

# Büyük yapılarda verimli ısıtma ve soğutma enerjisi dağıtımı Hidrolik Sıfır Noktası Tesisatta Gerekli Dinamizmi Sağlıyor



**Resim 1.** The Squire projesi mimari ve bina tekniği açısından bir şaheserdir. Bina alışlagelmiş yapılardan farklı olması ile etkileyici ve tesisat tekniği uygulaması açısından yüksek ve zor taleplere sahiptir.

**Wolfgang HEINL**

Zortea Gebaeudetechnik GmbH  
Çeviren: Şaban DURMAZ

Büyük yapılarda yüzey ısıtma ve soğutması tercih edildiğinde hidrolik sistem tasarımı daha da önem kazanıyor, hidrolik sistem su debilerini homojen şekilde dağıtabilmelidir ve bunun yanında hızlı yük değişimlerine de sorunsuz bir şekilde cevap verebilmelidir. Burada kritik bir nokta dağıtım kollektörü olmaktadır. Tüm hidrolik devreler farklı özelliklere sahip olsalar da uygun şekilde beslenmelidir. Frankfurt/Main havalimanında bulunan çok özel The Squire projesinde Zortström Teknolojisi ısı ve akış balansı cihazları tercih edilmiştir. Böylece ısıtma ve soğutma sistemi kusursuz bir hidrolik dağıtım ve toplama merkezine kavuşmuştur.

Fütüristik bir bina olan The Squire, Almanya Frankfurt havalimanıdır. 86 adet kolon üzerine ve ICE-Tren istasyonunun çatısı üstüne inşa edilmiştir. Bina 660 m uzunluğunda olup, yatay olarak 6 yapıya bölünmüştür. Toplam 9 katta büro alanları, iki adet Hilton otel ve içerisinde restoran, mağaza ile çeşitli hizmetler barındıran ve

seyahat eden veya çalışan insanlara göre tasarlanmış bir altyapı mevcuttur. Yapı 143 bin m<sup>2</sup> kiralama alanı ve 350 bin ton toplam ağırlık ile teknik bir şaheserdir.

Architektur-Booklet, “The Squire teknik zorluk derecesi ve karmaşıklık açısından örnek bir proje. 145.000 m<sup>2</sup>'nin üzerin-

de ve akım çizgisi formundaki cam cephe sayesinde dünya üzerinde inşa edilmiş en büyük poligon yapılarından bir tanesi olma özelliğindedir” ifadelerini kullanarak bu çok özel ve büyük yapının özelliklerini tarif ediyor. 4 yıllık inşaat süresi sonunda Ocak 2011’de ilk kiracılar binanın kullanımına başlamıştır.



**Resim 2.** Bina yapısı ve cam cephe ısıtma ve soğutmada hızlı ve dinamik bir yük değişimine sebep olmaktadır.



**Resim 3.** 660 m uzunluğundaki “The Squire” projesi Frankfurt havalimanında ICE tren istasyonu üstünde kolonlar üzerine inşa edilmiştir.

## Sistem Hidroliği Açısından Gerçekleştirilmesi Zor Talepler

Uzunluğu fazla olan yapı bölümlerini ısıtma ve soğutma enerjisi ile beslemek için birçok teknik merkezden oluşan özel bir besleme alt yapısı geliştirilmesi gerekmiştir. 11 adet teknik merkezde uzun ve dallanan bir borulama ağı mevcuttur. Bu şekilde karmaşık olan hidrolik sistemlere hakim olmak hiç de kolay olmamaktadır, özellikle kısmi yüklerde ve ani yük değişimlerinde kusursuz hidrolik dengeyi sağlamak oldukça zor olmaktadır.

Isıtma ve soğutma debilerinin dağıtımını 9. kata kadar gerçekleştirebilmek için yaklaşık bir düzine Zortström Teknoloji ısı ve akış balanslama cihazı kullanılmıştır. Gerekli ısı enerjisi yerel bölgesel ısı dağıtım şirketinden temin edilmektedir. Komple cam cephe binanın soğutma enerjisi ise serbest soğutma (free cooling) ve soğutma grubu ile sağlanmaktadır.



**Resim 4.** Üç kademeli bir Zortström ısı ve akış balanslama cihazı ile farklı sistem sıcaklıklarına sahip ısıtma devreleri beslenmektedir. 3 sıcaklık tabakası sayesinde yüksek sıcaklık ısıtma devrelerinden dönen ısıtma suyu düşük sıcaklık ısıtma devrelerinde giriş ısıtma suyu olarak kullanılmaktadır.

Tablo 1. The Sqaire projesindeki 3 farklı sıcaklık tabakasına bağlı olan ısıtma devreleri			
Proje:	The Sqaire		
Isıtma beslemesi:	Bölgesel ısıtma		
Isıtma tüketimi:	Yüksek sıcaklık ısıtma devreleri: Klima santrali, havalandırma Düşük sıcaklık ısıtma devreleri: Yerden ısıtma ve beton kütleli ile ısıtma		
Zortström –Planlama bağlantı matrisindeki 3 sıcaklık kademeli ısıtma dağıtımı	Kollektöre giriş Zortström -Multi-3 kademeli		Kollektörden çıkış Zortström -Multi-3 kademeli
Sıcaklık seviyesi 1 - 85°C	○	Bölgesel ısıtma giriş	○ Klima santrali giriş
Sıcaklık seviyesi 2 - 45°C	○	Klima santrali dönüş	○ Yerden ısıtma sistemi giriş ○ Beton kütleli ile ısıtma giriş
Sıcaklık seviyesi 3 - 35°C	○	Yerden ısıtma sistemi dönüş ○ Beton kütleli ile ısıtma dönüş	○ Bölgesel ısıtma dönüş
Not: Bağlantı matrisi The Sqaire projesinde kullanılan Zortström ısı ve akış balanslama cihazı üç farklı sıcaklık tabakasını ve bunlara bağlı olan ısıtma devrelerini göstermektedir.			

Köşesi ve kenarı olmayan ve mimari olarak olağandışı silueti olan yapı, devasa ölçülere sahip olmasına rağmen, dinamik bir karaktere de sahiptir. Sanki bina kullanıcıları ile etrafındaki dış dünyayı hareket halinde tutmaya çalışıyor gibidir. Bu dinamizme paralel olarak, çok değişken ısıtma ve soğutma enerjisi talepleriyle, özellikle bina te-

sisat tekniğinin davranışı da son derece dinamik olmak zorundadır. Binanın doğusunda bulunan Yapı Bölümü 1'in teknik hacimlerine baktığımızda konu daha iyi anlaşılmaktadır.

## Üç Sıcaklık Seviyesine Sahip Hidrolik Merkez

Yapı 1'in teknik hacimlerine yüzey alanı büyük park alanlarından ulaşılmakta, tavanda karmaşık bir tesisat olduğu göze çarpmaktadır. Burada ısıtma ve soğutma dağıtımında kusursuz bir hidrolik dengeye ihtiyaç olduğu tekrar anlaşılıyor. Merkezi ısıtma tesisat dairesinden bir hat ile bir aktarım istasyonuna ulaşılmaktadır. Bu aktarım istasyonundan 5 adet devir kontrollü inline-blok pompa ile bölgesel ısıtma sisteminden üç kademeli bir Zortström ısı ve akış balanslama cihazına gerekli kütleli debiler ulaştırılmaktadır.

Zortström cihazı üzerinden ısıtma devreleri iki farklı sistem sıcaklığı ile beslenmektedir:

- Yüksek sıcaklık ısıtma devreleri (klima santrali, havalandırma): 85/45°C
- Düşük sıcaklık ısıtma devreleri (yerden ısıtma ve beton kütleli ile ısıtma): 45/35°C

Zortström ısı ve akış balanslama cihazı dikey olarak üç adet sıcaklık tabakasına sahiptir. Bu tabakalar cihaz içinde levhalar ve türbülantörler ile özel olarak ayrılmıştır. Fakat kendi aralarında akış imkanı vardır. Böylece cihaz içinde basınç dengesi sağlanır. Bu uygulama ile aşağıdaki fonksiyon ve avantajlar meydana gelmektedir:

- İlave kontrol veya sistem tertibatları (örn. plakalı eşanjör) gerekmeden farklı sistem sıcaklıkları hazır tutulabilmektedir.
- Orta tabakaya yüksek sıcaklık ısıtma devrelerinin dönüşü bağlanıyor ve bu tabaka aynı zamanda düşük sıcaklık seviyesi devrelerinin giriş suyunu beslemektedir.
- Yüksek sıcaklık ısıtma devrelerinde (85/45°C)

tüketilmeyen ısı enerjisi düşük sıcaklık ısıtma devrelerinin (45/35°C) beslenmesinde kullanılmaktadır.

### Optimum Pompa İşletmesi – Çok Olumlu Bir Yan Etki

The Sqaire projesinde kullanılan Zortström cihazların her biri karmaşık tesisatın hidrolik açıdan sıfır noktalarıdır. Zortström cihazların tesisattaki etki şekli ile sadece kusursuz ve dengeli bir sistem hidroliği sağlanmıyor, aynı zamanda pompaların tükettiği elektrik miktarları da azaltılıyor. Özellikle devir kontrollü pompalar tercih edildiğinde sulu sistem tesisatlarda ortaya çıkan bu yan etki (elektrik tasarrufu) kayda değerdir. Birçok klasik sistemde en modern pompa teknolojisi kullanılmasına rağmen, izleme ve ölçümler sonucu pompaların sarf ettikleri enerjinin arttığı gözlenmiş, hatta kimi zaman beş katı üzerinde arttığı görülmüştür.

Bunun sebebi tamamen klasik kolektörün hidrolik özellikleri ile ilişkilendirilebilmektedir. Klasik kolektörlerde (kiriş şeklinde) farklı su miktarları nedeniyle akış dengesizlikleri ortaya çıkıyor ve böylece pompalar kolektör çıkışlarında birbirleriyle etki halinde, devir kontrollü pompalar oluşan



**Resim 5.** Sqaire projesinde Yapı Bölümü 1'in merkezi ısıtma tesisat daresinde kullanılan Zortström ısı ve akış balansı cihazı sayesinde ısıtma devrelerinde dengeli basınca ulaşılmaktadır.

basınç farklarını dengelemeye çalışıyor. Dijital tüketim (watt) ekranı olan pompalarda çok yüksek bir tüketim artışı okunabilmektedir.

Zortström Teknolojisinde ise pompalar birbirini etkilemez, her pompa sadece devrede gerçekten gerektiği kadar kütsel debiyi sağlar ve bağlantı

ağzlarında basınç farkları oluşturmaz. Rembert Zortea, Zortström Teknolojisini "Zortström ısı ve akış balansı cihazında, pompalar ısıtma devrelerinde sıcaklık farkı ve kapasiteye göre gerçekten istenen ve gerekli olan ısıtma suyu debilerini devir daim eder" şeklinde anlatıyor. Kendisi Hohenems/Avusturya'da yaşıyor ve inovasyon ile çevre ödüllü Zortström Teknolojisi'nin mucididir.

### Isıtma ve Soğutma Enerjisinin Taleplere Uygun Şekilde Dağıtımı

Dokuz katlı binadaki büyük ısıtma ve soğutma yüzeylerine rağmen ısıtma ve soğutma enerjisi tam ihtiyaca uygun olarak hassas ayarlanmakta ve dağıtılmaktadır. Böylece termik beton kütseli ısıtması gibi hidrolik olarak hassas sistemler verimli ve hassas kontrollü işletilebilmektedir.

Örneğin soğutma işletmesinde beton kütseli içindeki "damarlardan" yüke göre gereğinden daha fazla soğuk su akışı kesinlikle yoktur. Binadaki çok büyük cam cepheye rağmen, 10°C dış hava sıcaklığına kadar, soğutma grubu devreye girmeden serbest soğutma gerçekleşir. Gereğinden yüksek debiler olsaydı soğutma grubu devreye girerdi. Bu prensipteki hidrolik ayarlar aynı dağıtım sisteminde tam yükte çalışan bir soğutma devresi olsa bile kısmi yükte çok düşük debilere de müsaade etmektedir.

Eğer bina otomasyonu ısıtma ihtiyacı bildirirse, hidrolik sistem dengesini kaybetmeden tüm sistem hızlı bir şekilde soğutma işletmesinden ısıtma işletmesine geçebilmektedir. ■



**Resim 6.** Soğutma için Zortström cihaz, klima santrali ve beton kütseli ile soğutma sistemi.