

Rüzgar ve güneş enerjisinin şebekeye entegrasyonu için 'Sektör Eşleştirme'

Webinar

27 Mayıs 2021

Şebeke katılımlı talep esnekliği, yüksek rüzgar ve güneş payına sahip güvenli ve düşük maliyetli bir elektrik sistemine olanak sağlayabilir

- Isıtma, ulaşım ve sanayi sektörlerinin elektrifikasyon yoluyla elektrik sistemine entegrasyonu, sistemde önemli ölçüde esneklik sağlama potansiyeline sahiptir. Bu durum, Türkiye’de 2030 yılında yüksek (%30) rüzgar ve güneş payına sahip bir elektrik sistemine maliyet etkin destek sunabilir.
- Elektrik sistemine en büyük fayda, artan puant talebin karşılanması ihtiyacı ile kurulabilecek ilave üretim ve dağıtım kapasitesinin önlenmesinden gelmektedir.
- Talep tarafı katılımı seçeneklerinin toplam potansiyeli 2030 yılında puant talebi 10 GW azaltabilir, bunun yaklaşık 6 GW’lık kısmı esnek alan ısıtma ve akıllı araç şarjından gelmektedir.
- Talep tarafı katılımının etkinleştirilmesi, santral yakıt tüketimi ve yük alma talimatı azaltımı ile yılda 122 milyon Euro’luk operasyonel tasarrufa imkan sağlayabilir. Üretim ve dağıtımda önlenen kapasite artışı ise yıllık 500 milyon Euro tasarruf sağlayabilir.
- Talep tarafı katılımını destekleyen yenilikçi iş modelleri, piyasa düzenlemeleri ve esneklik seçeneklerine stratejik bir yaklaşım geliştirildiği takdirde bu faydalar hayata geçebilecektir.

Talep tarafı katılımının 2030 Türkiye elektrik sistemindeki rolü

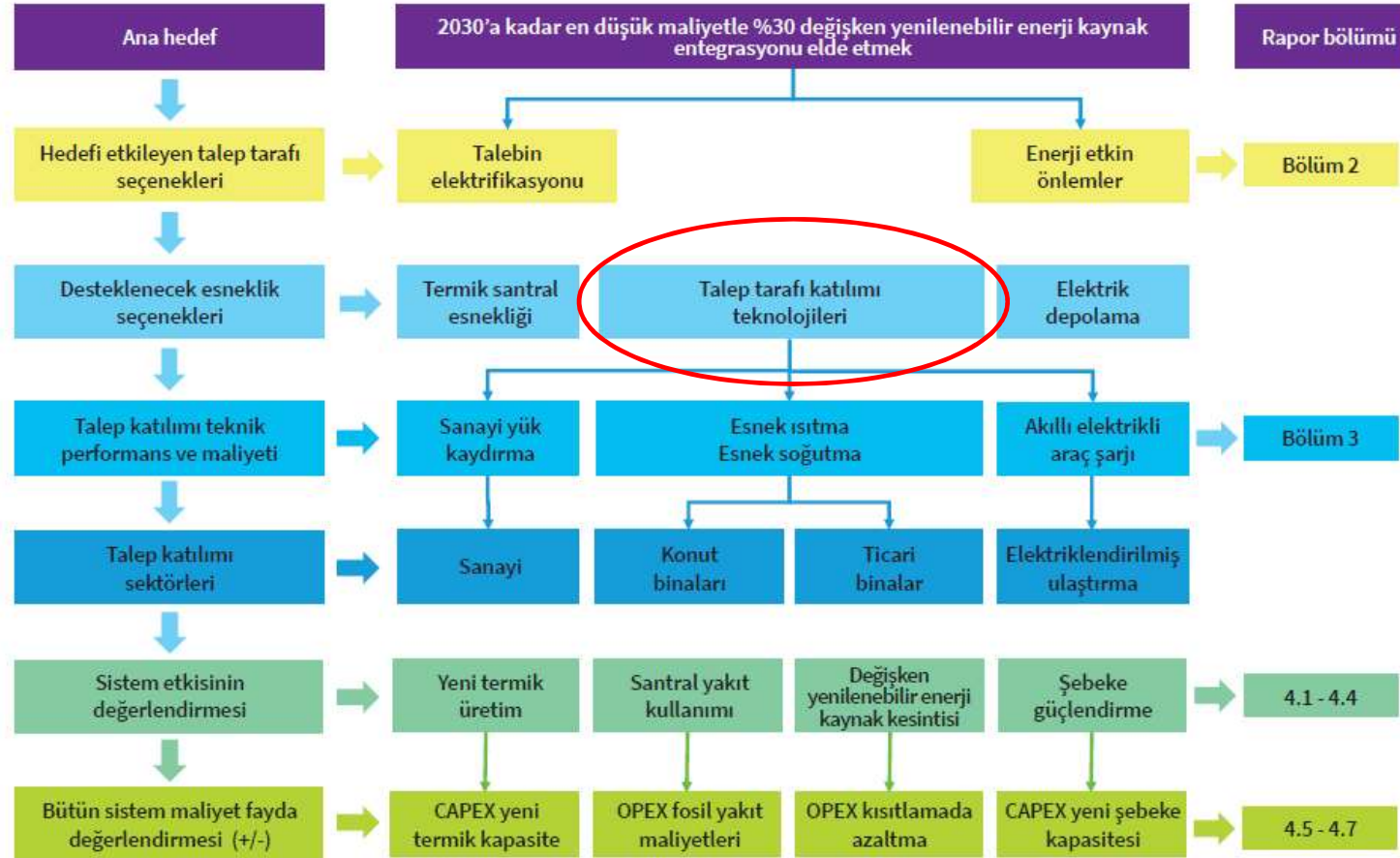
Amaç

- Değişken yenilenebilir enerji kaynakları şebekeye daha fazla entegre olduğu sürece, üretimdeki değişkenliği yönetmek üzere sistem esnekliğinin artması gerekmektedir.
- Projenin amacı, %30 rüzgar ve güneş entegrasyonunu desteklemek için maliyet etkin sistem esnekliğini sağlayabilecek olan talep tarafındaki potansiyeli anlamaktır.
- Isıtma ve ulaşımda elektrifikasyon ile beklenen talep artışı ve bu talebi esnek hale getirme ihtiyacı dönüşen elektrik sisteminde önemli rol oynamaktadır.

Yaklaşım

- Türkiye’de yapılmış önceki çalışmaların ve verilerin kullanılması
- Isıtma/soğutma ve elektrikli araçlardan gelen enerji talebinin saatlik profili
- Dinamik talep modeli, pasif ve esnek şebeke katılım senaryoları
- Sektör eşleştirmeli yük modeli talep tarafı katılımının sistem değerini belirler
- Toplam net sistem değeri talep tarafı katılımının marjinal değerini ve net sistem faydasını belirler

Talep tarafı katılımının net sistem faydasını değerlendirmek için kullanılan bütüncül sistem yaklaşımı



Senaryolarda talebin elektrifikasyon ile artışı ve şebeke katılımı için esnekliği incelendi

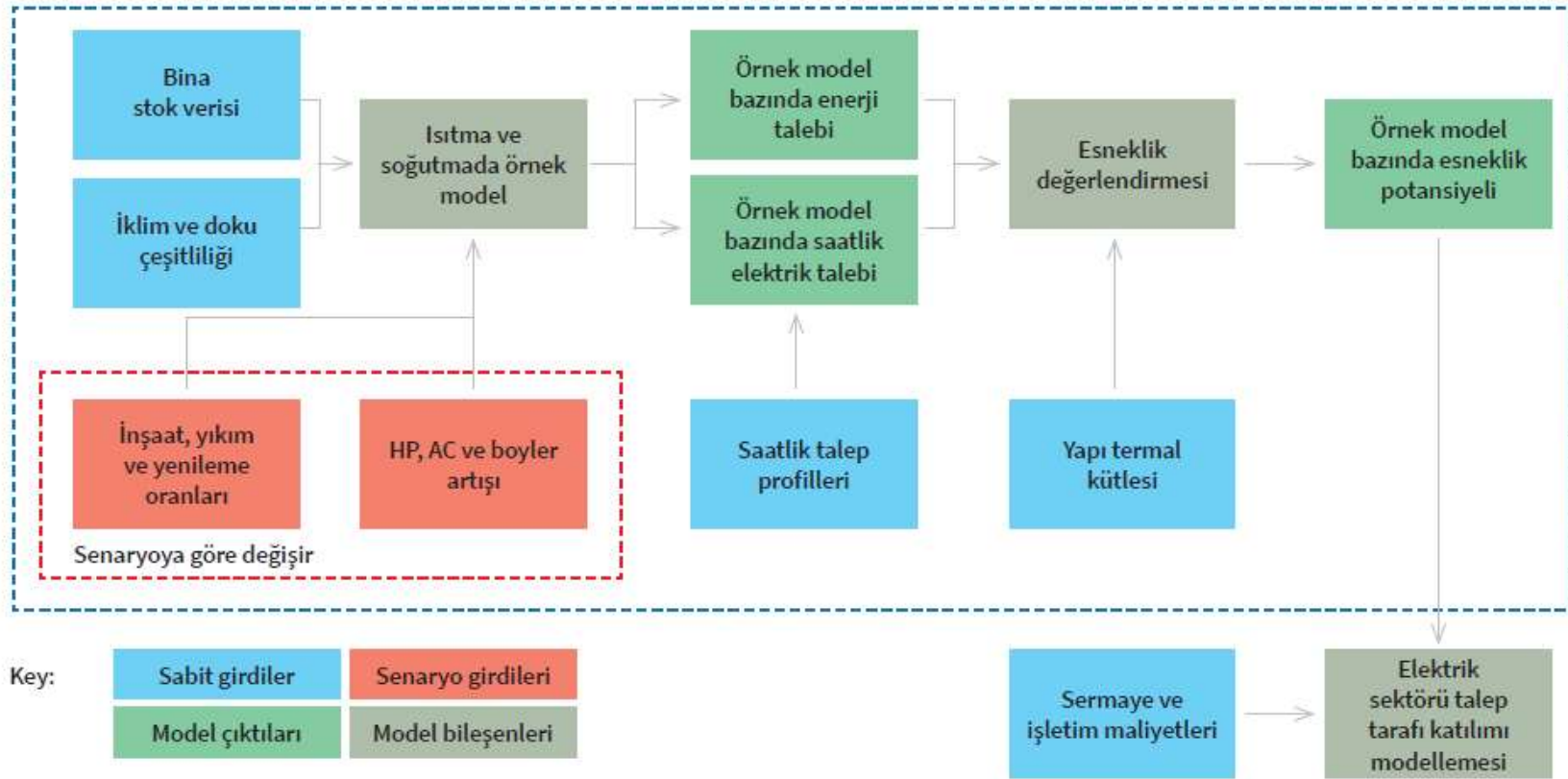


Elektriklendirilmiş ısıtma ve soğutmaya ek olarak, evlerde elektrikli araç şarjı binaların elektrik talebini artırıyor

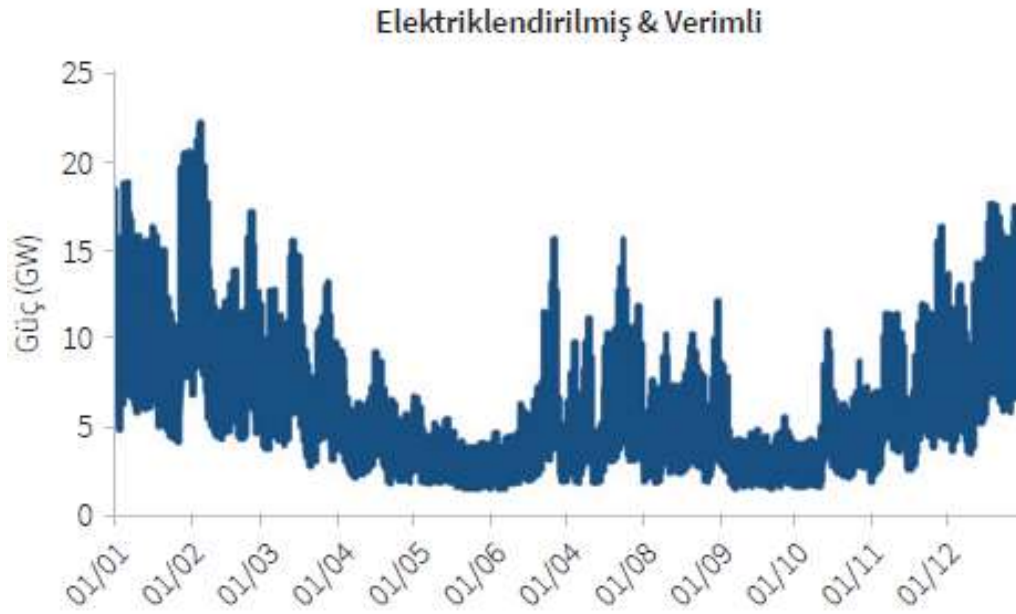
	Baz	Verimli	Elektriklendirilmiş	Elektriklendirilmiş & Verimli
İnşaat oranı	%3,5			
Yıkım oranı	%1,5			
Ticari aktif havalandırma	Stokun %80'i			
Enerji verimli yenileme oranı	%0,45	%2	%0,45	%2
2030 HP kullanımı	60.000	60.000	1,9 milyon	1,9 milyon
2030 AC kullanımı	%13 (soğuk bölgeler) ila %69 (ılıman bölgeler)			

2030 yılında 2,5 milyon elektrikli araç (toplam binek araç stokunun yaklaşık %10'u) yılda yaklaşık 3,6 TWh elektrik tüketebilir ve talep tarafı katılımı için 145 GWh'lık batarya depolama kapasitesi sağlayabilir

Binaların modelleme şeması



Teknik kısıtlar dahilinde binalarda yük profili ve esneklik potansiyeli



Binalarda yük profili

- Temmuz ve Ağustos'ta 15 GW yaz puant yükü
- Özellikle ısı pompası kullanımının arttığı Kasım ve Şubat aylarında, dört aya yayılmış 20 GW kış puant yükü

Talep tarafı katılımı kısıtları

- İç sıcaklığı 1°C artırmak/azaltmak için gereken zaman
- Enerji talebini en az 4 saat kaydırabilen binalar talep tarafı katılımı için uygun olarak belirlendi

Esnek binalar

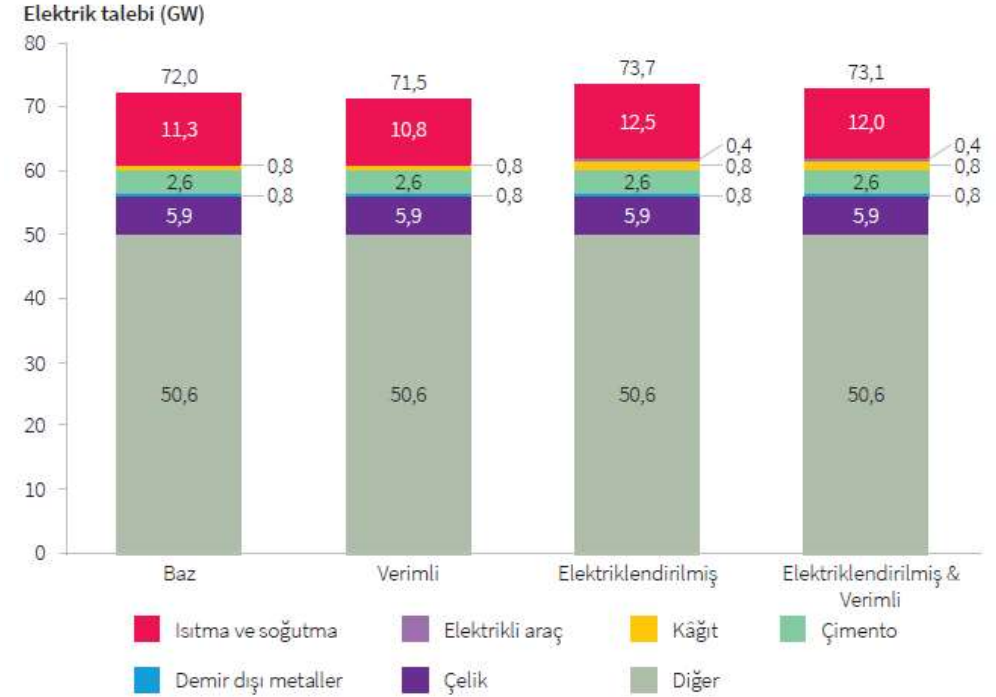
- Yeni/mevcut binaların %45-%62'si (tüm elektrik talebinin 32 TWh'i esnek)

2030 yılı için Türkiye'nin yıllık ve puant elektrik talebi

Yıllık talep, Türkiye 2030



Puant yük, Türkiye 2030



Isıtma ve ulaşımın elektrifikasyonu (+30 TWh) sistemde talep ve puant yük artışına neden oluyor. Elektrifikasyon, sistemde daha fazla termik santral üretimi ve şebeke kapasitesi gerektiriyor. Talep tarafı katılımı ve talebin akıllı elektrifikasyonu ile talep puant saatlerden kaydırılarak daha verimli santraller kullanılabilir, üretim ve şebeke kapasite yatırımları azaltılabilir.

Talep tarafı katılımının maksimum teknik potansiyeli (tekil kullanım)

Yüksek potansiyel,
fakat %21-%26
seviyesinde kullanım
Orta derecede katkı,
yüksek kullanım

Sektör	CAPEX (m €)	Erişilebilirlik (m €/yıl)	OPEX (m €/yıl)	Kullanım (GWh/yıl)	Kullanım (%)	LCOR* (€/MWh)
Ticari ısıtma	440	40	11	2.348	%21	39
Konut ısıtma	449	58	13	2.829	%26	51
İş elektrikli araç	97	19	0	615	%68	53
Ev elektrikli araç	194	39	0	1.231	%68	57
Çimento	1	0	100	906	%5	110
Kâğıt	1	0	58	385	%6	150
Ticari soğutma	460	44	9	254	%19	368
Konut soğutma	1.325	170	28	903	%34	458
Beyaz eşya	172	206	0	300	%5	780
Havalandırma	1.160	110	23	74	%1	3.161
Demir dışı metaller	0	0	0	0	%0	6.000
Çelik	0	0	0	0	%0	6.000

Sınırlı katkı, yüksek maliyet

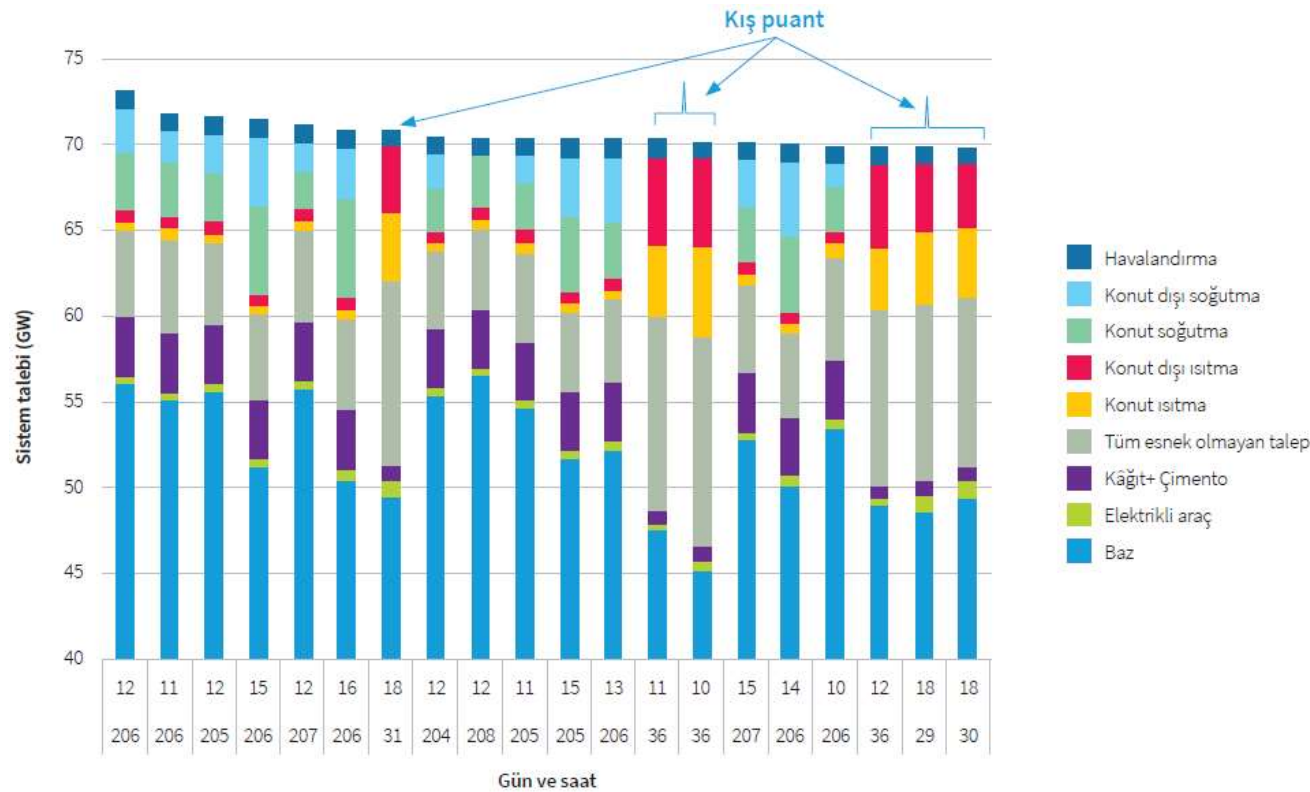
Talep tarafı katılımının faydaları:

- Santral yakıt tüketiminin ve puant yük kaydırılarak verimsiz santrallere yatırımların azaltılması
- YAL/YAT talimatlarının azaltılması
- Talebin yüksek rüzgar ve güneş elektrik üretimi zamanlarına kaydırılması
- Talebin puant saatlerden uzaklaştırılmasıyla termik santral yatırımlarının azaltılması

Talep tarafı katılımı maliyetleri:

- Donanım, kontrol, bilişim ekipman ve bileşenleri
- Birleştirme maliyetleri (OPEX)

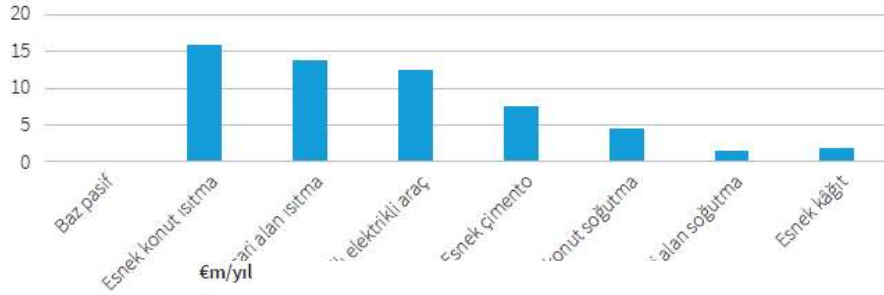
Enerjiyi son tüketen sektörlerin Türkiye elektrik talebinin en yüksek yirmi saatine etkisi



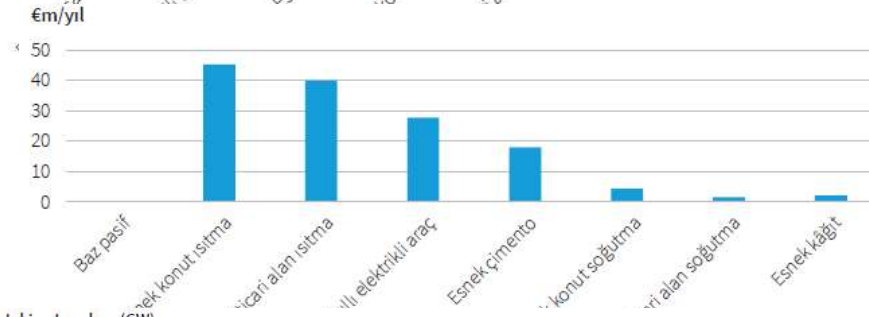
- Puant yük saatleri genellikle yazın (soğutma yükü). Akıllı soğutma ile bu saatlerdeki puant talep 6 GW azaltılabilir.
- Ancak, akıllı soğutmanın etkin hale gelmesi puant yükün kış mevsimine kaymasına sebep olacaktır. Bu durumda tüm potansiyelin kullanılması akıllı ısıtmayı da gerektirecektir (10 GW).
- Puant soğutma yükü daha seyrek gerçekleşmesi dolayısıyla akıllı soğutmanın maliyet açısından elverişliliğini azaltır (düşük kullanım seviyesi).

Elektrik sistemi tasarrufları, operasyonel verimlilik ve ilave kapasite yatırımı önleme tasarruflarının birleşiminden oluşur

Santral yakıt tasarrufları (m €/yıl)

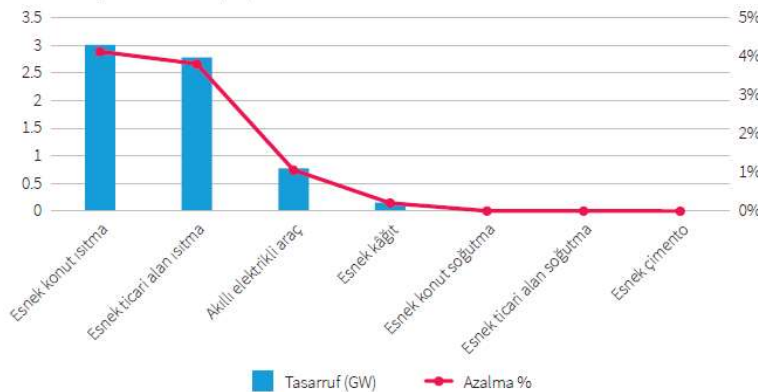


Yükü puant saatlerin dışına kaydırmak elektriğin daha verimli santrallerle üretilmesine imkan verir ve konut ısıtma, ticari ısıtma ve akıllı şarjın her birinden yılda 10-15 milyon Euro tasarruf sağlar.



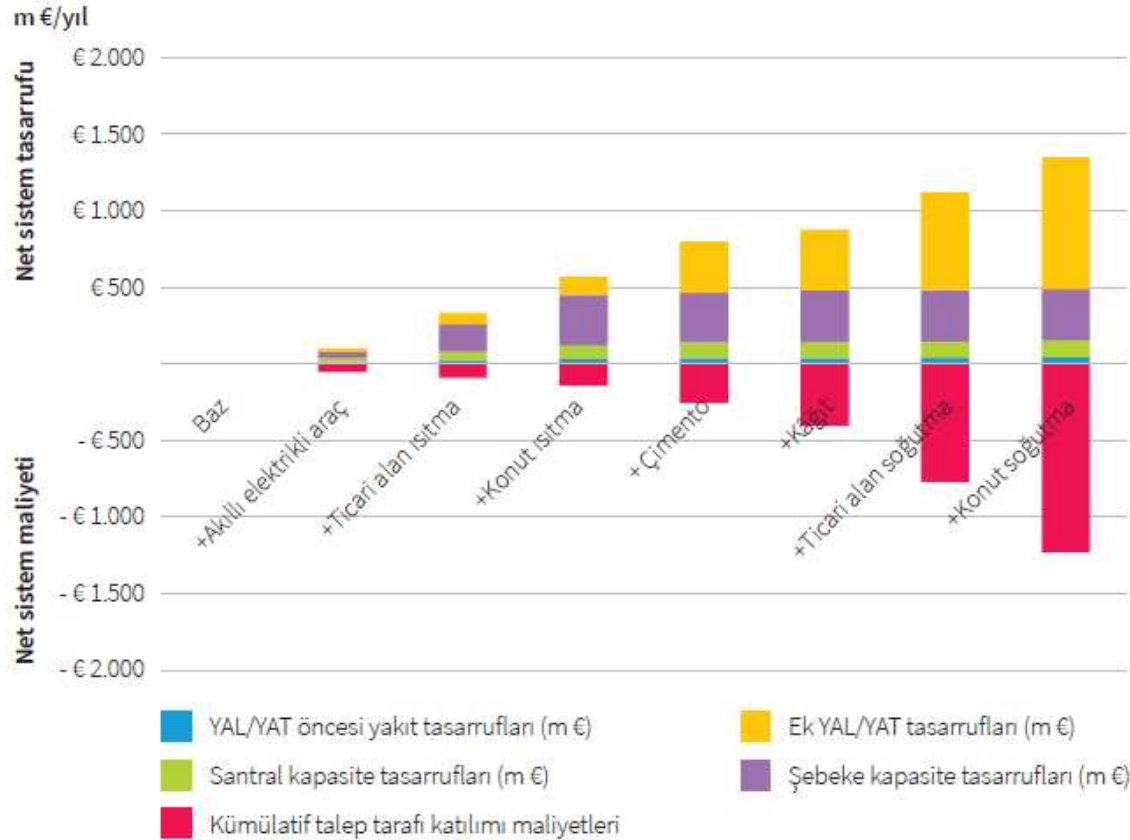
Termik santral YAL/YAT talimatlarının azaltılması esnek ısıtma ile yılda 80-85 milyon Euro, esnek akıllı araç şarjıyla ise yılda 30 milyon Euro tasarruf sağlar.

Puant talepteki net azalma (GW)



En yüksek sistem tasarrufu, önlenen ilave üretim ve dağıtım kapasite artışı yatırımlarından gelir ve burada en yüksek potansiyel ısıtma ve akıllı şarj sektörlerine aittir.

Maliyet etkin talep tarafı katılımının yıllık net sistem tasarrufları



- Talep tarafı katılımı yılda 122 milyon €'luk verimlilik bazlı tasarruf ve yılda 500 milyon €'luk ilave kapasite yatırımı önleme bazlı tasarruf sağlar.
- Talep tarafı katılımı maliyetleri yıllık 72 milyon € olup, yılda 550 milyon € net sistem tasarrufu ortaya çıkar (2030 toplam sistem maliyetinin %3 ü).
- Büyük sektör ölçekleri ve yüksek kullanım düzeyleri ile esnek ısıtma ve akıllı araç şarjı en yüksek net sistem faydasını göstermektedir.
- Bu çalışmada yapılan analizler talep tarafı katılımının esneklik ihtiyacı bulunan elektrik sistemine önemli teknik değer katabileceğini göstermektedir.

Öneriler

- Akıllı talep ile rüzgar ve güneş santrallerinin talep tarafı katılımının katkısıyla yaygınlaşması gibi stratejik yaklaşımlar daha yüksek değişken yenilenebilir enerji kaynak payının şebekeye entegrasyonu için kilit yol oynamaktadır.
- Yerel esneklik ve şebeke kapasite aşımının önlenmesi amacıyla piyasaların geliştirilmesi ve verimlilik kazanımlarının teşvik edici kullanımı, talep tarafı katılımı faydalarının ortaya çıkarılması için yeni iş modellerine itici güç olacaktır.
- Binalarda akıllı sayaç kullanımı, veri toplama ve yönetimi ile akıllı şarj teknolojileri için minimum teknik standartlar, talep tarafı katılımını destekleyecek gerekli altyapının oluşturulmasını sağlayacaktır.
- Kümeleyiciler küçük ölçekli talep tarafı katılımı araçlarını birleştirerek esneklik hizmetini büyütme amacıyla veri ve yük yönetimi konusunda önemli rol oynamaktadır, bu sebeple gelişimleri desteklenmelidir.
- Çok sayıda talep tarafı katılımı aracını yönetmek amacıyla güvenilir ve hızlı bir iletişim sistemi kurulması gerekmektedir.
- Kümeleyiciler talep tarafı katılımı araçlarının sağlıklı hizmet verebilmesi için teknik ve ekonomik gereklilikleri karşılamalıdır.

Teşekkürler!

Ahmet Acar (ahmet.acar@shura.org.tr)






 @shuraedm


 @company/shura