



Kahramanmaraş Sutcu Imam University

Journal of Engineering Sciences



Konduit İle Venturili Konduitin Havalandırma Performansının Karşılaştırılması

Comparison Of Venturi Conduit - Conduit For Aeration Performance

Mehmet ÜNSAL¹, Muhammet Ömer DİŞ^{1*}, Ayşe Ece YAĞCI¹, Pelin YÜCEL¹

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği, Kahramanmaraş, Türkiye

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Muhammet Ömer Diş, momerdis@ksu.edu.tr

ÖZET

Doğal su kaynaklarındaki çözülmüş oksijen miktarı, suyun kirlilik derecesini gösteren önemli bir su kalite parametresidir. Aynı zamanda, sudaki canlı yaşamı açısından da büyük bir önem taşımaktadır. Su içerisinde doğal olarak meydana gelen birçok biyolojik olay ve kimyasal reaksiyon, çözülmüş oksijen miktarının azalmasına neden olmaktadır. Bu durumda, havalandırma yapılarak oksijenin yeniden suya kazandırılması gerekmektedir. Havalandırma, atmosferden suya oksijen absorbe edilmesi işlemidir. Havalandırma için birçok hidrolik yapı kullanılır. Hidrolik yapılar, suyla kısa bir süre temas halinde olmasına rağmen çözülmüş oksijen miktarını önemli ölçüde artırır. Venturi ve kapalı konduitler son yıllarda çok popüler olan hidrolik yapılardır. Bu çalışmada, venturi monte edilmiş konduit (venturili konduit) ile konduitin havalandırma performansı karşılaştırılmıştır. Düşük daralma oranlarında her iki hidrolik yapının havalandırma performansları birbirine çok yakinken, daralma oranlarının artmasıyla birlikte venturili konduit konduite göre daha yüksek havalandırma performansına sahip olmuştur.

ABSTRACT

Dissolved oxygen quantity in the natural sources of water is an important water quality parameter indicating pollution. Meanwhile, it is a great importance in terms of aquatic life. Several biological processes and chemical reactions occurring naturally in the water cause decreased dissolved oxygen quantity. In this case, it is necessary to re-oxygenate water by aeration. Aeration is the process that absorption of oxygen from atmosphere to water. Many hydraulic structures are used for aeration. Hydraulic structures increase the amount of dissolved oxygen significantly, even though the water is in contact with the structure for only a short time. Venturi and gated conduits are hydraulic structures that has become popular in recent years. In this study, the aeration performance of the venturi conduit was compared with that of the conduit. At low constriction rates, the aeration performances of both hydraulic structures are very close to each other, but with increasing constriction rates, the venturi conduit has a higher aeration performance than the conduit alone.

Anahtar Kelimeler: Havalandırma, Konduit, Venturili Konduit

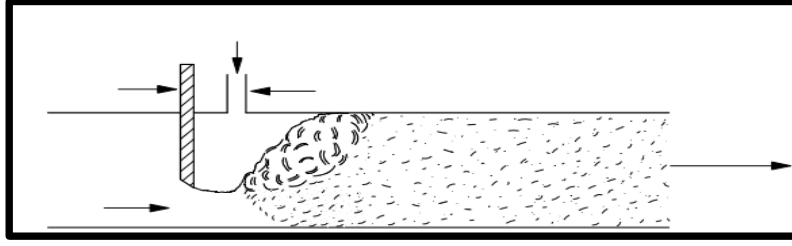
Keywords: Aeration, Venturi Conduit, Conduit

1. GİRİŞ

Su kalitesini belirleyen en önemli parametrelerden biri, su içindeki çözülmüş oksijen konsantrasyonudur. Çözülmüş oksijen konsantrasyonu ile birlikte sıcaklık, pH değeri, elektriksel iletkenlik, askıdaki katı maddeler, bulanıklık diğer parametrelerdir (İlçin, 2005). Tabii olarak meydana gelen birçok biyolojik faaliyet ve kimyasal reaksiyonlarda oksijen kullanıldığından dolayı sudaki çözülmüş oksijen konsantrasyonu azalır (Baylar, 2002). Azalan çözülmüş oksijen konsantrasyonunun değerini yükseltmek için atmosferden oksijen transfer edilmeye çalışılır (Özkan, 2005). Oksijenin, atmosferden alınarak yeniden suya kazandırılması işlemine havalandırma adı verilmektedir (Baylar, 2002). Havalandırmada amaç gazların suya transfer edilmesi veya bu gazların suların uzaklaştırılmasıdır (Çoşkun, 2012). Suların havalandırılması suya oksijen kazandırmak, sudaki karbondioksit dengesini sağlamak, sudan uçucu yağların hidrojen sülfürün giderilmesini sağlamak gibi çeşitli amaçları mevcuttur (Eroğlu, 1991).

2. KONDUİT

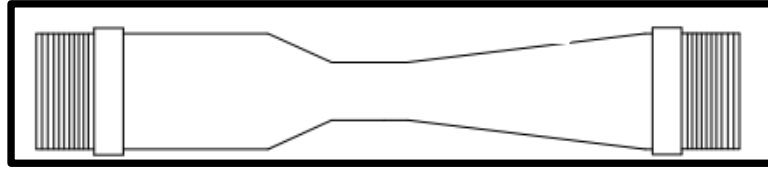
Kapaklı konduitlerde su kapağın altından geçerken daraltma nedeniyle kazandığı hız, kapağın mansabında düşük bir basıncın oluşmasına yol açar. Bu düşük basınçtan dolayı, kapağın hemen mansabında açılan hava borusundan konduit içerisine hava girişi olur. Atmosferden vakumlanan hava, kabarcıklar halinde suya karışmış olur (Şekil 1).



Şekil 1. Kapaklı konduitte iki fazlı akım (Özkan, 2005)

3. VENTURİ

Venturi, bir boru boyunca deşarj edilen akışkan akımının debisini ölçmek için uzun yıllardan beri kullanılan bir ayardır. Boru içindeki akışkan akımının hızını arttırmak amacıyla, girişteki borunun kesit alanından daha küçük kesit alanına sahip olan boğaz bölgesinde daralma yapılmıştır (Şekil 2). Bu bölgede akışkan hızının artmasına paralel olarak basınç düşüşü meydana gelmektedir. İki kesit arasındaki basınç farkından yararlanılarak akışkan akımının debisi hidrolik olarak hesaplanmaktadır (Özkan, 2005).



Şekil 2. Venturi kesiti (Özkan, 2005)

4. MATERYAL

Bu çalışmada kullanılan dotalar Yağcı (2017) ve Yücel (2016)'in çalışmalarından alınmıştır.

Yağcı (2017), dairesel konduütlere monte edilmiş venturi sisteminin havalandırma performansını araştırmıştır (Şekil 3). Farklı daralma oranlarına sahip venturiler konduüte monte edilerek, dairesel kesitli konduütlere farklı oranlarındaki daralma miktarları, farklı debi değerleri ve farklı konduit uzunluğuna bağlı olarak havalandırma performansında meydana gelen değişiklikler incelenmiştir. Deneylerde $Dt/D=0,75$ ve $Dt/D=0,90$ daralma oranlarında iki farklı venturi kullanılmıştır. Bu venturiler 27,7 mm çapında dairesel kesitli metal bir konduüte monte edilmiştir. Konduütün boyu $L=75$, $L=100$, $L=125$ cm arasında değişmektedir. Konduütün kapak kısmında konduit alanının %20, %35 ve %50'sine karşılık gelecek şekilde daralma yapılmıştır. Konduit daralma yerinin mansabında 10 mm çaplı bir hava deliği açılmıştır. Bu hava deliğinin üzerine 10 mm giriş çapına sahip 0.75 ve 0.90 daralma oranlarına sahip venturi yerleştirilmiştir. Her iki venturide de boğaz bölgesinde hava girişini sağlamak amacıyla 5 mm çapında iki adet hava deliği açılmıştır.



Şekil 3. Venturili konduit

Yücel (2016), dairesel kesitli yüksek basınçlı kapaklı konduit kullanılmış olup bu konduütlere hava delik çapının havalandırma performansına etkisi araştırılmıştır (Şekil 4). Konduitte; farklı hava delik çapları, farklı daralma oranları, farklı debi değerleri ve farklı konduit uzunluklarına bağlı olarak hava girişi oranları belirlenmiştir.

Deneyde kapaklı konduit olarak 27,7 mm çapında dairesel kesitli metal bir boru kullanılmıştır. Konduit boyu 75, 100 ve 125 cm; hava delik çapı ise 5, 10 ve 15 mm olarak değişmektedir. Konduütün kapak kısmında, mevcut alanın %20, %35 ve %50'sine karşılık gelecek şekilde daralma yapılmıştır.

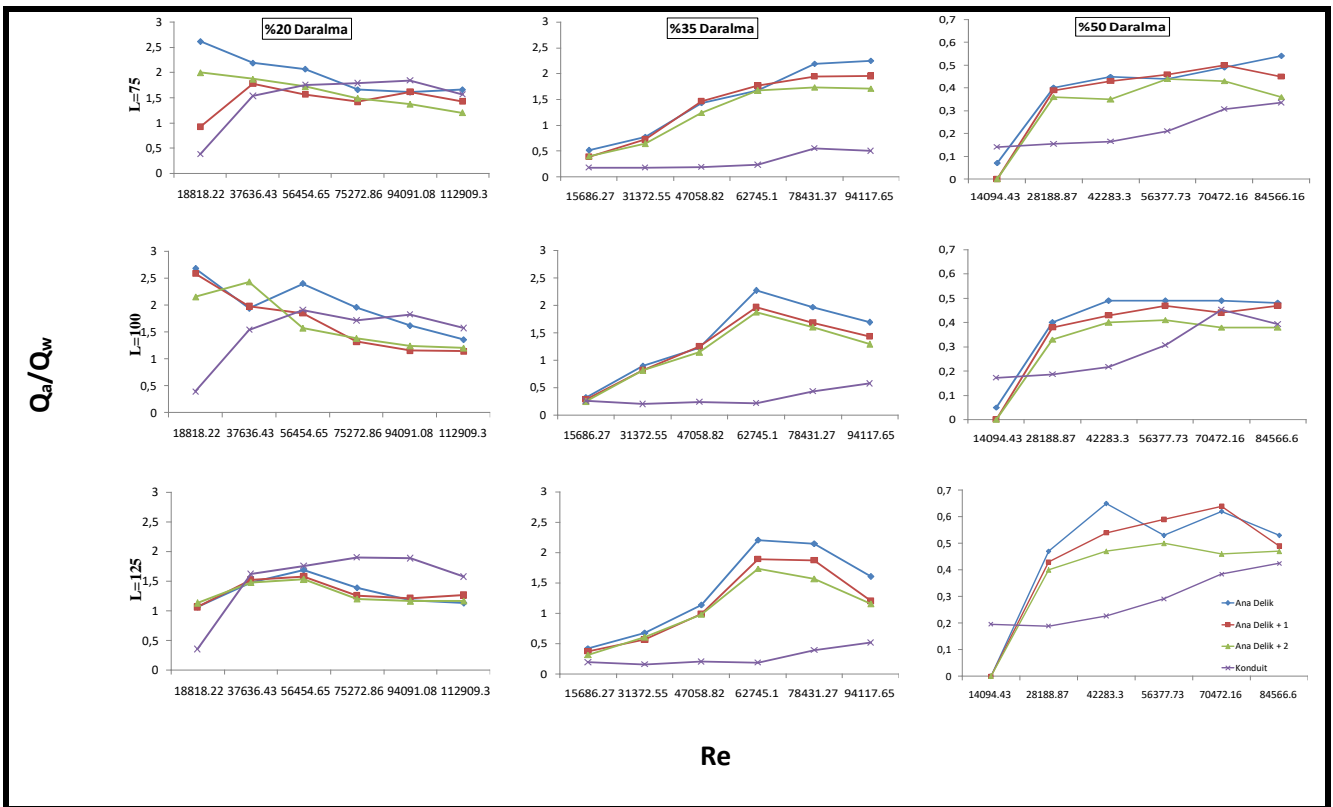


Şekil 4. Konduit

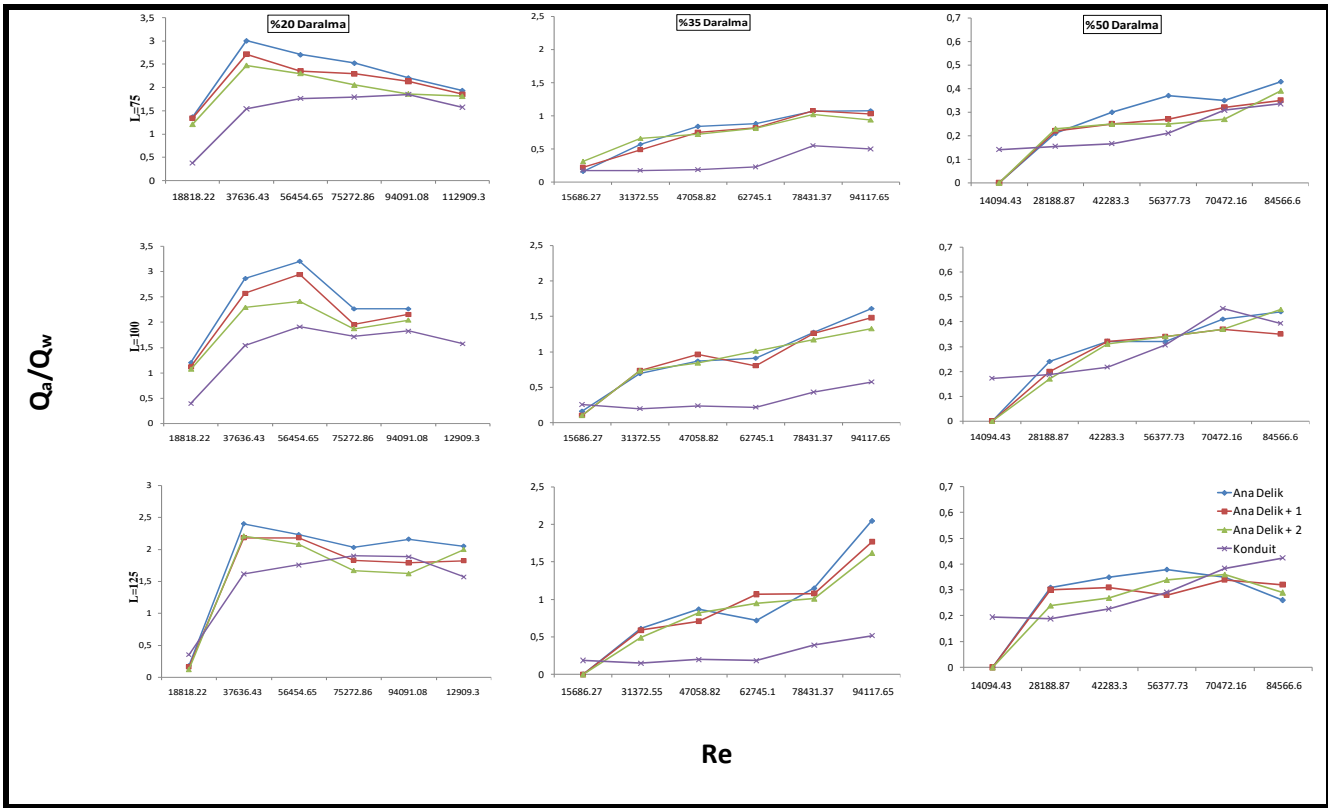
5. BULGULAR ve TARTIŞMA

Konduit ile Dt/D değeri 0.75 olan venturili kondüitin hava giriş oranları karşılaştırıldığında %20 daralma oranına sahip tüm kondüit uzunluklarında birbirine çok yakın sonuçlar elde edilmiştir. %20 daralma oranında memba ve mansap arasındaki basınç farkı yüksek olduğundan dolayı hava enjeksiyonu yüksek olmuş sistemler arasında bir farklılık ortaya çıkmamıştır. %35 ve %50 daralma oranlarında ise venturili kondüit daha yüksek hava emme performansına sahip olmuştur. %35 ve %50 daralma oranlarında daralma bölgesinin memba ve mansabı arasındaki basınç farkı azalmaktadır. Bu azalan basınç farkı hava giriş oranını da etkilemektedir. Burada venturili kondüitin yapısından kaynaklanan daralmanın da etkisiyle akıma daha fazla hava girişi sağlanmıştır.(Şekil 5)

Şekil 6 'dan de görüldüğü gibi kondüit ile Dt/D oranı 0.90 olan venturili kondüitin hava giriş oranları incelendiğinde %20 daralma oranına sahip tüm kondüit uzunluklarında hava emme oranları açısından önemli bir farklılık görülmemiş birbirine çok yakın değerler elde edilmiştir. Daralma oranının artmasıyla birlikte venturili kondüitin daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. Tüm kondüit uzunlukları içerisinde hava giriş performansı bakımından en iyi sonuçlar %35' lik daralma oranındaki venturili kondüitlerde elde edilmiştir.



Şekil 5. Farklı daralma oranları ve uzunluklardaki kondüit ile $Dt/D=0.75$ olan venturili kondüitin hava giriş oranlarının karşılaştırılması



Şekil 6. Farklı daralma oranları ve uzunluklardaki kondüit ile $Dt/D=0.90$ olan venturili kondüitin hava giriş oranlarının karşılaştırılması

6. SONUÇLAR

Akarsularda, çeşitli nedenlerden dolayı oluşan çözünmüş oksijen konsantrasyonu eksikliğinin ekolojik dengeyi olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir. Bu doğrultuda ekolojik dengenin korunması için akarsular için gerekli olan çözünmüş oksijen konsantrasyonu sağlanmalıdır. Bu amaçla havadaki oksijenin suya transfer edilmesi gerekir. Oksijen transferinde savaklar, kaskatlar, venturiler, kondüitler gibi hidrolik yapılar oldukça etkili ve aktif olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada mevcut havalandırma sistemlerine alternatif olarak kullanılabilir olan venturi monte edilmiş kondüit (venturili kondüit) ile kondüitlerin havalandırma performansını karşılaştırılmıştır. Düşük daralma oranlarında her iki hidrolik yapının havalandırma performansları birbirine çok yakinken, daralma oranlarının artmasıyla birlikte venturili kondüit kondüite göre daha yüksek havalandırma performansına sahip olduğu görülmüştür.

7. KAYNAKLAR

- Baylar, A. (2002). Savak Havalandırıcılarda Tip Seçiminin Oksijen Transferine Etkisinin İncelenmesi. Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Elazığ. 85s.
- Coşkun, T. (2012). Su Arıtma Tesislerinde Havalandırma. URL (Erişim tarihi: 16.04.2015) http://www.yarbis1.yildiz.edu.tr/web/userCourseMaterials/tcoskun_6b7fef721c7dcd8249de69e91ed81a39.pdf.
- Eroğlu, V. (1991). Su Tasfiyesi. T.C. İTÜ Yayınları Sayı:1439, İstanbul, 314s.
- İçin, E. (2005). Basamaklı Dolusavaklarda Oksijen Transferi. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Elazığ. 54s.
- Özkan, F. (2005). Basıncılı Su Borularında Hava İletimi ve Oksijen Transferinin İncelenmesi. Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Elazığ. 64s.
- Yağcı A.E. (2017). Venturili Kondüitlerin Havalandırma Performansının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. 55s.
- Yücel P. (2016). Dairesel Kondüitlerde Hava Delik Çapının Havalandırma Performansına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. 55s.