

VERİ MERKEZLERİNDE ENERJİ VERİMLİLİĞİNİ SAĞLAYAN ENDİREKT EVOPARATİF SOĞUTMA (IEC)

İzzet Tanyol¹

1. GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz dönem, bilgiyi yoğun bir şekilde üretip, işleme yeteneğine sahip olduğumuz için 'bilgi çağı' diye adlandırılıyor. Dijitalleşmeyi, diğer adıyla sayısallaşmayı, bilgisayar, akıllı telefon ve bunlar gibi araçlar ile oluşturulan bilginin yani verilerin mekândan bağımsız şekilde sayısal ortamda depolanması, işlenmesi ve kullanılmak için tekrar erişilebilmesi olarak nitelendirebiliriz.

Örnek vermek gerekirse; bir üniversitenin bilimsel araştırma verileri, banka kayıtları, cep telefonlarındaki fotoğraflar, mesajlaşmalar, bulut hizmetleri, e-ticaret işlemleri ve buna benzer birçok bilgi, veriyi oluşturur.

Veriler, sayısal olarak veri merkezlerinde depolanır, gerektiğinde tekrar erişilir, işlem yapılır, değiştirilir ve yeniden depolanır.

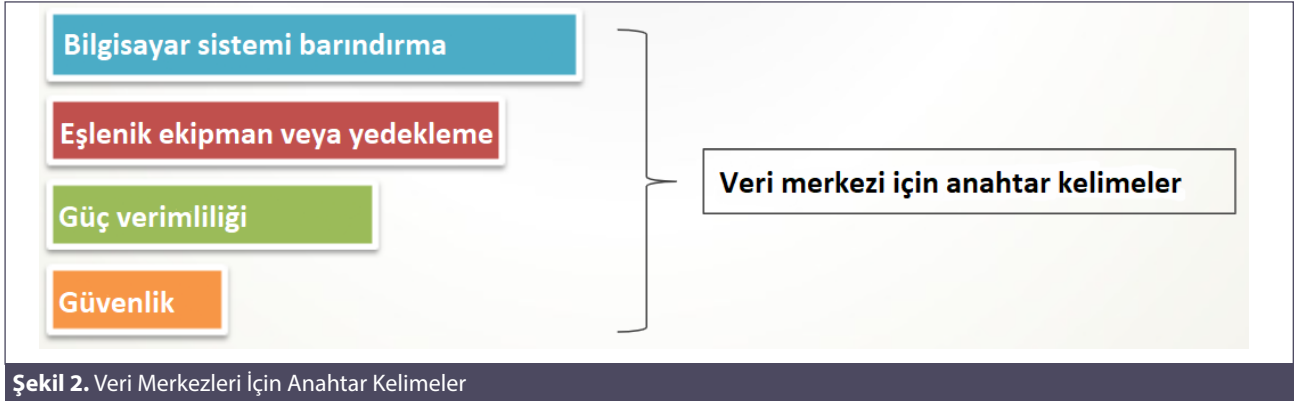
Veri Örnekleri

- Bilimsel araştırma verileri
- Banka kayıtları
- Cep telefonlarındaki fotoğraflar
- Mesajlaşmalar
- Bulut hizmetleri
- E-ticaret işlemleri



Şekil 1. Veri Örnekleri

¹ Makina Mühendisi - izzet.tanyol@boreasteknoloji.com



2. VERİ MERKEZLERİ

Veri merkezi altyapısını oluşturan unsurlar şunlardır:

- Veri dolabı (rack cabinet): Veri saklama aygıtlarının içinde tutulduğu yapılardır.
- Soğutma sistemi: Veri aygıtları ve çevre donanımlarına soğutma sağlayan ve işlem sırasında üretilen ısıyı dış ortama veren sistemlerdir.
- Kesintisiz güç kaynağı (UPS – “Uninterrupted Power Source”): Kısa süreli enerji kesinti ve dalgalanmalarının veri aygıtlarını etkilemesini önler.
- Jeneratör: Uzun süreli enerji kesintilerinde gerekli elektrik enerjisini sağlar.
- Akıllı Güç Dağıtım Birimi (PDU – “Power Distribution Unit”): Veri aygıtlarında kullanılan gücün izlenmesini, denetimini ve dağıtımını sağlar.
- Yangın algılama ve söndürme sistemi.
- Erişim denetimi: Yetkisiz erişimleri engeller.
- Çevresel izleme sistemi: Veri merkezinin içindeki ve dışındaki olası tehditlerin izlenmesini sağlar.

İnsanlar tarafından yapılan tüm çalışmalarda olduğu gibi, sayısallaşma (dijitalleşme) da çevreyi, yani yaşadığımız

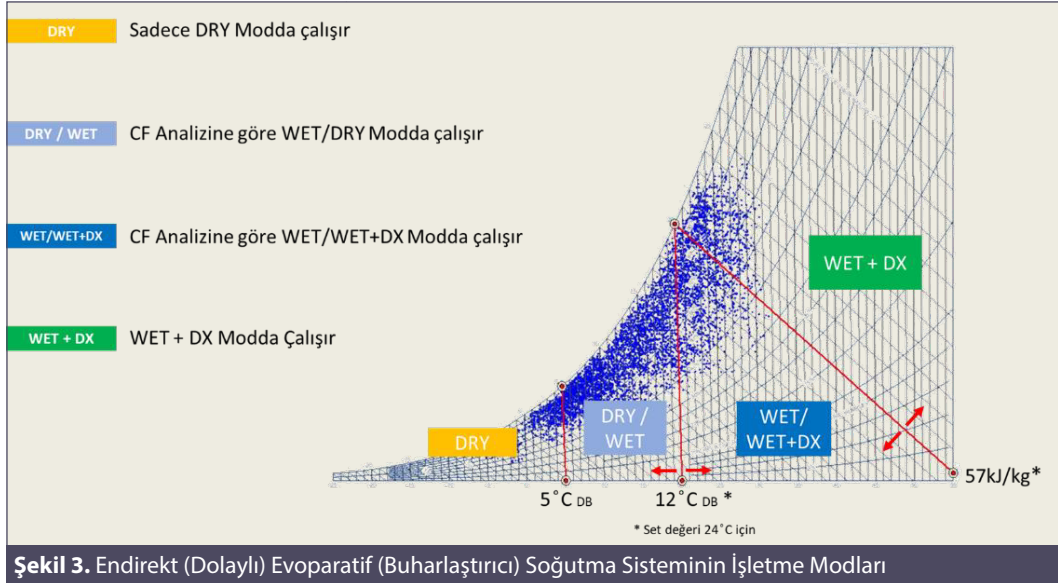
dünyayı fiziksel olarak etkiler ve yüksek miktarda enerji harcamayı gerektirir. Dijitalleşmenin gereği olan sunucular, veri depolama aygıtları, yönlendiriciler ve diğer aygıtlar yüksek miktarda enerji harcar. Bu harcanan enerjilerin de hemen hepsi ısı enerjisine dönüşür. Veri merkezleri için enerjinin etkin kullanımını tanımlayan Güç Kullanım Etkinliği (PUE – “Power Usage Effectiveness”) değeri ne kadar küçük ise, veri merkezi enerjiyi o kadar verimli kullanıyor, yenilenebilir enerji kaynaklarından o kadar yararlanıyor demektir.

İnovasyon (yenilikçilik), iş birliği ve bağımsız performans sertifikaları yoluyla, veri merkezleri için kritik altyapının performansını, verimliliğini ve güvenilirliğini artırmaya odaklanmış tarafsız bir danışmanlık kuruluşu olan Uptime Enstitüsü’nün 2019 verilerine göre; küresel ölçekte PUE değeri 1,67 dir. Fakat sayısı az da olsa bazı veri merkezlerinin kendi çabaları ile PUE değerini 1,10’a kadar indirebildiği görülmektedir. Bu başarıda iklimlendirme cihazlarının payı büyüktür.

$$PUE = \frac{DC \text{ da Harcanan Güç}}{\text{Toplam IT Yükü}} \quad (1)$$

Tablo 1. Veri Merkezlerindeki Bilişim Aygıtları (IT – “Information Technology Equipment”)

Veri Mrk. Tipi	Tipik Büyüklük	Tipik Bilişim Ekipmanı
Sunucu Kabineti	<20 m ²	1-2 Sunucu, Harici Depolama Yok
Sunucu Odası	<50 m ²	Birkaç ila Birkaç Düzine Sunucu, Harici Depolama Yok
Bölgesel DC	<100 m ²	Birkaç Düzine ila Birkaç Yüz Sunucu, Orta Seviye Harici Depolama Var
Orta Kademe DC	<500 m ²	Yüzlerce Sunucu, Koruyucu Harici Depolama Var
Kurumsal Seviye DC	500 + m ²	Binlerce Server, Koruyucu Harici Depolama Var



3. VERİ MERKEZLERİ SOĞUTMASI İÇİN ENDİREKT EVAPORATİF SOĞUTMA KULLANIMI

Veri merkezlerinin yan ürünü olan ısı enerjisi ve bunun neden olduğu sıcaklık artışı, nitelikli iklimlendirme cihazları ile kontrol altına alınır. Bu işlem için kullanılan iklimlendirme aygıtlarının hassas şekilde ortam sıcaklığını ve nemini istenilen oranda tutması çok önemlidir.

Bu tür aygıtlar arasında, az enerji harcayarak sıcaklık ve nem denetimini sağlayan bir ürün grubu öne çıkmaktadır. Endirekt (Dolaylı) Evaporatif (Buharlaştırıcı) Soğutma Sistemi (IEC – “Indirect Evaporative Cooler”) olarak isimlendirilen iklimlendirme aygıtı, dış hava koşullarının elverdiği kış mevsimi ile ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinin belli dönemlerinde, dolaylı serbest soğutma yaparak, çok az enerji harcayarak gerekli soğutmaya sağlar. Daha sıcak dönemlerde ise suyu buharlaştırma yoluyla elde ettiği buharlaşma soğutmasını, daha sıcak saatlerde ise, yapısında kompresörler bulunan ve soğutucu akışkan çevriminden yararlanan mekanik soğutma sistemini kullanarak sıcaklığı sabit tutar.

IEC cihazları bu özellikleri nedeniyle çok az enerji harcar, kendi özelinde kısmi PUE değeri (pPUE) 1,06’ya kadar inebilir.

$$pPUE = \frac{\text{Belirli Ekipmanın Gücü}}{\text{Toplam IT Yüğü}} \quad (2)$$

4. ENDİREKT EVAPORATİF SOĞUTMA (IEC) SİSTEMİ NASIL ÇALIŞIR?

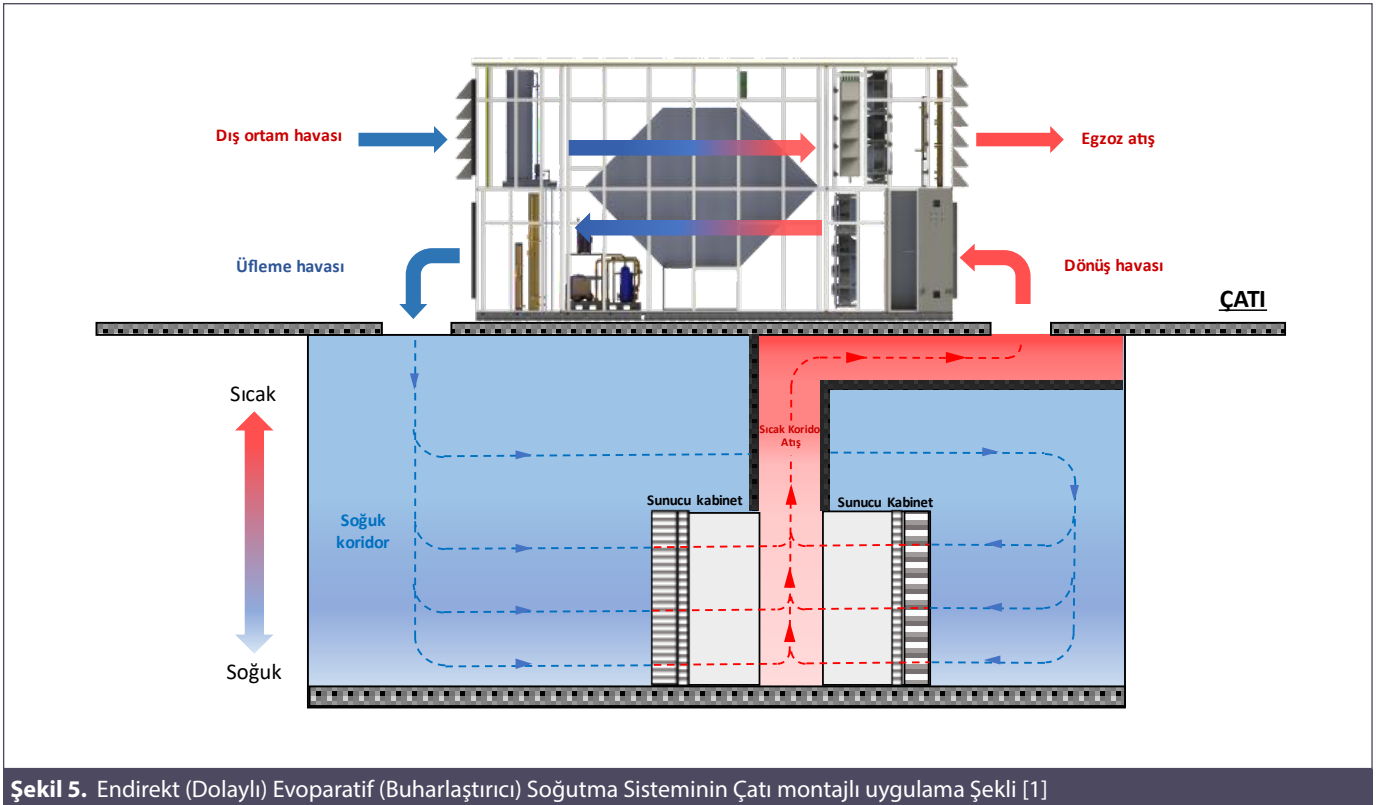
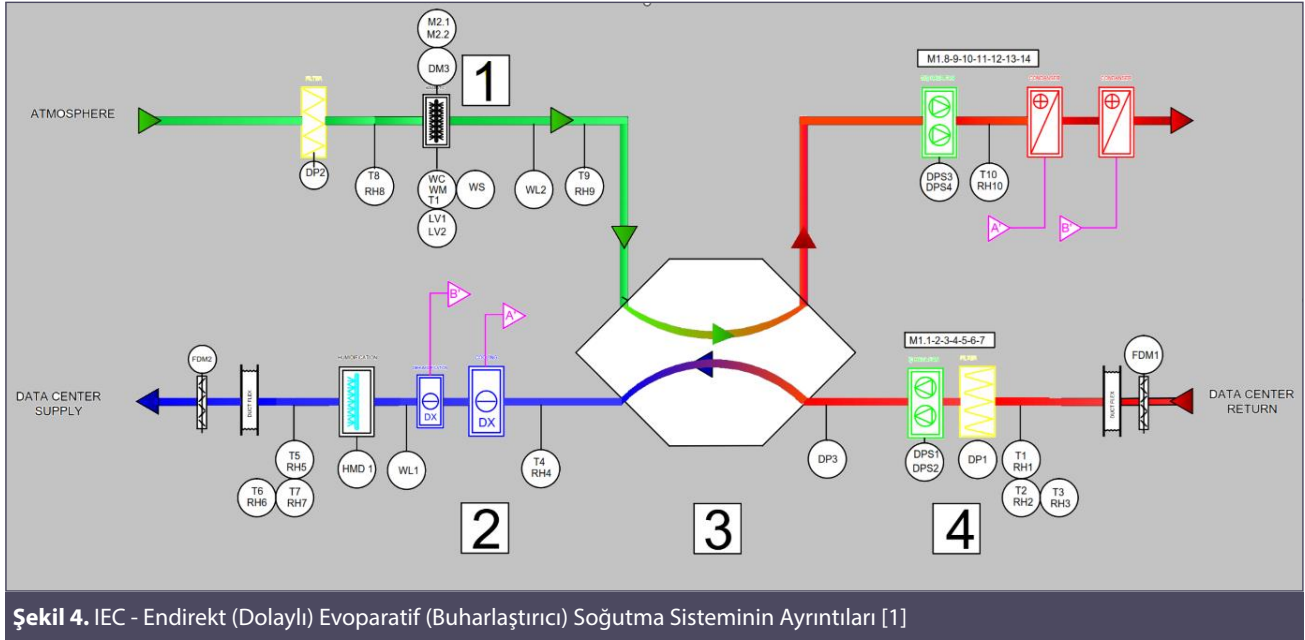
Şekil 4’te ayrıntıları gösterilmiş olan Endirekt (Dolaylı) Evaporatif (Buharlaştırıcı) Soğutma IEC, oldukça gelişmiş bir otomasyon sistemidir.

IEC’nin ana bileşenleri:

- Havadan havaya plakalı ısı değiştirici (Şekil 4’te 3 numara ile belirtilmiş olan kısım),
- Evaporatif soğutucu (Şekil 4’te 1 numara ile belirtilmiş olan kısım),
- Mekanik soğutma sistemi (Şekil 4’te 2 numara ile belirtilmiş olan kısım),
- Fanlar, Filtreler (Şekil 4’te 4 numara ile belirtilmiş olan kısım).

IEC (“Indirect Evaporative Cooler”) dış (atmosfer) ve iç (veri merkezi) olmak üzere iki hava akımını işleyerek veri merkezinde soğutma sağlar. Serbest soğutma (“free cooling”) ve adyabatik (evaporatif) soğutma dolaylı olarak yapılarak dış havanın içeriğindeki kontrolsüz nem ve kirlenmelerin veri salonu ve içindeki Bilişim Teknolojisi (IT) aygıtına zarar vermesini önler.

Bu işlem, plakalı tip, havadan havaya bir ısı değiştirici ile sağlanır. Serbest soğutmanın ve adyabatik soğutmanın yetersiz kaldığı yüksek sıcaklık ve neme sahip dış hava koşullarında soğutma çevrimi kullanan mekanik soğut-



ma sistemi (DX) devreye girerek, soğutma gereksinimini eksiksiz sağlamaya devam eder (Şekil 4'te 2 numara ile belirtilmiş olan kısım).

İç ortam için sağlanması istenen hava sıcaklığı ve gereksinim duyulan soğutma enerjisi, dış hava debisini değiştirerek, gerektiğinde de adyabatik soğutma kullanılarak sıcaklığın düşürülmesi ile sağlanır. Atmosfer nem ve sıcaklık değerlerinin yükseldiği, adyabatik soğutmanın yetersiz kaldığı dönemlerde ise iç hava akımı mekanik soğutma ile sağlanması istenen koşula getirilir.

IEC cihazının enerjiyi en verimli kullanan cihazlardan biri olmasını sağlayan şeyler, yüksek verimli bileşenler kullanılmasının yanı sıra, işletme algoritması ve algoritmayı çalıştıran gelişmiş otomasyon sistemidir.

Fanlarda harcanan enerji çok fazladır ve bu enerjinin denetim altına alınması gerekir. Enerjiyi verimli kullanabilmek için otomasyon sistemi sürekli karşılaştırma yapar. Serbest soğutma için fanlarda harcanan elektrik enerjisi adyabatik soğutma kullanılarak azaltılabiliyorsa derhal bu moda geçer. Otomasyon, hâlâ enerji harcama karşılaştırmasına devam eder. Bu kez de mekanik soğutmanın adyabatik soğutma ile birlikte sadece adyabatik soğutma kullanımından daha az enerji gerektirdiğini hesapladığında adyabatik+mekanik soğutmanın birlikte çalıştığı karma moda geçer.

Serbest soğutma, adyabatik soğutma ve mekanik soğutma yöntemlerinin tek aygıtta bir arada kullanılması, enerji ekonomisi sağladığı gibi, veri merkezleri için gereken soğutmaya ve yedeklilik gereksinimini de karşılar. Havanın veri merkezinin çatı veya duvarından bağlantılı kısa bir kanal sistemi ile taşınması ve hava direnci düşük bileşenlerin kullanılması da, fanlarda harcanan enerjiyi azaltacak etki yaratır.

5. SONUÇ

Veri merkezlerinde soğutma gerçekleştirmek üzere tasarlanmış muhtelif soğutma cihazı ve yöntemleri bulunmaktadır ve bunlar yaygın şekilde kullanılmaktadır. Veri merkezinin büyüklüğü, kullanım amacı (kiralama veya şirket içi kullanım, saklanan bilginin önem seviyesi) gibi koşullara göre soğutma cihaz ve yöntemlerine karar verilir. Büyük ölçekli ve güvenlik seviyesi yüksek alanlarda kullanılacak verimliliği en yüksek çözümün Endirekt (Dolaylı) Evaporatif (Buharlaştırıcı) Soğutma Sistemi olduğu söylenebilir. Böylelikle daha az enerji kullanarak daha fazla soğutma yapılır, şirket ve ulusal bazda daha az maliyet, daha az çevre etkisi sağlanabilir.

KAYNAKÇA

1. Boreas Teknoloji A.Ş.