

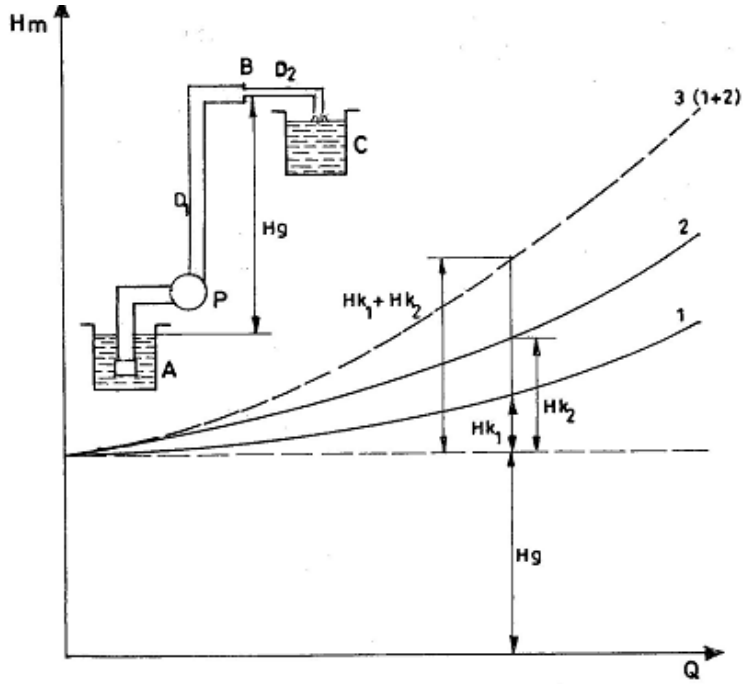
2. SUYUN BORULARDAKİ AKIŞI

2.6.4.4. Tesis yük kaybı eğrisinin değişik durumları

2.6.4.4.1. Normal seri borular

Pompaj tesislerinde bazı hallerde farklı çaplı borular kullanılabilir. Aynı hatta ard arda farklı çaplı boruların kullanılması "seri boru" olarak adlandırılır. Seri borularda pompa emme borusu ile pompa çıkışındaki basma borusunun bir kısmında büyük çaplı boru, daha sonra küçük çaplı boru kullanılır. Büyük çaplı boru olabildiğince uzun kullanılır ki sürtünme kayıpları az olsun. Seri borularda sistemden geçen hız sabittir. Dolayısıyla her borudaki hız birbirine eşit olmadığından, hidrolik eğimlerde farklı olacaktır. Daha önceki bölümlerde açıklandığı gibi boru hattının toplam kayıpları her bir borudaki düz ve şekil kayıplarının toplamından oluşmaktadır.

Şekil 2.25'de normal seri boru örneği ve sistem sürtünme eğrisinin elde edilişi görülmektedir. Şekilde su (A) deposundan (C) deposuna pompa aracılığıyla basılmaktadır. Sistemde iki farklı çapta boru kullanılmaktadır. Emme borusu (AP) ve basma borusunun bir kısmında (PB), (D_1) çaplı, basma borusunun diğer kısmında (BC), (D_2) çaplı boru kullanılmaktadır.

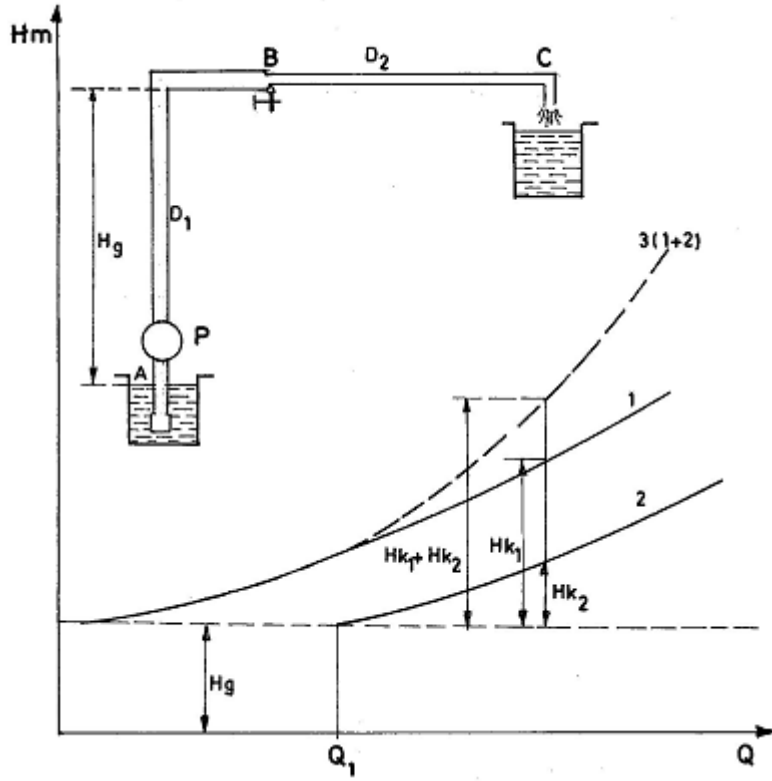


Şekil 2.25. Normal seri borularda sistem sürtünme eğrisinin çizimi (Tezer 1978)

2.6.4.4.2. Kollara ayrılan seri borular

Seri boruların bazı tiplerinde basma boru hattının belirli bir noktasına bir vana konur ve bu noktadan belli bir verdi ile su alındığı kabul edilir (Şekil 2.26). Bu tip düzenlemeye kollara ayrılan seri boru denir. Vana kapatıldığında (B noktasından su alınmadığında) boru tipi normal seri boru olur. Şekil 2.26'da su (A) deposundan (C) deposuna bir pompayla (P) basılmaktadır. Depoya (C) aynı düzeyde olan (B) noktasından belirli bir (Q_1) verdisi alınmaktadır. Pompanın bastığı (Q) verdisi ikiye bölünmekte (Q_1) kısmı (B) noktasından alınırken (C) deposuna giden verdi ($Q_2=Q-Q_1$) olmaktadır. (Q_1) ve (Q_2) verdilerinin toplamı (Q)'yu vermektedir ($Q=Q_1+Q_2$). Dolayısıyla (C) noktasından su alınması ancak pompa verdisinin, (B) noktasından alınan verdiden daha büyük olduğunda gerçekleşir.

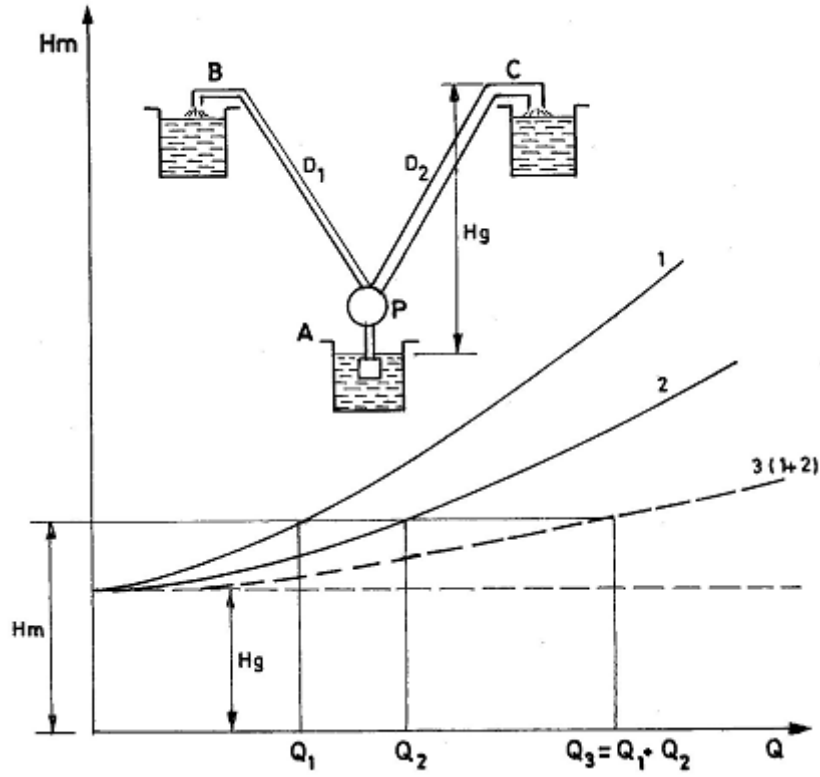
Sistemde (B) ve (C) noktası aynı yüksekliktedir ve (AB) borusu ile (BC) borusu seri bağlanmış borulardır.



Şekil 2.26. Kollara ayrılan seri boru (Tezer 1978)

2.6.4.4.3. Aynı yüksekliğe su ileten paralel borular

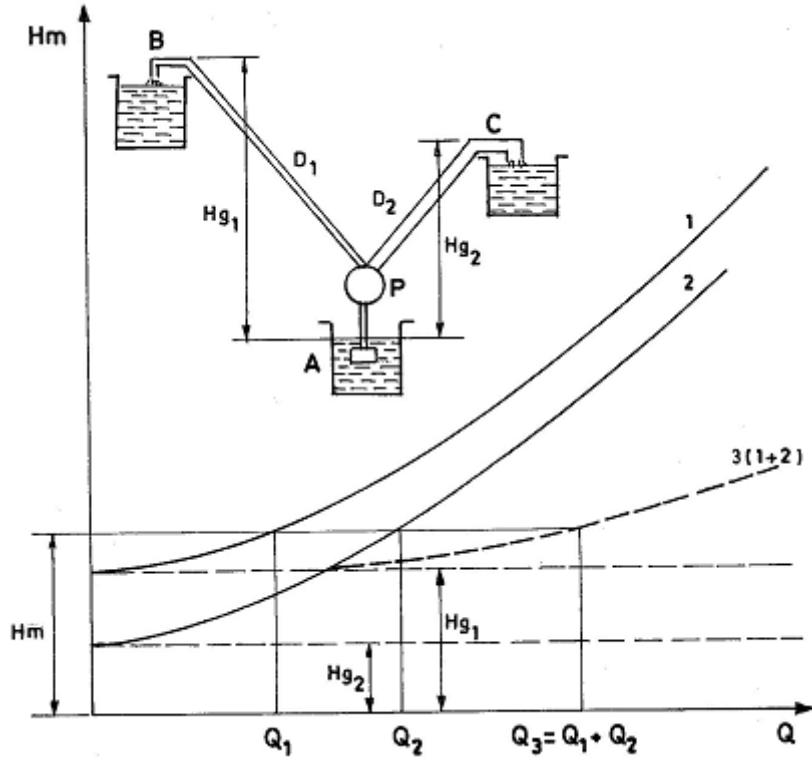
Paralel boru hatlarında, bir pompa suyu bir noktadan alıp aynı yükseklikte veya farklı yükseklikte birden fazla noktaya iletmektedir. Şekil 2.27'de su pompa tarafından (A) deposundan alınmakta ve aynı yükseklikteki (B) ve (C) depolarına basılmaktadır. Bu paralel boru tipinde $D_2 > D_1$ kabul edilirse, (D_2) çaplı borunun yük kaybı daha küçük, (D_1) çaplı borunun yük kaybı daha büyük olacaktır. Bu durum sistem sürtünme eğrilerinde de görülmektedir. Geometrik yükseklikler aynı olmasına karşın çapı küçük olan (D_1) borusunun sistem sürtünme eğrisi (1), çapı büyük olan (D_2) borusunun sistem sürtünme eğrisinden (2) daha diktir. Yani daha fazla enerjiye gereksinim duyar.



Şekil 2.27. Aynı yükseklikte iki depoya su ileten paralel borular (Tezer 1978)

2.6.4.4.4. Farklı yüksekliklere su ileten paralel borular

Pompaj tesislerinde bazı hallerde bir pompa ile farklı yükseklikteki depolara su basılabilir. Şekil 2.28'de farklı yükseklikteki depolara su ileten paralel borulu bir tesisin tesis yük kaybı eğrisi görülmektedir. Şekilden görüleceği gibi (A) deposundan alınan su farklı yükseklikte (B) ve (C) depolarına iletilmektedir. (B) deposunun geometrik yüksekliği (H_{g1}), (C) deposunun geometrik yüksekliği (H_{g2})'dir ve ($H_{g1} > H_{g2}$) olmaktadır. Geometrik yükseklikler farklı olduğundan her iki borunun sistem sürtünme eğrileri de, boru çapları aynı olsa bile, farklı olacaktır. Bu örnekte ($D_1 < D_2$)'dir.



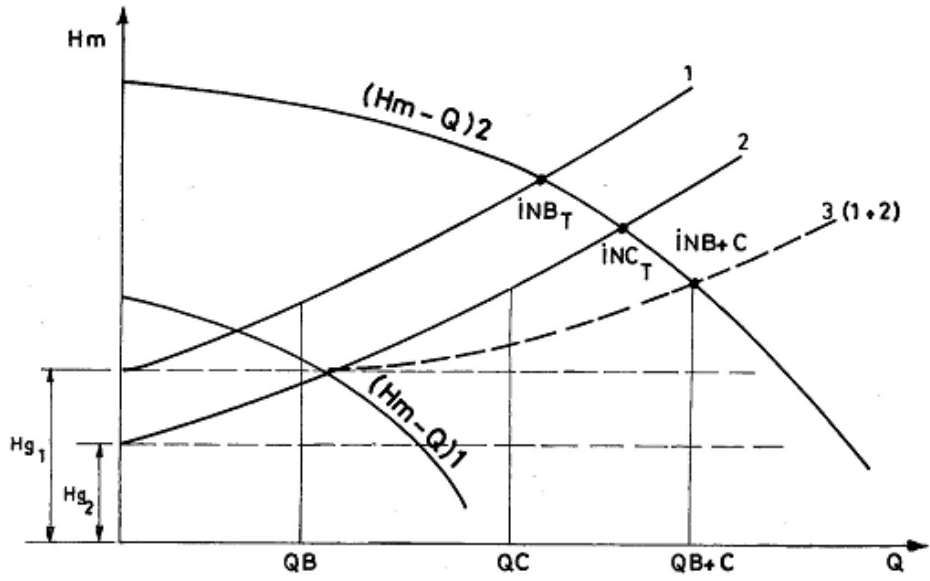
Şekil 2.28. Farklı yükseklikteki iki depoya su ileten paralel borular (Tezer 1978)

Farklı yükseklikteki depolara su ileten paralel borulu pompaj tesisinde yük kaybı eğrisi ile pompa karakteristikleri beraber çizilir ve incelenirse aşağıdaki özellikler yazılabilir (Şekil 2.29).

Şekilde görüldüğü gibi $(H_m-Q)_1$, eğrisine sahip pompa kullanılırsa bu pompa, (3) eğrisini kesmediği için aynı anda iki depoya su basamaz.

$(H_m-Q)_2$, eğrisine sahip pompa, her iki depoya su basarken işletme noktası $(\dot{I}N_{B+C})$ dir. Bu noktadaki (Q_{B+C}) verdisi (Q_B) ve (Q_C) verdilerinin toplamıdır.

Pompanın sadece (A-B) veya (A-C) hatlarından birine su basması halinde işletme noktaları $(\dot{I}N_{BT})$ ve $(\dot{I}N_{CT})$ dir. İşletme noktalarından görüldüğü gibi tek tek çalışma halindeki manometrik yükseklik değerleri, pompanın her iki depoya birden su basması halindeki daha fazladır. Aynı şekilde verdi değerleri de fazladır.



Şekil 2.29. Farklı yükseklikteki depolara su ileten paralel borulu pompaj tesisinin yük kaybı eğrisi ile pompa karakteristik eğrisinin kesiştirilmesi (Tezer 1978)