

T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
ASIM KOCABİYİK MESLEK YÜKSEKOKULU
ELEKTRİK VE ENERJİ BÖLÜMÜ
HEREKE / KOCAELİ



SONUÇ RAPORU

**HYDROMX ISI TRANSFERİ SOLÜSYONUNUN İÇERENKÖY CARREFOUR
AVM'DE BULUNAN CHİLLER GRUBLARINDA SUYA ORANLA
PERFORMANSININ (ENERJİ TASARRUFUNUN) KARŞILAŞTIRMASI**

TARİH :
MART 2015

RAPOR NO : ENERJİ-2015-01

HAZIRLAYAN : **Dr. Müh. Mustafa SEÇİLMİŞ**
Elektrik ve Enerji Bölüm Başkanı

İMZA :

ÖNSÖZ:

Bina işletim/yönetim şirketi BAINBRIDGE HOLDING A.S (CEFIC) ile HYDROMX Enerji Tasarruf Solüsyonu proje partneri BANES Kimya Ltd ile yapılan sözleşme doğrultusunda Kozyatağı - Carrefour soğutma sisteminde **Su** ile **Hydromx** solüsyonunun enerji tüketiminin bilgilerinin gerçek zamanlı olarak bilimsel yöntemler ile mukayese edilip, değerlendirilmesine karar vermiştir. Bu konuda bağımsız ve tarafsız raporlama yapmak üzere görevlendirildim. Belirli aralıklarla, taraflar ile çeşitli toplantılar yapılarak, sistemin teknik incelenmesi tamamlanmıştır. Projeden sonuç alınması için kurulması gereken düzenekler ile ilgili önerilerini sunulmuştur. Eksikler giderilip gerekli ölçümler yapılacak duruma getirildikten sonra ise, su için 27.07.2013 tarihinden itibaren sağlıklı ve değerlendirmeye esas veriler kayıt altına alınmaya başlanmıştır.

Kozyatağı Carrefour alışveriş merkezi 1996 yılında açılmıştır; Toplam kapalı alanın yarısı Carrefour tarafından kullanılmakta olup, 1560 kW nominal soğutma kapasitesi olan, üç adet Lennox Ecomax hava soğutmalı soğutucu ile soğutulmaktadır.

Alışveriş merkezi 141 mağazası, 45,000m² kiralanabilen alanı olan ve yılda 15 milyon kişinin ziyaret ettiği çok uluslu perakende mağazalar zinciridir

Hydromx Uygulama süreci iki aşamada gerçekleştirilmiştir; Birinci aşamada 1 ve 2 numaralı soğutucular ve sonrasında 3 numaralı soğutucu uygulaması tamamlanmıştır. Sistemde toplam 25,000 litre akışkan bulunmaktadır ve 12,500 litre Hydromx uygulanmıştır.

Avrupa çapında faaliyette bulunan, çok uluslu, önemli bir perakende sektörüne teknik hizmet sunan CEFIC yönetimindeki Kozyatağı Carrefour AVM, Hydromx enerji tasarrufu solüsyonunun kullanıldığı, 1 yıllık bir pilot proje tamamlamıştır. Bu bir yıllık proje dönemi sonucunda rapor oluşturabilmek için gerekli verilere ulaşılmıştır.

Su için Aralık 2011 ile Temmuz.2013 tarihleri için 19 aylık dönemin geçmişe ait parametreleri CEFIC yönetimin kayıt sisteminden, Hydromx ısı transfer solüsyonu için ise Temmuz 2013 ile Aralık 2014 tarihleri için 19 aylık değerlendirmeye esas soğutucular için enerji tüketim verileri elde edilmiştir.

Ayrıca soğutucu sistemine projenin başladığı tarihten itibaren monte edilmiş olan “Enerji Analizörü” ve İç - Dış ortam sıcaklık sensörleri ile soğutucuların anlık enerji tüketim değerleri takip edilerek kayıt altına alınmıştır. Bu anlık enerji tüketim değerlerinin karşılaştırılması ile soğutma sisteminin çalışma, duruş - kalkış ve rejime girme sürelerinin aktif enerji tüketimine olan etkisi iç ve dış ortam sıcaklığına bağlı olarak dikkate alınmıştır.

Enerji analizörü ile sistemin eksiklerinin giderilip gerekli ölçümlerin yapılabilecek duruma getirilmesi su için 27.07.2013 tarihinden itibaren sağlanmıştır. Su için 27.07.2013 ile 28.11.2013 tarihleri arası için 127 günlük sağlıklı ve değerlendirmeye esas veriler elde edilmiştir. 28.11.2013 tarihinde, hacimsel olarak suya göre %50 oranında bulunan Hydromx solüsyonu sisteme basılarak, 29.11.2013 tarihinden itibaren Chiller-2’de Hydromx için sağlıklı veri kaydı alınmaya başlanmıştır.

Bu çalışmada enerji tüketim analizi için Soğutma Derecesi Günü analizi – CDD¹ kullanılarak karşılaştırılması yapılmıştır. Gerçek sıcaklık verileri günlük bazda CDD sayısını hesaplamak için bölgeye en yakın meteoroloji istasyonunu verilerinden yararlanılmıştır.

¹ <http://www.carbontrust.com/resources/guides/energy-efficiency/degree-days>

YÖNETİCİ ÖZETİ:

1. Soğutma gün derece hesaplamalarında binadaki soğutucu sistemindeki enerji verileri, kış ayarlarında pompa sirkülasyonunu da içerdiğinden, kış aylarında soğutma yerine sadece hava sirkülasyonu yapıldığı gözlemlenmiştir. Su için CEFIC yönetiminin aylar bazında yıllara göre enerji tüketim verileri dikkate alındığında, su için 19 aylık kış aylarını da içine alınan veriler ile yaz dönemine tekabül eden 7 aylık veriler ($T_{base} = 8^{\circ}C$ denge sıcaklığı alınarak) karşılaştırıldığında, yaz mevsiminde soğutma talebinin daha yüksek olduğu zamanlarda aylık tasarruf %30 seviyesinde hesaplanmıştır.
2. Ayrıca CEFIC yönetimin kayıt sisteminden elde edilen geriye dönük 3 yıllık enerji tüketim değerleri için denge sıcaklığı $T_{base} = 22^{\circ}C$ alınarak soğutma gün derece analizi yapıldığında, suyun kullanıldığı dönem ile Hydromx ısı transfer solüsyonun kullanıldığı dönemler karşılaştırıldığında 17 - 19 aylık uzun dönemlik analiz için yaklaşık %22'lik enerji tasarrufu hesaplanmıştır.
3. Su ve Hydromx için, yaz döneminin en sıcak ayı olan Ağustos ayı için anlık Aktif Enerji Tüketim verileri Soğutma Gün Derece analizi yapılarak normalleştirilerek karşılaştırıldığında Hydromx ısı transfer solüsyonu suya göre %20 'lik gibi yüksek bir enerji tasarrufunun sağlandığı görülmüştür.
4. 19 aylık uygulama döneminde Hydromx'in soğutma sistemleri üzerinde korozif ve diğer olumsuz etkileri bulunmadığı CEFIC yönetimi beyanından not edilmiştir.
5. Sistemin kuruluş amacının sıcak ortamda, soğutma yapmak olduğu dikkate alındığında Hydromx uygulamasının maksimum %30 minimum %20 ortalama %25 enerji tasarrufu yaptığı tespit edilmiştir.
6. Bu tasarruf ortalamasına göre sistemin karbon salınım miktarı yıllık yaklaşık olarak 157 Ton CO₂e karbon emisyonu azalması anlamına gelmektedir.

EK- KAPSAMLI RAPOR

18.03.2015

Saygılarımla,



Dr.Müh. Mustafa SEÇİLMİŞ

Elektrik ve Enerji Bölüm Başkanı
Kocaeli Üniversitesi

Asım Kocabıyık Meslek Yüksekokulu



KAPSAMLI RAPOR

1.0 GİRİŞ:

Çeşitli endüstriyel uygulamalarda ısı transfer sıvıları (etilen glikol ve propilen glikol gibi antifriz) genellikle suyla hacimsel olarak belli oranlarda karıştırılarak suyun donma noktasını düşürerek ve kaynama noktasını da yükselterek sistemdeki suyun donmasını ve kaynamasını önlemek amacıyla kullanılır. Bu tür sıvıların suya ilave edilmesinin sebebi suyun ısı taşınım ve geçiş kabiliyetini arttırmak ve dolayısı ile ısı geçiş performansını yükseltmek değildir. Aksine, her iki glikol karışımının suya göre ısı transfer verimi daha düşüktür. Bu tür ısı transfer sıvıları suya göre, aynı seviyede ısı verimi yakalayabilmeleri için, daha yüksek hacimsel debiye veya ısı değiştiricilerde daha fazla ısı transfer yüzey alanına gerek duymaktadır. Daha yüksek akışkan debisi, akışkanın viskozitesine bağlı olarak, basınç kaybını, pompalardaki enerji tüketimini ve cihazların aşınma derecesini artırabilir.

Sistemlerde suya göre, ısı transfer özelliği daha iyi olan ısı transfer sıvılarının kullanılması ile, sistemlerde önemli ölçüde enerji tasarrufu sağlanarak enerji maliyetleri azaltılabilir. Isı transfer sıvılarının ısı transfer özelliğini artırabilmek, o sıvının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin iyileştirilmesi ile olabilir. Özellikle akışkanın ısı iletkenliğinin ve/veya özgül ısı değerinin iyileştirilmesi, ısı değiştiricilerde daha yüksek ısı transfer katsayılarına ulaşmak mümkün olabilmektedir.

Bu çalışmada, **İçerenköy CARREFOUR AVM'** de bulunan soğutma gruplarında kullanılmaya başlanılan Hydromx ısı transfer solüsyonunun suya göre "Toplam Enerji Tüketim Performansı" karşılaştırılarak enerji tasarruf oranı hesaplanmıştır.

Enerji tasarruf oranı hesaplanırken Soğutma Gün Derecesi – CDD analiz yöntemi kullanılmıştır. Soğutma Gün Dereceleri (Cooling Degree Days - CDD): Belirli bir zamanda (gün, ay, yıl) dış ortam sıcaklığını hesaba katarak sıcaklığın şiddetini açıklar. Resmi olarak belirlenmiş bir eşik sıcaklık olmamakla birlikte inşaat sektörü enerji yönetim pratiklerinde eşik sıcaklık 22°C olarak alınır. Buna göre:

$CDD = (T_m - 22) * d$ Burada; T_m = Günlük ortalama sıcaklık, d = Gün sayısıdır.

Eğer $T_m \leq 22^\circ C$ (soğutma eşiği) ise $CDD = 0$ dır.

Isıtma yada soğutma gün dereceleri toplamının bilinmesi, binaların ısıtılması yada soğutulması için gerekli olan enerji gereksiniminin hesaplanması açısından önemlidir. Günlük ortalama sıcaklık 15°C'nin üzerinde ise ısıtma ve 22°C'nin altında ise soğutma gereksizdir. Isıtma maliyeti yıllık HDD ve soğutma maliyeti ise yıllık CDD ile doğrudan orantılıdır. Bunun için 1 yıl içindeki soğutma enerji maliyeti için Yıllık CDD toplamına bölünerek 1 CDD için soğutma birim fiyatı çıkartılır. Daha sonraki hesaplamalar için bu indis kullanılır.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü 130 istasyonun 1975-2005 yıllarına ait günlük verileri kullanılarak 365 gün için ayrı ayrı ortalama sıcaklıklar hesaplanmış ve hesaplanan bu ortalama sıcaklık ısıtma ve soğutma formüllerine uygulanarak ısıtma ve soğutma gün-dereceleri her gün, her ay ve sonuçta uzun yıllık ortalama olarak hesaplanmıştır. İllere ait

HDD ve CDD değerleri tablolar şeklinde hizmete sunulmuştur ve internet üzerinden paylaşılmıştır.

Soğutma Gün Derece analizi için gerçek sıcaklık verileri günlük bazda CDD sayısını hesaplamak için bölgeye en yakın meteoroloji istasyonunu verilerinden yararlanılmıştır.

Türkiye’de soğutma gereksinimleri ise **Mayıs-Ekim** ayları arasında gerçekleşmektedir.



2.0 ÖLÇÜM SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ:

2.1 Dönemsel Olarak Ölçülen Toplam Aktif Güç Tüketim Değerlerinin Analizi

Bu bölümde sisteme kurulmuş olan Enerji Şebeke Analizörünün kullanılması ile deney süresince soğutma grupların her birinin tüketmiş olduğu Aktif Enerji kWh değerleri, dış ortam ve iç ortam sıcaklık değişimleri de dikkate alınarak dönemsel olarak karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmada soğutma sisteminin çalışma süresi, duruş - kalkış ve rejime girme süreleri aktif enerji tüketimine olan etkisi de dikkate alınmıştır.

Enerji şebeke analizörü ile sistemin eksiklerinin giderilip gerekli ölçümlerin yapılabilecek duruma getirilmesi su için 27.07.2013 tarihinden itibaren sağlanabilmektedir. Su için 27.07.2013 ile 28.11.2013 tarihleri arası için 127 günlük sağlıklı ve değerlendirmeye esas veriler elde edilmiştir. 28.11.2013 tarihinde gece yarısına doğru ise, hacimsel olarak suya göre %50 oranında bulunan Hydromx solüsyonu sisteme basılarak, 29.11.2013 tarihinden itibaren Chiller-2'de Hydromx için sağlıklı veri kaydı alınmaya başlanmıştır.

Türkiye'de soğutma gereksinimleri Marmara Bölgesi için Mayıs-Ekim ayları arasında gerçekleştiğinden, bu aylar arasında su ve Hydromx solüsyonu için karşılaştırma değerleri dikkate alınmıştır. Bu dönemler seçilirken ölçülen dış ortam ve iç ortam sıcaklıkları ve sistemin arıza bakım durumu dikkate alınarak sürekli rejim halindeki veriler dikkate alınmıştır.

Chiller 1 ve Chiller 3 için aktif enerji tüketim değerlerinin ölçülmesinde soğutma gruplarında karşılaşılan sistem arızası ve bakım nedeniyle, ölçülen veriler o dönem için karşılaştırıldığında değerlendirmeye uygun olmadığı görülmüştür. Bu nedenle Chiller 1 için Mayıs-Ekim 2013 verileri dikkate alınamamıştır.

Chiller 2 için ise su için 27.07.2013 – 31.08.2013 ve Hydromx solüsyonu için 24.07.2014 – 07.08.2014 dönemleri karşılaştırılmıştır.

CHILLER 2 İÇİN PERİYODİK DEĞERLER

Tablo 2.1'de aktif enerji tüketim değerleri su ve Hydromx solüsyonu için Soğutma Gün Derece dikkate alınarak, yani normalleştirme işlemi yapılarak karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmada denge sıcaklığı $T_{base} = 22^{\circ}C$ ve dış ortam sıcaklığı ise o dönemin dış ortam sıcaklıklarının ortalaması esas alınmıştır.

Normalleştirme işlemi sonucu, aktif enerji tüketim değerleri su ve Hydromx solüsyonu için, kWh/CDD olarak karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucu **%20.02** gibi yüksek bir enerji tasarrufu görülmektedir. Isı transfer sıvısı olarak suyun kullanıldığı 36 günlük dönemde her CDD (Soğutma Gün Derecesi) için 482.89 kWh/CDD enerjiyi gerektiren 73761.2 Wh kullanmıştır. Hydromx Enerji Tasarruf solüsyonun kullanıldığı 15 günlük dönemde ise 386.18 kWh/CDD değerine düşerek 28046.9 Wh kullanmıştır. Toplam soğutma ihtiyacında ki artış ve dış ortam sıcaklıkların etkisi de dikkate alındığında toplam enerji tasarruf miktarı **%20.02** olarak hesaplanmıştır.

Tablo 2.1 Su ve Hydromx Solüsyonu için Aktif Enerji Tüketim Değerlerinin $T_{base} = 22^{\circ}\text{C}$ için Soğutma Gün Derece olarak kWh/CDD olarak Karşılaştırılması

BAŞLANGIÇ TARİHİ VE SAATİ		BİTİŞ TARİHİ VE SAATİ		Ölçüm Periyodu (Gün)	Alınan Aktif Enerji kWh	kWh/GÜN	CDD 22 ⁰ C	kWh/CDD 22 ⁰ C	DIŞ ORTAM SICAKLIĞI ORTALAMA	İÇ ORTAM SICAKLIĞI ORTALAMA
SU İÇİN										
27.07.2013	00:00	31.08.2013	23:00	36	73361,2	2037,81	151,92	482,89	26,22	24,96
HYDROMX İÇİN										
24.07.2014	00:00	31.07.2014	23:00	8	15 005,20	1.875,65	46,24	324,50	27,78	26
01.08.2014	00:00	07.08.2014	23:00	7	13 041,70	1.863,10	29,12	447,86	26,16	27,21
						Ortalama		386,18		
						Tasarruf		20,02%		

2.2 Soğutma Derece Gün Olarak Yıllara Göre Enerji Tüketim Değerlerinin Karşılaştırılması

Tablo 2.2'te İÇERENKÖY-CARREFOUR için, CEFIC'ten alınan soğutma gruplarının üç yıllık dönem için aylar bazında toplam enerji tüketimleri verilmiştir.

Tablo 2.2 CEFIC'ten Alınan Aylara göre enerji tüketim değerleri,

	2011	2012	2013	2014
OCAK	48.960	64.560	61200	68160,00
ŞUBAT	53.280	54.960	61200	67920,00
MART	71.520	73.680	77040	80160,00
NİSAN	85.920	107.760	97200	90960,00
MAYIS	105.840	134.400	136560	113040,00
HAZİRAN	139.200	162.480	156480	132720,00
TEMMUZ	165.120	199.200	159120	161280,00
AĞUSTOS	150.240	199680	168720	163920,00
EYLÜL	165.840	168240	135600	132960,00
EKİM	107.520	143280	101520	108480,00
KASIM	78.000	103920	84240	88560,00
ARALIK	73.200	74400	56880	

Hydromx Üç Chillere yüklendiği dönem, 14-Ağu. 2013 ile 28-Ekim-2013

Yükleme yapılmadan önceki 3 yıllık dönem

Hydromx'in yüklemesi yapıldıktan sonraki dönem, 28 Ekim 2013'den sonra

Farklı denge sıcaklıkları olan $T_{base} = 18^{\circ}\text{C}$, 20°C ve 22°C için yapılan karşılaştırma neticeleri **Tablo 2.3**, **Tablo 2.4** ve **Tablo 2.5**'de verilmiştir.

14

Kozyatağı Carrefour'da, ısı transfer sıvısı olarak suyun kullanıldığı 19 aylık dönemde her CDD (Soğutma Gün Derecesi) için **Tablo 2.3**'de görüleceği gibi, 1655,96 kWh/CDD enerjiyi gerektiren 2,149 mWh kullanmıştır. Hydromx Enerji Tasarruf Solüsyonu kullanıldıktan sonraki 17 aylık dönemde ise bu miktar 1290.78 kWh/CDD olarak gerçekleşerek 1914 mWh'e düşmüştür. **Tablo 2.3**, **Tablo 2.4** ve **Tablo 2.5**'e göre, Soğutma Derece Gün (CDD) analiz yöntemine göre normalleştirme yapılarak karşılaştırma yapıldığında %22 civarında tasarruf sağlandığı görülmektedir.

Tablo 2.3 Su ve Hydromx Solüsyonu için Dönemsel Enerji Tüketim Değerlerinin Tbase= 18°C için Soğutma Gün Derece olarak kWh/CDD olarak Karşılaştırılması

Isı Transfer sıvısı	Başlangıç	Son	Süre (ay)	Soğutma Gün Derecesi (CDD)	Soğutucu enerjisi (kWh)	kWh /CDD	Tasarruf (%)
Su	Aralık, 11	Tem, 13	19	1298	2,149,440	1655,96	
Hydromx	Tem, 13	Kasım, 14	17	1483	1,914,240	1290,78	22.05%

Tablo 2.4 Su ve Hydromx Solüsyonu için Dönemsel Enerji Tüketim Değerlerinin Tbase= 20°C için Soğutma Gün Derece olarak kWh/CDD olarak Karşılaştırılması

Isı Transfer sıvısı	Başlangıç	Son	Süre (ay)	Soğutma Gün Derecesi (CDD)	Soğutucu enerjisi (kWh)	kWh /CDD	Tasarruf (%)
Su	Aralık, 11	Tem, 13	19	887	2,149,440	2423,26	
Hydromx	Tem, 13	Kasım, 14	17	1023	1,914,240	1871,20	22.78%

Tablo 2.5 Su ve Hydromx Solüsyonu için Dönemsel Enerji Tüketim Değerlerinin Tbase= 22°C için Soğutma Gün Derece olarak kWh/CDD olarak Karşılaştırılması

Isı Transfer sıvısı	Başlangıç	Son	Süre (ay)	Soğutma Gün Derecesi (CDD)	Soğutucu enerjisi (kWh)	kWh /CDD	Tasarruf (%)
Su	Aralık, 11	Tem, 13	19	555	2,149,440	3872,86	
Hydromx	Tem, 13	Kasım, 14	17	638	1,914,240	3000,38	22.53%

Soğutma gün derece hesaplamalarında binadaki soğutucu sistemindeki enerji verileri, kış ayarlarında pompa sirkülasyonunu da içerdiğinden, kış aylarında soğutma yerine sadece hava sirkülasyonu yapıldığı gözlemlenmiştir. Su için CEFIC yönetiminin aylar bazında yıllara göre enerji tüketim verileri dikkate alınarak, su için 19 aylık kış aylarını da içine alınan veriler ile yaz dönemine tekabül eden 7 aylık veriler ($T_{base} = 8^{\circ}\text{C}$ alınarak) karşılaştırıldığında, yaz mevsiminde soğutma talebinin daha yüksek olduğu zamanlarda aylık tasarruf %30 seviyesinde hesaplanmıştır.

Tablo 2.6 Su ve Hydromx Solüsyonu için Dönemsel Enerji Tüketim Değerlerinin Tbase= 8°C için Soğutma Gün Derece olarak kWh/CDD olarak Karşılaştırılması

Isı transferi sıvısı	Başlangıç	Son	Süre (ay)	Soğutma derecesi gün (CDD)	Soğutucu enerjisi (kWh)	kWh /CDD	Tasarruf (%)
Su	Aralık, 11	Haz, 13	19	4820	2,149,440	446	
Hydromx	Nisan, 14	Ekim, 14	7	2757	903,360	328	30.0%

Türkiye'de soğutma gereksinimleri Marmara Bölgesi için Mayıs-Ekim ayları arasında gerçekleştiğinden, $T_{base} = 22^{\circ}\text{C}$ denge sıcaklığı için **Tablo 2.7**'de su için Mayıs ve Haziran 2013 olan 2

aylık dönem ile Hydromx ısı transfer solüsyonu için Mayıs 2014 ile Ekim 2014 arasındaki dönemler esas alınarak bir karşılaştırma yapılmıştır. Su için sadece Mayıs ve Haziran 2013 aylarının alınmasının sebebi ise, Temmuz ayından itibaren Hydromx ısı transfer solüsyonun sisteme uygulanmaya başladığından kaynaklanmaktadır.

Tablo 2.7 incelendiğinde, su için 3330 kWh/CDD enerji gereksinimi oluşurken, Hydromx için ısı transfer sıvısı için bu değer 2334 kWh/CDD değerine düşmektedir. **Tablo 2.7**'de dikkate alınan dönem için %30'luk bir tasarruf sağlandığı hesaplanmıştır. Bu sonuç **Tablo 2.6**'daki sonucu desteklemektedir.

Tablo 2.7 Su ve Hydromx Solüsyonu için Dönemsel Enerji Tüketim Değerlerinin $T_{base} = 22^{\circ}C$ için Soğutma Gün Derece olarak kWh/CDD olarak Karşılaştırılması

Isı transferi sıvısı	Başlangıç	Son	Süre (ay)	Soğutma derecesi gün (CDD)	Soğutucu enerjisi (kWh)	kWh /CDD	Tasarruf (%)
Su	Mayıs, 13	Haz, 13	2	88	293040,0	3330	
Hydromx	Mayıs, 14	Ekim, 14	6	348	812,400,0	2334	30.0%

24

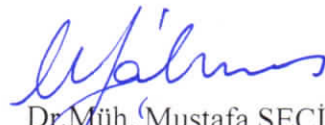
3.0 SONUÇ

Sonuç olarak 1 yılı aşan Carrefour – Kozyatağı AVM biriminde yapılan Hydromx uygulaması ve bunun su ile mukayesesi sonunda aşağıdaki genel değerlendirme ve sonuçlara ulaşılmış olup, enerji tasarruf olarak dikkate değer bir performansa Hydromx uygulaması sonucunda ulaşıldığı tespit edilmiştir.

1. Soğutma gün derece hesaplamalarında binadaki soğutucu sistemindeki enerji verileri, kış ayarlarında pompa sirkülasyonunu da içerdiğinden, kış aylarında soğutma yerine sadece hava sirkülasyonu yapıldığı gözlemlenmiştir. Su için CEFIC yönetiminin aylar bazında yıllara göre enerji tüketim verileri dikkate alındığında, su için 19 aylık kış aylarını da içini alınan veriler ile yaz dönemine tekabül eden 7 aylık veriler ($T_{base} = 8^{\circ}C$ alınarak) karşılaştırıldığında, yaz mevsiminde soğutma talebinin daha yüksek olduğu zamanlarda aylık tasarruf %30 seviyesinde hesaplanmıştır.
2. Ayrıca CEFIC yönetimin kayıt sisteminden elde edilen geriye dönük 3 yıllık enerji tüketim değerleri için denge sıcaklığı $T_{base} = 22^{\circ}C$ alınarak soğutma gün derece analizi yapıldığında, suyun kullanıldığı dönem ile Hydromx ısı transfer solüsyonun kullanıldığı dönemler karşılaştırıldığında 17 - 19 aylık uzun dönemlik analiz için %22.53'lük enerji tasarrufu hesaplanmıştır.
3. Su ve Hydromx için, yaz döneminin en sıcak ayı olan Ağustos ayı için anlık Aktif Enerji Tüketim verileri Soğutma Gün Derece analizi yapılarak normalleştirilerek karşılaştırıldığında Hydromx ısı transfer solüsyonu suya göre %20 'lik gibi yüksek bir enerji tasarrufunun sağlandığı görülmüştür.
4. 19 aylık uygulama döneminde Hydromx'in soğutma sistemleri üzerinde korozyon ve diğer olumsuz etkileri bulunmadığı CEFIC yönetimi beyanından not edilmiştir.
5. Sistemin kuruluş amacının sıcak ortamda, soğutma yapmak olduğu dikkate alındığında Hydromx uygulamasının maksimum %30 minimum %20 ortalama %25 enerji tasarrufu sağladığı tesbit edilmiştir.
6. Bu tasarruf ortalamasına göre sistemin karbon salınımı yıllık yaklaşık olarak 157 Ton CO_2 'e karbon emisyonu azalması anlamına gelmektedir.

18.03.2015

Saygılarımla,



Dr.Müh. Mustafa SEÇİLMİŞ

Elektrik ve Enerji Bölüm Başkanı

Kocaeli Üniversitesi

Asım Kocabıyık Meslek Yüksekokulu

