

## Türkiye Elektrik Talebinin Profiller Üzerinden Analizi

2011 yılı Temmuz ayında, tarife grupları arasındaki çapraz sübvansiyonun ne kadar olduğu konusunda çalışmalara bakarken, acaba bunun modelleme yoluyla yapılıp yapılamayacağı konusunda bazı sorular belirdi. Bu çalışma bu soruya modelleme yoluyla verilen alternatif bir cevabın anlatımıdır.

Modeller hiç bir zaman gerçeğin birebir aynısı olmasalar da, gerçeği anlamamıza yardımcı olurlar. Bu sebeple bu yazıda anlatılan modeller, birebir doğru sonuçlar olarak algılanmamalı, fakat fikir vermesi açısından değerlendirilmelidir.

### Sorunun Tanımı

“Türkiye’nin yük profilinin alt tüketim gruplarına göre dağılımı nedir?” sorusuna doğru bir cevap verebilmek için belki de dinamik şebeke sistemlerinin gelişmesini ve anlık olarak her bir sayaçtan okunan verinin bir araya getirilmesini beklemek gerekecek. Fakat EPDK tarafından onaylanan dağıtım şirketleri profillerinden bir örnekleme ile basit bir kestirim yapılabilir. Bu kestirimlerdeki en büyük sorun mevsimsel etkilerin doğru modellenmemesi olmaktadır.

### Veri Kaynakları

Veri kaynakları için TEDAŞ, Milli Yük Tevzi ve EPDK sitesindeki profiller kullanılmıştır. TEDAŞ 2009 Türkiye İstatistiklerinden her bir dağıtım bölgesindeki her bir tüketim alt grubunun yıllık toplam verisi alınmıştır. Milli Yük Tevzi merkezinden ise 2010 yılı saatlik yükler sağlanmıştır. EPDK sitesindeki profiller ile de dağıtım şirketlerinin normalize edilmiş tüketici grubu bazında yük şekilleri elde edilmiştir.

Burada birşey dikkati çekebilir. TEDAŞ 2009 istatistikleri ile 2010 yılı yükleri ve 2011 yılı profillerinin bir araya gelmesinin doğru sonuç verip vermeyeceği yerinde bir sorudur. Bu noktada modelin ilk kabulleri yapılmaya başlanmıştır. Bu kabuller:

- 2009 yılındaki dağıtım bölgeleri ve alt tüketim grupları oranları 2010 yılında da korunmuştur.
- 2010 yılı saatlik yükleri gerçek talebin kayıp oranı ile arttırılmış halidir. Teknik kayıpların tüm sene boyunca sabit olduğu ve sıcaklıktan kaynaklanan değişimlerin ilk aşamada modellenmesine ihtiyaç olmadığı düşünülmüştür.
- 2011 yılı profillerinin ise 2010 yılı gerçek tüketim sayaçlarından elde edildiği varsayılmıştır.

Profiller konusunda bir çok tartışmalı konu vardır. Örneğin dağıtım şirketlerinin birbirlerinin profillerini paylaştıkları, bazı profillerin gerçeği yansıtmadığı veya bir alt grup için fazla sayıda alternatifli profil olmasını bu konulardan bazıları olarak değerlendirebiliriz.

Asıl büyük sorun, her bir dağıtım şirketinin alt gruplar bazında aylık tüketim verisinin bulunmamasıdır. Modeldeki hataların en büyük sebebi de budur.

### Profillerin Düzenlenmesi

21 dağıtım şirketinin profillerinin düzenlenmesi için her bir dağıtım şirketinin ayrı çalışma sayfasında olması ve profil değerlerinin aynı hücrede başlayıp bitmesi garanti edilmeye çalışılmıştır. Bunun için profil sayı değerlerinin çekildiği hücrelerin başlıkları da ana çalışma sayfasına alınarak burada tüm dağıtım şirketi profillerinden aynı verilerin aynı başlık ve kategoriden geldiğinden emin olunmuştur.

Modelin olası karmaşıklığından dolayı, öncelikle sadece her ay için Pazartesi gününe konsantre olunmuştur. Bu modelin daha sonraki sürümlerinde optimizasyon problemi çözümü ile sayılar hesaplanmış olmasına rağmen, burada anlatılan yapıda her 12 ay için ortalama bir Pazartesi günü için veriler çıkarılmıştır.

Öncelikli olarak her bir dağıtım şirketi için 24 saatlik çarpanlar bir matris haline getirilmiştir. Bu çarpan matrislerinden 5 tane kurulmuştur. Bunlar sanayi, ticaret, mesken, aydınlatma ve tarımsal sulamadır. Eğer elimizdeki veri gerçek olsaydı, her bir alt tüketici grubunun günlük toplamı üzerinden saatlik verilere ulaşmak mümkün olacaktı. Olmadığı için iki kabul daha yapılması gerekiyor. Bunlar da

- Yıl sonu toplamları verilen dağıtım şirketlerinin alt tüketim gruplarına göre taleplerini, TEİAŞ'ın aylık tüketim tahminleri çarpanları oranında dağıtmak
- Her ayın ortalamasının da bu oranlarla dağıldığını kabul etmek

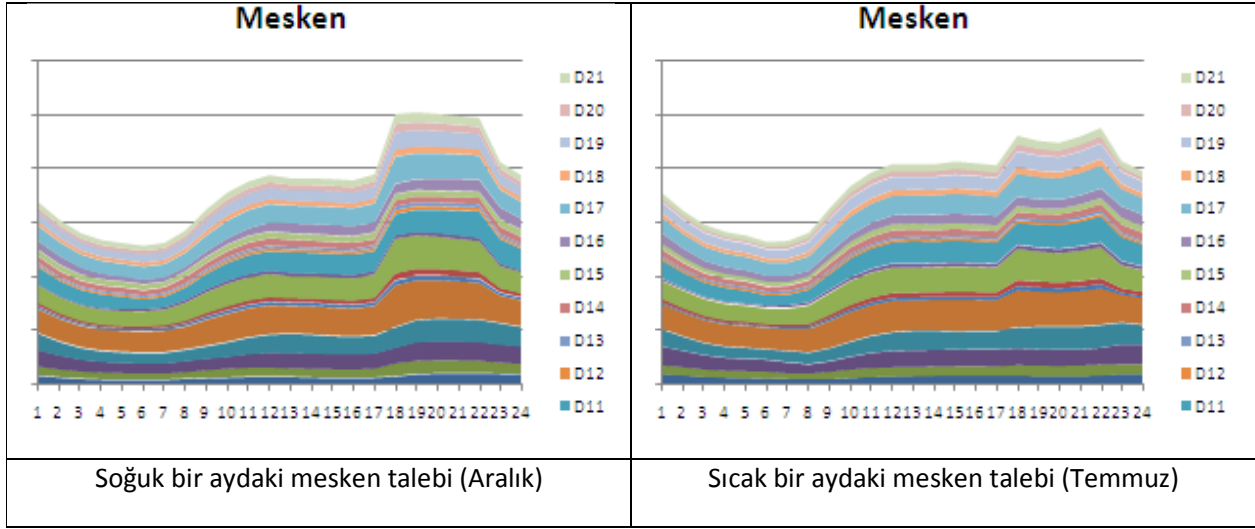
Modelin bu kabuller ile geldiği noktada, oluşan verilerin çok da sağlıklı olmadığı gözlemlenmiştir. Nihai olarak, yıllık tüketimden bir aydaki ortalama bir günün saatlik yük eğrisine gidebilmek pratikte çok fazla kısıtlama ile mümkün olacağından sadece bilgi amaçlı olarak bu sonuçlar paylaşılacaktır.

### Talep Eğrileri

Şimdi sırasıyla Türkiye alt tüketim gruplarına göre talebin incelemesi yapılacaktır.

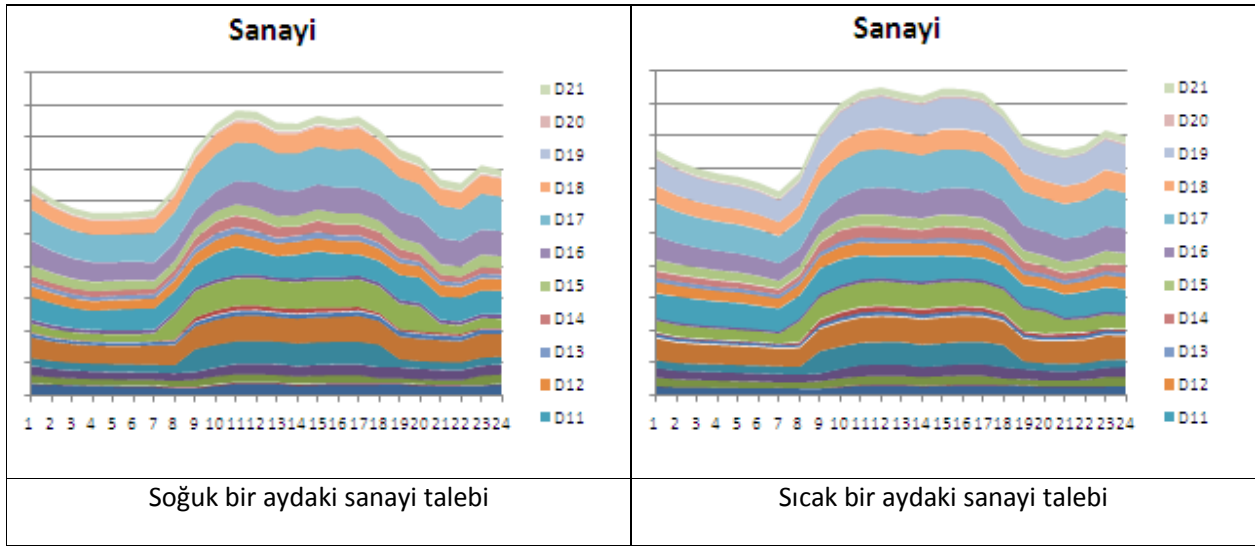
#### Mesken

Aşağıda Aralık ayı için verilen Türkiye toplamı mesken yük eğrisinde en çok göze çarpan nokta, saat 17'den sonra başlayan ve 22'ye kadar devam eden puant taleptir. Özellikle talepteki bu yükseklik, soğuk aylarda zirve yaparken sıcak aylarda azalmaktadır.



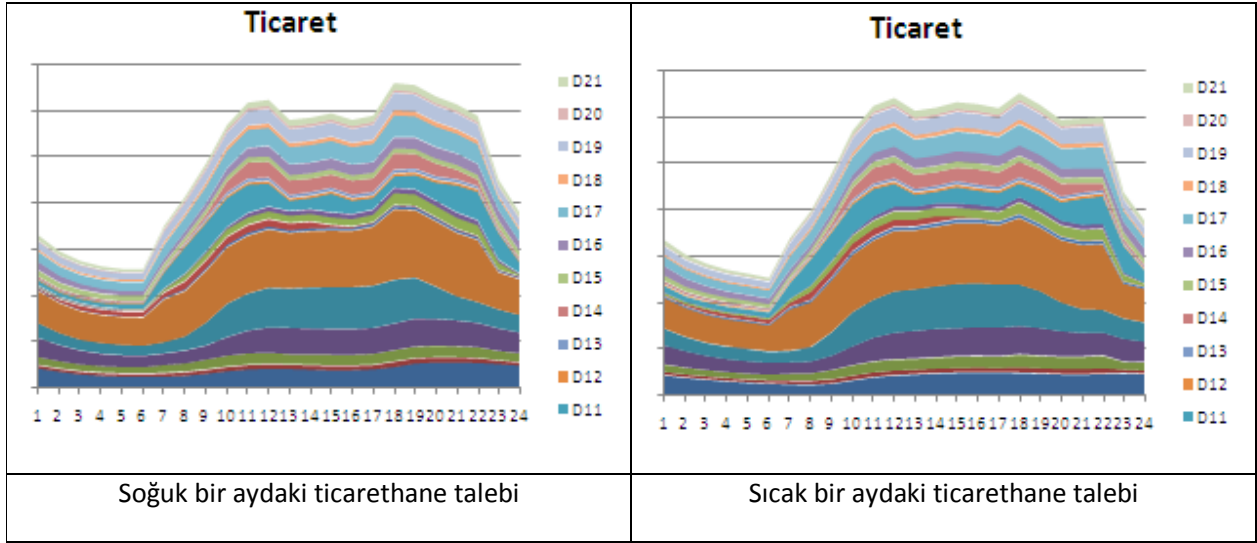
### Sanayi

Sanayi talebinin en önemli özelliği tüm sene boyunca çoğunlukla aynı şekilde olmasıdır. Sanayi talebi gündüz saatlerinde artarken, saat 10:00-11:00 arası ilk inişi göstermektedir. Talebin en büyük düşüşü yaşamaya başladığı zaman dilimi ise puant başlangıcıdır.



### Ticarethane

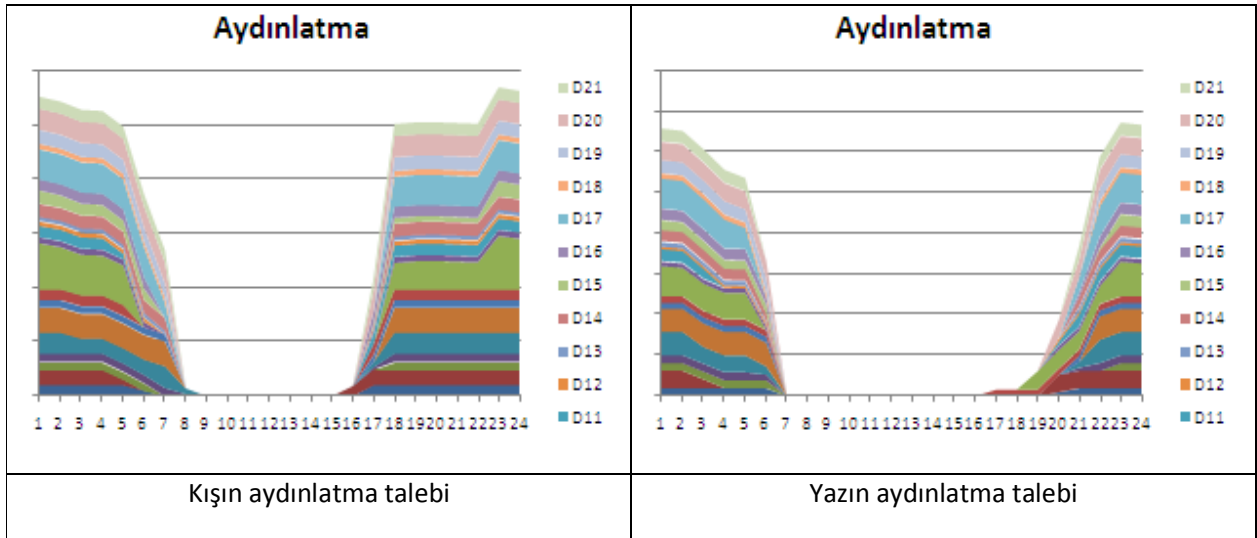
Modelin çalışması esnasındaki en büyük sorun ticarethane yük eğrisinin genliğinde çıkmıştır. Bu yüzden ticarethane talebi konusundaki sonuçların daha dikkatlice incelenmesi gerekmektedir. Ticarethanelerde soğuk bir ay ile sıcak bir ay arasında oluşan en büyük farkın, soğuk aydaki akşam ısıtma harcaması ile, sıcak bir aydaki öğlen soğutma harcaması olduğu gözden kaçmamalıdır.



Bu sebeple ticarethanelerde puantın kışın saat 17'den sonra, yazın ise öğlen vakti görülme ihtimalinin daha yüksek olduğu gözlenmektedir.

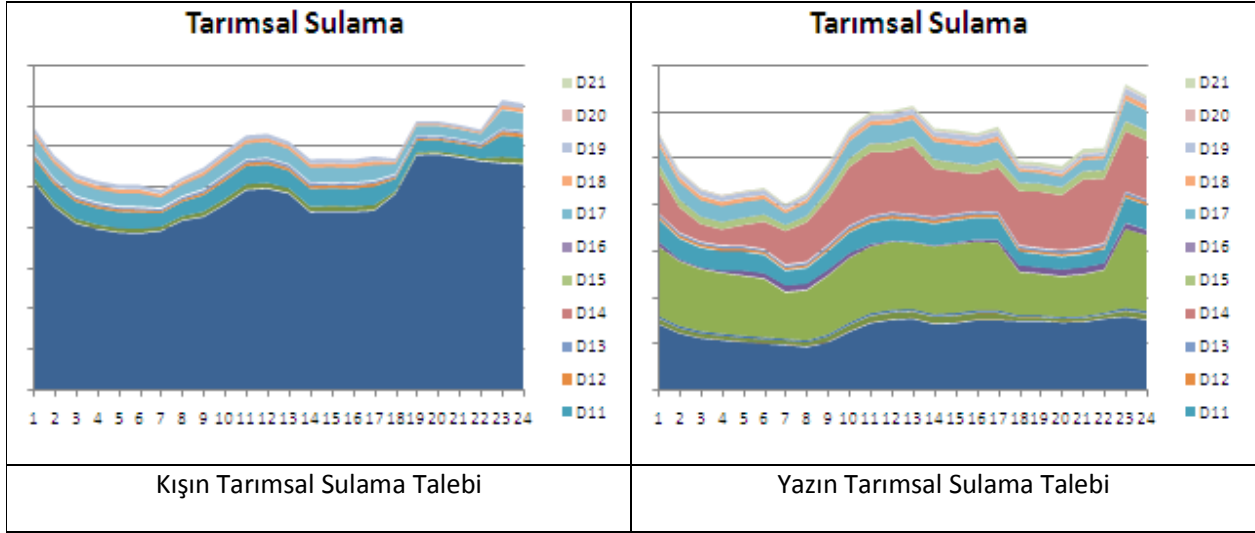
### Aydınlatma

En basit anlaşılabilen talep eğrileri aydınlatma eğrileridir. Türkiye'nin değişik dağıtım bölgelerinde bu talep farklı zamanlarda artışa geçmektedir. Genelde gün ışığından faydalanılan saatlerde sıfır olmaktadır. Kışın aydınlatma süresi fazla iken, yazın bu süre daha azdır. Kışın ortasında akşam saat 16'dan sabah 7'ye kadar bir aydınlatma talebi görülürken, yazın akşam saat 19-20'lerden sabah 6'ya kadar süren bir talep gözlenmektedir. Yani kışın 15-16 saatlik bir aydınlatmaya karşılık, yazın bu süre 10-11 saatlere kadar düşmektedir.



### Tarımsal Sulama

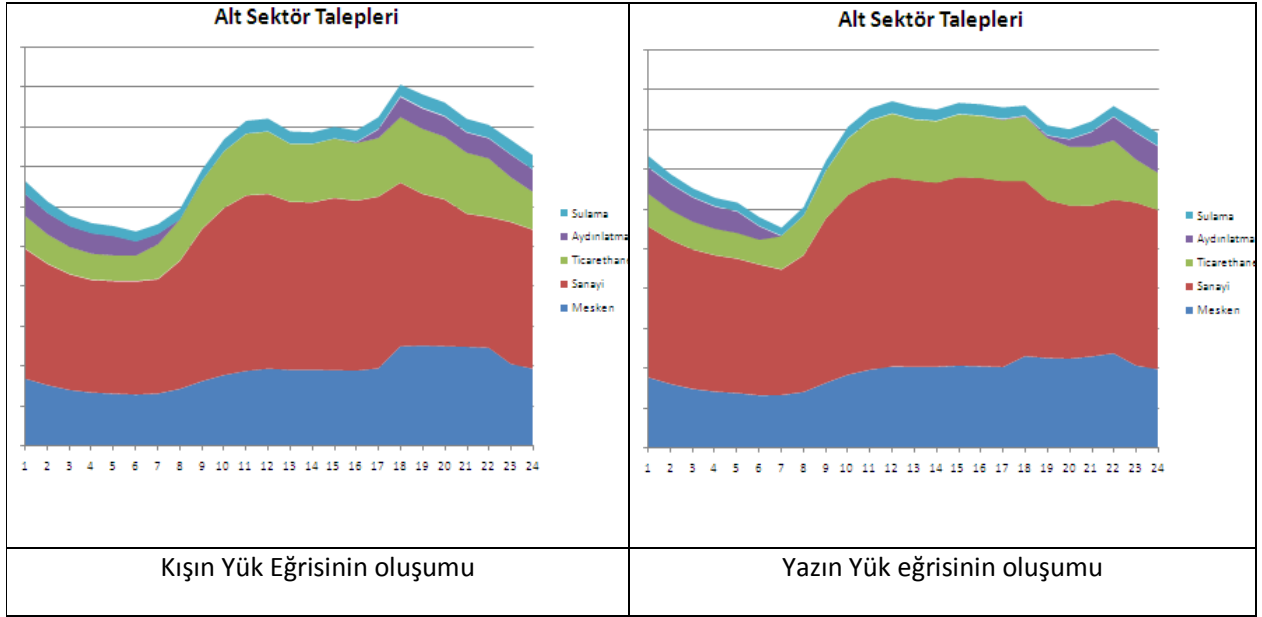
Tarımsal sulama da ise bölgeye göre çok önemli farklılıklar görülmektedir. Mesela kışın soğuk bir ayda, hemen hemen sulama yükü çok az iken, yazın hem sulama yükü hem de bu yükün sebebi olan bölge sayısı artmaktadır. Tarımsal sulama tarifesi nedeniyle, gece yarısına yakın zamanlarda sulama yükü artmaktadır. Özellikle yazın sulama yapanlar elektriğin pahalı olduğu zamanlarda tüketimlerini gözle görülür şekilde azaltmaktadırlar



### Genel Talep

Genel talep açısından baktığımızda, talebin tüm sene eşit oranlarda dağıtılmasının oluşturduğu yanlışlar daha net görülmektedir. Şöyle ki, sulama talebinin yazın daha yüksek olması beklenirken sanki daha az olduğu görülmektedir.

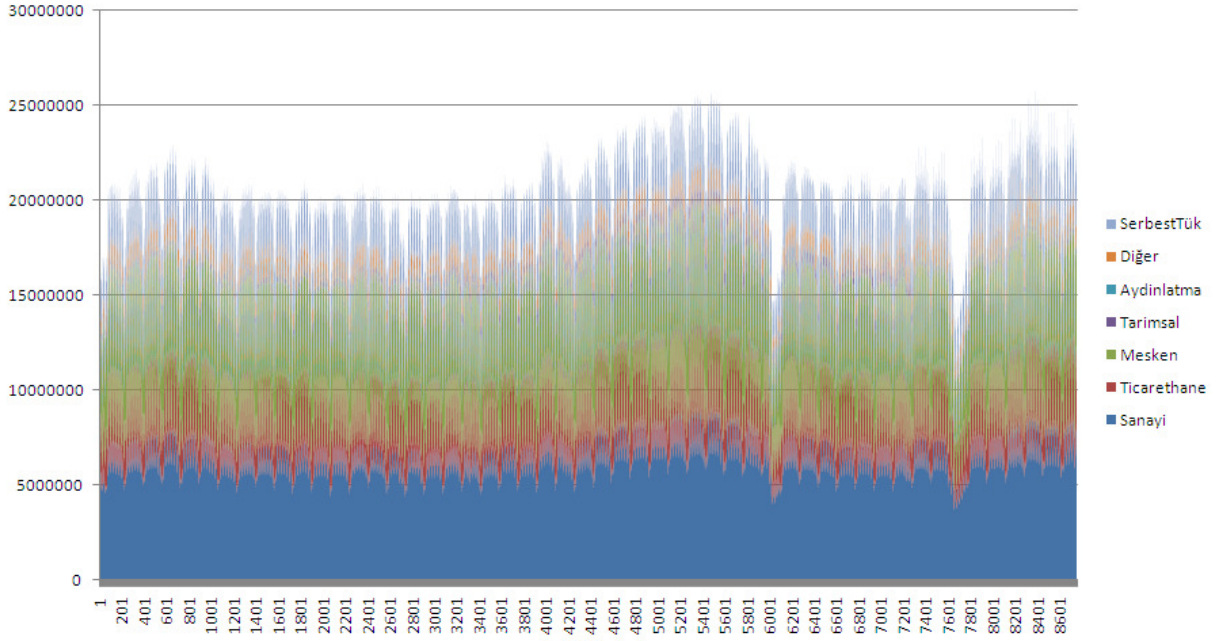
Puantlar açısından bakarsak, kış talebindeki mesken ve ticarethane etkisinin aydınlatma ile 17:00-18:00 gibi bir sivrileşmeye yol açtığı görülmektedir. Yazın ise puant daha çok öğlen vaktine yakın zamanlarda olmaktadır.



### Sonuç

Saatlik yük eğrilerini alt sektör taleplerine göre ayırabilecek modeller yapabilmek, politika, tarife ve verimlilik politikaları tasarımlarında fikirleri test etmek açısından oldukça faydalı olabilir. Çok basitçe yapılan bir yük eğrisi modellemesi üzerinden kış ve yaz puantlarına hangi sektörlerin yol açtığını görmek mümkün olabilmektedir.

Yukarıda gösterilen modelin bir üst sürümü ile de tüm haftalar modellenerek, Türkiye tüketici grupları arası çapraz sübvansiyonlar hesaplanmaya çalışılmıştır. Bu çalışmanın bir sonucu olarak da bir yıllık yük eğrisi grafiğinin tüm alt gruplara göre ayrıştırılmış şekli aşağıda verilmiştir.



Türkiye saatlik elektrik talebinin alt sektörlere göre dağılımı (Model sonucu)

Bundan sonraki çalışmalarda daha dinamik bir modelleme yöntemi ile aylardan bağımsız olarak belirli parametrelerle yük değişimi hesaplanmaya çalışılacaktır. Henüz emekleme aşamasında olan bu çalışmaları sadece Türkiye elektrik talebinin doğasını anlamak için kullanmak şimdilik en güvenli kullanım alanı olacaktır.

Barış Sanlı

[barissanli2@gmail.com](mailto:barissanli2@gmail.com)

#### Referanslar

EPDK, 21 Dağıtım Şirketi 2011 yılı profilleri,

<http://www2.epdk.gov.tr/duyuru/elektrik/acil/profiller/2011/profiller.html>

TEİAŞ Milli Yük Tevzi Merkezi, 2010 yılı saatlik yükler

TEDAŞ, 2009 Türkiye Elektrik Dağıtım ve Tüketim İstatistikleri,

[http://www.tedas.gov.tr/Project/Ext\\_Content/istatistikler1/2009istatistik.zip](http://www.tedas.gov.tr/Project/Ext_Content/istatistikler1/2009istatistik.zip)