# SOĞUTMANIN GELECEĞİ:
# ENERJİ-VERİMLİ KLİMALAR İÇİN FIRSATLAR*

## DÜNYA ARTAN SOĞUK TALEBİ İLE YÜZLEŞİYOR

**Enerjinin mekan soğutması için kullanımı, diğer tüm kullanımlarından daha fazla artarak, 1990-2016 yılları arasında üçe katlandı.** Elektrikli fan ile çalışan "klimalar" ile mekan soğutmasının sağlanmasının küresel enerji talebine katkısı giderek artıyor. 1990'lardan beri klima satışları üç katına çıkarak 135 milyon adete ulaştı. Şu anda, yarısından fazlası Çin ve Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) bulunmak üzere, toplam 1,6 milyar adet klima kullanılıyor. Klimalar, verimliliklerine göre çok fazla değişkenlik gösteriyor. Klimaların çalışması yıllık 2000 terawatt saat (TWh) (Afrika'nın toplam elektrik tüketiminin 2,5 katı kadar) elektrik tüketiyor. Binalardaki elektrik tüketiminin beşte biri soğutma talebinden kaynaklanıyor.

**Mekan soğutması talebinin artması elektrik sistemlerine büyük baskı uygularken emisyonları da artırıyor.** Klima yükünün artması, sadece toplam elektrik ihtiyacını artırmıyor; aynı zamanda puant talebi karşılayabilmek için üretim ve dağıtım kapasitesine olan ihtiyacı artırarak sisteme daha fazla stres yüklüyor. Orta Doğu ve ABD'nin belli bölgelerinde, yılın en sıcak günlerinde, puant evsel talebin %70'inin ortam soğutması kaynaklı olduğu; tüm ülkelerin ortalaması alındığında ise, 2016 yılında puant talebin %14'ünün mekan soğutması kaynaklı olduğu görülüyor. Pik talebi karşılamak için ilave kapasite eklenmesi, bu kapasitenin bakımının sağlanması ve işletilmesi sadece kısıtlı zamanlarda yapılabildiği için tüm maliyeti artıran pahalı bir yöntemdir. Bunlara ilave olarak, 1990 yılından beri soğutma kaynaklı karbon dioksit emisyonları üçe katlanarak 1.130 milyon tona ulaştı. Ayrıca, yerel olarak bölgelere bakıldığında hava kirliliği ciddi oranda arttı.

**Soğutma talebinin artması, dünyanın en sıcak yerlerinde ekonominin büyümesinden ve nüfusun artmasından kaynaklanıyor.** Küresel büyüme, havanın daha sıcak olduğu güney bölgelere kayıyor. Bu bölgelerde gelirin artmasıyla daha fazla kişi klima alabilecek ekonomik güce ulaşıyor. Soğutma kaynaklı enerji talep artışının büyük kısmı gelişmekte olan ülkelerden gelecek. Gelişmekte olan ülkelerde ise başı talebin yarısını karşılayan Hindistan, Çin ve Endonezya çekecek. Klimaların verimlilik standartları da çeşitlilik gösteriyor. Şu anda tercih edilen ve kullanılan klimaların ortalama verimliliği, piyasada satışta olan klimaların verimlilik standardının yarısı kadar.

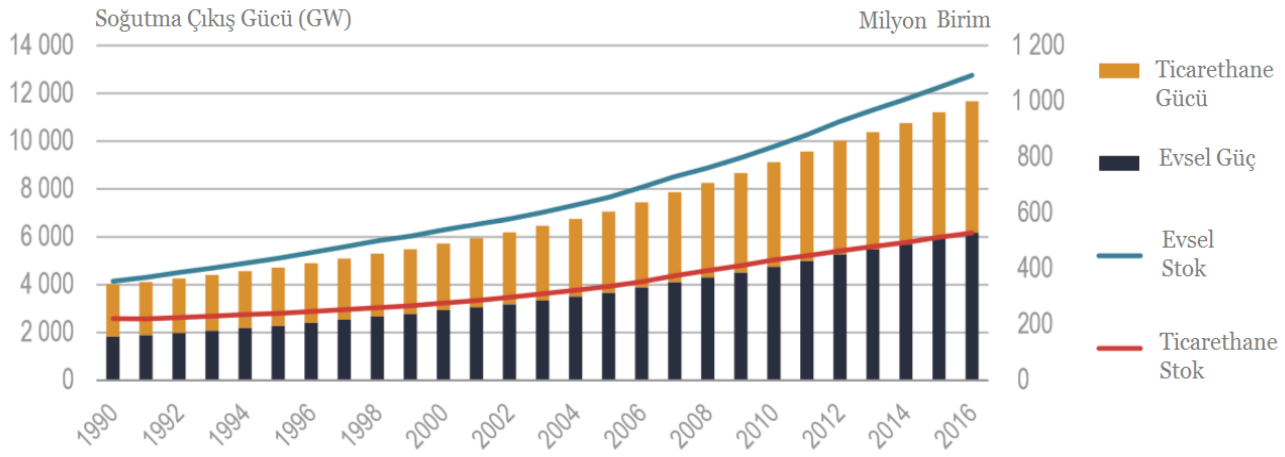
*"Future of Cooling: Opportunities for energy-efficient air conditioning", IEA

## POLİTİKA MÜDAHALELERİ OLMAZSA SOĞUTMA KAYNAKLI ENERJİ TALEBİ ARTMAYA DEVAM EDECEK

**Şüphesiz ki mekan soğutması talebi gelecek yıllarda da artmaya devam edecek. Buna bağlı olarak, soğutmaya erişim önemli bir sosyal konu olarak karşımıza çıkacak.** Şu anda, dünyanın en sıcak bölgelerinde yaşayan 2,8 milyar kişiden sadece %8'inin kliması bulunuyor. ABD ve Japonya'da ise bu rakam %90 olarak karşımıza çıkıyor. Soğutma kaynaklı enerji talebinin ne kadar artacağı hükümet politikalarına bağlı bulunuyor. Analizlere göre, şu anda uygulamada olan ve planlanan politikaların kısıtlı etkisi olacak.

**Mevcut politikaları ve açıklanan hedefleri baz alan "Baz Senaryo"ya göre, soğutma kaynaklı elektrik talebi 2050 yılına kadar 3 katına çıkacak.** Artan klima sayısı ile talep beklenmedik seviyelere ulaşacak. 2050 yılında soğutma kaynaklı enerji kullanımı 6.200 TWh'e ulaşacak. Bu artışın %70'i konut sektöründen, bu oranın da büyük kısmı gelişmekte olan birkaç ülkeden gelecek. Konutlarda soğutma kaynaklı elektrik kullanımının payı %30'a çıkacak. Konutlardaki elektrik talebi artışının en büyük tetikleyicisi %40 pay ile soğutma talebi olacak. Toplam elektrik talebindeki artışın ise endüstriyel motorlardan sonra ikinci en büyük tetikleyicisi soğutma talebi olacak. Somutlaştırmak gerekirse, soğutma talebindeki artışı karşılamak için ABD ve Almanya'nın bugünkü elektrik talebi kadar ekleme yapılması gerekiyor.

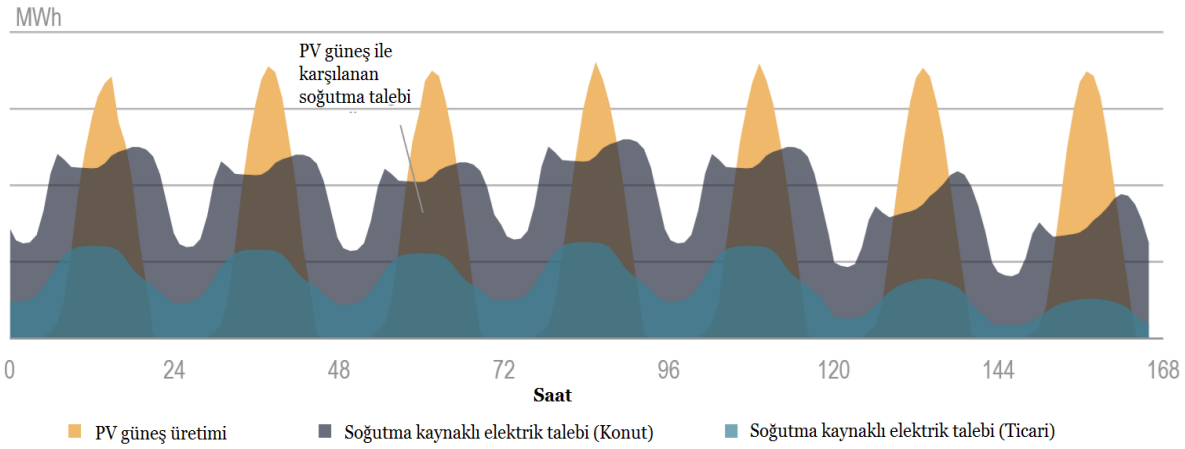
***Şekil 1: Sektör bazında klima stoğu ve gücü***




*"Future of Cooling: Opportunities for energy-efficient air conditioning", IEA

**Puant elektrik talebini karşılamak Baz Senaryo'nun en temel zorluğunu oluşturuyor.** Soğutma talebindeki artışı makul ve sürdürülebilir bir şekilde karşılamak pik talebe olan etkisiyle daha da zorlaşıyor. Pik elektrik yükünde soğutmanın payının, Hindistan gibi dünyanın en sıcak ülkelerinde başta olmak üzere, birçok ülkede keskin bir şekilde artacağı öngörülüyor. Hindistan'da soğutmanın payının 2050'ye kadar %10'dan %45'e çıkması bekleniyor. Pik talepteki artışın dünyada artmakta olan yenilenebilir enerji kaynakları ile karşılanması bekleniyor. Baz Senaryo'ya göre, soğutma kaynaklı kapasite eklemelerinin üçte biri sadece güneş enerjisi kaynaklı olacak. Ancak, günlük olarak değişkenlik gösteren güneş enerjisi arzı, soğutma talebiyle her zaman örtüşmeyecek. Birçok ülkede yüksek soğutma talebi güneş battıktan sonra da devam edecek. Sonuç olarak, Baz Senaryo'ya göre, pik talebi karşılamak için elektrik sistemlerine pik elektrik üretimi yapacak büyük ve pahalı kapasiteler eklenmesi gerekiyor.

***Şekil 2: Soğutma yükünün ve PV güneş elektrik üretiminin günlük profili***




## KLİMALARIN VERİMLİLİĞİNİ ARTIRMAK İÇİN UYGULANACAK POLİTİKALARLA TALEP ARTIŞI KOLAYCA TÖRPÜLENEBİLİR

**Soğutma kaynaklı enerji talebindeki artışı kolayca etkilemek için politika mekanizmaları fırsat sunuyor.** "Verimli Soğutma Senaryosu" soğutma kaynaklı enerji ihtiyacını sınırlandırmak için güçlü politikalara dayalı ve Paris Anlaşması'nda mutabakata varılan iklim değişikliği hedefleri ile uyumlu bir yol haritası çiziyor. Bu senaryoya göre alınabilecek birçok önlem bulunuyor. Ancak, bu rapor, verimliliği ciddi miktarda artırarak en hızlı sonuca ulaşacak olan klimaların verimli hale getirilmesine yönelik politikalara odaklanıyor. Daha katı minimum enerji performansı standartları ve etiketlendirme gibi yöntemlerle, klimaların ortalama enerji verimliliği bugünden 2050 yılına kadar iki katına çıkarılabilir.

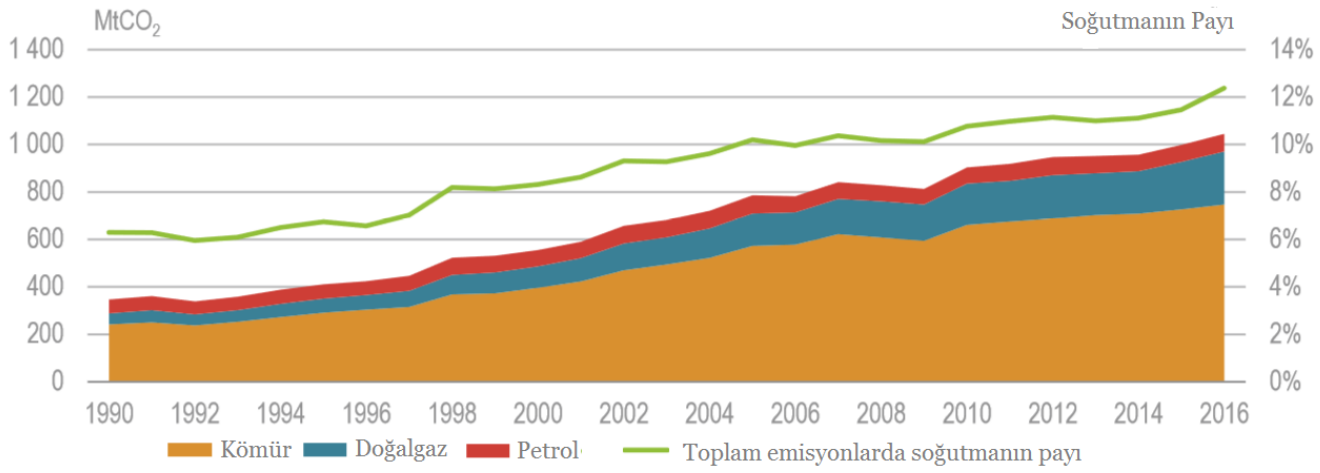
*"Future of Cooling: Opportunities for energy-efficient air conditioning", IEA

**Verimli Soğutma Senaryosu'na göre, soğutma kaynaklı enerji kullanımı, Baz Senaryo'ya göre iki kat daha az artıyor.** Soğutma kaynaklı enerji talebinin 2050 yılında 3400 TWh, Baz Senaryo'dan %45 daha az, çıkması öngörülüyor. Bu senaryoda, Avrupa Birliği'nin 2016 yılında tükettiği elektrik miktarı kadar elektrik tasarrufu sağlaması öngörülüyor. Klimalarda verimliliğin sağlanması, klimaların elektrik sektöründeki birçok altyapıya kıyasla kısa ömürlü olmasından dolayı, çok hızlı bir şekilde devreye alınabilir. Tam aksine, Baz Senaryo'daki daha gevşek minimum enerji performansı standartları verimsiz ürünler çıkmazına neden olabilir.

## DAHA VERİMLİ KLİMALAR BERABERİNDE TEMEL FAYDALAR GETİRİYOR

**Verimli Soğutma Senaryosu, pik talebi törpülemek için yeni kapasite kurulması ihtiyacını ciddi miktarda azaltıyor.** Verimli Soğutma Senaryosu'nda, 2050 yılında klimaların elektrik talebini karşılamak için gerekli olan ilave kapasite ihtiyacı Baz Senaryo'ya göre 1300GW olup, Çin ve Hindistan'ın bugünkü kömür santralleri kurulu gücüyle neredeyse aynıdır. Çoğu ülke ve bölgede, azaltılacak kapasite ihtiyacı kömür ve doğalgaz santrallerinden olacak. Daha az kapasite ihtiyacı; daha az yatırım, daha az yakıt ve daha az operasyonel maliyet demek. Toplamda, Verimli Soğutma Senaryosu'na göre 2017-50 yılları arasında Baz Senaryo'ya göre 2,9 trilyon ABD Doları tasarruf edilecek. Bu da tüm tüketiciler için daha düşük elektrik fiyatları anlamına gelecek. Baz Senaryo'ya kıyasla bir kişiye klima sağlamanın ortalama maliyeti Verimli Soğutma Senaryosu'nda %5 daha az olacak.

***Şekil 3: Kaynak bazında soğutma kaynaklı karbondioksit emisyonları***




*"Future of Cooling: Opportunities for energy-efficient air conditioning", IEA

**Klimaları daha verimli hale getirmek için alınan önlemler, elektrik üretiminde dekarbonizasyon ile beraber, soğutma kaynaklı karbon dioksit emisyonlarında ciddi azalma sağlayacak.** 2050 yılına kadar, emisyonlar Verimli Soğutma Senaryosu'nda, 2016 seviyesinin %13 altına, 150 milyon tona düşecek. Tasarrufların yarısı verimliliğin artırılması sayesinde olacak. Benzer olarak, önemli hava kirleticilerinin oranı da verimlilik sayesinde yaklaşık %85 azalacak.

## BİNALARIN ENERJİ PERFORMANS STANDARTLARININ ARTIRILMASI POLİTİKALARI UZUN-VADELİ ENERJİ TASARRUFU SAĞLAYACAK

**Bina cephelerinin enerji performanslarının iyileştirilmesi için alınacak önlemler uzun vadeli enerji tasarrufuna daha fazla katkı sağlayacak.** Binaların nasıl tasarlandığı ve inşa edildiği, inşaatta seçilen malzemeler de dahil, klima ihtiyacını ve enerji talebini belirleyici bir faktör. Verimli klimalar ile birlikte verimli binaların da geliştirilmesi için uygulanacak politikalar ile soğutma kaynaklı enerji talebi sabit tutulabilir ve aynı zamanda dünyanın her yerinde soğutmaya erişim sağlanabilir. Bunun gerçekleştirilebilmesi için iyi düşünülmüş, yenilenebilir enerji politikaları ile uyumlu ve uygulanabilir katı bina kodları gerekir.

## SOĞUTMA KAYNAKLI ENERJİ TALEBİNİ DİZGİNLEMEK İÇİN UYUMLU POLİTİKALARDA ISRARCI OLUNMALI

**Artan klima talebini törpülemek için sıkı hükümet politikaları gerekiyor.** Soğutma kaynaklı enerji talebini azaltmak için hükümetlerin, ihtiyaç olan yerde yatırım sağlaması ve desteklemesi; binalarda ve klimalarda gerekli olan iyileştirmeleri zorunlu kılması gerekiyor.

**Politikalarda önceliğin klimalara zorunlu standartlar getirilmesine ve etiketlemeye verilmesi gerekiyor.** Pratikte tanıtılmasının ve uygulanmasının kolay olması, ayrıca, talebin azalmasında en büyük ve hızlı etkiyi yaratabilmesi açısından bu politikalar öne çıkıyor. Güçlü bir politika ile mekan soğutması talebi yüksek ekonomik, sosyal ve çevresel maliyet yaratmadan karşılanabilir.

*"Future of Cooling: Opportunities for energy-efficient air conditioning", IEA