HASTANE ETKİNLİĞİNİN STOKASTİK SINIR ANALİZİ YÖNTEMİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ: T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI HASTANELERİ İÇİN BİR UYGULAMA

Dr. Emre Atılgan

Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu Çalıştayı

Ankara, Mayıs 2012

Sunum Planı

1. Giriş
2. Sağlık ekonomisi ve Hastaneler
3. İktisadi etkinlik Nedir?
4. İktisadi Etkinlik Ölçme Yöntemleri
5. Sağlık hizmet birimlerinin etkinlik ölçümü (Yöntemler, modeller ve değişkenler)
6. Model, değişkenler ve tahmin sonuçları
7. Genel değerlendirme

Çalışmanın Amacı ve Motivasyonlar

- Dünyada sağlık harcamalarının artışı
- Türkiye'de Sağlıkta Dönüşüm Programı ve Yansımaları – Performansa Dayalı Ödeme Sistemi
- Sağlık ekonomisinin önemi
- Sağlık hizmetleri üretiminde karar birimi olan hastaneler: *Sınırsız insan ihtiyaçları, kıt kaynaklarla ne ölçüde karşılanıyor?*

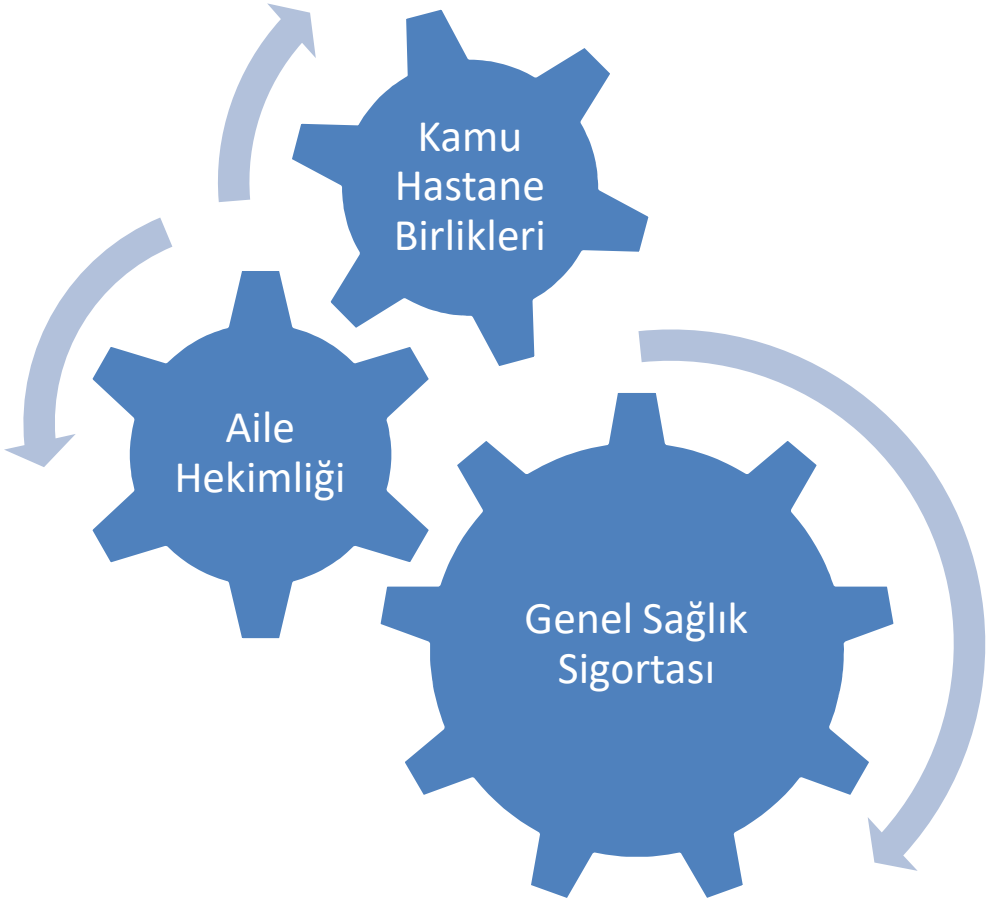
Türkiye Sağlık Sistemi ve Hastaneleri

- Türkiye de sağlık sisteminin bileşenleri açısından karmaşık bir yapıya sahip olduğu görülmektedir.

- SB, hem birinci ve ikinci basamak sağlık hizmetlerinin büyük bir kısmını hem de koruyucu sağlık hizmetlerinin tamamını sunmaktadır (Tokat 2004: 68). SB, 2009 yılı verilerine göre Türkiye'de mevcut hastanelerin % 60'ı SB'na aitken, SB toplam yatak sayısının da %62'sine sahiptir.

- Türkiye Sağlık Sistemi açısından en önemli bir dönüm noktası : 2003 yılı Sağlıkta Dönüşüm Programı (SDP)

Sağlıkta Dönüşüm Programı



Sağlıkta Dönüşüm Programı

Performansa Dayalı ek Ödeme Sistemi (2004)

✓*Hastane Döner Sermaye Gelirleri:* sağlık personeline yapılacak olan ödeme net döner sermaye gelirlerinin en fazla %40'ıdır.

✓*Hastanenin kurumsal performansı*

✓*Personel bireysel performansları: Hekimler*

✓Hekimler dışındaki diğer sağlık personelinin performans puanı kurum performans puanının kanunla düzenlenmiş belli katsayılarla çarpımı ile elde edilir. Bu katsayılar personelin ünvan, kadro derecesi, çalışma koşulları ve süresi gibi etkenlere bağlı olarak değişmektedir.

✓Personele yapılacak ek ödeme, temel maaşının beş katından fazla olamaz.

Sağlıkta Dönüşüm Programının Finansal Yükleri

DEĞİŞKEN	2002	2009	DEĞİŞİM (%)
Kişi Başı Hastane Müracaat	•SB: 1.66 •Diğer: 0.22 •Toplam: 1.88	•SB: 3.15 •Diğer: 0.92 •Toplam: 4.07	•SB: %89 •Diğer: %318 •Toplam: %116
Kişi Başı Sağlık Harcaması ($)	•Toplam: 187 •Kamu: 133 •Özel: 55	•Toplam: 624 •Kamu: 456 •Özel: 168	•Toplam: %369 •Kamu: %242 •Özel: %205
Toplam Sağlık Harcamaları (% GSYİH)	•Toplam: 5.36 •Kamu: 3.51 •Özel: 1.65	•Toplam: 6.08 •Kamu: 4.44 •Özel: 1.64	•Toplam: %13 •Kamu: %26 •Özel: -
SB Bütçesi (% GSYİH)	% 0.87	% 1.53	%75
Tedavi Hiz. Gen Müd. Bütçe (% SB Bütçe)	% 40.3	% 59.9 (2007 yılı)	% 48

Sağlıkta Dönüşüm Programı
SB Hizmet Arzı Göstergeleri (IBBS Düzey 1)

DEĞİŞKEN	Türkiye Ortalama	En Yüksek	En Düşük
SB Hastane Yatak/10.000 Kişi	16.9	27.0 Doğu Karadeniz	11.8 İstanbul
SB Hekim/1000 Kişi	0.92	1.45 Batı Anadolu	0.66 Güneydoğu Anadolu
SB Yatak Doluluk Oranı	61.4	69.4 İstanbul	52.4 Batı Marmara
SB Ortalama Kalış Günü	4.6	5.7 İstanbul	3.5 Güneydoğu Anadolu

SAĞLIK EKONOMİSİNİN ÖZELLİKLERİ

- Sağlık hizmetlerinin talep esnekliği katıdır.
- Sağlık hizmetlerine olan talep tesadüfidir.
- Sağlık hizmetlerinde kişinin talebini hekim belirler.
- Hasta almış olduğu sağlık hizmetlerinin kalitesini ve karakterini ölçme yeteneğine sahip değildir (çoğu durumda).
- Sağlık hizmetleri çoğu kez kar amaçlı olmayıp sosyal amaçlıdır (kamu sağlık hizmetleri).

Hastane Nedir?



Hastane sağlık hizmeti (sağlıklı birey) üreten iktisadi birimdir.

Etkinlik nedir?

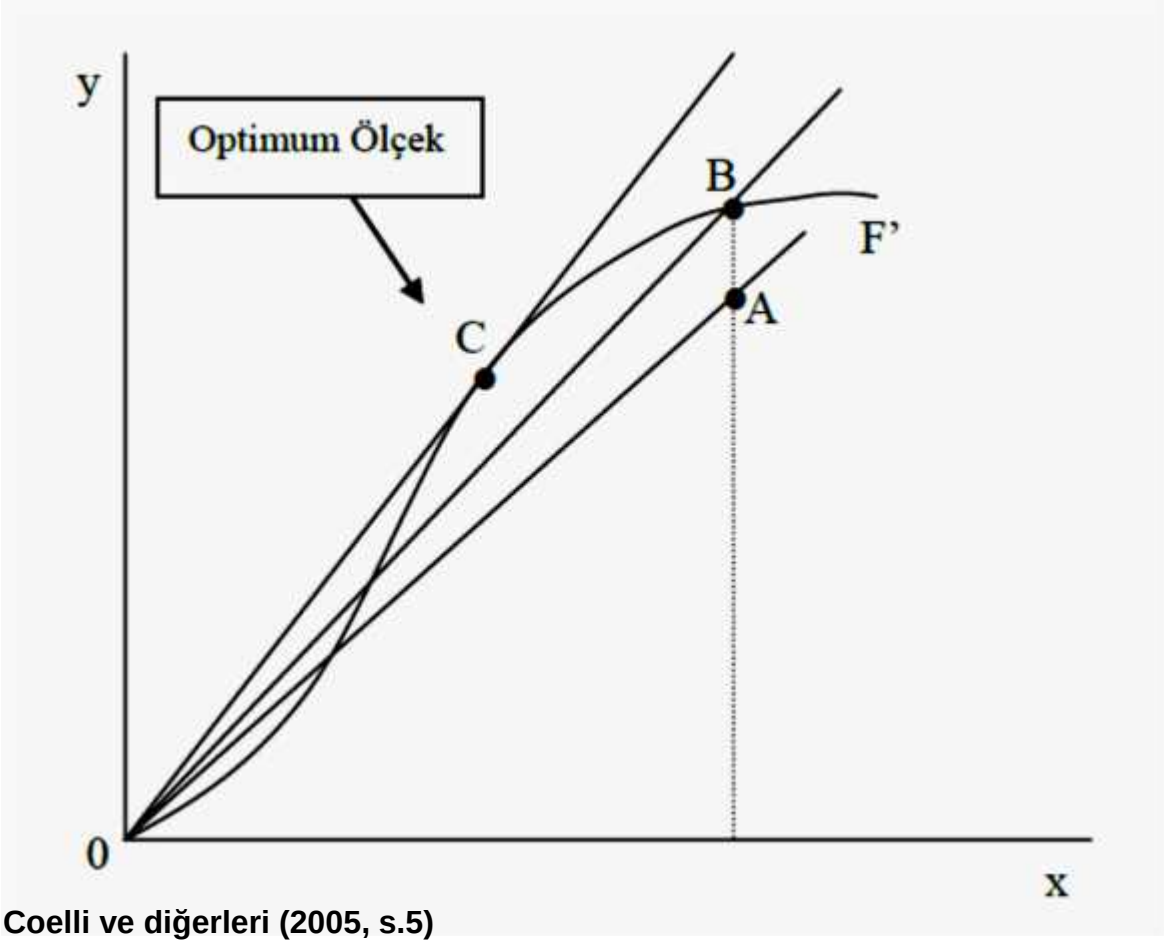
- Etkinlik (Efficiency): İktisadi üretim biriminin optimal karar alabilme durumunu ifade eder. Firmanın etkinlik derecesi girdi ve çıktının gözlemlenen ve optimal değerleri arasındaki farkın oranı olarak tanımlanmaktadır.

- Verimlilik (Productivity): Çıktı/Girdi

ETKİNLİK ≠ VERİMLİLİK

Etkinlik – Verimlilik Farkı

Şekil 1.1 Etkinlik, Verimlilik ve Üretim Ölçeği

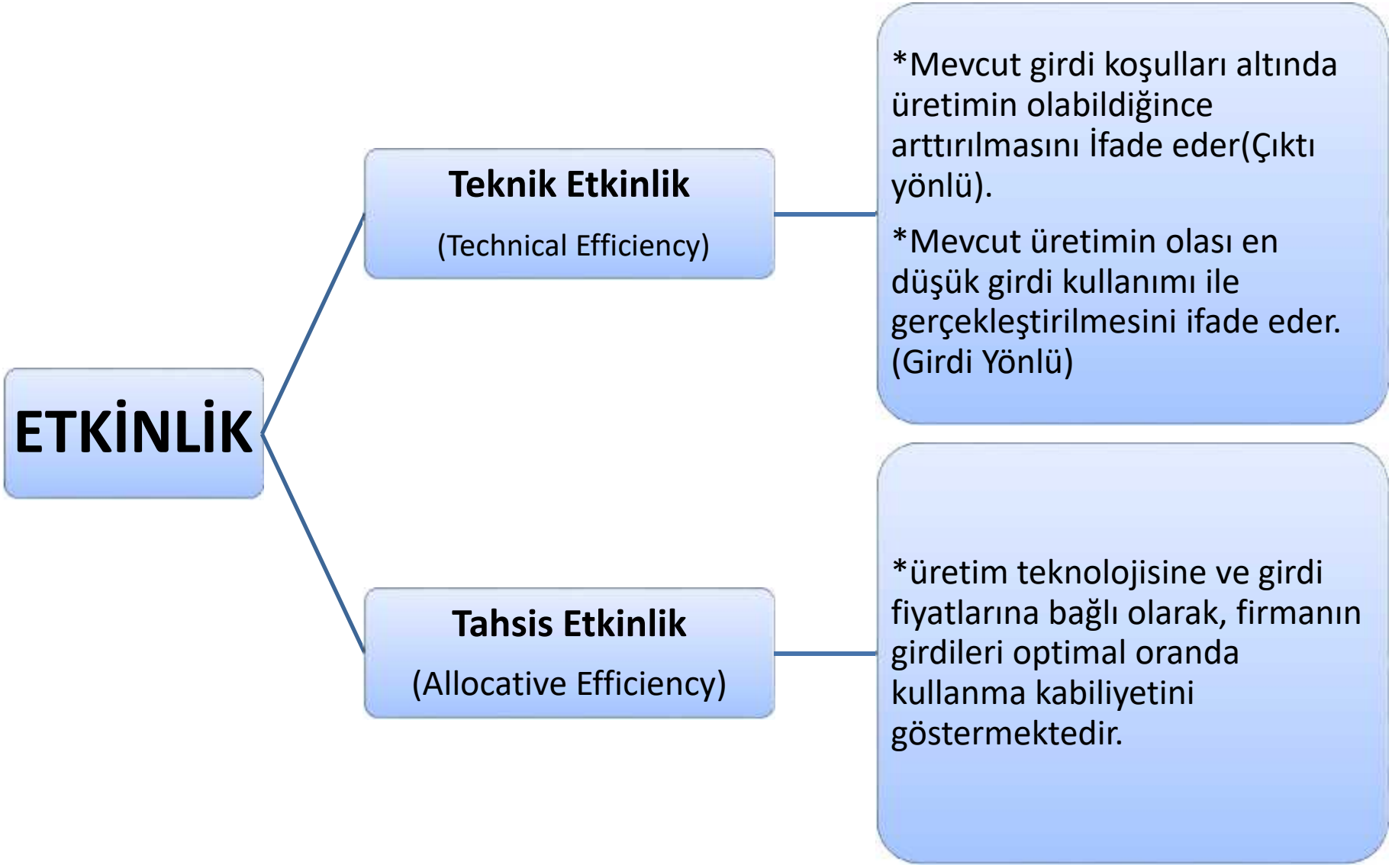


Kaynak: Coelli ve diğerleri (2005, s.5)

ETKİNLİK – ETKİNSİZLİK

İktisadi Yaklaşımlar:

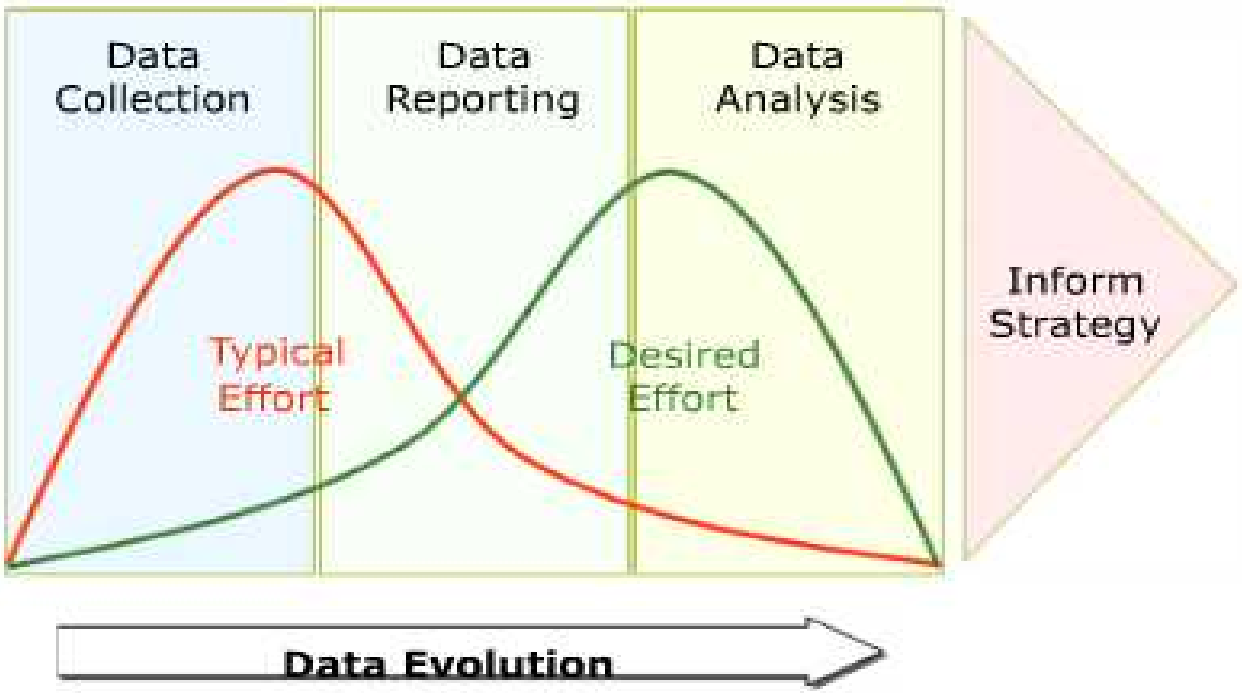
- Neo-klasik Yaklaşım: Firma açısından etkinsizlik bir piyasa başarısızlığıdır (tam rekabetten uzaklaşma durumu).
- Liebenstein (1966) X – Etkinsizlik: veri bir girdi miktarının, her hangi bir nedenle maksimum çıktıya ulaşamamasıdır. Bu yaklaşıma göre etkinsizlik, tekel koşullarının yanında, rekabetçi bir piyasada faaliyet gösteren bir firma için de, asimetrik bilgi, işlem maliyetleri, sınırlı rasyonalite, fırsatçılık, eksik sözleşmeler, mülkiyet haklarının tanımlanması ve uygulanmasındaki zorluklar ve çıkar çatışmaları gibi sorunlardan da kaynaklanabilmektedir.


ETKİNLİK
Teknik Etkinlik
(Technical Efficiency)
*Mevcut girdi koşulları altında üretimin olabildiğince arttırılmasını İfade eder(Çıktı yönlü).
*Mevcut üretimin olası en düşük girdi kullanımı ile gerçekleştirilmesini ifade eder. (Girdi Yönlü)
Tahsis Etkinlik
(Allocative Efficiency)
*üretim teknolojisine ve girdi fiyatlarına bağlı olarak, firmanın girdileri optimal oranda kullanma kabiliyetini göstermektedir.

Hastane Performansı



Veri Toplama Ve Performans Ölçümü



Klasik Hastane Performans Göstergeleri

1. Maliyet Göstergeleri:

- ❑Ortalama hasta günü maliyeti
- ❑Yatan hasta maliyeti
- ❑Ortalama ameliyat maliyetleri
- ❑Ortalama tetkik ve film maliyetleri

Klasik Hastane Performans Göstergeleri

2. Yatak Kullanım Etkinliği

- ❑Yatak İşgal Oranı
- ❑Ortalama Yatış Süresi
- ❑Yatak Devir Hızı

Klasik Hastane Performans Göstergeleri

3. Hekim/Hemşire Etkinliği

- ❑Fiili Yatak Sayısı / Hekim
- ❑Dolu Yatak Sayısı / Hekim
- ❑Hasta Günü Sayısı / Hekim
- ❑Yatan Hasta Sayısı / Hekim
- ❑Hemşire / Hekim

Klasik Hastane Performans Göstergeleri

4. Mali Etkinlik Göstergeleri

- Sağlık Personel Ücretleri / Toplam Hastane Harcamaları
- Sağlık Personel Ücretleri / Toplam Ücret Harcamaları
- Hekim Ücretleri / Sağlık Personel Ücretleri
- Hekim Ücretleri / Toplam Harcamalar
- İdari Personel Ücretleri / Toplam Harcamalar
- Toplam Harcamalar / Hekim Sayısı

Klasik Hastane Performans Göstergeleri

5. Gelir/Gider Etkinlik Göstergeleri

- Net Hasta Gelirleri / Toplam Harcamalar
- Net Hasta Gelirleri / Toplam Personel Giderleri
- Net Hasta Gelirleri / Sağlık Personeli Ücretleri
- Net Hasta Gelirleri / Hekim Ücretleri


Modern Etkinlik Ölçme Yöntemleri
Parametrik Yöntemler
Parametrik Olmayan Yöntemler
STOKASTİK SINIR ANALİZİ
SERBEST DAĞILIM YAKLAŞIMI
KALIN SINIR YAKLAŞIMI
VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

Veri Zarflama Analizi (VZA)

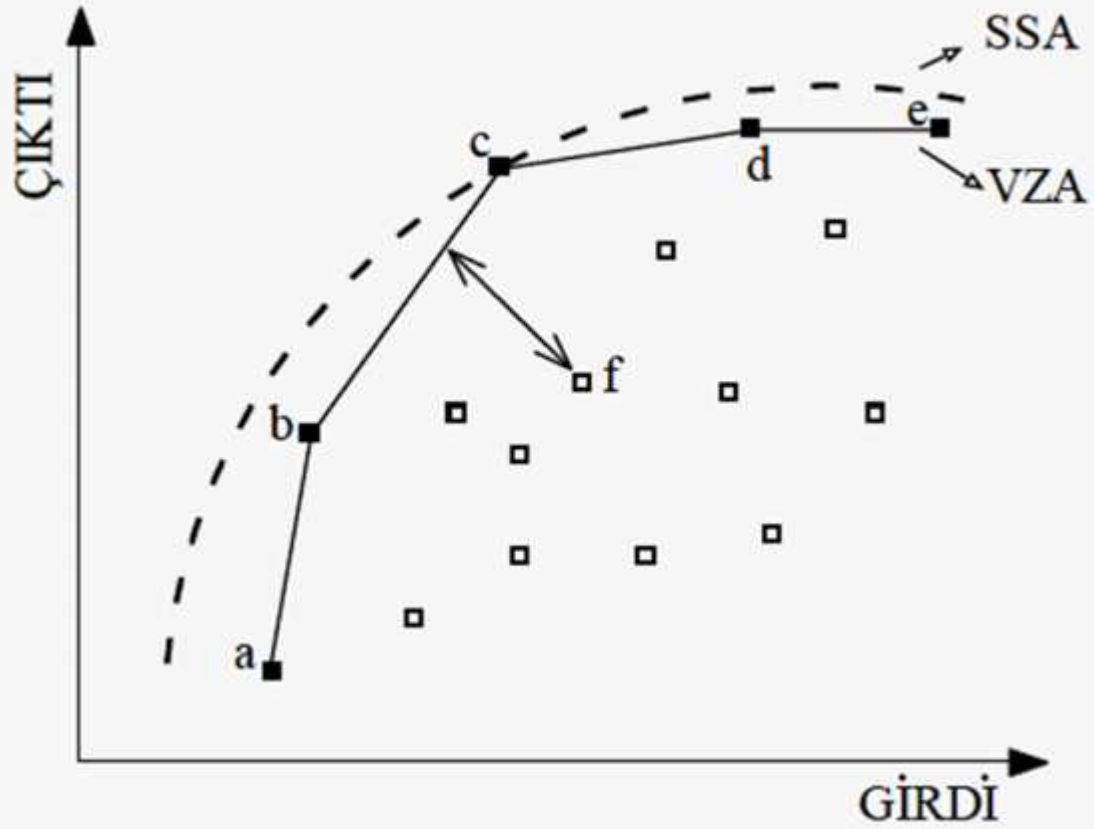
- VZA parametrik olmayan yapısıyla, temel olarak organizasyonun performansını ideal performans standartları karşısında değerlendirmek yerine, aynı mal ya da servisi üreten diğer organizasyonlar karşısında değerlendirmektedir.
- VZA üretimde nispi olarak en az kaynak kullanımı hedefi üzerinde temellendirilmiş olan, teknik etkinliğin parametrik olmayan deterministik ölçümünü, matematiksel oranlama ile hesaplamaktadır.
- VZA yöntemi, üretimde gerçekleşen rassal değişimler ile etkinsizliği birbiriyle karıştırabilmektedir. Bu durumda etkinsizliğin olduğundan düşük ya da yüksek olarak görülmesine neden olabilmektedir.

Stokastik Sınır Analizi (SSA)

- SSA üretim fonksiyonunu açıkça tanımlanmakta ve tanımlanan bu veri teknolojiden sapmaları, bileşik hata terimleriyle ölçmek suretiyle, iki parçaya ayırmaktadır: rassal hata ve etkinsizlik.
- Bu nedenle SSA, üretimin etkinsizlikle birlikte rassal hatalardan da etkilenebilmesine olanak tanımaktadır. İşletme kontrolü dışında yer alan faktörlerin rassal hata terimiyle modellenebilmesi ise SSA yönteminin VZA yöntemine göre en büyük üstünlüğünü oluşturmaktadır.

SSA – VZA Karşılaştırması

Şekil 3.2 VZA ve SSA Yöntemlerinin Karşılaştırılması



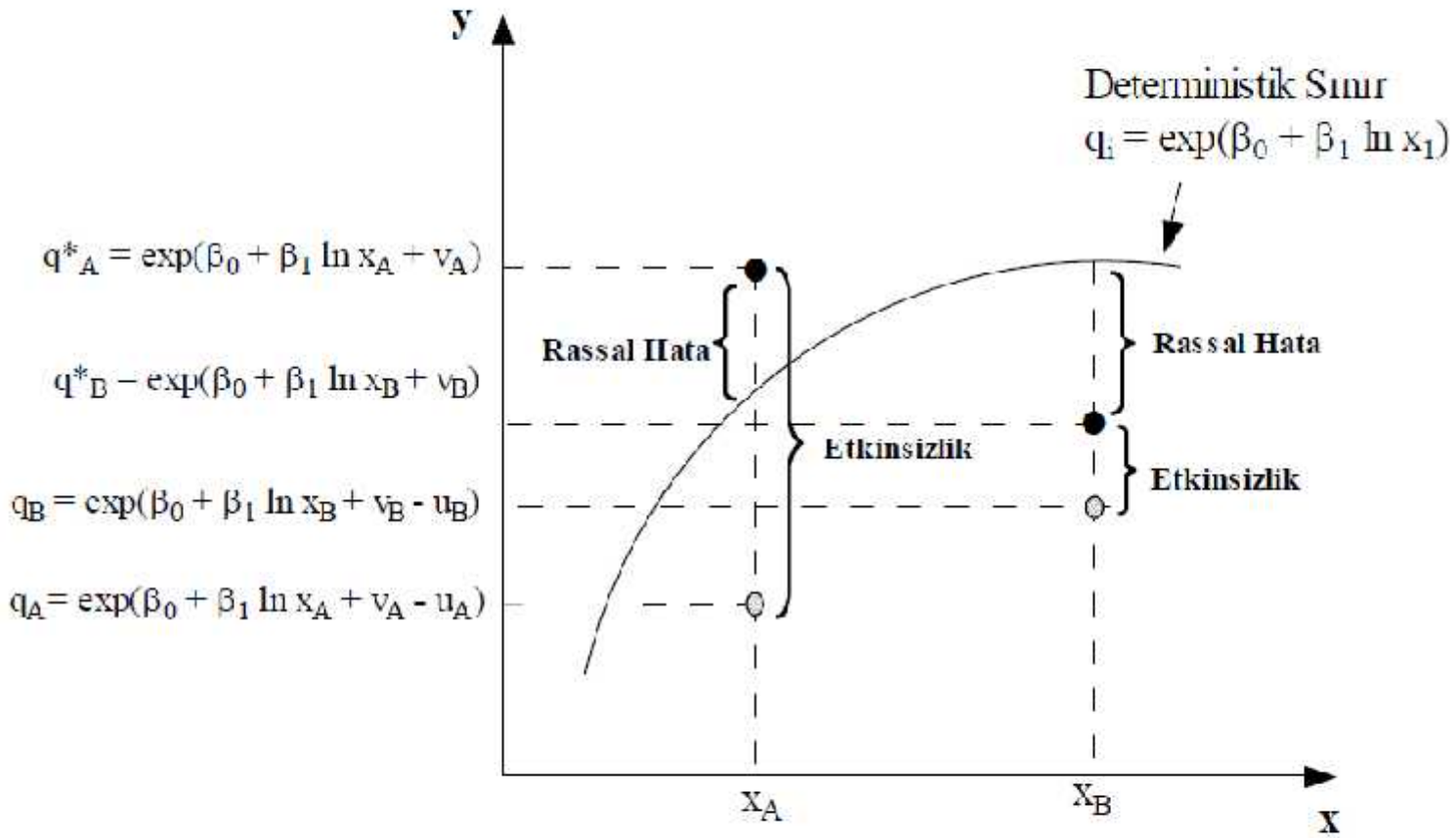
Kaynak: Worthington (2004:155)

SSA – VZA Karşılaştırması

	SSA	VZA
ÜSTÜNLÜKLER	✓Rassal hataya izin verir. ✓Sınır değerlerinin örneklem belirlemez. ✓Maliyet etkinsizlikleri için de kullanılabilir. ✓Gelir ve kar etkinsizlikleri tahmin edilebilir. ✓Etkinsizlik etkileri tek aşamada belirlenebilir.	➢Fonksiyonel form gerektirmez ➢Daha esnek bir yapısı vardır. ➢Etkinsizlik dağılımı ile ilgili varsayım gerektirmez. ➢Uygulama sı kolaydır.
ZAYIFLIKLAR	✓Fonksiyon formu belirlenmesi gereklidir – hatalı tanımlama riski. ✓Dağılımlara ilişkin varsayımlar yapılması gereklidir.	➢Teknik etkinlik odaklıdır. Maliyet etkinsizliği hesaplanamaz. ➢Rassal hataları içermez. ➢Sınırı örneklem gözlemleri oluşturur.

STOKASTİK SINIR ANALİZİ (SSA)

Şekil 2.1 Stokastik Üretim Sınırı



Kaynak: Coelli ve diğerleri (2005, s.244)

SSA ile Hastane Etkinliğinin Belirlenmesi

Coelli ve diğerleri (2005) ile Kumbhakar ve Lovell (2000) SSA etkinlik analiz modellerinin farklılaşabileceği beş temel nokta olduğunu belirtmektedir. Bunlar:

i. Maliyet/üretim fonksiyon kalıbının seçimi

   ✓ **Translog ve Cobb – Douglas**

ii. Hata terimi dağılımını ilişkilendiren varsayımlar

   ✓ **Yarı normal, Kesikli Normal, Üstsel, Gamma**

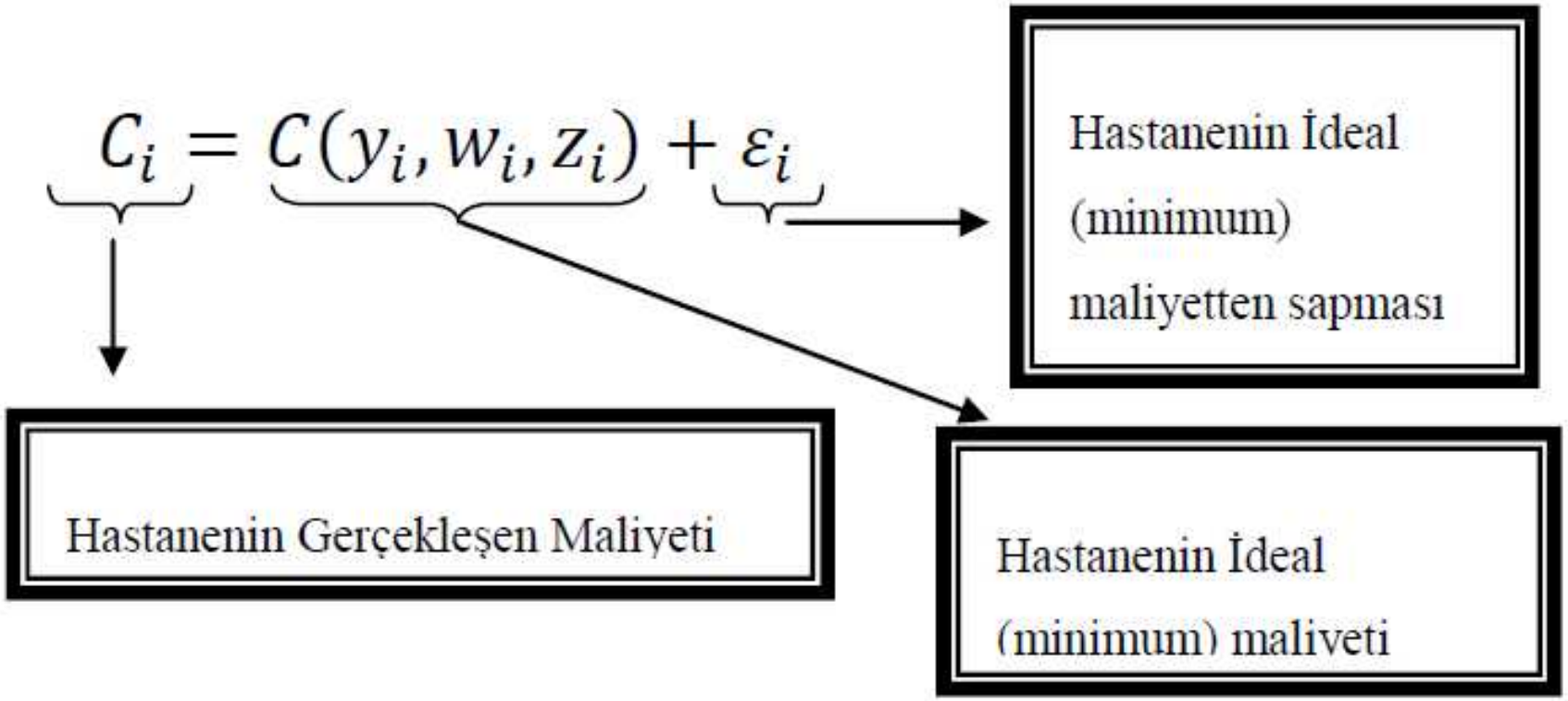
iii. Değişkenlerin seçimi

   ✓ **Girdi, Çıktı, Kontrol ve Etkinsizlik Etkileri Değişkenleri**

iv. Tek aşamalı ya da iki aşamalı tahmin sürecinin kullanımı

v. Yatay kesit ya da panel veri tahmin yöntemlerinin kullanımı

Stokastik Maliyet Sınırı



Bileşik Hata Terimi

$$\underbrace{\varepsilon_i}_{\text{Hastanenin İdeal (minimum) maliyetten toplam sapması}} = \underbrace{u_i}_{\text{Rassal Hatalar (Hastane Tarafından Kontrol Edilemez)}} + \underbrace{v_i}_{\text{Etkinsizlik (Hastane Tarafından Kontrol Edilebilir)}}$$

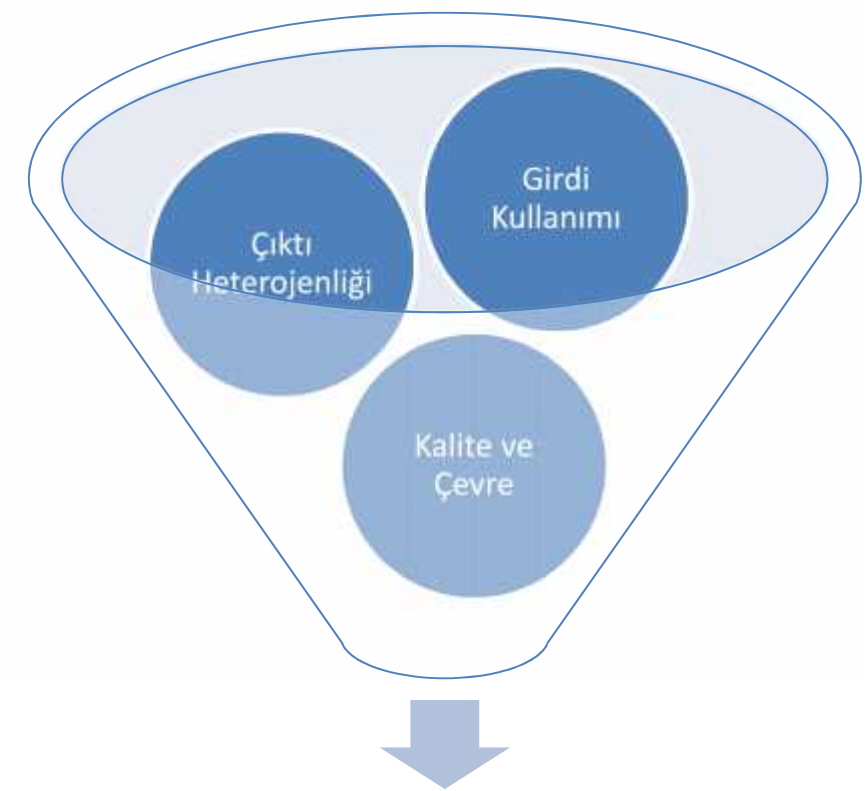
SSA ile Hastane Etkinliğinin Belirlenmesi

$$C_i = C(y_i, E_i, w_i) + \varepsilon_i \qquad (3.2)$$

$$\varepsilon_i = v_i + u_i = v_i + \eta(z_i) \qquad (3.3)$$

GİRDİ DEĞİŞKENLERİ	ÇIKTI DEĞİŞKENLERİ	ÇIKTI KONTROL DEĞİŞKENLERİ	ETKİNSİZLİK ETKİLERİ
➢İşgücü ➢Sermaye ➢İlaç ➢Sarf Malzeme	✓Ayakta Tedavi ❖Poliklinik Sayısı ✓Yatarak Tedavi ❖Taburcu Sayısı ❖Hasta Günü ✓Eğitim ❖Yayın sayısı	❑Kalite •Eğitim değişkeni •Ölüm Oranı ❑Çıktı Heterojenliği •Vaka Karması •Vaka Şiddeti •Ameliyat Oranı •Teknoloji	•Eğitim değişken •Sahiplik •Kır-kent •Metropol-diğer •Piyasa yapısı •Sigorta tipi •Kalite göstergeleri •Ölüm oranı

SSA ile Hastane Etkinliğinin Belirlenmesi



SSA Maliyet Etkinlik Analizi

MODEL

$$lnTC_{ht} = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{2} \alpha_i lny_{iht} + \sum_{j=1}^{4} \beta_j lnw_{jht} + \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{2}\sum_{k=1}^{2} \alpha_{ik} lny_{iht} lny_{kht}$$

$$+ \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{4}\sum_{k=1}^{4} \beta_{ik} lnw_{iht} lnw_{kht} + \sum_{i=1}^{2}\sum_{k=1}^{4} \varphi_{ik} lny_{iht} lnw_{kht} + \sum_{i=1}^{3} \psi_{it} E_{iht} + v_{it} + u_{it}$$

Denklem 4.1 ile gösterilen modelde; α, β, φ ve ψ tahmin edilecek parametreler olup, t: 1,…,3 yılları ve h:1,…..,332 hastaneleri göstermek üzere;

TC_{ht}: h hastanesinin t zamanındaki toplam harcamasını

y_{iht}: h hastanesinin t zamanındaki çıktılarını

w_{jht}: h hastanesinin t zamanındaki girdilerini

E_{iht}: çıktı kontrol değişkenlerini

MODEL

SSA Model: Battese ve Coelli (1995) **“Etkinsizlik Etkileri Modeli”**

$$u_i \sim N(z_{it}\delta, \sigma_u^2)$$

$$u_{it} = f(z_{it})$$

$$u_{it} = \delta_0 + \delta_1 YATISG + \delta_2 HIZNUF + \delta_3 GELENKS + e_{it}$$

DEĞİŞKENLER

DEĞİŞKEN	TANIM
Girdi Fiyatları	
HKM	Hekim ücreti (ortalama maaş+ortalama ek ödeme)
YSH	Yardımcı Sağlık Hizmetleri Personel Ücreti (ortalama maaş+ortalama ek ödeme)
GENTEK	Genel idari ve teknik personel Ücreti (ortalama maaş+ortalama ek ödeme)
SRMY	Sermaye fiyatı (Amortisman/yatak sayısı)
Çıktılar	
POLIK	Poliklinik sayısı
HASGUN	Hasta Günü Sayısı
Kontrol Değişkenleri	
ROL	Hastanenin rol endeksi (1-4)
AMOR	Ameliyat oranı % (Ameliyat Sayısı/Çıkan Hasta Sayısı)
OLOR	Kaba Ölüm Oranı % (Ölen Sayısı/çıkan hasta Sayısı)
Etkinsizlik Etkileri	
YATISG	Yatak İşgal Oranı %
HIZNUF	Hastane Hizmet Nüfus Payı % (Hastanenin hizmet nüfusu/Türkiye Nüfusu)
GELENDKS	2003 Yılı DPT İl Gelişmişlik Endeksi

HİPOTEZ TESTLERİ

Tablo 4.2 Hipotez Testleri

Sıfır Hipotezi	Test İstatistiği, λ		$\chi^2_{0,95}$ Değeri	Karar	Sonuç
	Model 1	Model 2			
$H_0: \gamma = 0$	484.608	441.307	10.37*	RED	EKKY yerine SSA
$H_0: \alpha_{ik} = \beta_{ij} = \varphi_{ik} = 0$	124.406	170.160	24.99	RED	Cobb-Doglas yerine Translog Model
$H_0: \delta_i = 0$	147.398	182.245	11,07	RED	Etkinsizlik Etkileri Modeli Anlamlı

MODEL – TAHMİN – SONUÇLAR

Tablo 4.3 Model Tahmin Sonuçları

		MODEL 1			MODEL 2		
Değişken	**Parametre**	**Katsayı**	**S-hata**	**t-oranı**	**Katsayı**	**S-hata**	**t-oranı**
Sabit	α_0	***-0.200****	*0.036*	*-5.593*	***-0.287****	*0.038*	*-7.616*
(POLİK)	α_1	***0.340****	*0.027*	*12.808*	***0.335****	*0.023*	*14.415*
(HASGUN)	α_2	***0.431****	*0.021*	*20.181*	***0.442****	*0.019*	*22.743*
(HKM)	β_1	***0.207****	*0.077*	*2.702*	***0.433****	*0.045*	*9.530*
(YSH)	β_2	***0.341****	*0.157*	*2.168*	***0.288****	*0.063*	*4.553*
(GENTEK)	β_3	***0.324****	*0.149*	*2.169*	***0.096*****	*0.058*	*1.664*

MODEL – TAHMİN – SONUÇLAR

ROL	ψ_1	***0.110****	*0.012*	*8.816*	***0.110****	*0.012*	*9.250*
AMOR	ψ_2	***0.025****	*0.008*	*3.247*	***0.023****	*0.007*	*3.123*
OLOR	ψ_3	***0.008*****	*0.004*	*1.993*	***0.007*****	*0.004*	*1.673*
Etkinsizlik Etkileri							
Sabit	δ_0	***0.557****	*0.048*	*11.532*	***0.595****	*0.046*	*12.878*
YATISG	δ_1	***-0.782****	*0.094*	*-8.318*	***-0.806****	*0.084*	*-9.580*
HIZNUF	δ_2	***0.058****	*0.017*	*3.291*	***0.054****	*0.016*	*3.384*
GELENDKS	δ_3	***0.002*****	*0.008*	*0.257*	***0.018*****	*0.008*	*2.254*
Sigma – Kare	σ_U^2	***0.034****	*0.002*	*20.435*	***0.032****	*0.002*	*19.532*
Gamma	γ	***0.148*****	*0.069*	*2.159*	***0.230*****	*0.085*	*2.712*
Log-Olabilirlik	LR	***281.225***			***320.120***		

MODEL – TAHMİN – SONUÇLAR

Tablo 4.4 Temel Özellikleri ve Sonuçlarıyla Modellerin Karşılaştırması

	MODEL A1	MODEL A2
Maliyet fonksiyonu	Translog	Translog
Kontrol Değişkenleri	Var	Var
Etkinsizlik Etkileri	Evet	Evet
Log-Olabilirlik Fonksiyonu	281,225	320.120
Ortalama Etkinlik	% 77	% 74
Ortalama Etkinlik Standart Sapması	10,99	11.29
Minimum Ortalama Etkinlik	% 55.5	% 50,5
Maksimum Etkinlik	% 97.6	% 96.8
Referans Modele Göre Pearson Korelasyonu	M.D	0.99
Referans Modele Göre Spearman Sıra Korelasyonu	M.D.	0.99
En Yüksek %10'daki Hastane Karşıtlığı	M.D.	% 94
En Düşük %10'daki Hastane Karşıtlığı	M.D.	% 88

M.D.: Mevcut değil.

MODEL – TAHMİN – SONUÇLAR

Tablo 4.5 Hastane Türlerine ve Rollerine Göre Ortalama Etkinlik

		MODEL 1				MODEL 2			
	n.	2007	2008	2009	Ortalama	2007	2008	2009	Ortalama
TÜM HASTANELER	332	0.78	0.76	0.77	**0.77**	0.75	0.74	0.75	**0.74**
ROLLER									
A2	16	0.94	0.92	0.88	**0.91**	0.92	0.90	0.86	**0.89**
B	108	0.87	0.86	0.87	**0.86**	0.84	0.83	0.84	**0.84**
C	35	0.82	0.77	0.80	**0.79**	0.80	0.74	0.78	**0.77**
D	173	0.73	0.72	0.74	**0.73**	0.70	0.70	0.71	**0.70**

MODEL – TAHMİN – SONUÇLAR

Tablo 4.6 Çıktı Esneklikleri ve Ölçeğe Göre Getiri

	MODEL 1	MODEL 2
Çıktı Esneklikleri		
$\varepsilon_{POLİK}$	0.340	0.335
ε_{HASGUN}	0.431	0.442
Ölçek Ekonomisi		
$S = (\varepsilon_{POLİK} + \varepsilon_{HASGUN})^{-1}$	**1.29**	**1.29**

$$S = \left[\sum_{m=1}^{M} \frac{\partial \ln C(w,q)}{\partial \ln q_m}\right]^{-1} \qquad 4.10$$

MODEL – TAHMİN – SONUÇLAR

Bölgeler Arası Farklar:

- **Coğrafi bölgeler açısından:** en düşük ortalama etkinlik skoru İç Anadolu bölgesinde iken, en yüksek ortalama etkinlik Güneydoğu Anadolu bölgesindedir. İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgesi dışında diğer bölgelerin ortalama etkinliklerinin, genel ortalama etkinlik düzeyi üzerinde olduğu görülmektedir.

- **Düzey 1 bölgeleri açısından:** en düşük ortalama etkinlik skoru TR1 İstanbul bölgesi tarafından elde edilirken, TRC Güneydoğu Anadolu Bölgesi en yüksek skora sahiptir.

- **Düzey 2 bölgeleri açısından:** TR10 (İstanbul) model 2, TRB1 (Malatya, Elazığ, Bingöl ve Tunceli) en düşük ortalama etkinlik skoruna sahipken, en yüksek ortalama etkinlik skoru her iki modelde de TRC1 (Gaziantep, Adıyaman ve Kilis) tarafından elde edilmiştir.

TEŞEKKÜRLER…