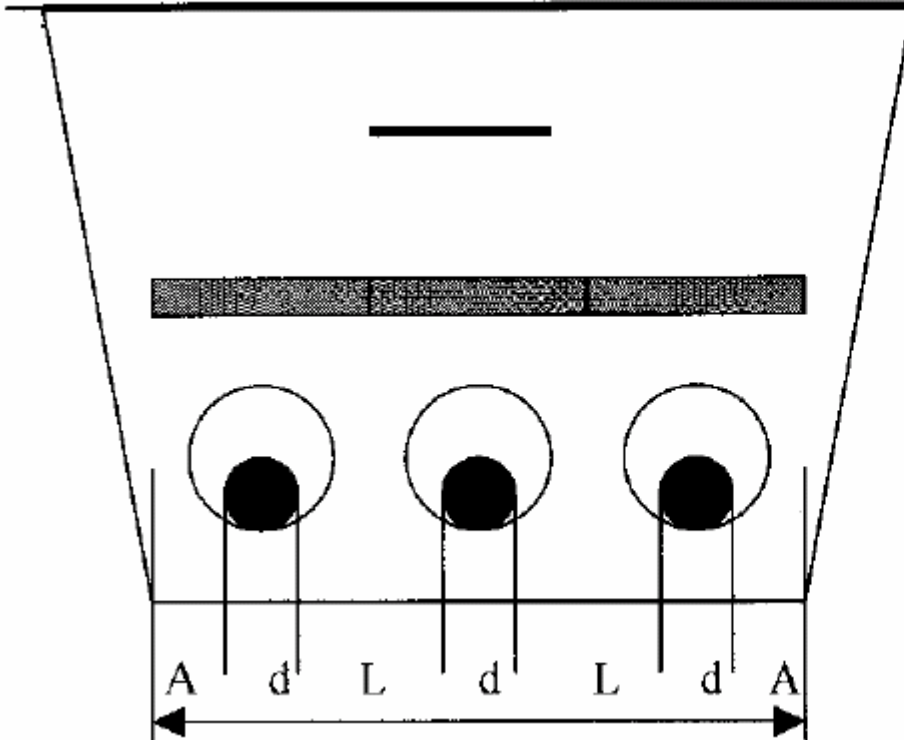
G: Hesaplanan kanal dip genişliği
d: Kablo dış çapı
l :İki kablo arası mesafe(büyük
çap esas alınır)
a : Kablo ile kanal duvarı arasındaki mesafe

$$\underline{G = 3xd + 2xl + 2 \times a}$$

l=7cm eğer d>7 cm ise l= d 'dir
a=7cm eğer d>7 cm ise a= d 'dir



BİRDEN FAZLA AG VEYA OG KABLOSUNUN BORU İÇİNDE DÖŞENMESİ

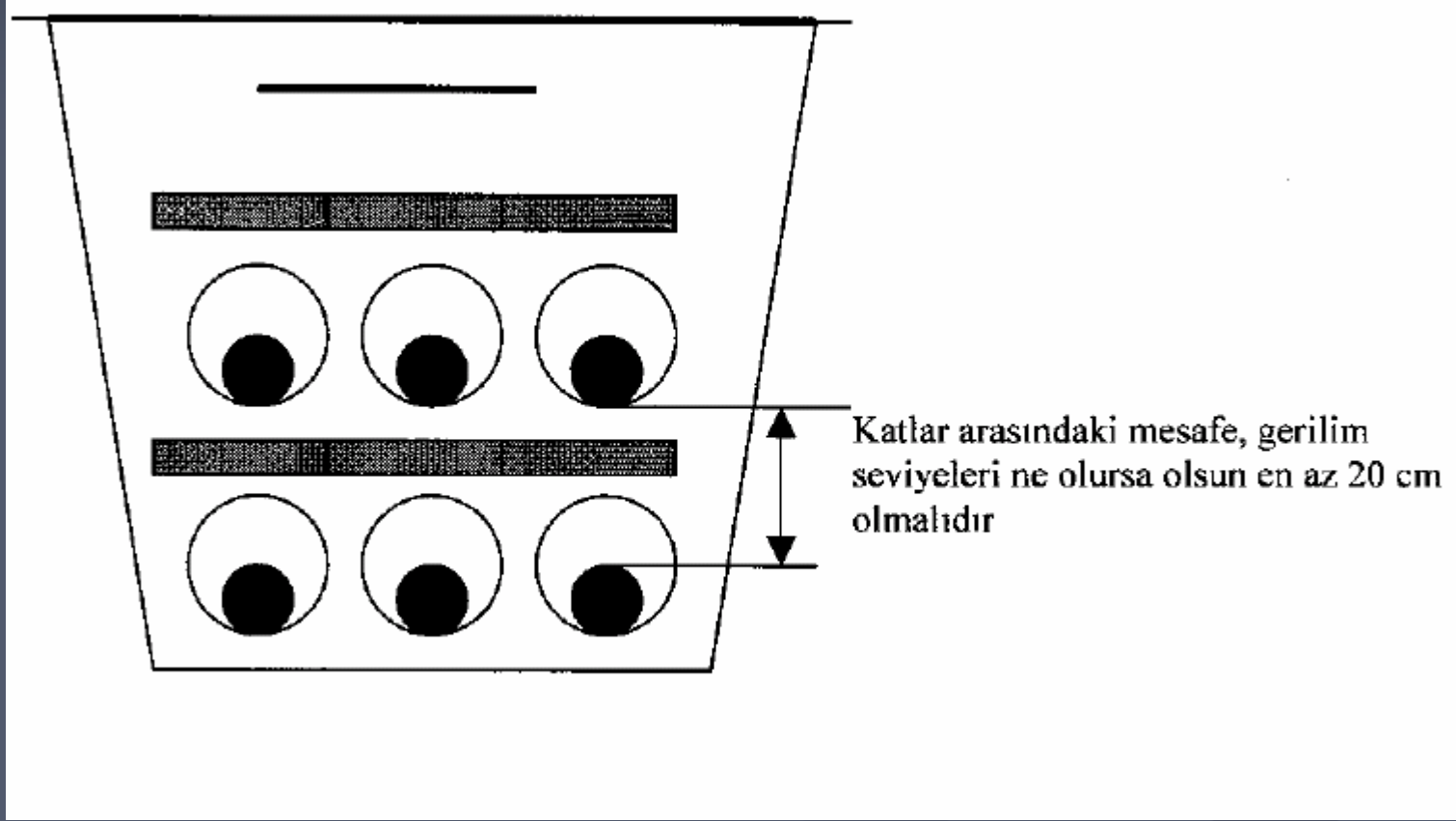


$$A=1,5 \times a, L=1,5 \times l$$

$$G= 3xd + 2xL + 2xA$$

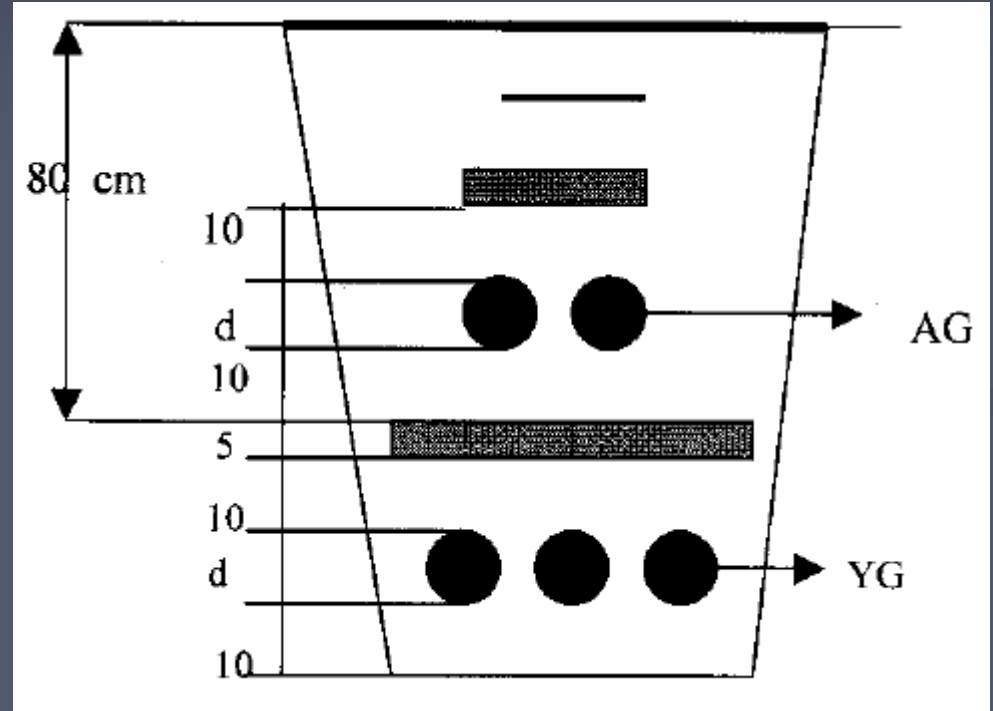
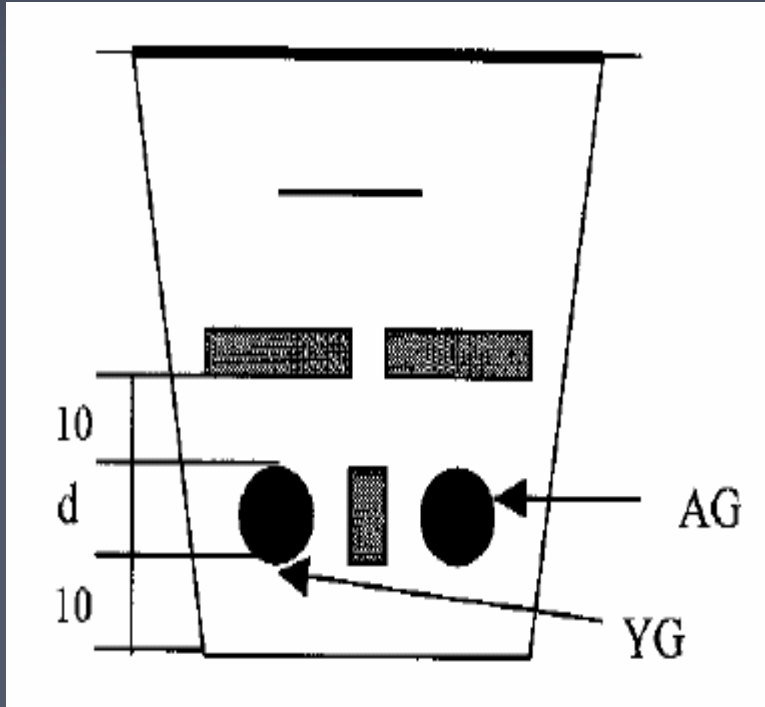
Şekil-2.b : Birden fazla AG veya YG(OG)
Kablonun borudan montajı ve hesap örneği

KABLOLARIN BORU İÇİNDE MONTAJI



- Toprak içine yerleştirilen kabloların altında ve üstünde yaklaşık 10 cm kalınlıkta elenmiş kum bulunmalıdır. Kablonun üzerindeki kumun üzerine ve aynı kanala döşenen AG ve YG kabloları arasına tüm kablo boyunca dolu tuğla veya en az 6 cm kalınlıkta beton plaka veya plastik vb. malzemelerden yapılmış koruyucu elemanlar yerleştirilmelidir. Böylece çukuru açan işçilerin kazma darbelerinden kablo korunmalı ve orada kablo bulunduğu önceden anlaşılmalıdır.

YG VE AG KABLOLARIN AYNI KANALDA OLMASI



- Bir enerji kablosu ile başka bir enerji kablosu ya da kumanda kablosu arasındaki en küçük açıklık 7 cm'den az olmamak koşulu ile kablo çapı kadar olmalıdır. Kumanda kabloları arasında açıklık gerekmez.
- Bir enerji kablosu ile telekomünikasyon, demiryolu, otoyol vb. ile ilgili kabloların birbirlerine yaklaşmaları ya da birbirlerini kesmeleri durumunda aralarındaki açıklık en az 30 cm. olmalıdır. Bu açıklık daha küçük olduğunda kablolar yanmayan gereçlerden yapılan levha, yarım büz ya da borularla korunmalıdır.

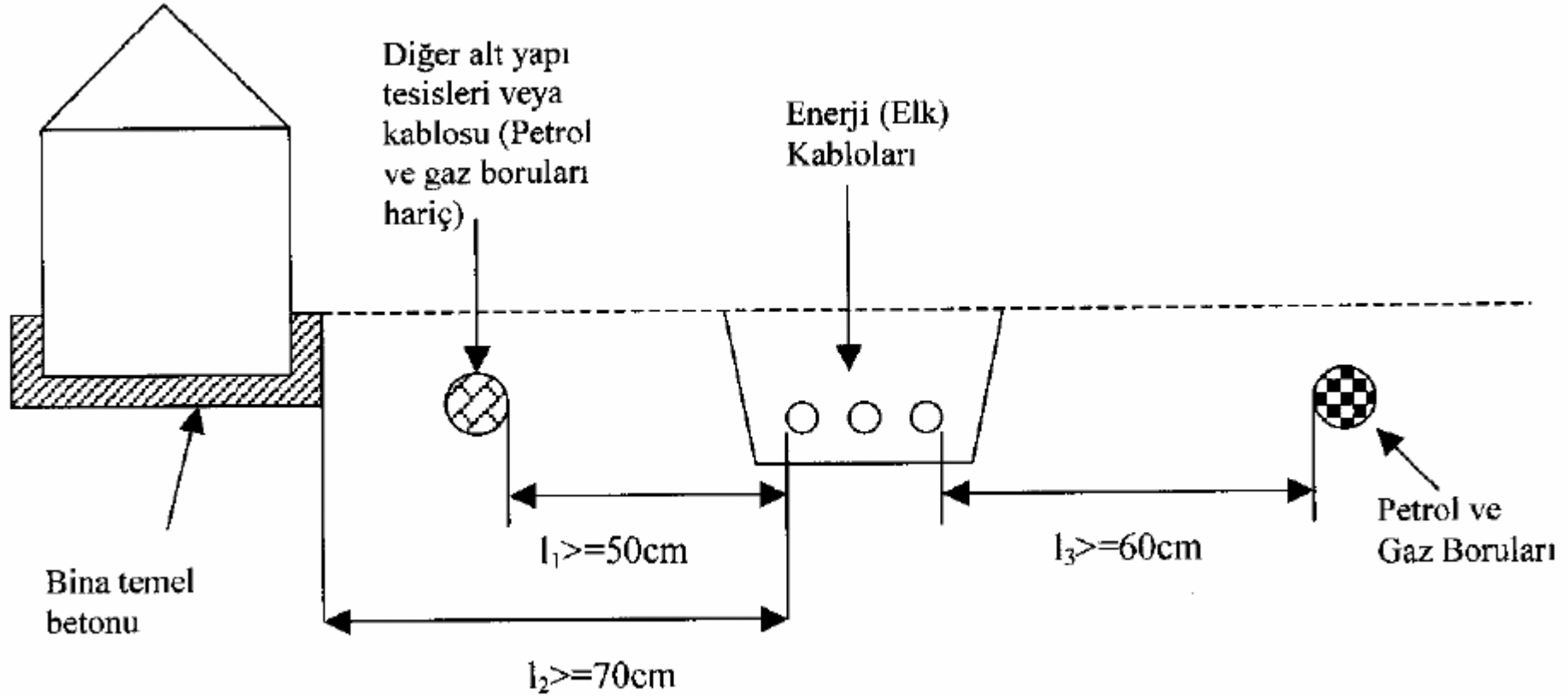
- Demiryolu, su kanalı ve üzerinden taşıt aracı geçen yolların altından geçirilecek kablolar çelik, HDPE ya da beton muhafazalı PVC borular veya beton kablo kanallarının içine döşenmelidir. Bu boru ve kanalların üst kenarları, ray alt kenarlarından ve yol yüzeylerinden en az 1 m aşağıda olmalıdır.

(HDPE: High density polyethylene)

KABLONUN ALT YAPI TESİSLERİNE UZAKLIKLARI

- Kablonun geçeceği yer saptanırken, telekomünikasyon ve raylı sistemler vb. tesislerin kabloları, kanalizasyon büzleri, su, gaz ve petrol boruları dikkate alınarak bunlara en yakın kabloların mesafesi zorunlu durumlarda yönetmelikteki şartlar göz önüne alınarak indirilebilir.

KABLONUN ALT YAPI TESİSLERİNE UZAKLIKLARI



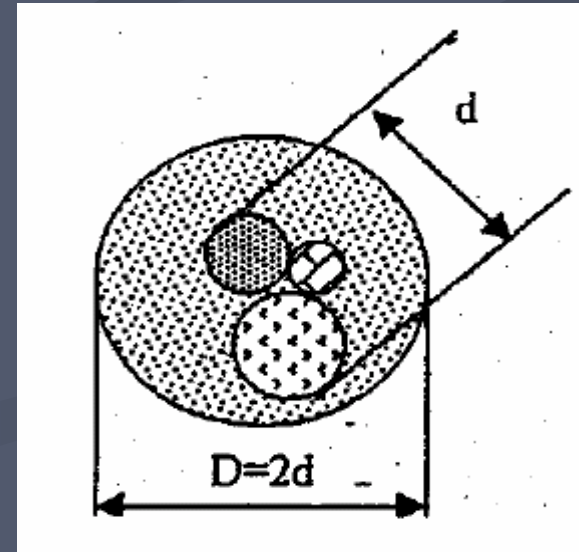
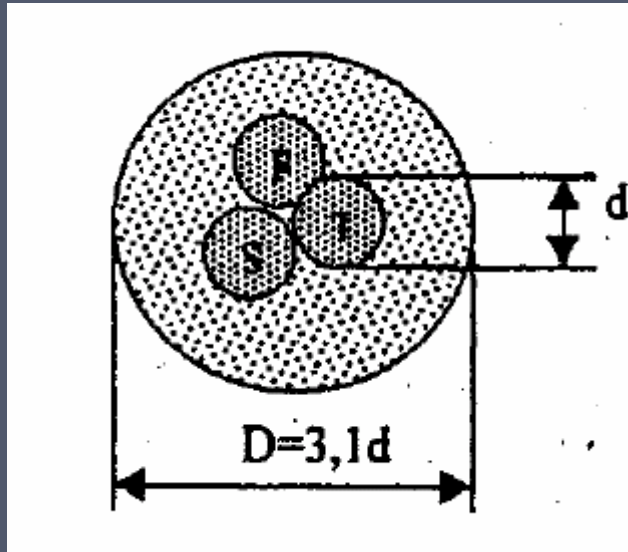
KANAL KAZIMI VE HAZIRLANMASI

- Yüklenici projedeki güzergahı kontrolör gözleminde deęiřtirebilir.
- Yol geçişlerinde, yolun en az bir şeridi trafiğe açık olmalıdır.
- Yolların amur ve toz olmamasını sağlamak yükleniciye aittir. Bunların sağlanması için ek bir ödeme idari birimlerce yapılmaz.

GEÇİŞLER

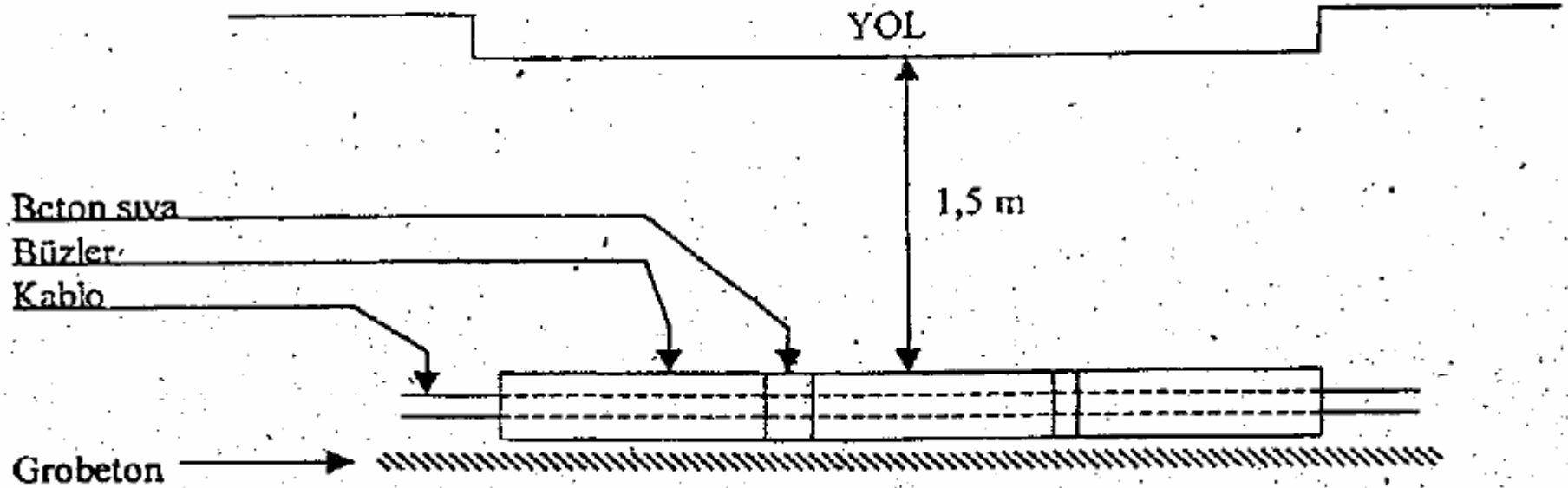
- Cadde, yol karşıdan karşıya geçmelerde, telekomünikasyon kabloları, petrol-gaz hatları ile kesişmelerde kablo muhafazaya alınmalıdır. Bu muhafaza metalik olmayan boru veya büz olabilir. Mekanik zorlanmalarda çelik boru kullanılmalıdır. Borunun iç çapı kablonun dış çapının 1.5, büzün iç çapı ise kablonun iç çapının 2 katı olmalıdır.

- Tek damarlı kabloların geçişlerinde ise çelik boru kullanılmayacak antimagnetik metal boru kullanılacaktır. Mekanik zorlanmaların olabileceği bölgelerde ayrı 3 faz üçgen demeti şeklinde çelik borunun içinden geçirilmelidir. Bu durumda borunun iç çapı kablounun dış çapının 3.1 katı olmalıdır.
- Çok damarlı kablolarda ise çelik borunun iç çapı kablounun dış çapının veya birden çok kabloda dış çapların izdüşümü uzunluğunun 2 katı olmalıdır.



GEÇİŞLER

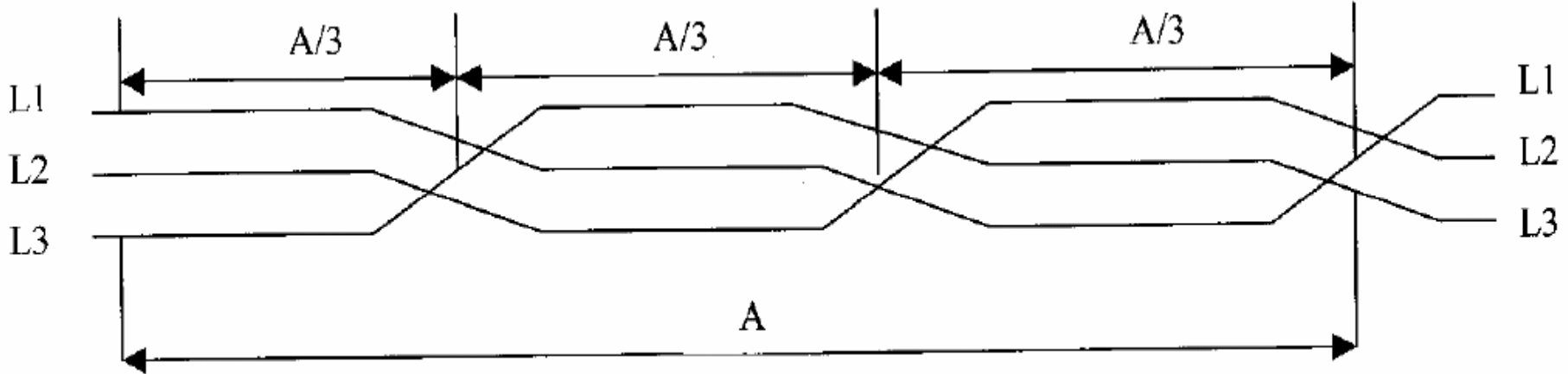
- Dikey geçişlerden 1.5m derinlikte ve şartnamede belirtilen uygun boruyla geçiş, yol boyunca geçişlerde ise kanal 1m derinde olmalıdır. Geçirilen güzergahın özelliğine göre çelik bir boru kullanılmalıdır.



KABLOLARIN ÇEKİLMESİ VE DÖŞENMESİNDE DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

- Kabloların döşenmesi +5C'den daha düşük sıcaklıkta yapılamaz. Soğukta döşenmesi kesinlikle gerekiyorsa kablolar +25C'lik bir mekana 24 saat bırakılarak sıcaklığı 5C'nin altına düşene kadar döşenmelidir; kablolar asla ateşe yaklaştırılarak ısıtılmamalıdır.
- Ek yerleri için 2 m.lik S şeklinde yer pay bırakılmalıdır.
- Döşeme boyunca tek parça kablo kullanılmaya özen gösterilmelidir.
- Dolgu malzemesindeki yerleşmeler göz önüne alınarak kablo S biçiminde döşenmelidir.

- Uzun açıklıklarda (2000m'den fazla) tek fazlı kablo döşemelerinde transpozisyon (çaprazlama) yapılmalıdır.
- Kablo başlıklarında ve ek yerlerinde gerekli topraklama yapılmalıdır.



NOT: Transpozisyon yapılan noktalarda kablolar arası mesafeler sağlanacaktır.

- Kanalların tamamında boru veya büz kullanılmaz; fakat gelişimini tamamlamış ve uzun süre kazılmayacağı öngörülen yerlerde, sit alanlarında vs. kablolar kanal içinde boru muhafazalı olabilir.
- Uzun mesafeli kablo döşemelerinde yönetmeliğe uygun, su geçirmeyecek uygun kıvrılma katsayısına sahip menholler(boşluk) bırakılabilir.
- Kablo muhafaza boruları ve büzlerin kullanılacağı kanalların alt zeminleri yönetmeliğe göre dizayn edilmelidir. Örneğin; büzler sıkıştırılmış doğal toprak üzerine 5cm kalınlığında 160 dozlu grobeton üzerine konur. Büz üzeri 10 cm kumdan sonra 20 cm yukarı ikaz malzemesi konur.

KABLOLARIN ÇEKİLMESİ, SERİLMESİ VE KANALA YERLEŐTİRİLMESİ

- Yüklenici kanallarda oluşacak su birikintilerini pompayla boşaltarak kuru kalmasını sağlamalıdır.
- Kablolar gerekmedikçe üst üste serilmeyecek eğer zorunlu ise gerekli kurallara uyularak en yüksek gerilimli kablo en alta serilmelidir.

- Kablo çekimi olabildiğince devamlı ve aynı hızlı olmalıdır. Her durdurma ve tekrar çekim kabloya ekstra kuvvet uygulanması manasına gelir.

YAPI İÇERİSİNDE KABLONUN DÖŞENMESİ

- Kanalın derinliği 30cm olmalıdır.
- Kanalın genişliği;

$$G=(2n+1)d$$

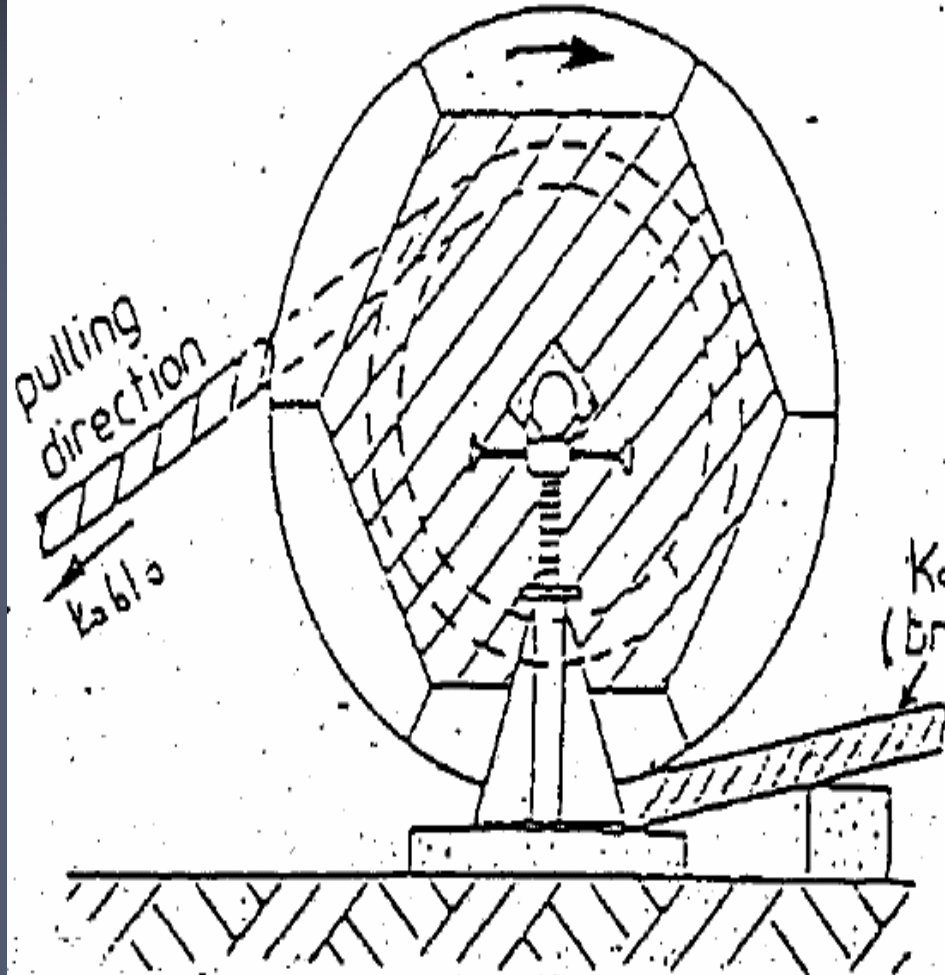
olarak hesaplanmalıdır.

G: kanalın genişliği, (G 30cm'den az 100cm'den fazla olamaz).

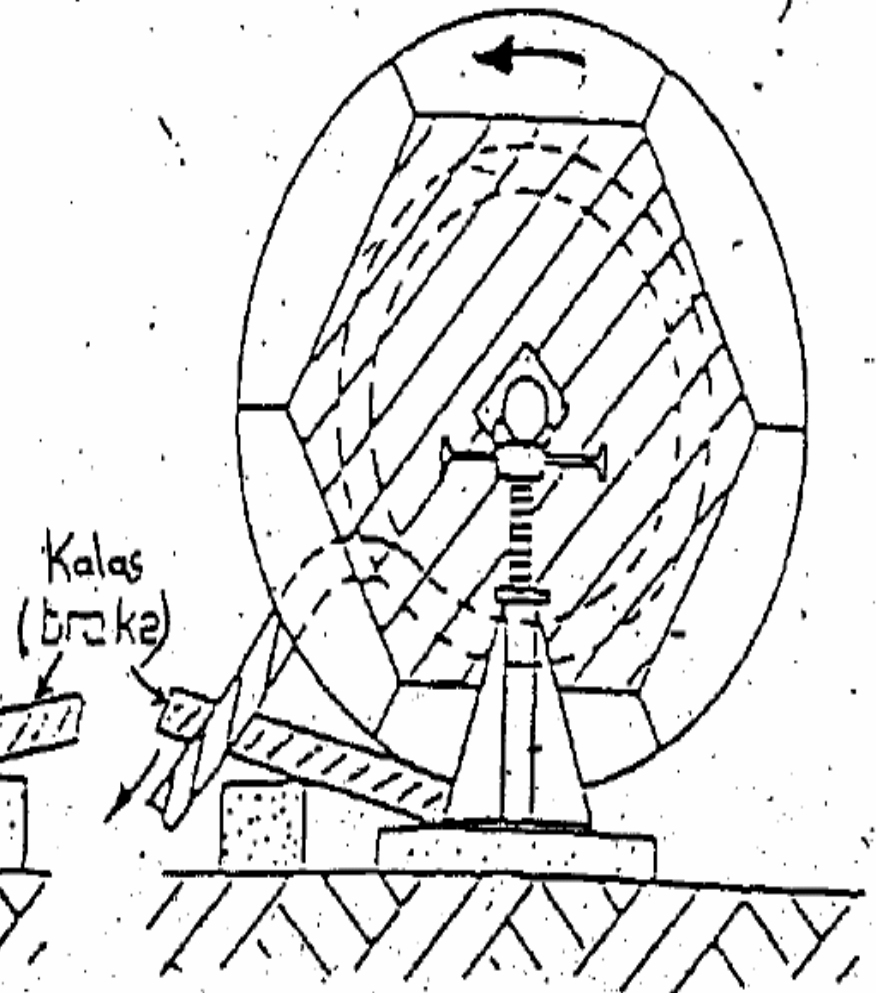
d: kablounun dış çapı,

n: kablo adeti.

right (doğru)

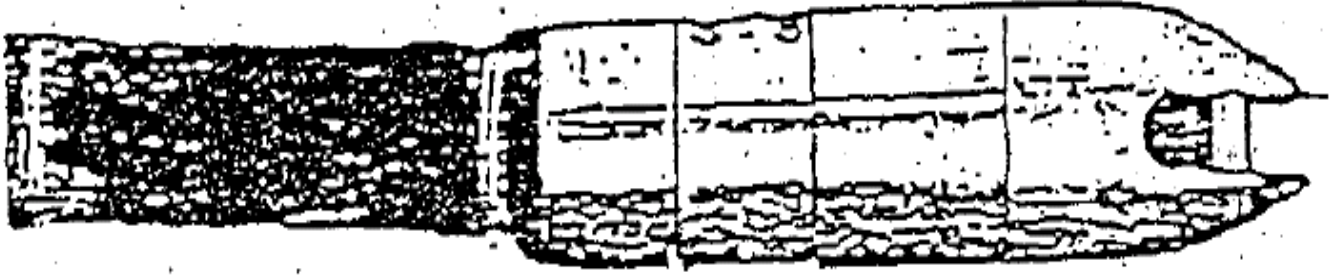


wrong (yanlış)



Kalas
(buz ke)

Fır Döndü



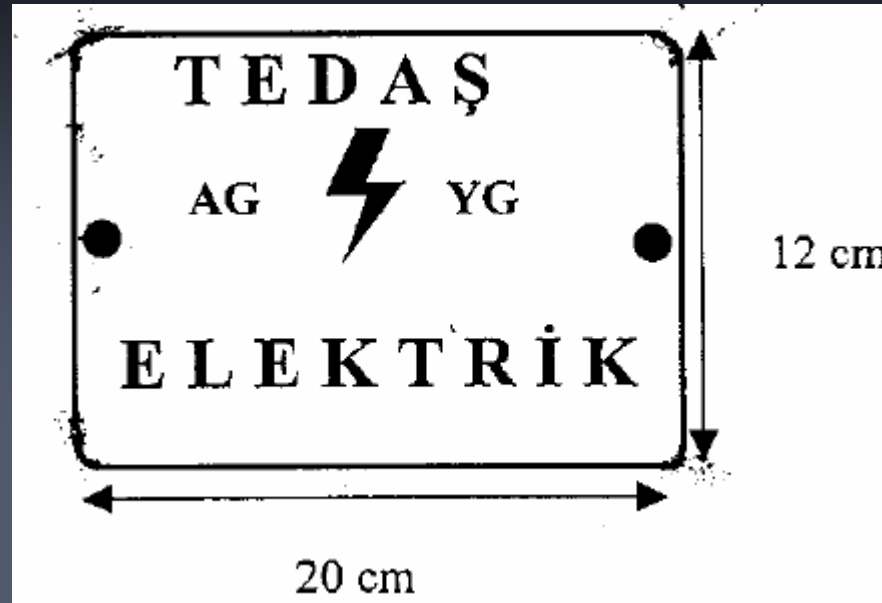
Kablo çekme çorabı



PVC İKAZ BANTLARI VE İŞARETÇİLERİ

- Kalınlığı 0.1 mm genişliği 120 mm ölçüsünde kırmızı renkli ikaz bandı beton blokların (veya koruyucu tuğlaların) 20cm üzerine döşenmelidir.
- İkaz bandı üzerindeki uyarı yazılarının harfleri siyah, 3 mm kabartmalı, 60mm boyunda (veya daha büyük fontta), eşit aralıklı olmalıdır.

- Uyarı yazısı olarak ÖLÜM TEHLİKESİ TEDAŞ YG/ AG ENERJİ KABLOSU şeklinde olmalıdır.
- İşaretçiler 50m'de bir, her ek bölümünde, güzergahın yönünün değiştiği noktalarda, cadde, sokak geçişlerinde kullanılır ve idarece yerleştirilir.



KAYNAKÇA

- 1) ELEKTRİK KUVVETLİ AKIM TESİSLERİ YÖNETMELİĞİ
- 2) ELEKTRİK DAĞITIM ŞEBEKELERİ ENERJİ KABLOLARI MONTAJ (UYGULAMA) USÛL VE ESASLARI