



# Enerji Verimliliği ve Kuru Soğutucular

Dr Kadir İSA

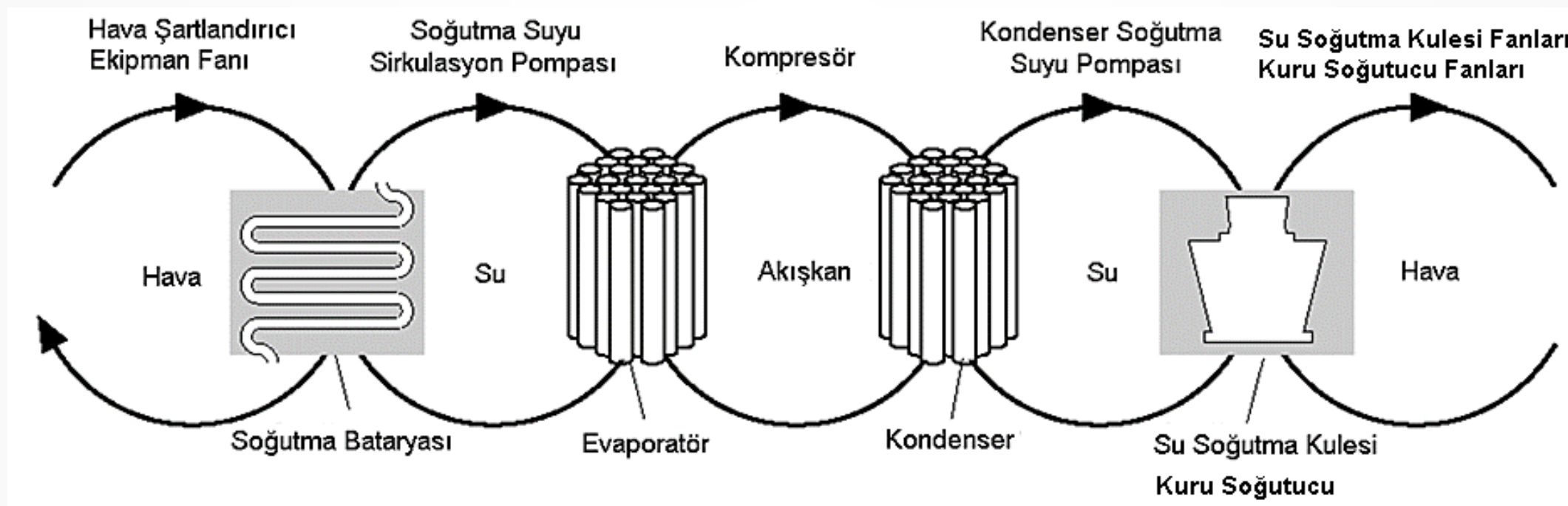
ICCI 2020 – 26. Uluslararası Enerji ve Çevre Fuarı ve Konferansı

16 Ekim 2020

# ENERJİ VERİMLİLİĞİ

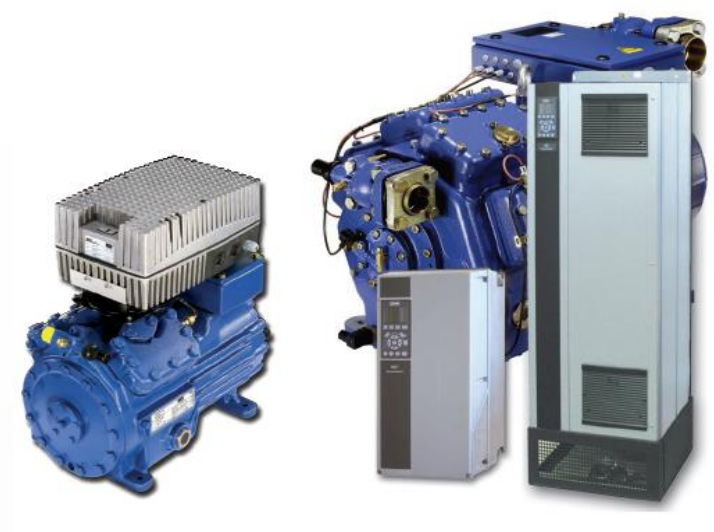
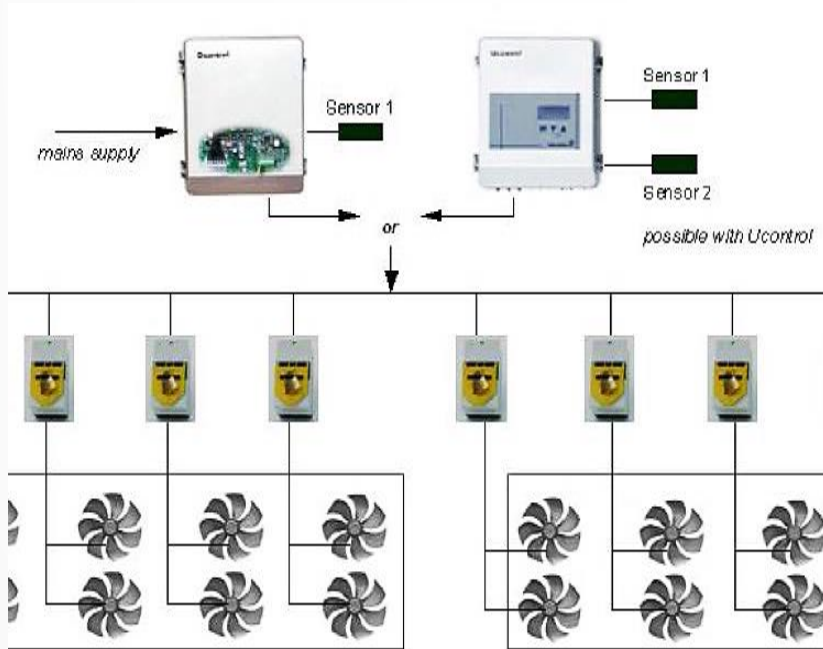
Binalarda yaşam standardı ve hizmet kalitesinin, endüstriyel işletmelerde ise *üretim kalitesi ve miktarının düşüşüne yol açmadan* birim hizmet veya ürün miktarı başına **enerji tüketiminin azaltılması**.

## Su Soğutma Sistemlerinde Enerji Verimliliği Döngüsü



## Enerji Verimliliği ve Kapasite Kontrol Gereksinimi

Soğutma sistemleri ihtiyaç duyulan nominal soğutma kapasitesini sağlayacak şekilde seçilirler. Bu nedenle, kompresörün anlık kapasiteye uygun çalıştırılması gerekir.



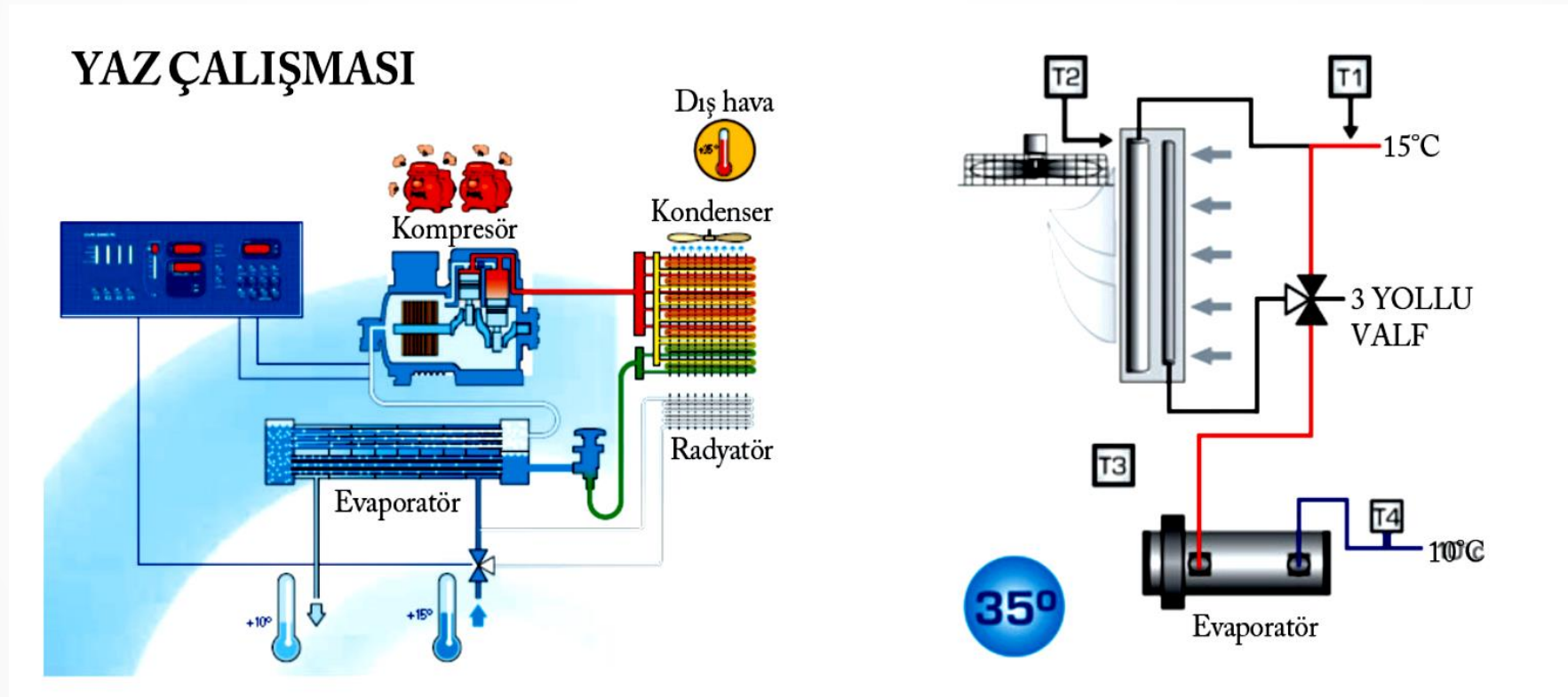
## 5 Kuru Soğutucular

- Plastik, kimya, enerji vb. sektörlerdeki proses su soğutma tesisleri için ideal çözümdür ve kullanım alanları oldukça yaygındır.
- Temel mantık, sistemdeki dönüş suyu ısı yükünün bir fanlı eşanjör sistemi yardımıyla havaya aktarılmasıdır. Fanlar (vantilatörler) ile emilen havanın kanatlar (lameller) arasından geçerken boru içindeki akışkanı soğutması esasına göre çalışır.



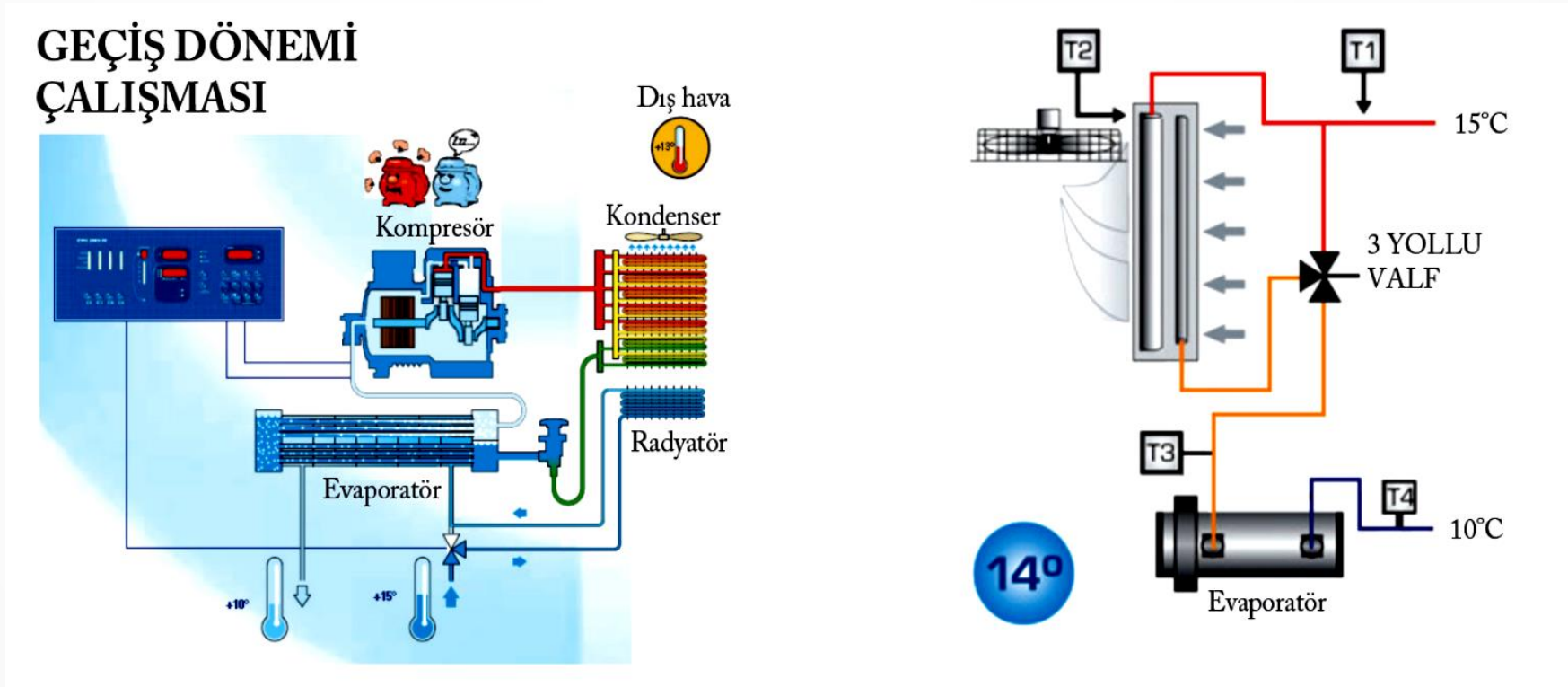
## Kuru Soğutucu Yaz Mevsimi İşletimi

- Ortam sıcaklığı istenilen soğuk su sıcaklık değeri ve dönüş suyu sıcaklık değerinin üzerindedir. Soğuk su ihtiyacı tamamen chillerin kompresörünün çalışması ile sağlanır. Doğal soğutma bataryası devrede değildir.



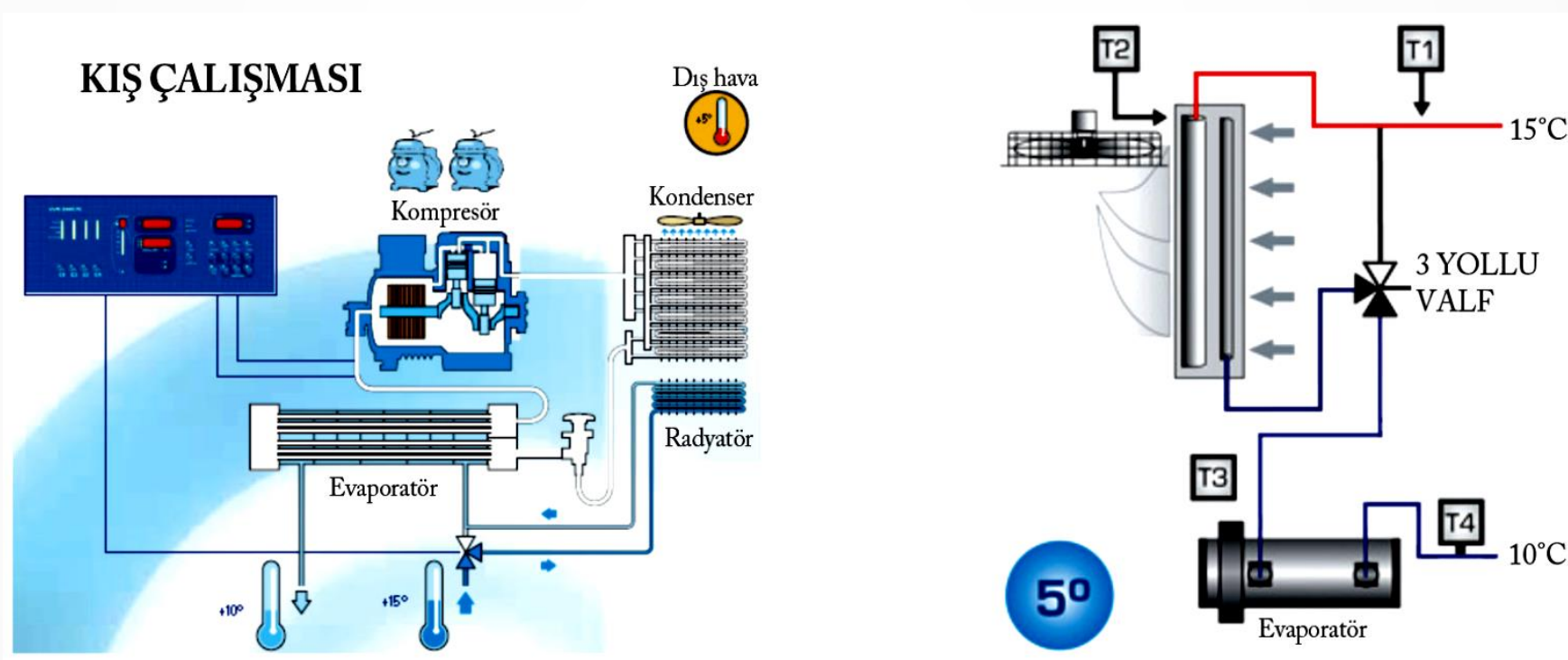
## 7 Kuru Soğutucu Geçiş Mevsimi İşletimi

- Ortam sıcaklığı istenilen soğuk su sıcaklık değerinin üzerinde ve dönüş suyu sıcaklık değerinin altındadır. Soğutma dönüş suyu öncelikli olarak doğal soğutma bataryasından geçirilerek ortam havası ile ön soğutma yapılır.



## 8 Kuru Soğutucu Kış Mevsimi İşletimi

- Ortam sıcaklığı istenilen soğuk su sıcaklık değeri ve dönüş suyu sıcaklık değerinin altındadır. Sistemde ihtiyaç duyulan soğuk su tamamen ortam havası vasıtası ile doğal soğutma bataryası tarafından sağlanır.





## Bin Değerlerine Bağlı Analiz

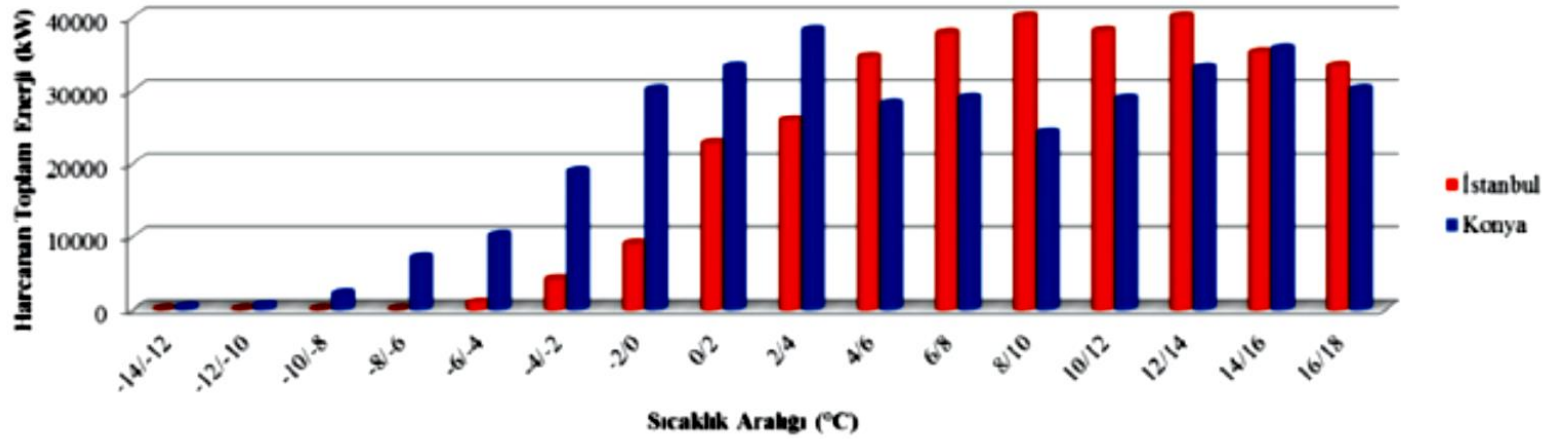
- Bin değerleri, günlük belirli zaman dilimlerinde aralıklara bölünmüş sıcaklık değerlerinin yıl içerisinde kaç saat görüldüğünü gösteren verilerdir.
- Bu uygulamada; chiller nominal soğutma kapasitesi 132 kW, kompresör ve kondenser fanları toplam gücü sırasıyla 69,2 KW ve 10 KW alınmıştır.
- Kuru soğutucu kapasitesi 137,6 kW ve toplam fan gücü 1,8 KW kabul edilmiştir.



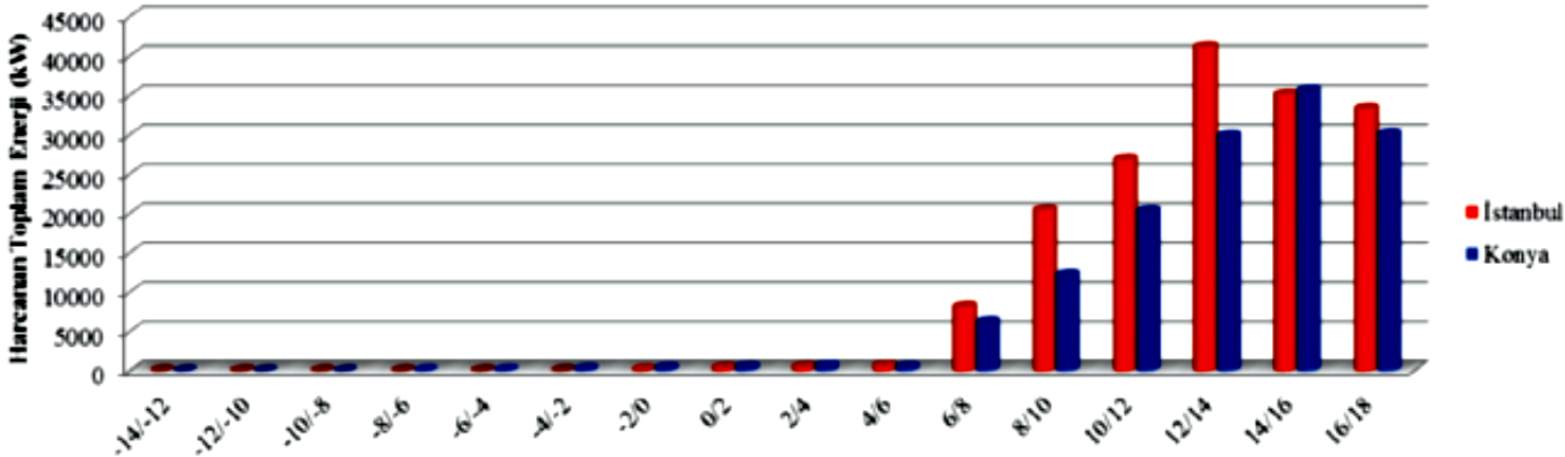
# 10 İstanbul ve Konya Senaryoları

* Konya Bin Değerleri	0	6	11	43	144	190	354	562	621	713	526	501	419	499	573	618	522	
Günde 20 saat çalışma (saat/Yıl)	0	5	9	36	120	158	295	468	518	594	438	418	349	416	478	515	435	
Sıcaklık Aralığı (°C)	-16/-14	-14/-12	-12/-10	-10/-8	-8/-6	-6/-4	-4/-2	-2/0	0/2	2/4	4/6	6/8	8/10	10/12	12/14	14/16	16/18	
<b>%100 MEKANİK SOĞUTMA</b>																		
Harcanan Enerji (kW/h)	59,2	59,2	59,2	59,2	59,2	64,2	64,2	64,2	64,2	64,2	64,2	69,2	69,2	69,2	69,2	69,2	69,2	
Harcanan Toplam Enerji (KWh/Yıl)	0	296	543	2121	7104	10165	18939	30067	33224	38146	28141	28891	24162	28776	33043	35638	30102	
Saatlik Enerji Bedeli (€/kWh)	0,10 €																	
Enerji Bedeli (€)	0	30	54	212	710	1.017	1.894	3.007	3.322	3.815	2.814	2.889	2.416	2.878	3.304	3.564	3.010	
TOPLAM Enerji Bedeli	34.936 €																	
	<i>KURUSOĞUTUCU</i>											<i>KURUSOĞUTUCU VE CHILLER</i>				<i>CHILLER</i>		
Harcanan Enerji (kW/h)	0,22	0,22	0,22	0,43	0,43	0,43	0,65	0,65	0,86	1,08	1,08	14,92	35,14	48,80	62,55	69,20	69,20	
Harcanan Toplam Enerji (kW)	0	1	2	15	52	68	191	303	447	642	473	6229	12270	20293	29868	35638	30102	
Saatlik Enerji Bedeli (€/kWh)	0,10 €																	
Harcanan Enerji Bedeli (€)	0	0	0	2	5	7	19	30	45	64	47	623	1.227	2.029	2.987	3.564	3.010	
TOPLAM Harcanan Enerji Bedeli	13.659 €																	
HESAPLAR	<i>YILLIK KAZANÇ</i>						<i>ENERJİ KAZANCI</i>						<i>Geri Dönüş (Yıl)</i>					
**Ürün Maliyeti 24.000 €	21.276 €						0,61						1,1					

# İstanbul ve Konya Karşılaştırmalar



%100 mekanik soğutmada enerji karşılaştırması



Kısmi ve doğal soğutma ile harcanan enerji (kWh)

## Sonuçlar

- Soğutma sisteminin kurulu olduğu veya kurulacağı bölgenin iklim koşulları ile istenen soğutma suyu sıcaklıkları doğal soğutmadan elde edilebilecek faydanın belirlenmesinde en önemli unsurlardır.
- Yoğun enerji tüketiminin olduğu endüstriyel soğutma tesislerinde sürdürülebilir çevre ve işletme maliyetlerinin azaltılması açısından kuru ve ıslak/kuru soğutucuların önemli bir katkı sağladığı görülmektedir.



**İLGİNİZ İÇİN TEŞEKKÜRLER**