



**Bu bir MMO
yayıdır**

MMO bu yayındaki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan, teknik bilgi ve basım hatalarından sorumlu değildir.

ÖN YALITIMLI ESNEK PLASTİK BORULAR

**JAN THIJS VAN WIJNKOOP
THERMAFLEX**



ÖN YALITIMLI ESNEK PLASTİK BORULAR

Jan Thijs Van WIJNKOOP

ÖZET

Çoğu enerji firması ortak bir problem için çözüm aramakta:

Her bir konut için daha uygun bağlantı maliyetleri, uygulamaların daha fazla kullanıcıya ulaşması için daha hızlı olması, bu avantajları sağlarken yüksek dayanıklılığın devam ettirilmesi ve sistemlerde bakım ihtiyacının ortaya çıkmaması.

Bu yazı, enerji firmalarına, yeni çözümler ile edinilmiş tecrübelerin projelerdeki ekonomik ve ekolojik avantajlarını göstermek konusunda yardımcı olacaktır.

Anahtar kelimeler; ön yalıtımlı esnek borular, Polibütilen borular, uygulama zorlukları, iklim ve coğrafi konuma göre dizayn

ABSTRACT

Most energy companies are facing the same problem:

Connection costs per house shall be cheaper and faster to install to reach more customers. At the same time high level of durability and a system free of maintenance must be guaranteed.

This paper shall give an insight of the practical experience with the new solutions showing the economic and ecological advantages in projects with several energy companies.

Key Words; Pre insulated flexible pipes, Polybutylene pipes, installation difficulties, Design for geographic location and climate

1.GİRİŞ

Bölgesel ısıtma ve soğutma şebekeleri, enerji sağlayıcıları için büyük bir maliyet katsayısıdır ve maliyet iyileştirmeleri için daimi araştırmalara tabidir.

Esnek plastik boru sistemleri düşük sıcaklıklı şebekelerin maliyet düşümü için önemli bir adım olmuştur. Yeni EN15632 ile bu sistemlerin sertifikasyonu için gerekli temel belirtilmiştir. Bu, esnek sistemlerin, gelecekteki şebekeler ile ilgili gelişmelerin kanıtlanmış bir parçası olacağına dair kabul görmesi açısından önemli bir kilometre taşıdır.

Akış sıcaklıkları ve basınçları düşürüldükçe, esnek plastik sistemlerin kullanma oranı artmaktadır. Şu ana kadar bölgesel ısıtma firmalarının sadece küçük bir kısmı şebekelerinde plastik borular kullanmaya başlamış bulunmaktadır. Bunlar sanayi ile ortak sistem yaratan bir nevi öncülerdi.

Bu tarz bir sistemde bir elektrik kablosu kadar kolay uygulanabilen bir ön yalıtımlı boru sistemi aramaktaydı. Leoben Üniversitesi ile gerçekleştirilen uzun ömre sahip iki tip plastik boru incelendi; PB ve PE-X.

Müh. E. Kramer ve Prof. Dr. J. Koppelman tarafından gerçekleştirilen bu araştırmada, plastik boruların kullanım ömrünü tespit edebilmek için 80, 95 ve 110 °C sıcaklıklarda, oksijen endüksiyon zamanı, yırtılma mukavemeti, kopma esnasında uzama ve dahili basınç testleri gerçekleştirildi. Sonuçlar PB borunun lehine görünüyordu. Kullanım ömrü beklentisi 36 yıl olarak ifade edildi.

2. ESNEK PLASTİK BORU SİSTEMLERİ İLE NELERE ÇÖZÜM SAĞLANABİLİR?

Yüksek ve uzun vadeli yatırım maliyetlerinden ayrı olarak aşağıda belirtilen başlıca problemlere de çözüm sağlanabilmektedir;

- Çelik/Poliüretan/Polietilen ya da Bakır/Poliüretan/ Polietilen ya da Bakır/Taşyünü/Polietilen gibi geleneksel sistemlerde görülen korozyon
- Yıllanmış ve nemlenmiş izolasyon malzemesine bağlı sıcaklık kaybı
- Bakım ve tamir için sistemin devre dışı bırakılması



Şekil 1. Korozyona uğramış çelik boru bağlantısı

3. UYGULAMA MASRAFLARININ AZALTILMASI

100 metre ve üzeri yekpare kangallar olarak temin edilebilen esnek sistemlerin en belirgin avantajı uygulama süresini düşürmesidir. Aşağıda verilen tabloda gerçekleştirilmiş bir proje için esnek olmayan sistemler ile karşılaştırma verileri yer almaktadır.

	Ön yalıtımlı çelik borular	Ön yalıtımlı plastik borular
Malzeme maliyeti	%100	%90-150
Uygulama süresi	%100	%20-25
Boru Kanalı maliyeti	%100	%50-70
Toplam	%100	%60-85

İlk etapta malzeme maliyetleri, sistemdeki boruların ebatlarına göre değişmektedir. PB boruların ve bağlantı sistemlerinin avantajlarına göre boru çaplarında ve uzunluklarında optimizasyon yapılması durumunda, ön yalıtımlı plastik borular için malzeme maliyetleri düşürülebilir.

Uygulama maliyetlerindeki düşüm neredeyse 30 yıldır gerçekleşen tecrübeler ile birçok kez ispatlanmıştır. Ön yalıtımlı plastik borular, esnek olmayan sistemlere göre 5 kat daha hızlı uygulanabilir.



Şekil 2. Çelik boru – Flexalen (Polibütülen)

Boru kanalı maliyetlerindeki azalmayı sağlayan unsurlardan biri, ön yalıtımlı plastik boruların tek bir mahfaza içerisinde gidiş-geliş olarak tasarlanabilmesidir (63 mm'ye kadar). Bir diğer unsur ise bağlantılar genelde branşlarda gerekli olmaktadır. Esnek olmayan borularda kanallar izolasyon işlemi ve kaynağın düzgün uygulanabilmesi için gerekli şartlara uyumlu olmak zorundadır.

Özellikle yüksek çaplarda plastik borularda malzeme maliyeti artsa da, toplam maliyet düşük olacaktır. Çift borulu sistemin kullanılması durumunda fark çok daha bariz olacaktır.

4. TASARIMIN ÖNEMİ

Esnek Polibütülen borular, diğer plastik ve çelik borulara göre tasarım ve proje yerleşimi açısından önemli avantajlar sağlamaktadır.

Çelik borulara kıyasla, Esnek polibütülen borular(PB) yüzlerce metre yekpare üretilebilmesinden dolayı direk olarak serilebilen ve genişmesini kendi kendine kompanse edebilen dolayısıyla kompensatör ve genişleme kavisi ihtiyacı olmayan boru sistemidir. Bu sayede boru metrajlarında %7-10 kazanım elde edilebilmektedir.

Polibütülen sistemlerin sunduğu önemli avantajlardan biriside boru ömrü süresince, düşük PB boru kadar sürtünme kaybı ve kireçlenme olmamasıdır. Polifüzyon kaynak parçalarının da en az PB boru kadar iç boru kesitine ve aşınmaya karşı direnci vardır. Bunlar düşünüldüğünde, boru çaplandırılmasında ekstra güvenlik faktörlerinin kullanılmasına gereksinim yoktur.

PB sistemler yüksek akışkan hızıyla çalışabilmektedir. Bu sebeple, daha küçük boru çapları aynı yük ihtiyacı için kullanılabilir. Bu sebeple, daha küçük boru çapları aynı yük ihtiyacı için kullanılabilir.

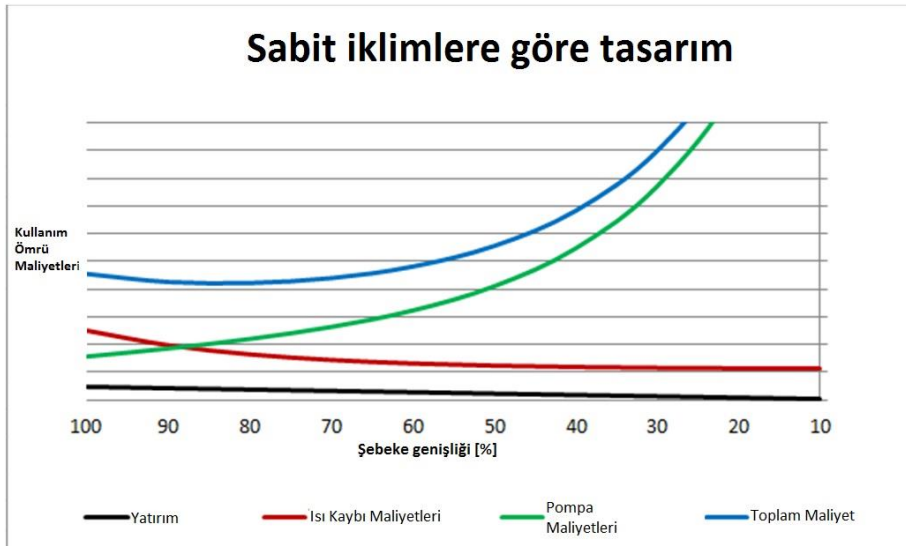
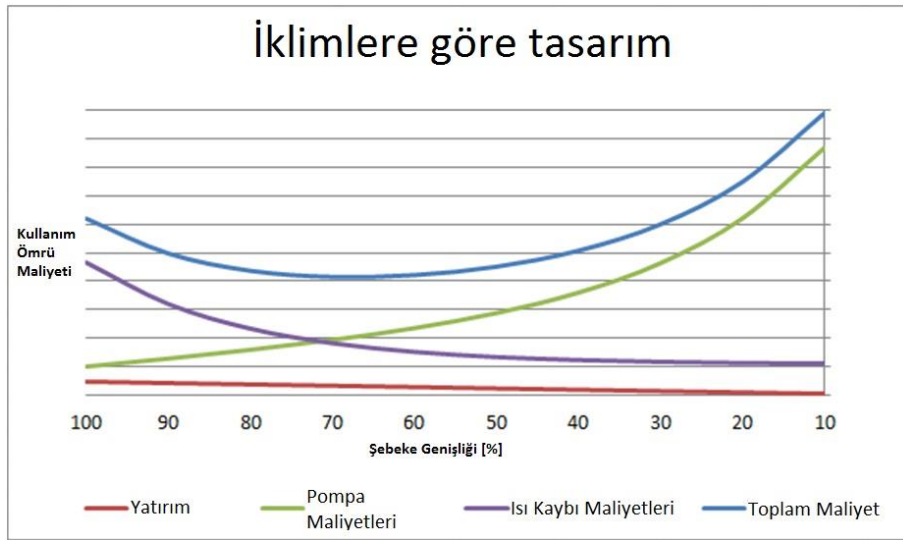
5. MÜHENDİSLİK İŞLEVSELLİĞİ

Isıtma soğutma hatlarının toplam maliyetlerine olan farkındalık hızlı bir şekilde artmaktadır. Projelerde yapılan optimizasyon ve yenilikçi tasarımlar projelere önemli katma değer, seçenekler ve seçimler sunabilmektedir. Optimizasyon, yatırım ve işletme maliyetlerini en aza indirmeyi, uygulama hızını arttırmayı hedeflemektedir. Hat tasarımı için kullanılan destekleyici programlar tüm profesyonel tasarımcı ve mühendisler için yenilikçi hat tasarımı için doğru çözümler sunmaktadır.

Termal enerji kayıplarını en aza indirmenin yanı sıra, ısıtma ve soğutma hatlarının toplam enerji tüketimine de bakılır. Optimizasyon kapsamında, pompa için gerekli tüm enerji tüketimi ve termal enerji kayıplarına bakılmaktadır. Bu elbette, binaların yapılarına ve mevsimsel değişikliklere bakılarak yapılmaktadır.

6. COĞRAFİ KONUM VE İKLİME GÖRE MÜHENDİSLİK

Termal ağların kullanımı, hattın bulunduğu konum ve iklim şartlarına bağlı olarak değişmektedir. Örneğin, tropik iklimdeki soğutma ağı yük faktörü, ısıtma ağı yük faktöründen daha fazladır. Operasyonda bu fark, toplam maliyetin yanı sıra optimizasyon için bir kriter oluşturmaktadır. En dengeli yatırım, aşağıdaki ısı kayıpları ve pompa enerjisine grafiğine bakılarak tespit edilmelidir.

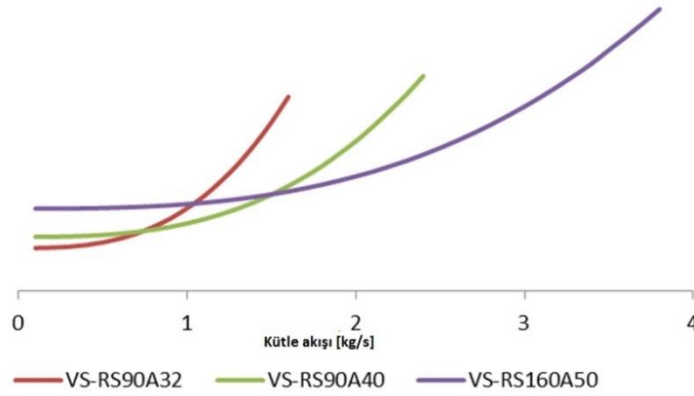


Grafikler tasarım felsefesi için temel bir fikir olarak gösterilmiştir. İklim dolayısıyla enerji talebinin sabit olduğu durumlarda, hat daha verimli ve daha büyük olacaktır. Bunun yanında, yaz ve kış arasında büyük bir fark olduğu yerde, küçük bir boyutlu hat, operasyonel olarak daha düşük bir maliyet sağlar. Bu şekilde her bir proje için farklı senaryolar ortaya çıkar.

7. MÜŞTERİ İSTEK VE GEREKSİNİMLERİNE GÖRE TASARIM

En etkili ağ tasarımı, özel maliyet koşulları altında her boru çapına en verimli kütle akışının hesaplanması, ısı kayıpları, basınç düşümü, yerel enerji fiyatları göz önünde bulundurularak yapılır. Açık ki, ağ için gerekli tüm akışkan kütlesi ana hat tarafından taşınmış olur. Ana hattın çaplandırılması yapıldıktan sonra, branşmanların basınç kayıpları ana hattinkine ekstra enerji ihtiyacı olmadan eklenir.

Çaplara göre kullanım ömrü işletme maliyeti



Bu şekilde, bir Flexalen ağ tasarımı en düşük karbon ayak iziyle sağlanmış olur. Bir bütün olarak ağa bakarsak, toplam sahip olma maliyeti uzun süreli sürdürülebilirliğin yanında ikinci dereceden önemli olacaktır. Dolayısıyla, ağ tasarımı sadece ürüne dayalı değil tüm işlevselliği ile tüm paydaşların yararını düşünerek yapılmaktadır.

8. UYGULAMADA EN AZ İYİ BİR TASARIM KADAR ÖNEMLİDİR

Ağ tasarımının yanı sıra, projelerin uygulama aşamasında en az tasarım kadar önemlidir. En düşük maliyette, en kısa sürede, en uygun sistemin uygulanması kilit noktadır. Proje uygulama aşamasında oldukça önemli bir farklılık, ilk tasarım aşamasında ürünlerin avantajlarını projeye entegre ederek gerçekleştirilebilir. Örneğin, kısa hatlar ve bağlantıları minimumda tutulabilir. Kapsamlı prefabrik ürünlerle projenin en kısa zamanda ve hatasız gerçekleşmesi sağlanmış olur.

Uygulama başlangıcından itibaren, yatırımın geri dönüşünü sağlayan ürün avantajları, yapılan optimizasyon ve uygulama yöntemleri ile bu süreyi kısaltmaktadır. Müşteriler, uygulamacılar ve mühendisler ile yakın işbirliği sayesinde, ilk yatırım maliyetleri, şebeke parametreleri, uygulama süresi, ürün faydaları ve maliyetleri optimum bir dengede sağlanmış olacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Especially paper 4: Heat loss analysis and optimization of a flexible piping system
- [2] In cooperation with Liandon, Thermaflex published 5 papers at the '12th International Symposium on District Heating and Cooling, September 5th to September 7th, 2010, Tallinn, Estonia'
- [3] Verification of heatloss measurements, *J.T. van Wijnkoop*₁, *E. van der Ven*_{2,1}, Liandon B.V, ₂Thermaflex International Holding B.V.
- [4] Heat loss of flexible plastic pipe systems, analysis and optimization, *E.J.H.M. van der Ven*₁, *R.J. van Arendonk*₂, ₁Thermaflex International Holding B.V, ₂Liandon B.V.



- [5] Comparison of competitive (semi) flexible piping systems, *I.M. Smits¹, J. Korsman¹, J.T. van Wijnkoop¹ and E.J.H.M. van der Ven²*, ¹ Liandon B.V., ² Thermaflex International Holding B.V.
- [6] Heat loss analysis and optimization of a flexible piping system, *J. Korsman¹, I.M. Smits¹ and E.J.H.M. van der Ven²*, ¹Liandon B.V., ²Thermaflex International Holding B.V.
- [7] Paper 5 New economical connection solution for flexible piping systems, *C. Engel, G.J. Baars*, Thermaflex International Holding B.V.

ÖZGEÇMİŞ

1976 Hollanda doğumludur. 2005 yılında Delft teknoloji üniversitesi uzay ve havacılık bölümünü bitirmiştir.2009 yılında havacılık mühendisliği eğitimini tamamlamıştır.2007-2011 yılları arasında liandon firmasında mühendis olarak çalışmıştır.2011-2013 yılları arasında Thermaflex uluslararası holdingde teknik geliştirici olarak çalışan Jan Thijs,2013 yılından itibaren grup mühendislik ve şebeke tasarım müdürü olarak çalışmalarını sürdürmektedir.2010 yılındaki Talin uluslararası ısıtma soğutma sempozyumunda ısı kayıplarının ölçülmesi üzerine makalesi yayımlanmıştır.