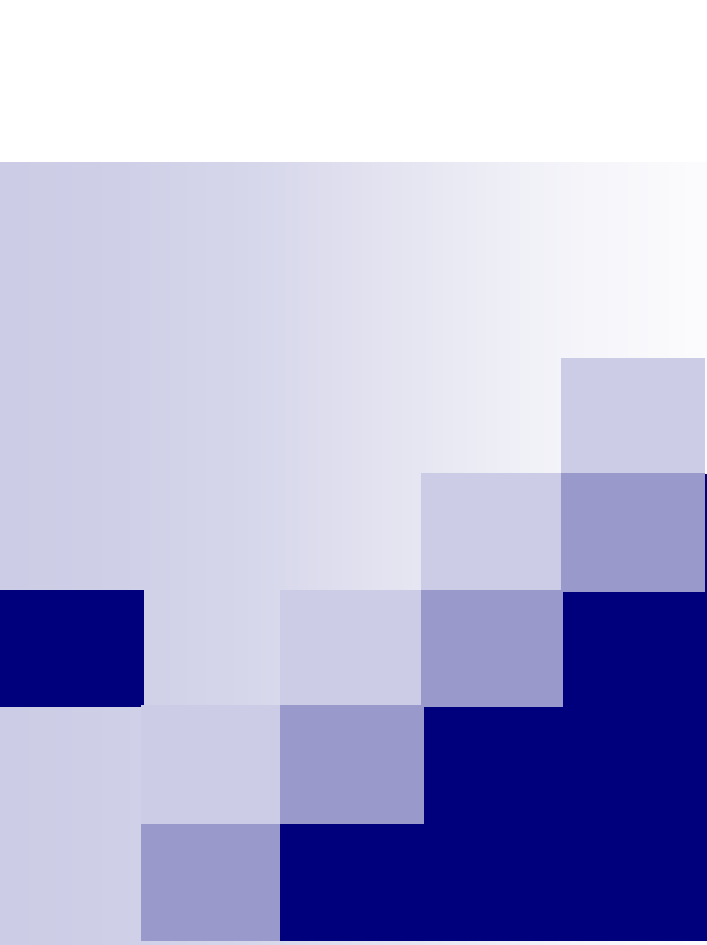
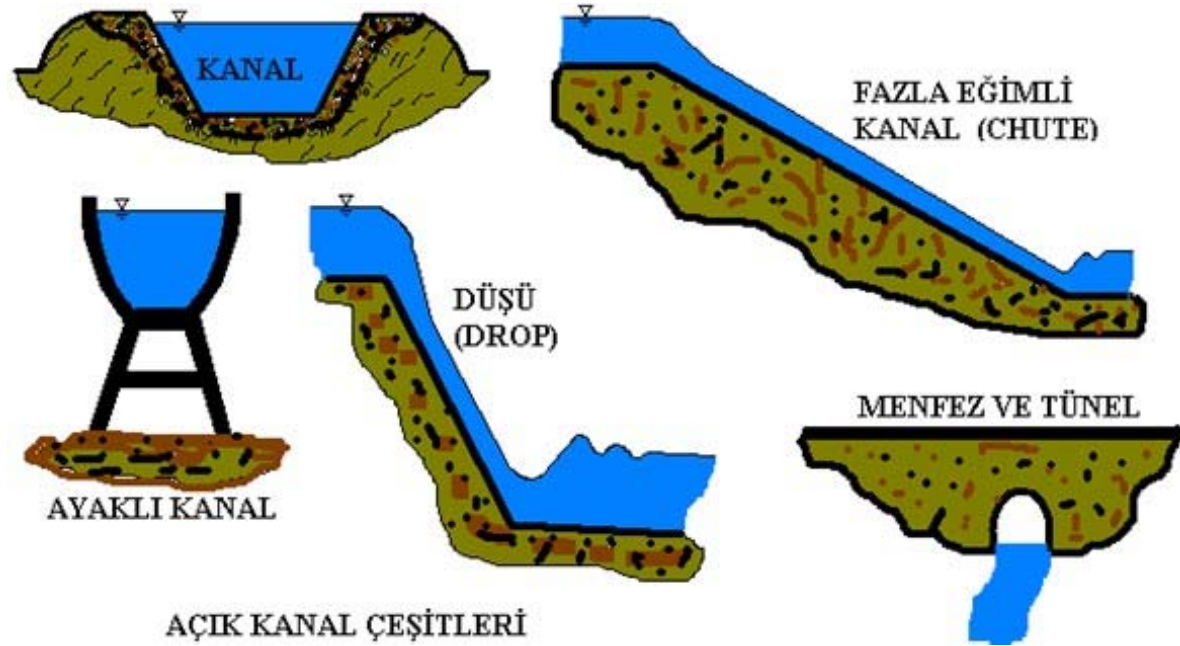




# **SULAMA ŞEBEKELERİNDE SANAT YAPILARI**



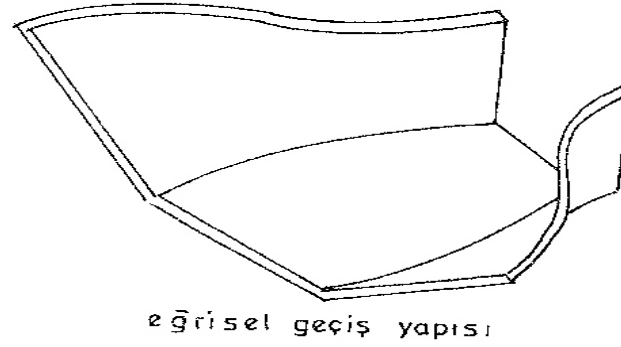
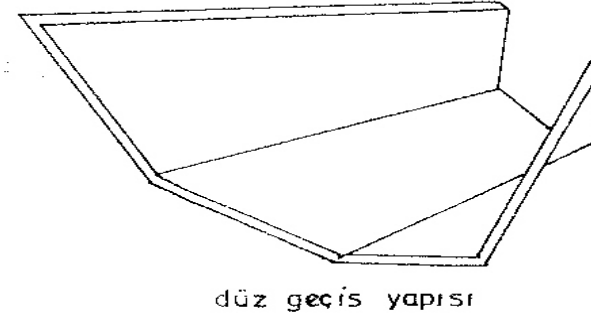
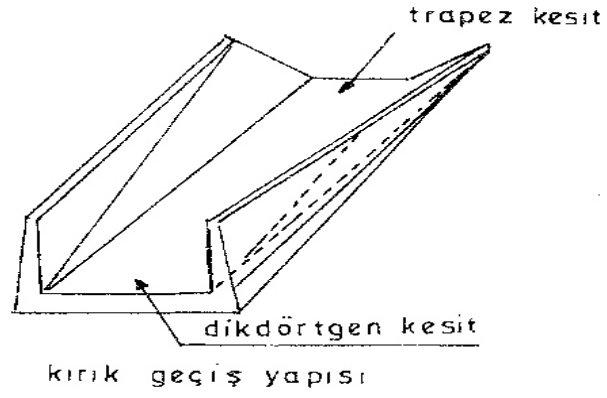


## ■ Sanat Yapıları

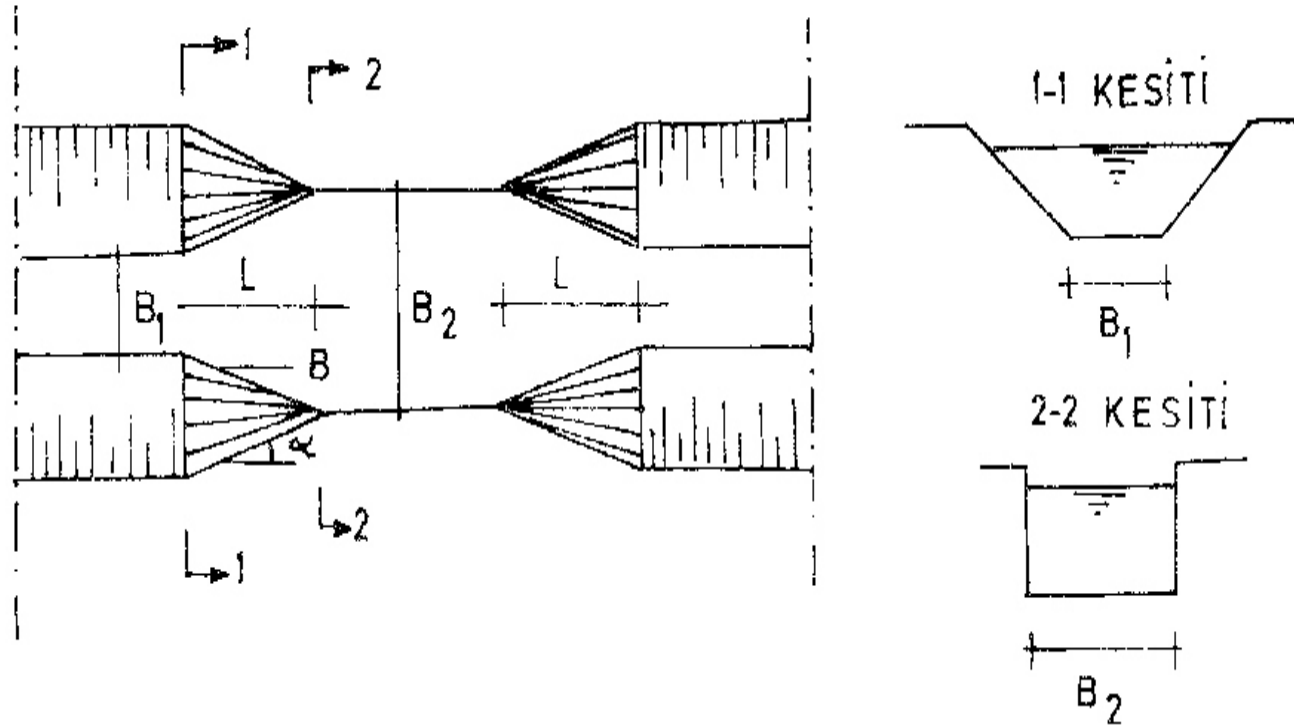
- Sanat yapıları üç grupta toplanır;
- İletim görevi yapan sanat yapıları
- Kontrol görevi yapan sanat yapıları
- Geçit görevi yapan sanat yapıları

- 
- **A. İletim Görevi Yapan Sanat Yapıları**
  - Kanallardaki suyu bir noktadan diğer bir noktaya ileten yapılardır. Bunlar; geçiş yapısı (rakortman), ters sifon, şüt, düşü, akedük, tünel, galeri, ve çökeltim havuzlarıdır.

- 
- ***Geçiş yapısı:*** Kanallarda kesit değişince, değişik iki kesiti birbirine bağlayan yapılardır. Trapez (yamuk) kesiti, dikdörtgen kesite veya daire kesite, dikdörtgen kesiti ise trapez kesite veya daire kesite, bağlar.

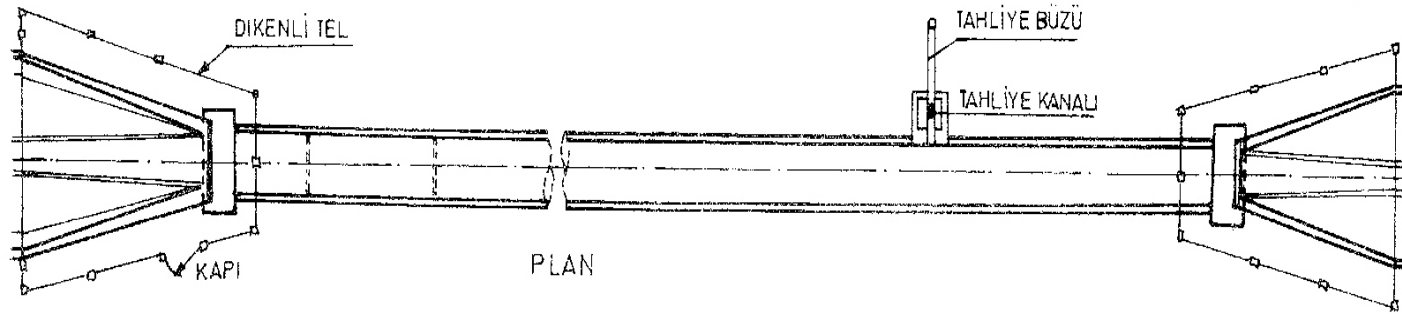
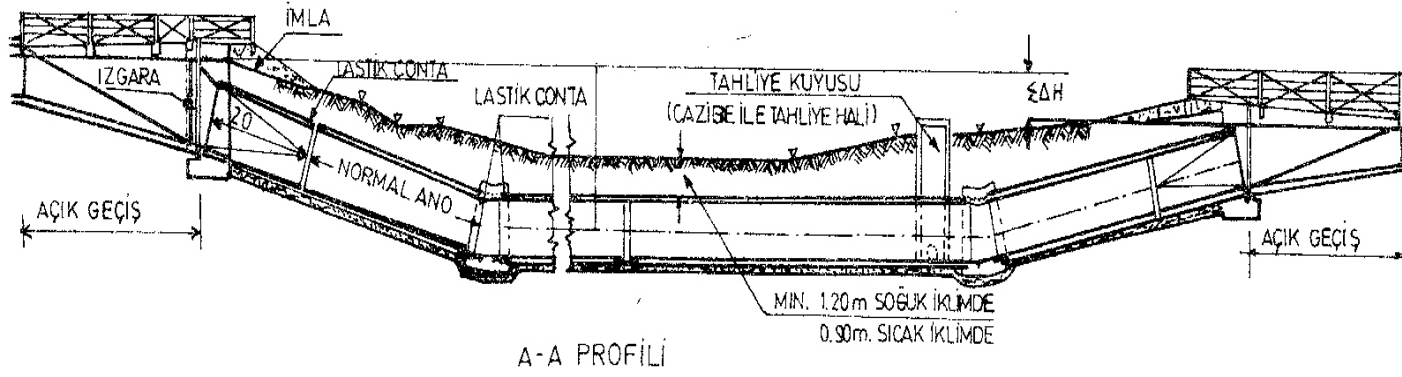


Şekil 5.14. Geçiş yapısı tipleri.



Şekil 5.15. Kırık tip geçiş yapısı.

- **Sifon:** sulama kanallarının derin vadiler içindeki kuru dereleri, köprü yapımına uygun olmayan yol ve demiryollarını, çok fazla sediment taşıyan akarsuları geçmeleri halinde ve kanal olarak dolaşılmasının ekonomik olmadığı durumlarda sifon kullanılır. Sulamada sifon ters sifon adı ile bilinir. Ters sifon daima enerji kaybına sebep olur. Daire kesitlidirler. Sifondaki su hızı kanaldaki hızın en az 1.5 katı olmalıdır. En küçük çap 1-1.20 m arasında olmalıdır. Küçük debili kanallarda sifon yerine akedük tercih edilmelidir. Sifonlar; giriş yapısı, asıl sifon kısmı, çıkış yapısı, boşaltma, kontrol ve emniyet yapılarından oluşur. Boşaltma ve kontrol yapıları; temizleme bacaları ve su tahliye bacasıdır. Emniyet yapıları ise; ızgara, giriş ve çıkış yapılarını çevreleyen dikenli tel, sifon borularını birleştiren ve sızdırmazlık sağlayan lastik contalardır.



Şekil 5.22. Şifon plan ve profili.



- 
- **Düşü ve Şüt:** Topoğrafyanın gerektirdiği yerlerde kanal güzergahında kot düşmeleri zorunludur. Bu kısımlarda düşü ve şütler yapılır. Düşü, 4.5 m den küçük seviye farklarında kullanılır. Su seviyeleri arasındaki farkın 4.5 m den büyük olduğu yerlerde ise uzun boylarda şütler inşa edilir. Akım her ikisinde de sel rejimindedir. Yedek sulama ve yedek drenaj kanallarında kullanılır. Düşüler; dik, eğik, borulu ve basamaklı olarak gruplandırılır. Arazi eğiminin çok dik olduğu yerlerde sık düşüler veya eğik şütler yapılır. Eğik şütler sonuna enerji kırıcı tesisler yapılır.

## EGİK DÜZLEM DÜŞÜ YAPILARI





## BORULU DÜŞÜ YAPILARI

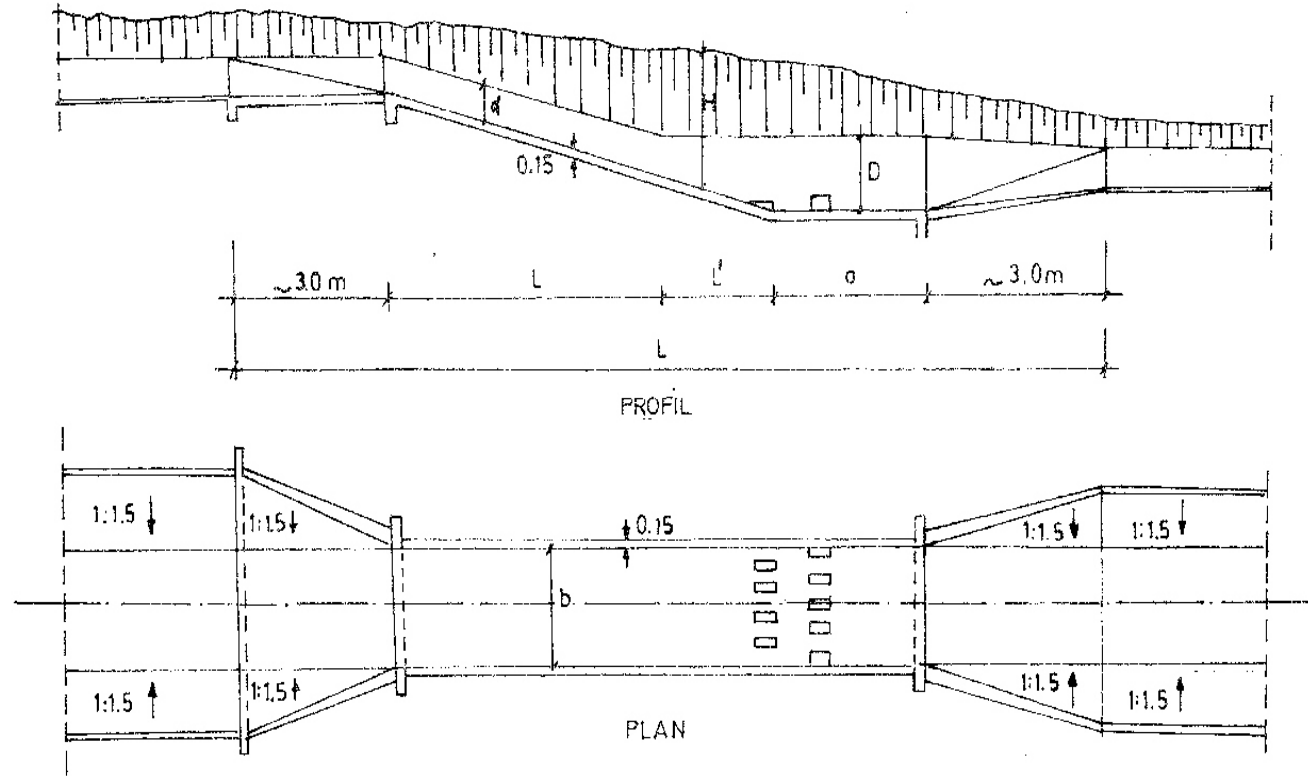




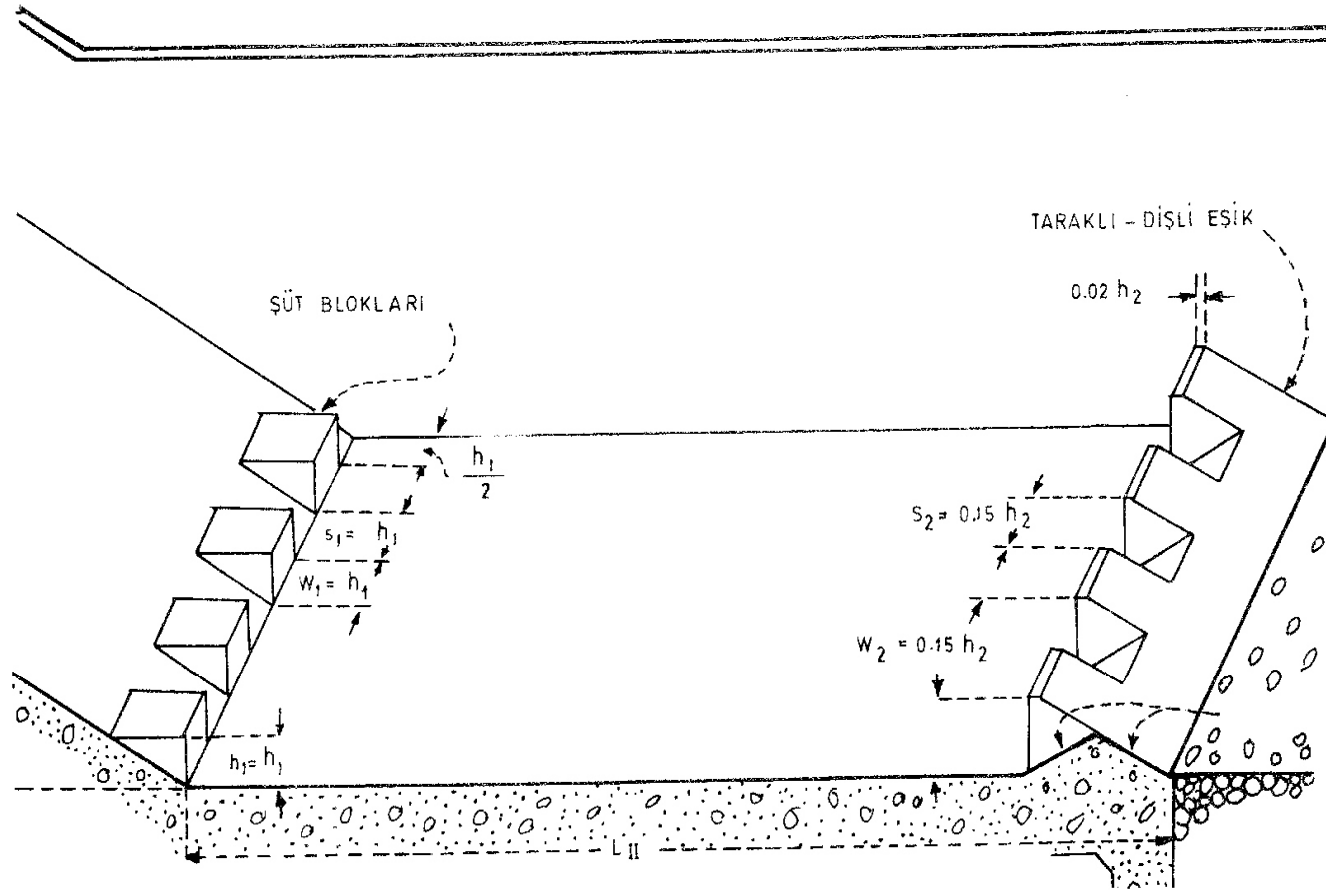


## KASKAT DÜŞÜ YAPISI

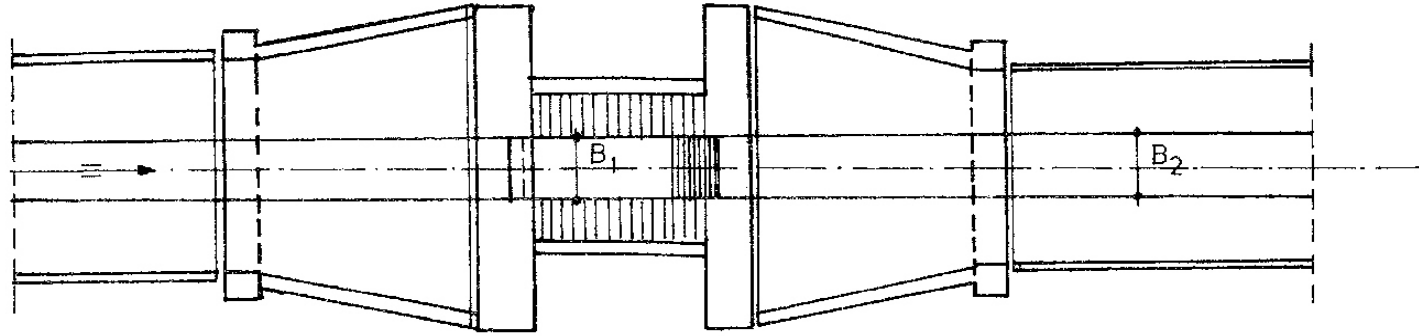




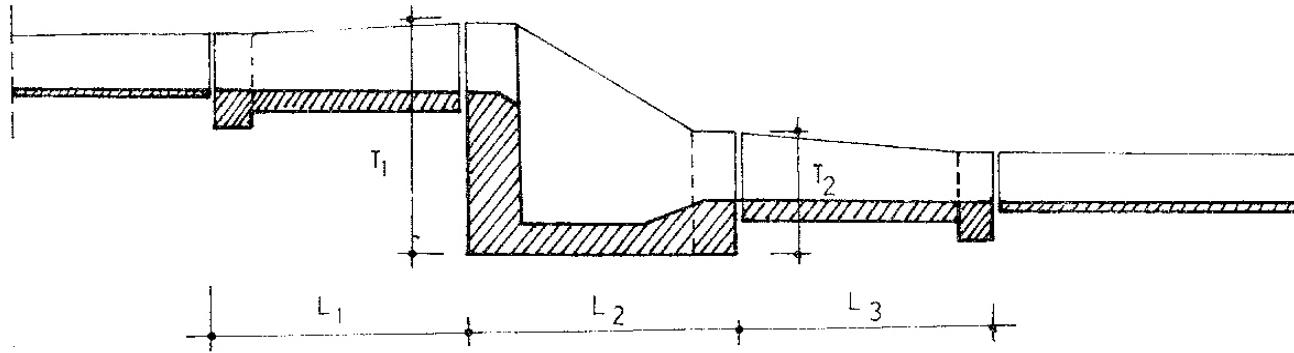
Şekil 5.25. Eğimli şüt örneği.



Şekil 6.17. Kararlı ve şiddetli sıçrama durumlarında 15 m/s den büyük giriş hızları için havuz karakteristikleri.



BOY KESİT

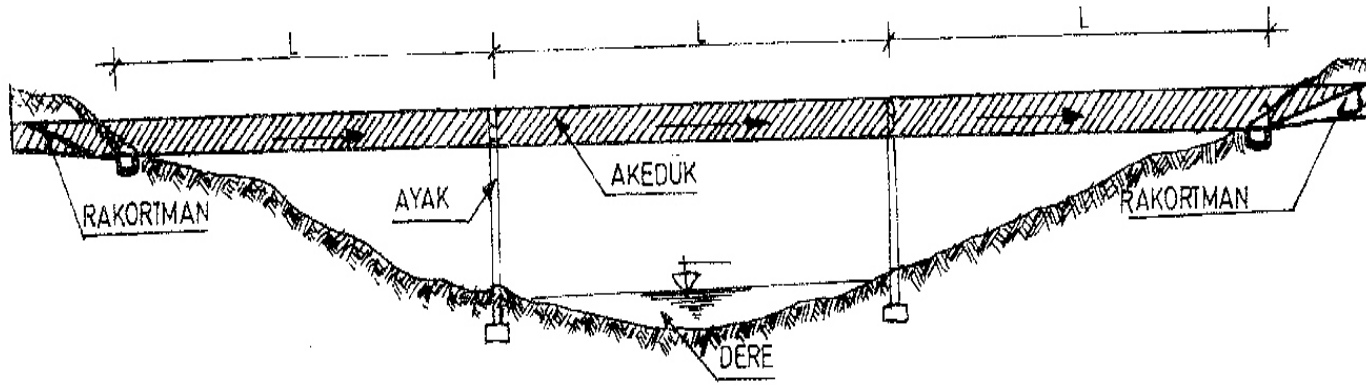


Şekil 5.26. Dik şüt plan ve profili.

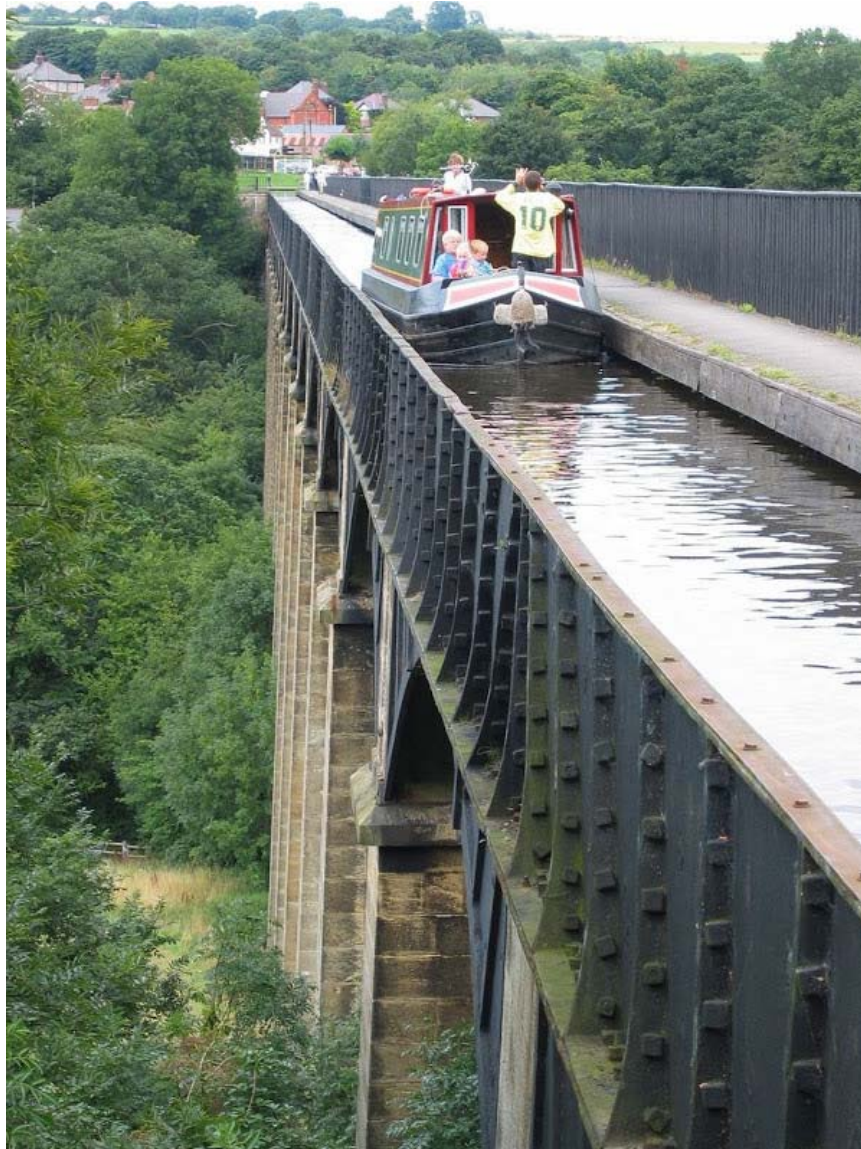
- 
- **Akedük:** su taşıyan kanalları geniş ve debisi büyük akarsulardan geçirirken dere derinliği 5 m yi geçmiyor ise akedük yapısı inşa edilir. Akedük ayaklı bir yapıdır. Maksimum ayak yüksekliği 5.0 m dir. Normal açıklık 10 m olup daha büyük genişliklerde açıklık sayısı artar.

# Aqueduct





Şekil 5.27. 3 açıklıklı akedük.





- 
- **Tünel ve Galeri:** Kanalı kotuna göre yüksek kottan bir yerden geçmek veya uzun bir yamaçtan dolaşma durumu ile karşılaşıldığında ekonomik kıyaslama yapılarak tünel veya galeri inşa etmek daha elverişli olabilir. Tünel; yüksek zemin veya dağ altında inşa edilen iki ağzı olan ve kanalların, boruların, demiryolu ve karayolu geçişine imkan veren geçiş yoludur. Galeri ise yapı içinde kalan belirli kesitteki boşluk veya geçittir. Tünellerde minimum çap 2.20 m olarak saptanmıştır. Tünellere verilecek eğim, %85 dolu çalışmayı sağlayacak şekilde olmalıdır. 0.001 eğim sediment birikimini önler.



## ■ Kanaletler

- Prefabrike olarak yapılan ve değişik yükseklikte prefabrike ayaklar üzerine yerleştirilen kanallardır. Küçük, orta ve büyük olmak üzere 3 tiptedir. Küçük ve orta tip kanaletler özel fırınlarda seri olarak yapılır. Büyük kanaletler ise tek tek yapılır. 50-100 km taşıma mesafeleri vardır. Eliptik ve yarım daire şeklindedir.
- Kanaletlerde kanaletten geçen debiye bağlı olarak küçük kanaletlerde debinin %24 ü, büyük kanaletlerde %14 ünü geçirecek kadar hava payı verilir. Kanaletler 5-7 m uzunluğunda betonarme olarak imal edilir. Birleşme yerlerinde dayanma eyerlerine oturtulur. Eyerler ayaklara, ayaklar da temel parçaları üzerine oturur.

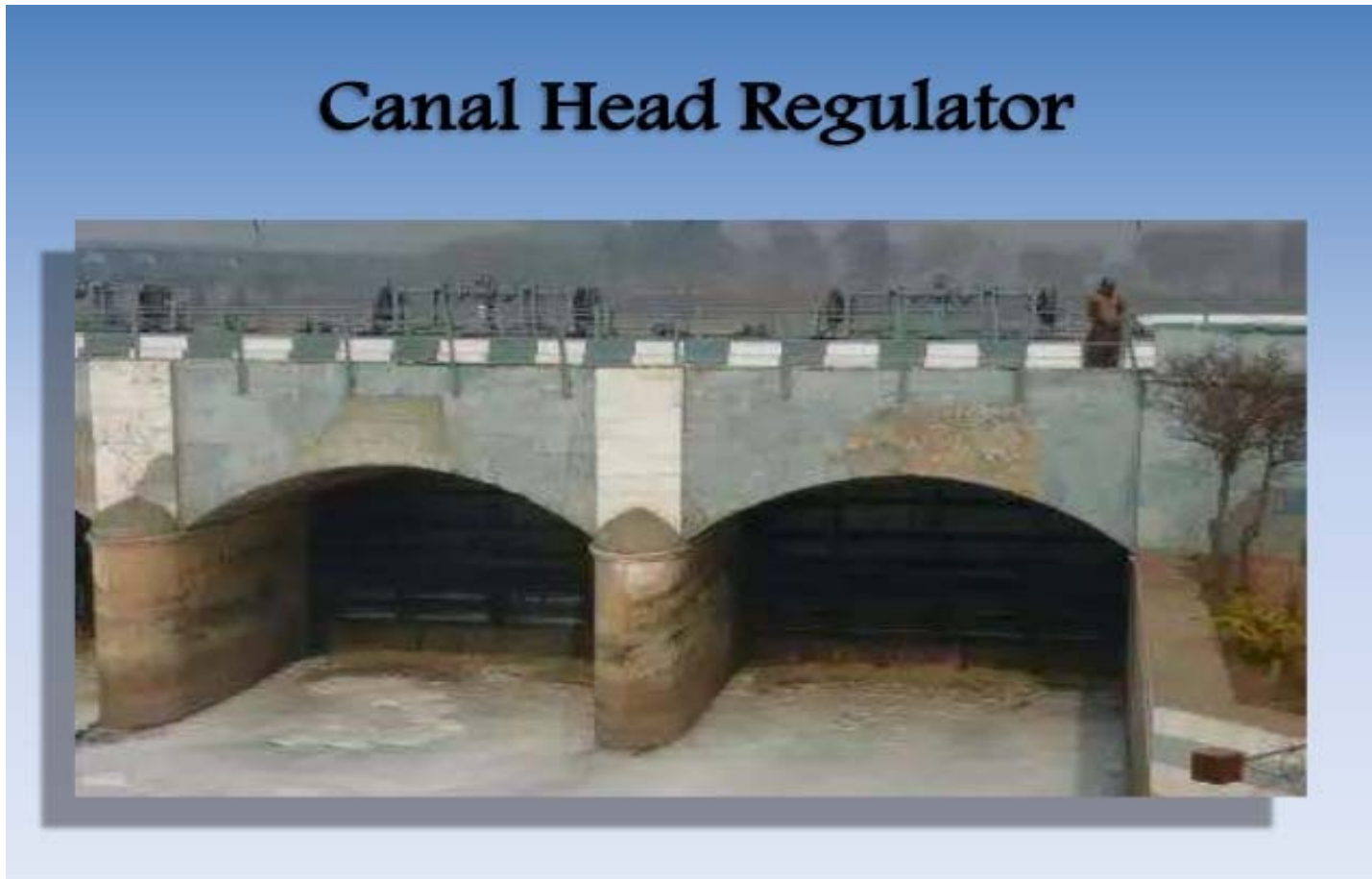




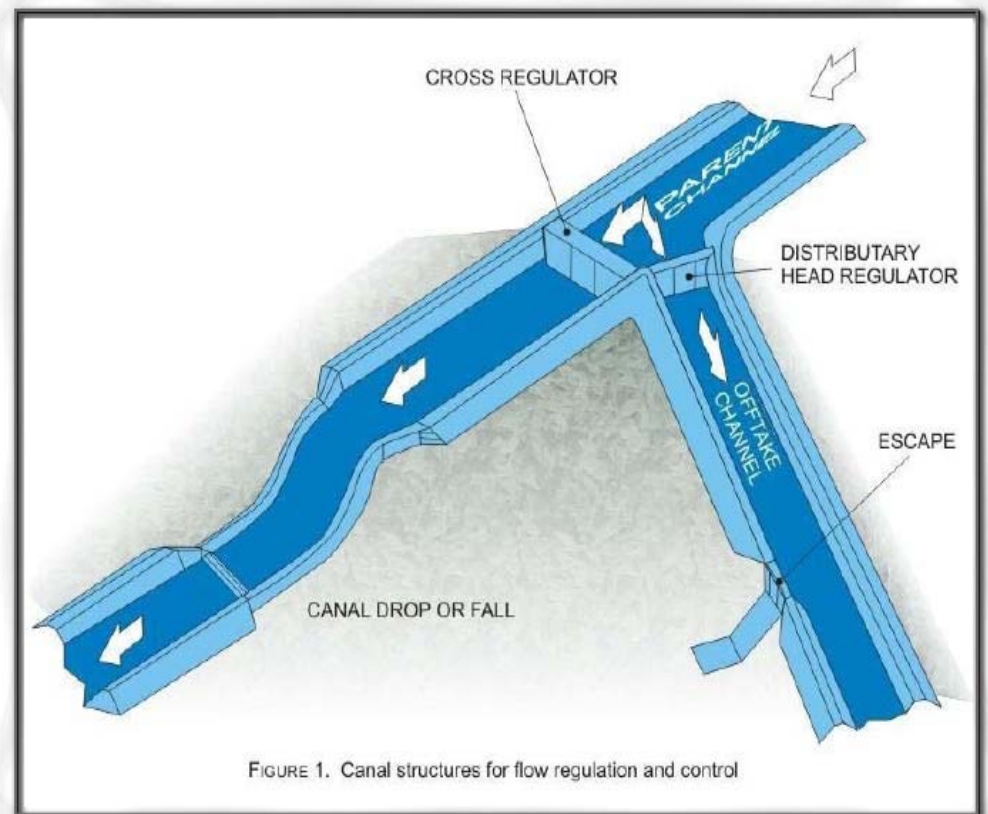
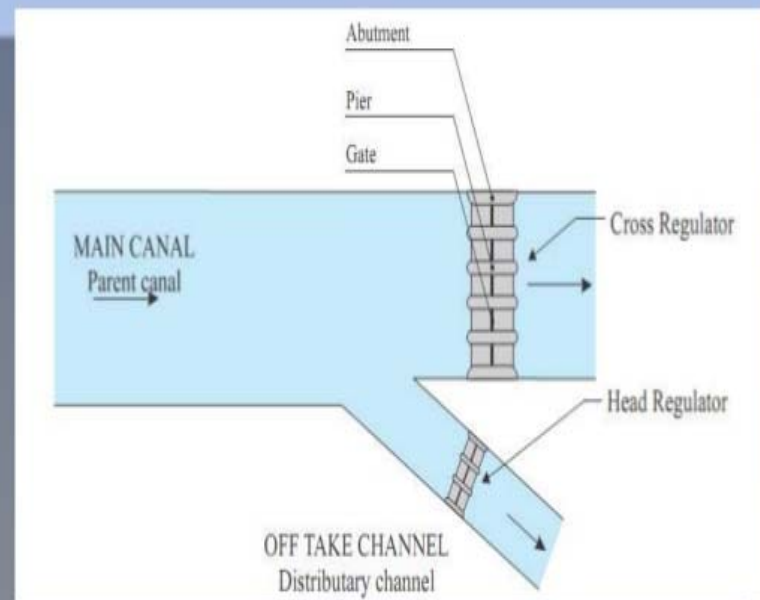
## ■ **B. Kontrol Görevi Yapan Sanat Yapıları**

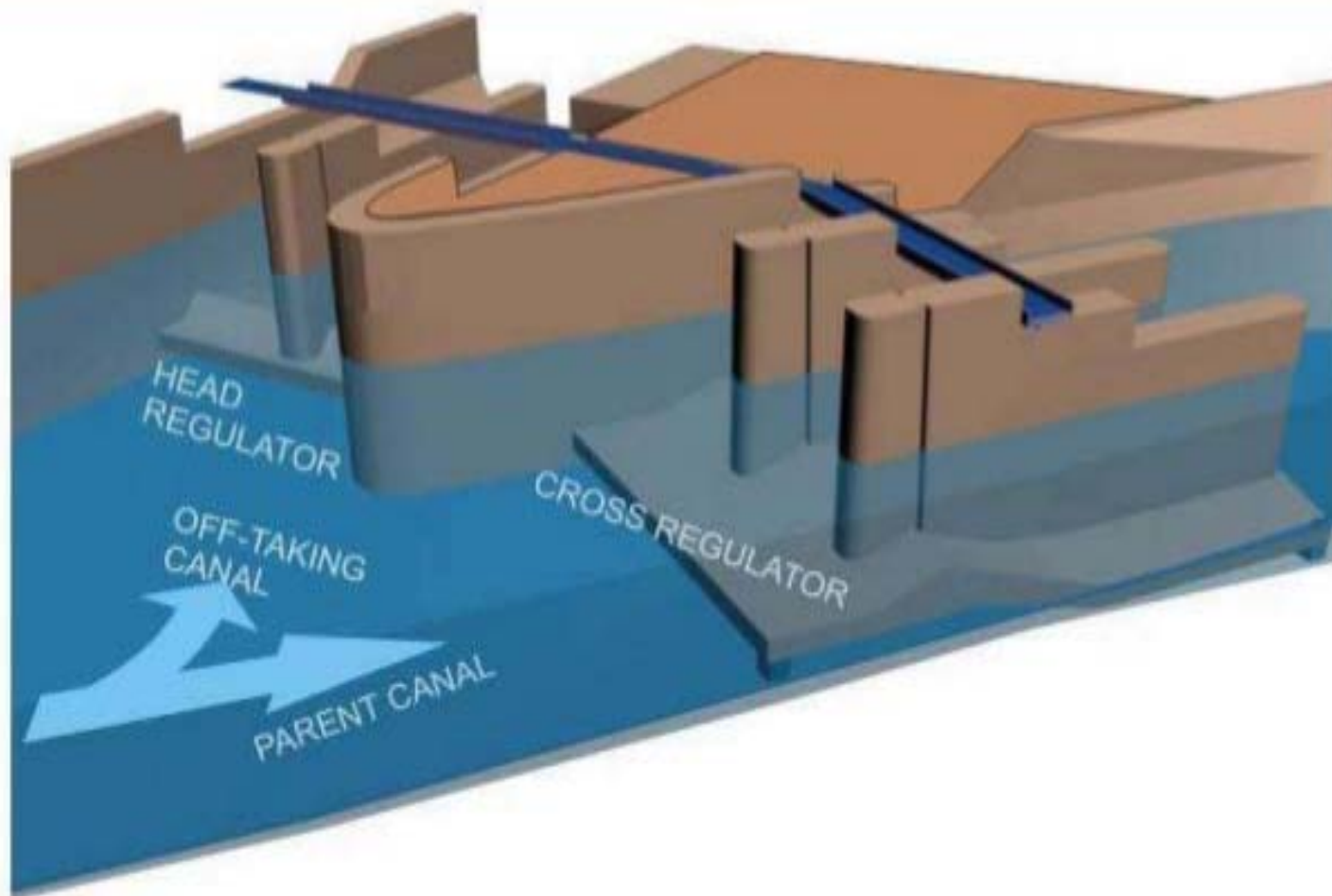
- Kanallardaki su seviyesini istenilen düzeyde tutmaya yarayan yapılardır. Kanalin taşıyabileceği fazla su gelmesi durumunda fazla suyu uzaklaştırırlar. Diğer bir görevleri de suyun debisini ölçmektir. Bunlar; debi ölçme yapıları (savak), su alma yapısı (priz), su seviyesini kontrol yapısı (çek) ve emniyet yapısı (yan savak, otomatik sifon) olarak gruplandırılırlar.

- **Regülatörler:** akarsulardan istenen seviyede ve istenen miktarda su almak amacıyla yapılırlar.



## Canal regulators





Distributary head regulator and parent canal cross regulator showing combination with glacis fall and bridge  
Gates and gate hoisting arrangements have not been shown for clarity



- 
- ***Debi ölçme yapıları:*** Sulama kanallarındaki su seviyesini ayarlamak ve gerekli miktardaki suyu iletmek için sürekli debi ölçümü yapılmalıdır. Bu amaçla, **orifisler** ve **savaklar** kullanılır.

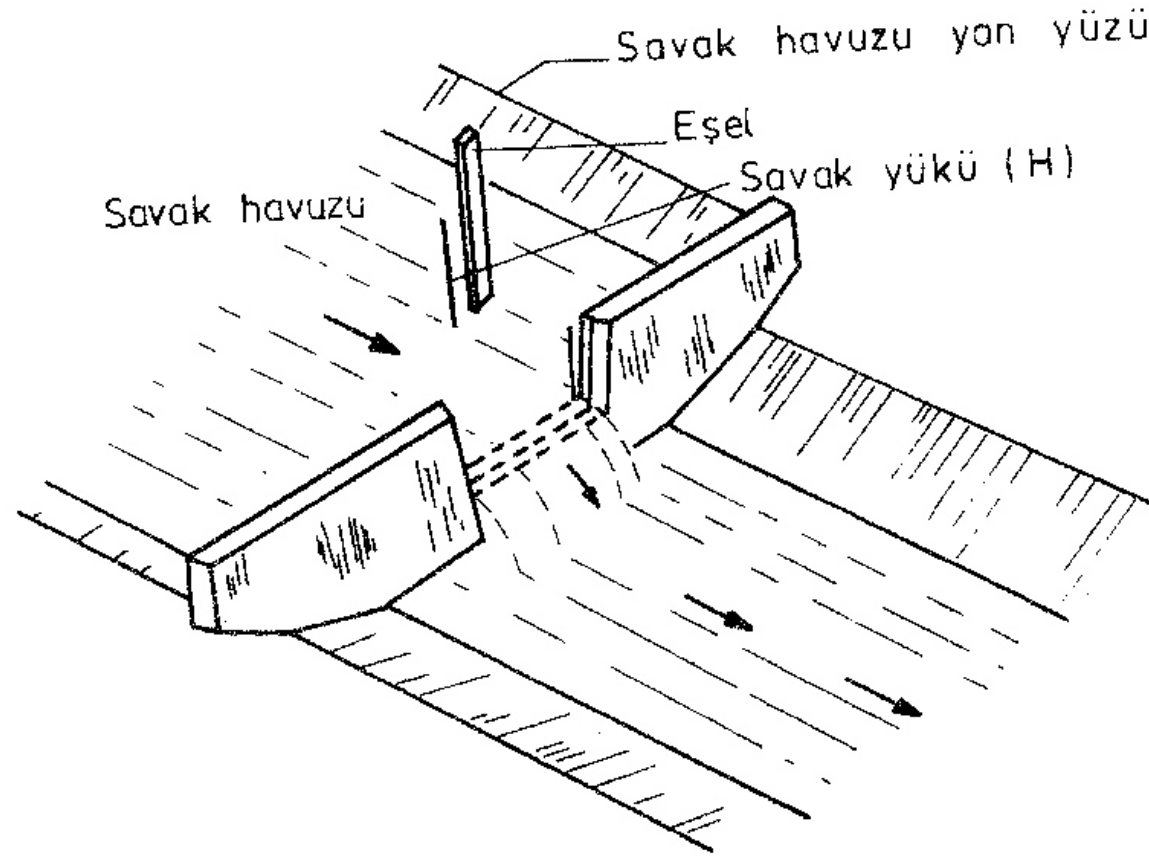


## ATATÜRK BARAJI – DOLU SAVAK

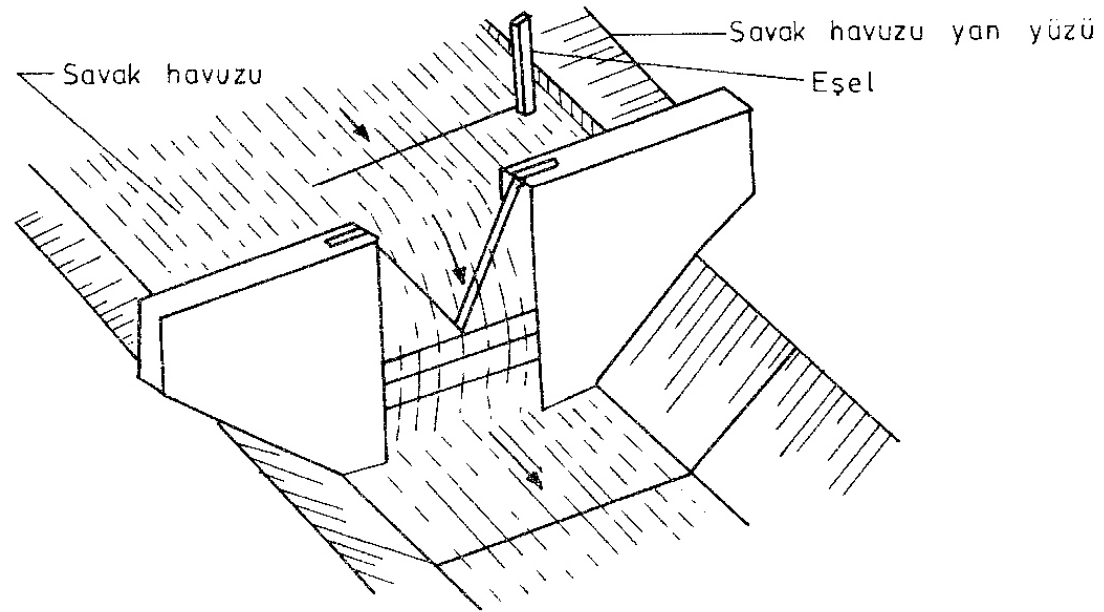
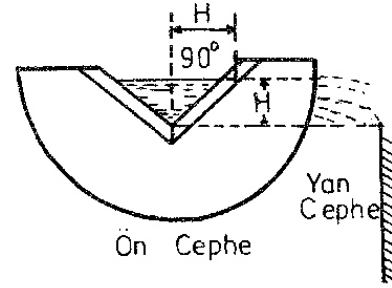


- 
- ***Sabit Yüklü orifisli priz:*** 1 m<sup>3</sup>/s lik debilere kadar sabit yüklü orifisli priz kullanılır. Ana kanaldan sekonder veya tersiyerlerin ayrılmasında kullanılır.

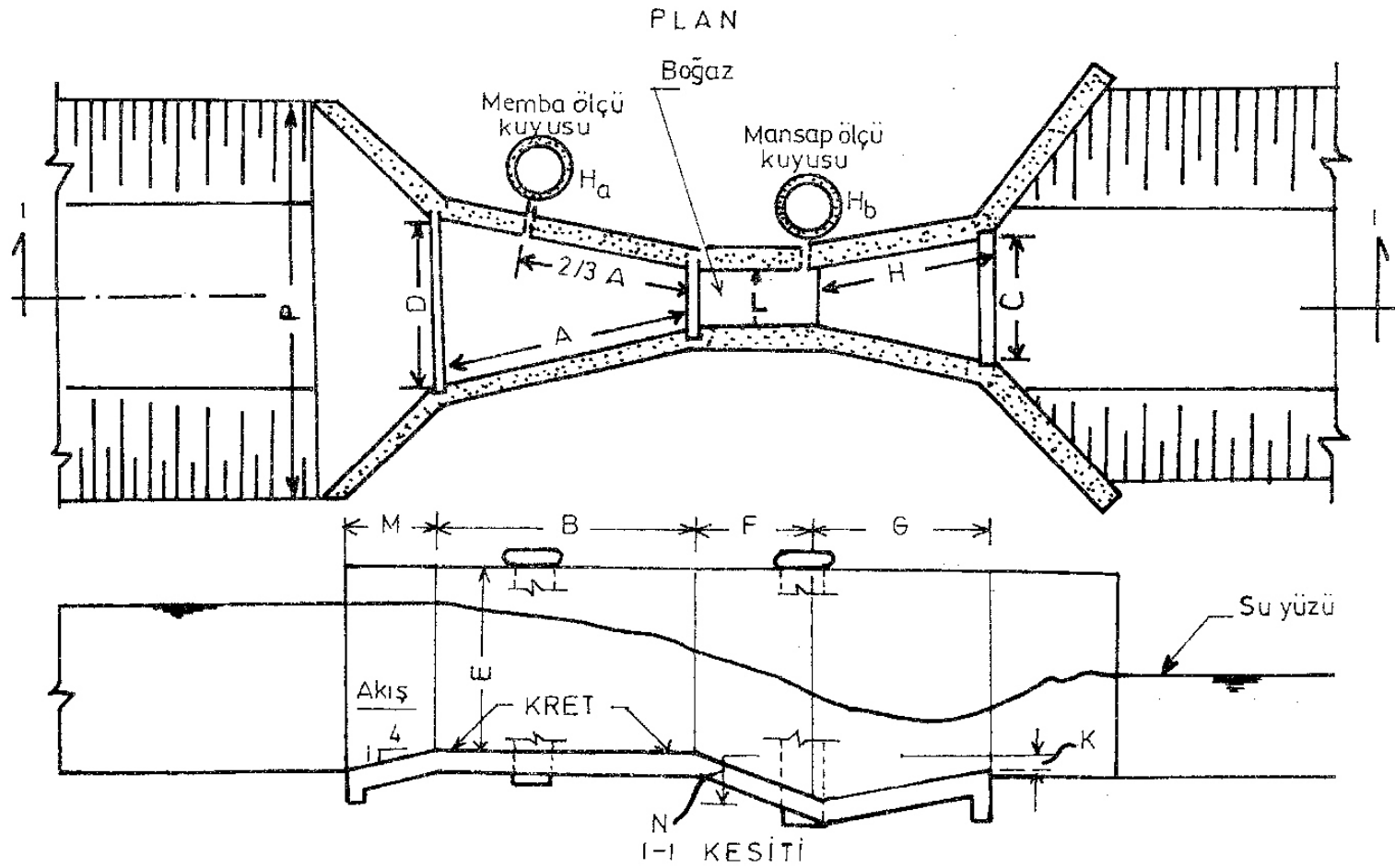
- ***Keskin kenarlı savak, Kalın kenarlı savak, Kesik boğazlı savak, Parshall Savakları:***  
Savak ve orifis arasındaki fark birisinde suyun üstten akması, diğerinde ise içinden geçmesidir. Sulama kanalını enine kesen yapılardır. Açık kanaldan geçen suyun debisini ölçmek üzere kanal kesitinin daraltılması ve tabanın yükseltilmesi ile akımı büzen özel şekilli debi ölçme yapısıdır. 1-85 m<sup>3</sup>/s arasındaki debileri ölçer. Daha hassas ölçüm yapar, çok küçük ve çok büyük debiler için ölçüm yapılabilir, enerji kaybı diğer savaklara göre daha azdır. Bunun yanında; kanalların sadece düz kısımlarında kullanılması, inşaatının güç olması dezavantajlarıdır.



Şekil 5.34. Cippoletti savağı.



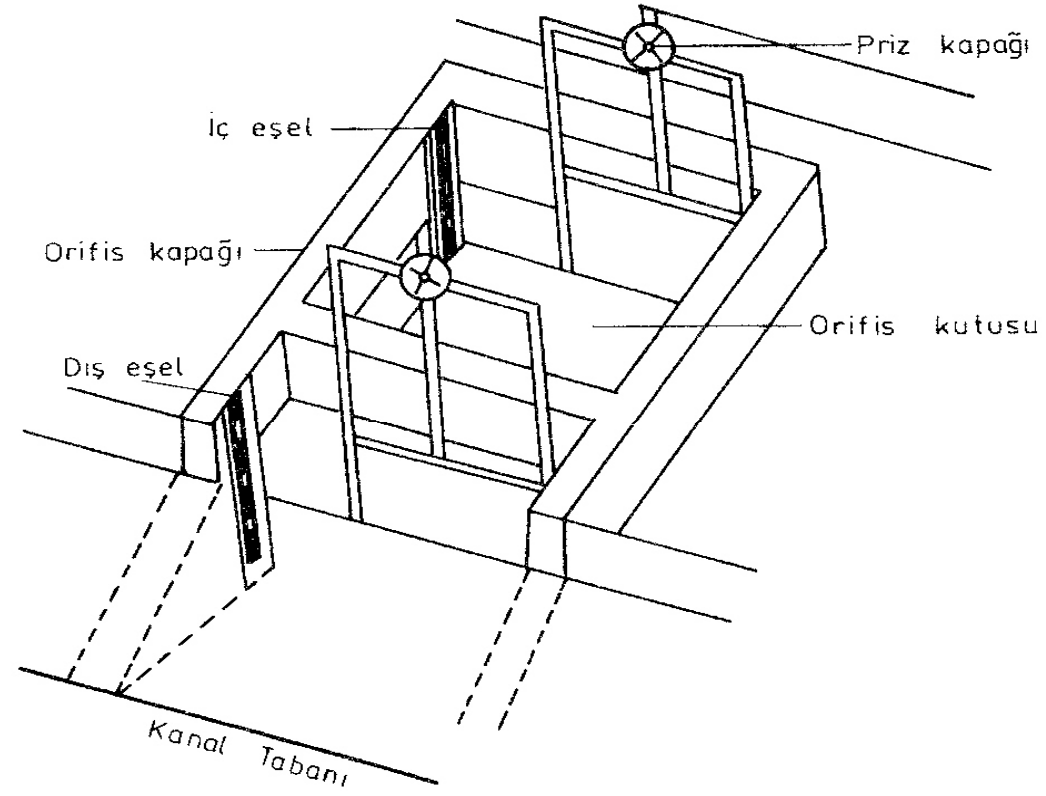
Şekil 5.35. Dik açılı üçgen savak.



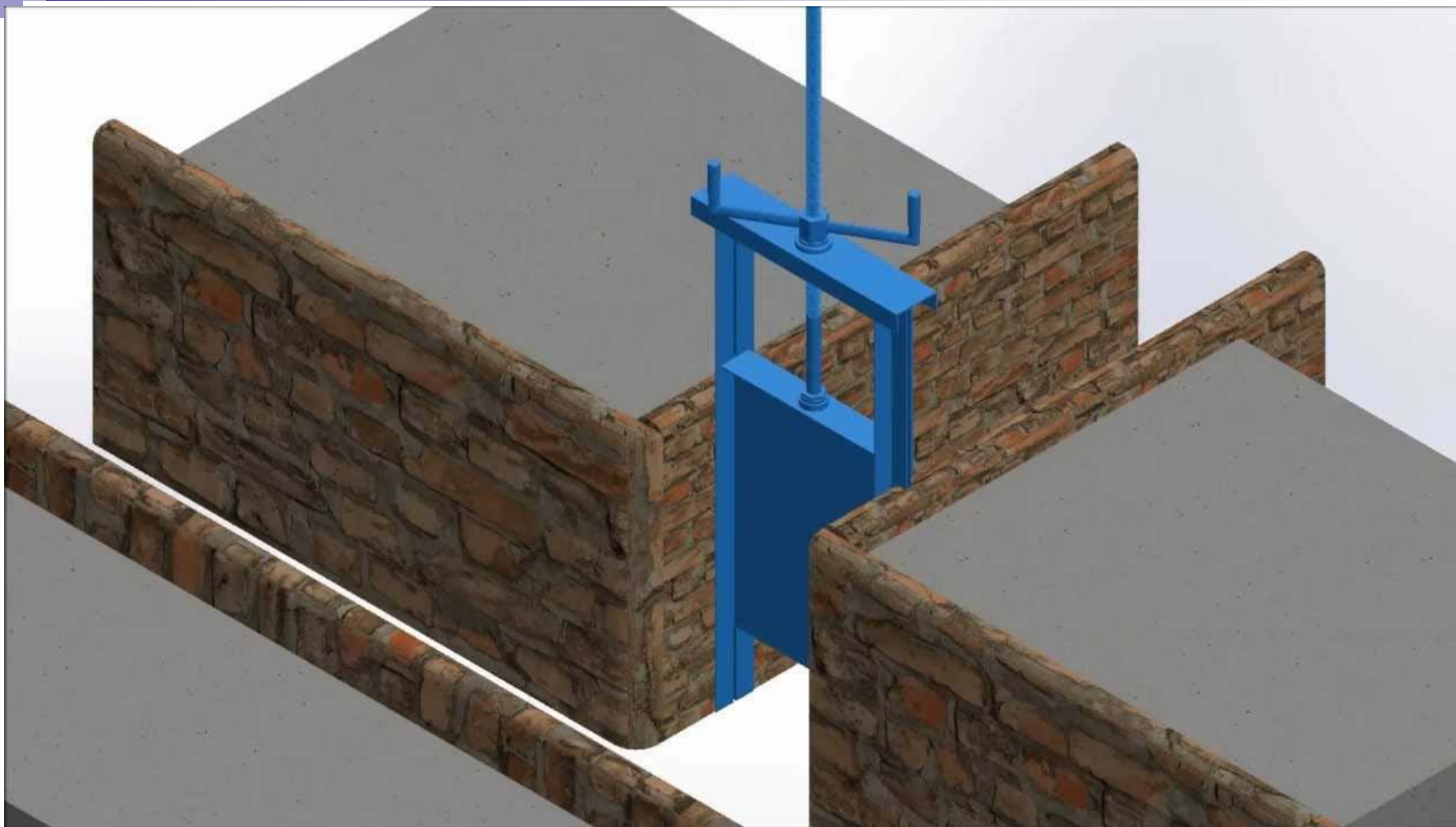
Şekil 5.37. Parshal savağı.

- 
- **Priz:** Kanallardan su alma yapısıdır. Prizler savak ve orifislerle beraber inşa edilir. Priz önlerinde kanal su kotu yükseltilmeli ve suyun kolayca alınması sağlanmalıdır. Yedek sulama kanallarından tersiyerlere su prizlerle alınır. Kaç tane tersiyer varsa prizler ikili, üçlü veya tekli olabilir. Priz yerlerinde su kotları doğal zeminden 30-40 cm yüksek seçilir.





Şekil 5.32. Sabit yüklü orifis.

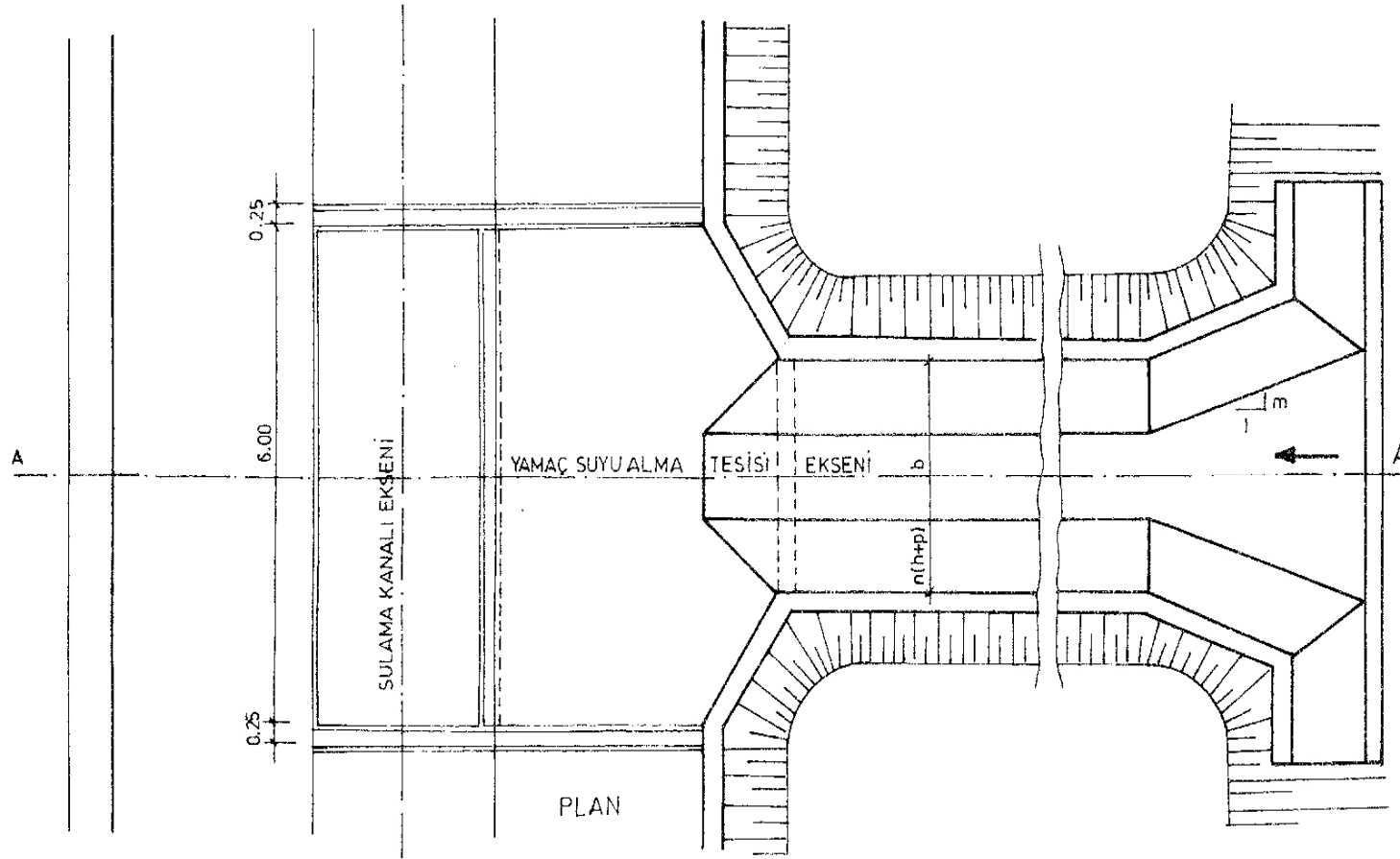


- 
- **Çek:** Kanallarda suyun az olduğu zamanlarda su seviyesinin temini için çek adı verilen kontrol yapısı inşa edilir. Genellikle kapaklı yapılardır. Debisi 1 m<sup>3</sup>/s nin altında olan kanallarda her prize çek yapılmalıdır.

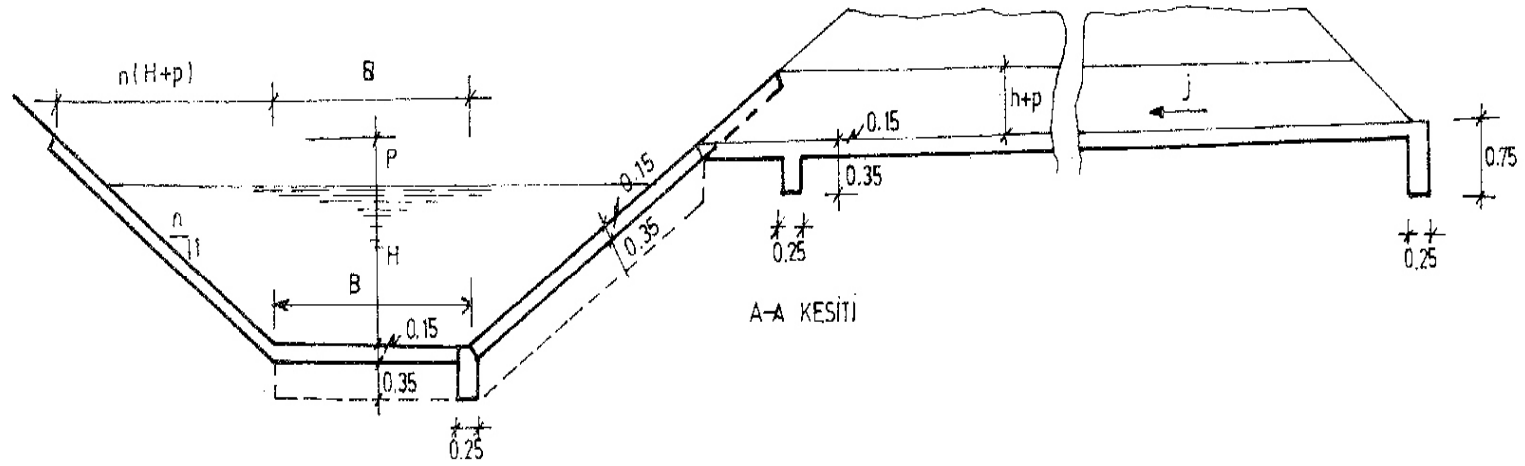
- 
- ***Emniyet yapıları:*** Kanallarda yamaç sularının kanala alınması durumunda veya ani priz kapatma halinde kanallardaki su seviyesini kontrol eden otomatik sifon, yamaç sularının kanala zarar vermemesi için yapılan yamaç su alma tesisleri, yan derelerin taşkın sırasında kanala zarar vermeden geçebilecekleri sel geçitleri, ana sulama kanalının suyunu boşaltan ana kanal tahliyeleri, doğal tahliye ve tersiyer drenaj kanallarını koruma yapıları ile ana drenaj kanalının boşaldığı yerlerde ana drenaj kanalının mansabını koruma yapıları olarak özetlenebilir.

- 
- ***Otomatik sifon:*** Su seviyesi arttığında kendi kendine çalışarak fazla suyu dışarı atar. Su normal seviyeye düştüğünde çalışması durur. Dere yatakları veya tahliye kanallarının bulunduğu yerlere konulmalıdır.

- 
- ***Yamaç su alma tesisi:*** Ana kanal güzergahı üzerinde yamaçtan su geliyorsa ve bu su sulama için zararlı maddeler içermiyorsa kanala alınabilir.

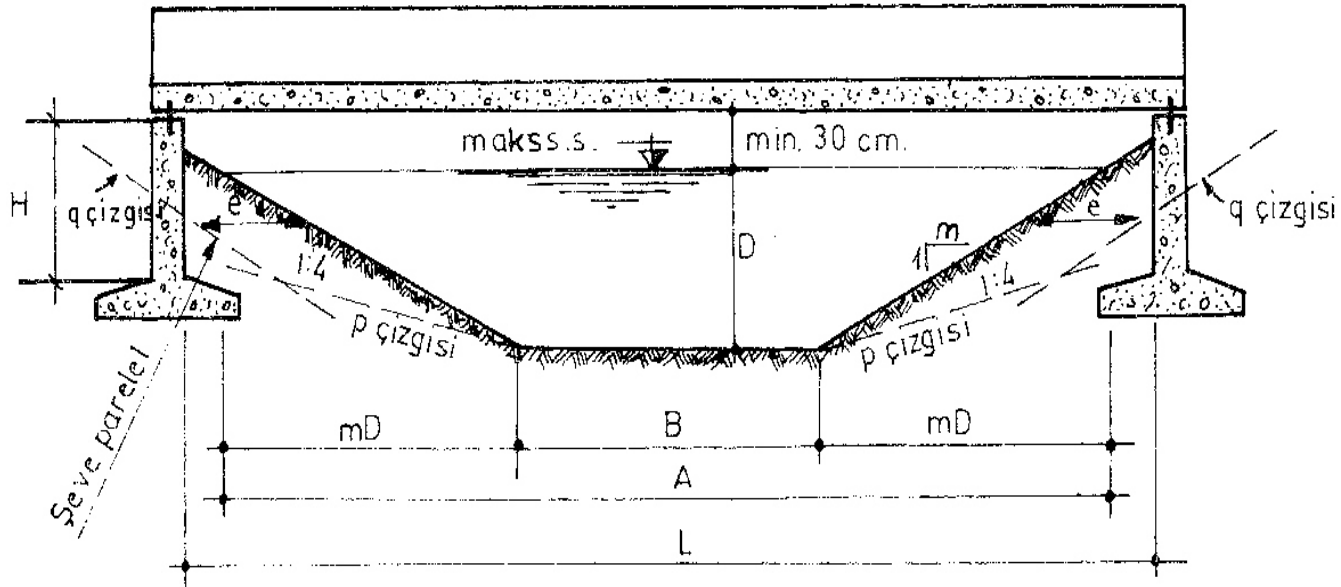


Şekil 5.50. Yamaç su alma tesisi.

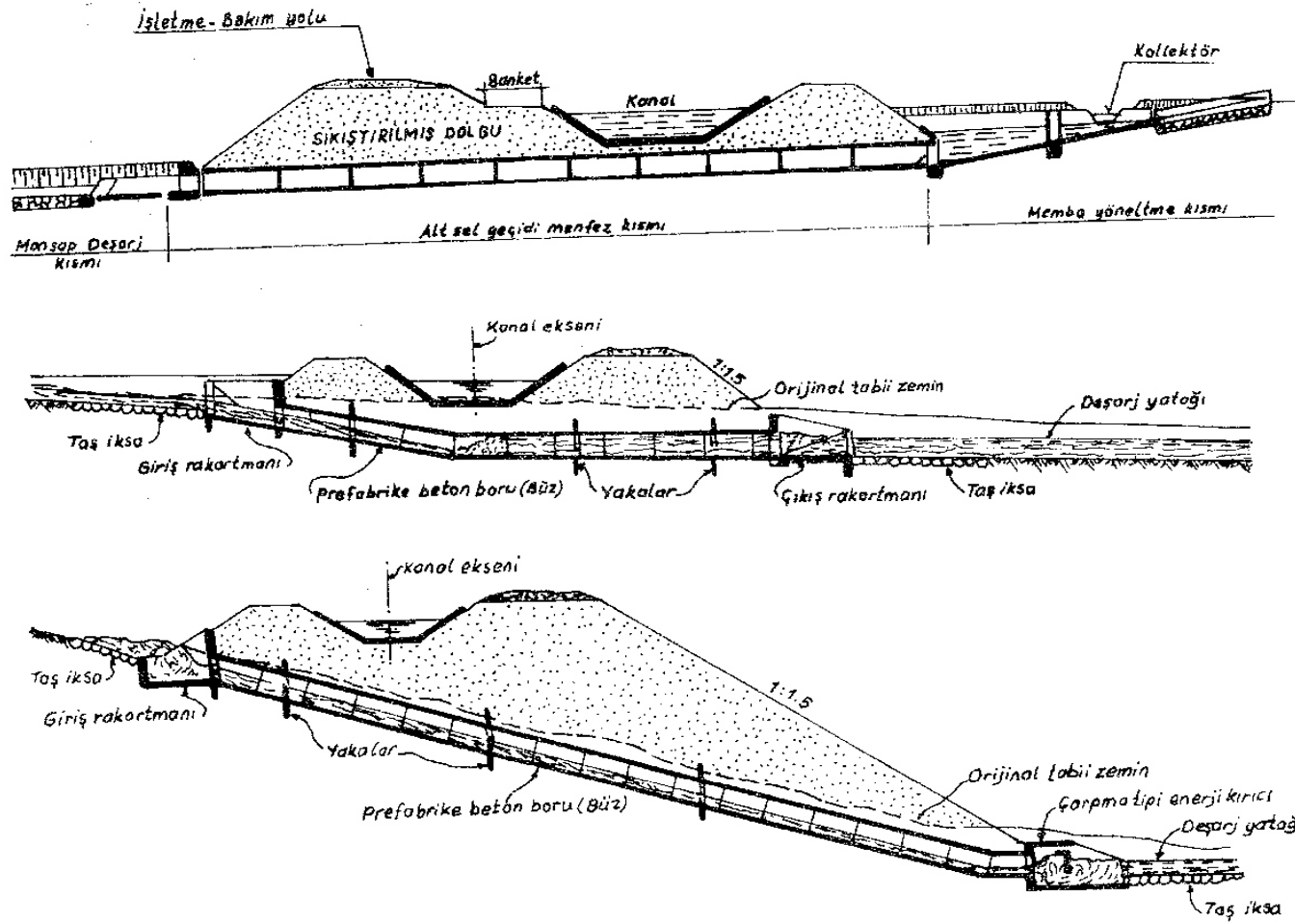


Şekil 5.51. Yamaç su alma tesisi.

- 
- ***Sel geçitleri:*** Kanalların yan dere geçişlerinde kullanılırlar. Taşkın sırasındaki en büyük debiyi kanala zarar vermeden geçirecek kapasitede olmalıdırlar. Kanalin üzerinden geçirilirse st sel geçidi, ana kanalın altından geçirilirse alt sel geçidi denir. Alt sel geçidi deredeki taşkın debisinin küçük ve sediment miktarının az olduğu zamanlarda uygulanır. Arazi eğimi fazla ise alt sel geçidi, az ise st sel geçidi uygulanır.



Şekil 5.57. Üst sel geçidi yerleştirme şeması.



Şekil 5.54. Alt sel geçidi örnekleri.

- 
- ***Kanal tahliyesi:*** Kanalın sifon, galeri, tünel, akedük veya herhangi bir yerinde meydana gelebilecek arızaların onarılması için kanalın suyunun tamamen boşaltılması gerekebilir. Kanaldaki suyun tamamını veya bir kısmını dere yatağına boşaltan tahliye yapılarına kanal tahliyesi denir. Tahliyeler sifon ve tünellerin memba tarafına inşa edilir.



## ■ C. Geçit Görevi Yapan Sanat Yapıları

- Sulama kanalları uzun mesafeler katettiği için, bazen yerleşim yerleri arasındaki yolları, demiryollarını kesebilir. Bu tür geçişler köprü veya menfez biçiminde olur. Kararlı zeminlerde köprü, kararlı olmayan zeminlerde menfezler inşa edilir. İller arasındaki büyük kapasiteli yollarda karayolu köprüleri inşa edilir. Yol veya demiryolu kanal kotuna göre çok düşük ise sifon biçiminde bir alt geçit inşa edilir.

- 
- **Menfez:** Sürekli olarak akan ya da yağış sonucu oluşan küçük akarsuları yol gövdesinin bir tarafından diğer tarafına geçirmede kullanılan hidrolik sanat yapılarıdır.
  - Boru menfezleri
  - Kutu menfezleri
  - Kemerli menfezler
  - Köprüler





