

# Kanal ve Boru İnşaatlarında Kauçuk Kalıplar

Çeviren :  
**Erol F. KALAYCIOĞLU**  
İng. Yük. Müh.



*Beton içindeki bacımlerin teşkil edilmesinde kullanılan Kauçuk Kalıplar iki çeşittir.*

*EIA - Kauçuk kalıpları sert iç takviyelidir büyük çekme kuvvetlerini alabilir, 200 ilâ 3000 mm Ø çapları arasında istenilen muhtelif uzunluk ve çaplarda imal edilmiştir.*

*DUCTUBE - Kauçuk borular, flexibl çapraz takviyelidir, 38 den 200 mm Ø çapları arasında 6 m den 18 m'e kadar standart boyludur.*

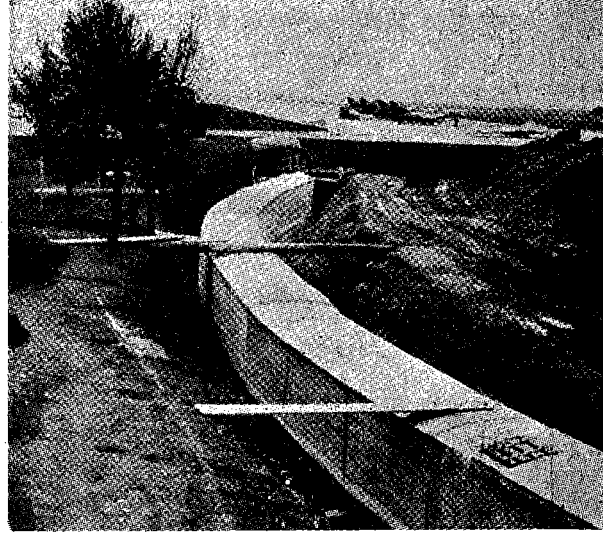
## Kanal ve tünel inşaatları

Kullanma yerleri olarak şunlar söylenebilir : Daire kesitli kanallar (Resim 1, Tablo 1) minimum debi kanalı olan veya olmıyan (Resim 2), resmi veya özel sektöre ait kanalizasyon, drenaj, sulama, cebri borular veya benzerlerinde, kurbli (Resim 3) veya diğer şekillerde olabilirler.

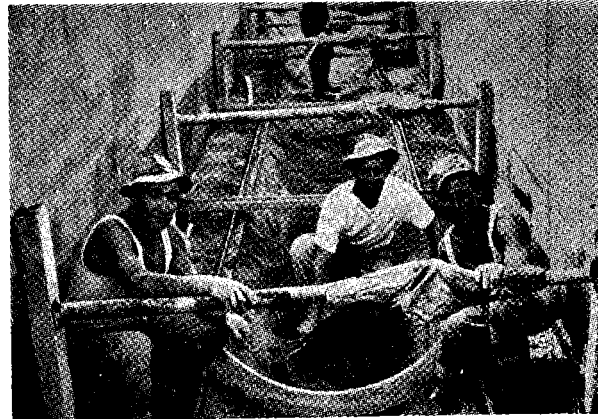
İnşaat sırası şöyledir : Kanal kazısı, ara ve baş gablonlarının konulması, (Resim 9 arkada), kanal tabanının betonlanması (Resim 4) (minimum debi kanalı için evvelce hazırlanmış kalıp kullanılır) (Resim 2) sonra varsa betonarme demir teçhizatının yerleştirilmesi (Resim 5 ve 6) kauçuk kalıbı aşağıya bastırarak takozların yerleştirilmesi (Resim 7, 8) bundan sonra da 30-40 cm yeni betonlanmış taban betonunun üzerine derzsiz olarak devamlı bir kanal inşasını temin edecek olan kauçuk kalıp konulması (Resim 9 ve 10). Bir kompresör yardımı ile bu borunun şişirilmesi (Resim 11), betonlama (Resim 8) ve kalıbın alınması yani içindeki havanın boşaltılması, (hava durumuna göre 8 ilâ 15 saat sonra olur) (Resim 9), hemen mütebaki kısma kalıp yerleştirilerek devam edilir. (Resim 10). Betonlama sırasında kalıp iç basınca 0,25 0,70 kg/cm<sup>2</sup> arasında olup bunu temin için meselâ 23 m lik bir kalıpta 5 ilâ 10 dakikaya ihtiyaç vardır.

Kanal çapı ile min. duvar kalınlığı arasındaki bağlantı Resim 1 ve Tablo 1 deki gibidir. Demir teçhizatlı Kanal ve boru inşaatlarında kauçuk kalıplar kullanıldığında lüzumlu teçhizat miktarları muhtelif toprak yüklerine göre Tablo 2 de verilmiştir.

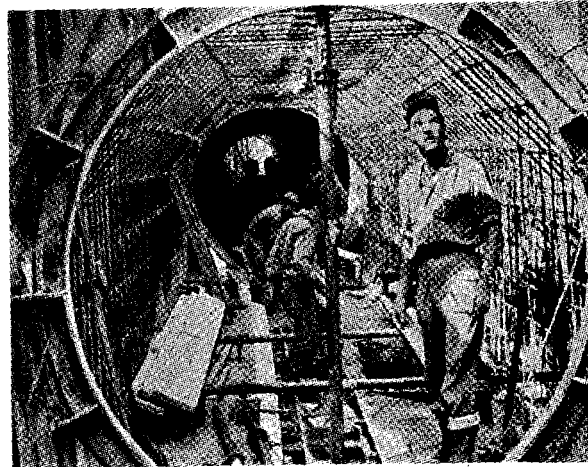
Betonlama esnasında vibratör doğrudan doğruya kauçuk kalıba temas ettirilir, böylece vibrasyon bütün kalıp üzerine dağılarak Kanal veya borunun iç yüzeyi çok düzgün ve parlak bir hale gelir ve sıkı bir beton temin edilir. Günlük çalışma temposu 1000 mm çapa kadar 20-22 m, 1000-2000 mm çap arasında 10-12 m ve 2000 mm çap (Resim 11) üzerinde yaklaşık olarak 10 m dir.



Resim : 3 — 1800 mm Ø kurbli drenaj kanal



Resim : 4 — Kauçuk kalıp konmadan kanal tabanının betonlanması



Resm : 6 — Taban betonundan sonra teçhizatın yerleştirilmesi

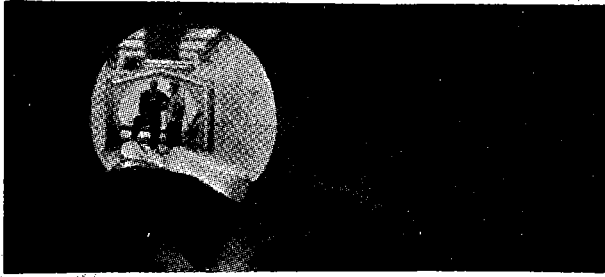
Tablo : 1 — Pnömatik kauçuk kalıplarla inşa edilen beton kanalların 4 t/m<sup>2</sup> lik bir toprak yüküne göre normal duvar kalınlıkları (Resim 1'e bakınız)

| Kanal iç çapı (mm) | Duvar kalınlıkları (cm) |     |     | Beton miktarı (1 m için m <sup>3</sup> ) |
|--------------------|-------------------------|-----|-----|------------------------------------------|
|                    | (a)                     | (b) | (c) |                                          |
| 400                | 12                      | 8   | 12  | 0,220                                    |
| 600                | 12                      | 8   | 12  | 0,303                                    |
| 800                | 15                      | 10  | 15  | 0,592                                    |
| 1000               | 15                      | 10  | 15  | 0,780                                    |
| 1200               | 18                      | 12  | 18  | 1,123                                    |
| 1500               | 18                      | 12  | 18  | 1,480                                    |
| 1800               | 27                      | 18  | 27  | 2,527                                    |
| 2000               | 30                      | 20  | 30  | 3,118                                    |
| 2200               | 33                      | 22  | 33  | 3,773                                    |
| 2500               | 33                      | 22  | 33  | 4,440                                    |

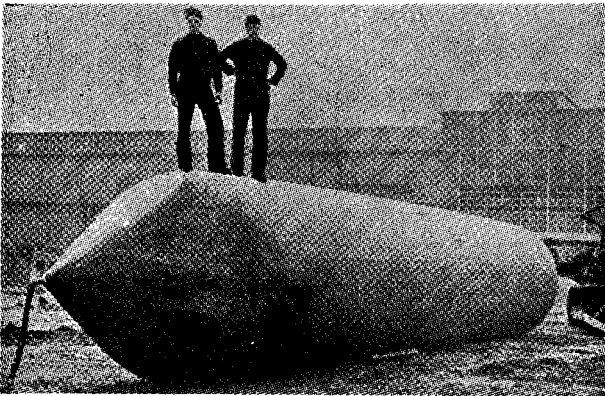
Resim : 8 — Kauçuk kalıbın betonlamadan evvel tesbiti



Resim : 9 — Pnömatik kauçuk kalıp devamında tekrar kullanılmak üzere kısa bir zaman sonra çekilir



Resim : 10 — Havasının boşaltılması ile kalıbın indirilmesi



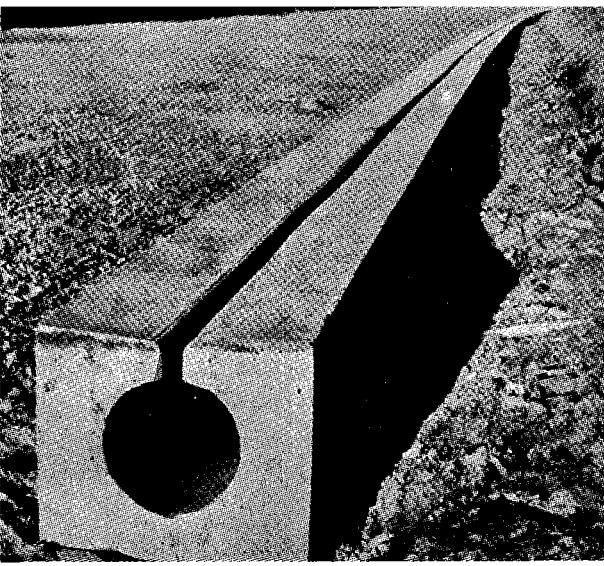
Resim : 11 — Pnömatik kauçuk kalıp Ø 2000 mm iç çap için hava ile doldurulduktan sonra

TABLO 2 PNÖMATİK KAÜÇÜK KALIPLARLA İNŞA EDİLEN BETON KANALLARIN MUHTELİF TOPRAK YÜKLERİNE GÖRE EBATLARI VE TEÇHİZAT MIKTARLARI (RESİM 1 ve 5 BAKINIZ)

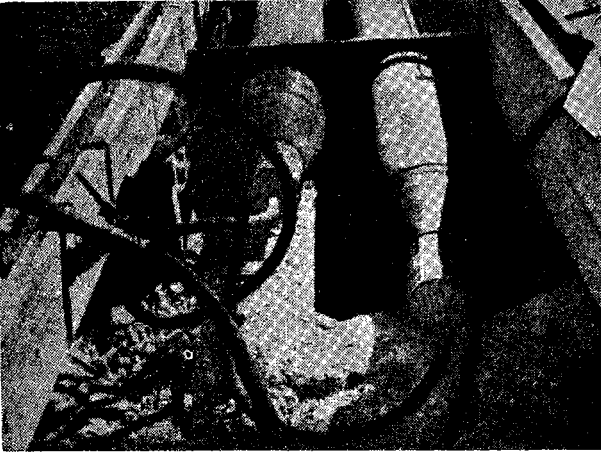
| KANAL VEYA BORUNUN İÇ ÇAPı mm | DUVAR KALINLIĞI (Cm) |       |                                 | MUHTELİF TOPRAK YÜKLERİNE (1/m <sup>2</sup> ) GÖRE kg/m OLARAK Sİİ DEMİR İHTİYACI |     |     |     |     |
|-------------------------------|----------------------|-------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|                               | TABAN DUVAR          | TAVAN | BETON MİKTARI m <sup>3</sup> /m |                                                                                   |     |     |     |     |
|                               |                      |       |                                 | 2                                                                                 | 4   | 6   | 8   | 10  |
| 1 800                         | 22                   | 15    | 218                             | 66                                                                                |     |     |     |     |
|                               | 27                   | 18    | 253                             |                                                                                   | 84  | 109 |     |     |
|                               | 30                   | 20    | 274                             |                                                                                   |     |     | 120 | 142 |
| 2 000                         | 30                   | 20    | 312                             | 73                                                                                | 92  | 134 |     |     |
|                               | 33                   | 22    | 338                             |                                                                                   |     |     | 145 | 169 |
|                               | 33                   | 22    | 377                             | 82                                                                                | 117 | 150 |     |     |
| 2 200                         | 38                   | 25    | 420                             |                                                                                   |     |     | 165 | 190 |
|                               | 33                   | 22    | 444                             | 100                                                                               | 154 |     |     |     |
|                               | 38                   | 25    | 491                             |                                                                                   |     | 167 | 215 |     |
| 2 500                         | 45                   | 30    | 559                             |                                                                                   |     |     |     | 215 |
|                               | 38                   | 25    | 566                             | 113                                                                               | 174 |     |     |     |
|                               | 45                   | 30    | 642                             |                                                                                   |     | 212 | 244 | 292 |
| 2 800                         | 38                   | 25    | 618                             | 144                                                                               | 226 |     |     |     |
|                               | 45                   | 30    | 701                             |                                                                                   |     | 226 | 310 |     |
|                               | 50                   | 35    | 759                             |                                                                                   |     |     |     | 310 |

EİA - Kauçuk kalıpları ile yapılan yukarıda belirtilmiş monolitik inşaat sisteminin teknik ve ekonomik şu faydaları vardır :

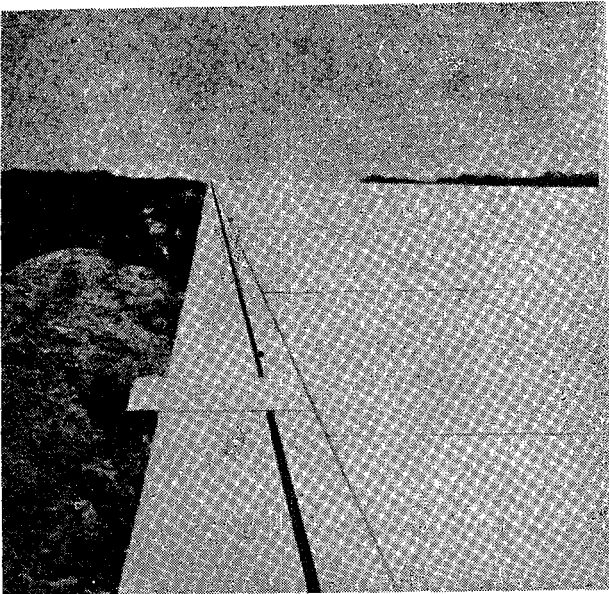
Kanal yan duvarlarına iyi intibak sayesinde dış yüklerle karşı yüksek mukavemet, tabii toprağa ankastre olan ve kesit içindeki eğilmeli çekme gerilmeleri azalmış kemer kirişi sayesinde boyuna istikamette daha



Resim : 13 — Bir karayolu kenar drenaj kanalı



Resim : 14 — Kauçuk kalıplar yarıklı kanalda betonlanmadan evvel

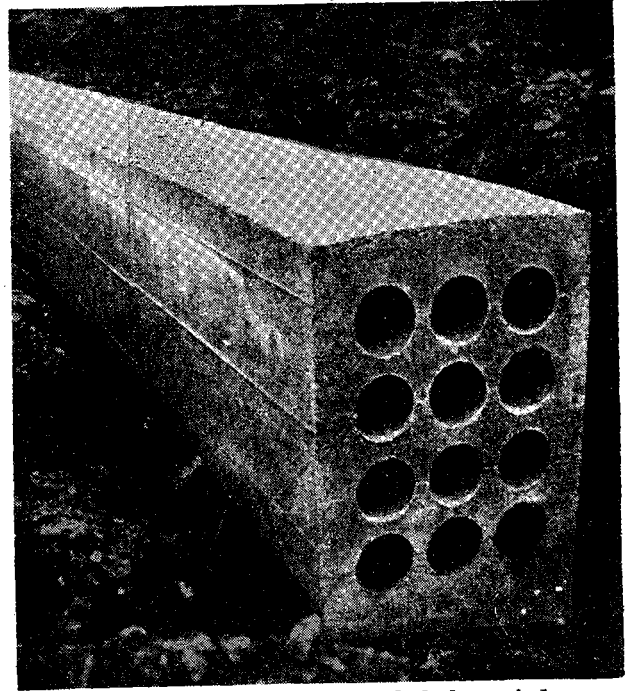


Resim : 14 — Bir hava meydanının yarıklı kanalla yüzey drenajı

iyi bir yük dağılımı, araziye daha iyi intibak sayesinde faydalı statik şartlar, kurların en küçük yarıçapı kalıp yarıçapının 30 misli alınmak üzere hiç bir ilâve çalışmayı icap ettirmeden teminedilmesi, derzlerin kalkması ve parlak iç yüzü sayesinde akma hızının yükselmesi, derz izolasyonu probleminin kalkması, kalıpların yapılması ve sökülmesinde daha az masraf, vinç ve sair âletlere ihtiyaç kalmaması, kalıplar için daha az depo sahası, kalıpların çabuk sökülmesi ve çok miktarda tekrar kullanılması sayesinde daha kısa bir inşaat müddeti, daha az kalıp masrafı ve kullanım kolaylığı.

#### Trafik olan yüzeylerin drenaj kanalları

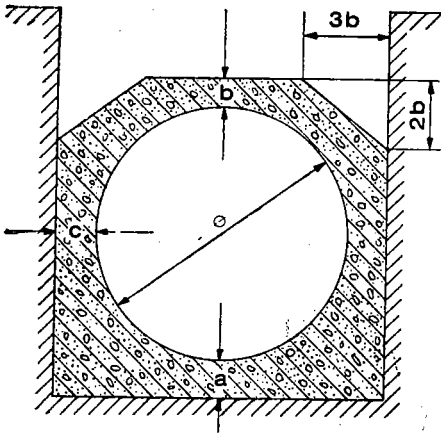
Kesiti Şekil : 12'deki gibi olan beton kanallar, karayolları (Resim 13) hava meydanları (Resim 14, 15) ve diğer trafik olan yüzeylerin yüzey drenajlarında kul-



Resim : 16 — Kauçuk boru kalıpla yerinde dökülen 12 yollu kablo kanalı

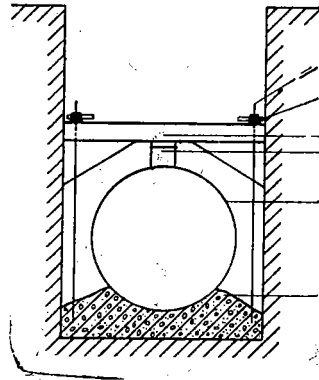
lanılır. Bu inşaat tekniğinde bir terakkiyi göstermekte ve masrafların azaltılmasını temin etmektedir.

İnşaat sırası şöyledir : Kanal kazısı, kenar kalıplarının konulması, (ekseriya çeliktir), kanal tabanı eğiminin ölçülmesi ve yükseklik kazıklarının çakılması, teçhizatın konulması (Resim 12 ve 14), kanal kesiti tabanının bütün kanal boyunca dökülmesi, kauçuk kalıbın temel betonu üzerine şablonlar arasına yerleştirilmesi, (Resim 14), kalıpların şişirilmesi, temel betonunun başladığı yerden başlayarak betonlama, üst yarık kalıp ve kamalarının yerleştirilmesi ve betonlamanın bitirilmesi, 5 saat sonra yarık kalıbının sökülmesi ve hava suhuneğine göre 6 - 12 saat sonra kauçuk kalıbın söndürülerek işin devam edilecek kısmına çekilmesi. Yarık kalıbının çelik kalıp olması iyi netice vermektedir.

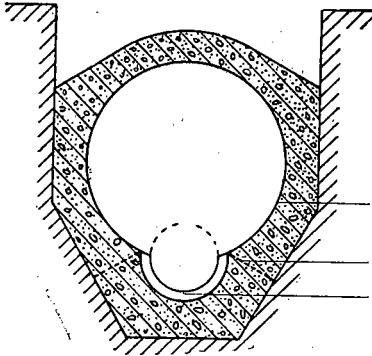


| dia | a<br>cm | b<br>cm | c<br>cm |
|-----|---------|---------|---------|
| 40  | 12      | 8       | 12      |
| 60  | 12      | 8       | 12      |
| 80  | 15      | 10      | 15      |
| 100 | 15      | 10      | 15      |
| 120 | 18      | 12      | 18      |
| 150 | 18      | 12      | 18      |
| 180 | 27      | 18      | 27      |
| 200 | 30      | 20      | 30      |
| 220 | 33      | 22      | 33      |
| 250 | 33      | 22      | 33      |

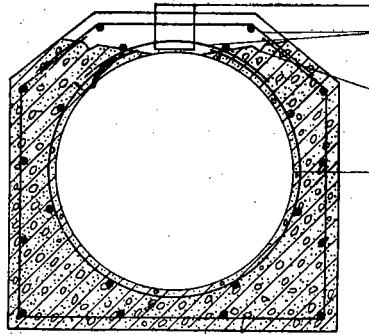
Resim : 1 — Drenaj kanalı kesiti



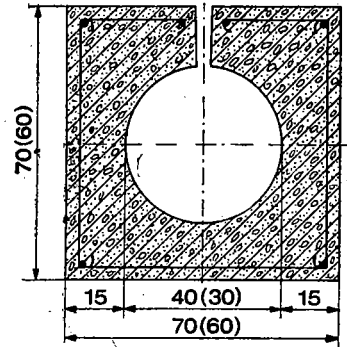
Resim : 7 — Pnömatik kalıbın betonlama esnasında yukarı kalkmasına karşı mesnetlendirilmesi



Resim : 2 — Min. debi kanallı drenaj kanalı



Resim : 5 — Drenaj kanalında teçhizat teskili



Resim : 12 — Yüzey drenaj kanalı kesiti

Bu drenaj usulünün faydaları : Trafik sahının yanında devamlı bir yarık sayesinde çabuk ve emin bir sağı drenajı, kalkmış olan boru derzleri ve parlak iç sağı sayesinde akım hızının yükselmesi, yüklere karşı yüksek mukavemet ve teçhizat değıştirmeleri ile mevzili ihtiyaçlara uyma kabiliyeti, kanal aksının yola kolayca uyabilmesi ve yalnızca su püskürterek drenaj kanalının çabuk ve rasyonel olarak temizlenebilmesi, hususihallerde bu temizleme ucuna bir demir kaşık veya fırça takılmış bir halatın bir vasıta ile çekilmesi ile de temin edilebilir.

#### Diğer kullanıma yerleri

38 - 200 mm Ø ebadında olan Ductube - Kauçuk borular ile şunlar da yapılabilir : Bir veya daha fazla yollu kablo kanalları (Resim 16) trafik yollarının alt geçitleri, Dağıtma ve trafo istasyonları, köprü vs. nin geçitleri, maden galerileri ve tünellerin drenaj boruları,

beton soğutma kanalları, baraj ve su bendlerinin injeksiyon ve su tahliyesinde, yapı kısımlarında ağırlık azaltması için bırakılacak boşlukların teşkilinde, prefabrikte inşaat kısımları ve beton yapılarda, endüstri ve fabrika inşaatlarında zayıf ve kuvvetli akım kablo kanallarının kat döğemelerindeki teşkillinde.

Kauçuk boruların iç takviyeleri o şekilde hususil edilmiştir ki söndürme esnasında meydana gelen 3 eksenli hareket kauçuk borunun her noktasının betondan kolayca ayrılmasını sağlar. Havası bırakılan boru bir taraftan da ucuna bağlı halat vasıtasıyla çekilerek yeni kullanma yerine hemen kullanmak üzere getirilir. Bu kalıplar rahatça birkaç yüz defa kullanılabilir.

Diğer bir kullanma şekli de beton tank ve sığınak inşaatları kalıbıdır.

Ayrıca yüklerin kaldırılmasında ve inşaat kısımlarının yüzdürülmesinde hava deposu yerine kullanılabilir.