

Elektrik Piyasası Tasarımı

Barış Sanlı
İTÜ – 3 Mart 2020
barissanli.com

Bazı linkler

- Yazılar/sunumlar:
 - barissanli.com
- Podcastler:
 - linktr.ee/enerjisohbetleri
- Dersler
 - EEPS517 – Enerji Krizleri, ETM521 – Güç sistemleri
 - ERRRA : Elektrik piyasalarında manipulasyon
- Kodlar
 - github.com/barissanli

Adım 1 – Üretim mi talep mi?

- Önce üretim mi yoksa talep mi vardı?
 - Tabii ki üretim... Talep deneysel ve sanal
- Demonstrasyonlar
- Talep için neye ihtiyaç vardı
 - Oyun değiştirici bir hizmet: Aydınlatma
 - İlk hizmet kalitesi tanımı – talep odaklı:
 - Göz yormayan, yumuşak bir aydınlatma

Adım 2 – Hizmet olarak Işıık

- Edison ne yapmaya çalışıyordu?
 - Temiz, yumuşak bir ışık
- Elektriği nerden üretiyordu?
 - Dinamo, ark ışığı vs vardı zaten.
 - Ark ışığı ilk elektrik deneylerinden
- Yumuşak ışığı sağlayabilen teknoloji

Adım 3 -İspatlama

- Aydınlatma hizmetinin pratikliğini ispatlama
 - (hala para yok sadece yatırımcı finansmanı var)
- İlk deney sonrası ikame sektörde çöküş
 - (gaz aydınlatma)
- Finansman/bankerler kurulacak şirkete para
- Elektrik hizmeti değil – aydınlatma hizmeti

Adım 4 – Hizmet bedeli

- Soru... Edison ilk döneminde ne satıyordu?
 - Elektrik(kWh)
 - Ampül
- Kurduğu sistem modern aydınlatma çağını başlattı
- Işığa talep arttıkça diğer alanlara da yayıldı

Adım 5 - Altyapı

- Elektrik altyapısı?
- Daha önce yok
 - Yeraltı kazı
 - İzolasyon
 - Bağlantılar (Edison'un ekonomikliği)
 - Bakır tel kullanımı
 - İnsan gücü

Adım 6- Teknoloji

- Akımlar savaşı (AC/DC)
- Lokal üretim vs Merkezi üretim
- Taşıma
- Ölçek ekonomisi (maliyet düşüşü)
- Maliyet düşüşüne DC dayanamaz

Adım 7 - Faturalandırma

- Sayaç (elektriği nasıl faturalandıralım?)
 - Sabit bedel + değişken bedel vs değişken bedel
- Çok tüketene indirim?
- Sadece elektrik mi yoksa elektrik+gaz

Adım 8 - Toplulaştırma

- Farklı tüketici grupları farklı dönemler
- Farklı üreticiler farklı saatlerde çalışıyor
- Eğer tüketicileri bir havuz üreticileri bir havuz yaparsak
- Kaynak verimliliği++, maliyet ---
- Ama daha çok şebeke yapmak gerek?

Adım 9 - Düzenleme

- Elektrik hizmetini kaç volt ve hertz'de alırsınız?
 - Ekipman (tüketim-üretim)
 - Hat tipleri
- Hat yapacağız kimden izin alacağız?
 - 10larca yer
 - Tek noktaya başvuru ve izinler

Adım 10 – Kimler hizmet verebilir?

- Herkes mi? (İngiltere)
- Büyük şirketler mi? (Almanya)
- Elektrik şirketleri ama kimin şirketi
 - Eyaletlerin
 - Özel yatırımcıların
 - İmtiyazlı şirket
- Dönemler boyu değişiyor....

Adım 11 – Hangi hizmetler

- Şebeke (on kişi de şebeke yapsa ekonomik mi)
- Elektrik üretimi
- Elektriğin taşınması
- Elektrikli ekipmanlar

- Hangilerinde ölçek var?

Adım 12 – Entegre elektrik şirketleri

- Ölçek ekonomisi var
- 100 tane elektrik şirketi << 1 tane elektrik şirketi
 - Maliyetler ---, kaynaklar +++
- Daha ucuza hizmet
- Planlama kolay
- Fakat elektriği pahalıya mı ucuza mı satıyor?

Adım 13 – Tarife düzenlemesi

- Rekabet yok
- Şirket yatırımları + getiri
- Kayıtlı yatırımlar...
- Tüm tüketicilere tek fiyat
- Dönemsel değerlendirme

Adım 14 – Elektrik üretim

- Talep arttıkça elektrik üretim yatırımı ihtiyacı
- Devlet yapsın, ucuza satsın (ABD - TVA)
 - Devlet kredide avantajlı fakat proje süreleri +++++
 - Kaynak ve insan yönetimi -----
 - Kömür – sendikalar (İngiltere)
- Yatırımcı yapsın ama hangi şartla?

Adım 15 – Elektrik kamu hizmeti mi?

- Herkes elektrik üretebilmeli mi?
- Herkese elektrik hizmeti ulaştırılmalı (bedeli karşılığı)
 - Köy elektrifikasyonları çok yatırım istiyor (hat/abone)
- Elektriğe erişim insanca bir hak ama ücretsiz kullanım değil!
- Şebekeler kamuda, üretim 3.kişilere verilebilir mi?

Adım 16 – İmtiyaz ve kontratlar

- Kamu adına santral yap, işlet ama sonra bana ver (YİD)
- Fiyat?
 - Kontrat = krediler, getiriler, maliyetler +++
- Uzun vadeli (verimlilik/teknoloji?)
- Ya da Yap-İşlet...
- Özelleştirmeler (İşletme hakkı devri)

Adım 17 – Fiyat sorunsalı

- X saatinde 3 santral çalışıyor
 - Fiyatları 100,150,300 TL/MWh
 - O saatte fiyat kaç?
 - Ortalama maliyet, ortalama fiyat, marjinal maliyet, teklif fiyatı
- Şebeke → batık maliyet çok yüksek
 - Bir defa yapınca değişken maliyet çok düşük
 - Varlık fiyatı (ev almak gibi)

Adım 18 – Artan maliyetler

- İngiltere/California vs artan maliyetler
 - Neden? Uzun dönemli anlaşma ve sendikal maliyet
- Yapı değişikliği (entegre yapı??)
- Piyasayı herkese açmak????
- İzin nasıl verilecek
- Fiyat nasıl bulunacak?

Adım 19 - Piyasa yapısı

- Faaliyet bazlı ayrıştırma
- Üretim, toptan satış ve perakende rekabete açık
- Şebeke rekabete açık değil
 - Herkese bağlanabilme hakkı
 - “Üçüncü taraf erişimi”
- Piyasa kalbi - Borsa

Adım 20 – Düzenlemeye tabi şirket

- Dağıtım → düzenlemeye tabi (Rekabet yok)
- İletim → düzenlemeye tabi (Rekabet yok)
- Perakende → nihai tüketiciye dokunuyor
- Üretim → rekabete açık
- Toptan satış → rekabete açık

} Borsa

Adım 21 – Borsa fiyatı ne olsun?

- Ortalama fiyat?
 - 100,200,300 → $OF=200$... 300TL fiyatlı zararına mı çalışacak
- Teklif fiyatı?
 - 100,200,300 → $F=100,200,300$ TL ... herkes 400 TL teklif verse
- Marjinal fiyat?
 - 100,200,300 → $MF =300$ TL ... ne kadar verimli o kadar çok kazanç

Adım 22 – Yatırım bedelleri

- Kayıp para problemi
 - Sabit bedeller nasıl geri alınacak?
 - Marjinale yakın santraller az para kazanacak
 - Niye yatırım yapılsın ki? (Talep+++)
- Sistemde nakit eksiği

Adım 23 – Hizmet olarak enerji

- Enerji → kWh
- Ama anlık bekleyen santraller var
 - Primer-sekonder-tersiyer + emre amade
- Kullanılmasa da tüketiciye tahsisli kapasiteler
 - Her ev 8kWh
- Esneklik?

Adım 24 – Kapasite Bedeli

- Arz güvenliği
- Yedekte santral bekletmek ama bedeli?
- Sabit bedel mi/değişken bedel mi
- Fiyatı?
- Hangi bedeli önlüyor → Kayıp enerjinin maliyeti

Adım 25 – Olmayan enerji bedeli

- “En pahalı enerji olmayan enerji”
- 1 kWh’in ekonomik etkisi = $GSYİH/Elektrik \text{ üretimi}$
- Ya da anket
 - Kesintili elektrik hizmeti için ne kadar indirim istersin
 - Kesintisiz elektrik hizmeti için ne kadar ödemek istersin
 - Willingness to Pay/Willingness to Accept
- 1 saat karanlıkta oturmanın bedeli?

Adım 26 – En hızlı yapılabilecek santral

- Olmayan enerji bedeli = VoLL
- En hızlı ne yapabiliriz
 - Tek çevrim gaz türbini, güneş?, depolama
- Bu varlığın yatırım maliyeti yılda kaç saat ile kaç yılda ödenir?
=Kapasite bedeli

Adım 27- Belirli teknolojileri desteklemek

- Piyasalara yatırım geliyor ama hep doğal gaz
- İstedğim teknolojinin önünü nasıl açarım
 - Alım garantisi (!!!!!!Yİ, YİD)
 - İhale
- Yine uzun dönemli kontrat
- Rekabet -----
- Elektrik üretiminde dışarıdan maliyetler (Alım maliyetleri)

Adım 28 – Dağıtık üretim

- Küçük üretim, yerinde üretim
 - Ölçek ekonomisi öldü mü?
- Bir seçim → Kendi elektriğini üretmek
 - Şebeke bedelleri+vergiler → engellenen maliyet
- Şebeke hazır mı?
- Dağıtım şirketi gelirleri hazır mı?

Adım 29 - Depolama

- Depolama
 - Pompajlı hidro
 - Çok kısa dönemli depolama → manyetik
- Plastik kaynak → hem üretim gibi hem de tüketim
- Hangi hizmetler?
 - Şebeke desteği, tüketim, gerilim, arz güvenliği
- Fiyatı??

Adım 30 – Talep yönetimi

- Eski bir uygulama
- Bu sefer → daha otonom, daha fiyat bazlı
- Tüketici+finansal mekanizma → Tüketim Değişimi (+++ veya --- yönde)
- Tüketici derken?
 - Evdeki cihazlar
- Tesla : Kritik ve kritik olmayan yükler

Teşekkürler

barissanli.com