

---

# DUYARLILIK ANALIZI

---

# DUYARLILIK ANALİZİ

- Duyarlilik analizi herhangi bir değişkende olabilecek olası değişmelerin, diğerleri sabit kalmak kaydıyla, **analize esas alınan ölçüt (Örn NBD veya KD) üzerindeki etkisini görmek** için yapılan bir analizdir.
  - Bu değişkenler;
    - Satış fiyatı
    - Satış tutarı
    - Ana girdi maliyetleri
    - Iskonto oranı
- vb... olabilir.

# ANALİZ

- Kullanılan parametrelerden, hata veya değişme olasılığı olan ve aynı zamanda seçilen analiz ölçütünü –mesela NBD- önemli oranda etkileyebilecek biri seçilir.
- Model tüm değişkenleri ile birlikte (Örn NDB formülü) açıkça yazıldıktan sonra diğerleri sabit olmak üzere her değişken için en olası değer saptanır. Bu değerden yukarı aşıağı sapmalar varsayılarak yeni NBD'ler hesaplanır. Her değişken ve NBD ilişkisi grafikler oluşturulur.
- Bu şekilde NBD'nin değişkenlerden hangisine daha duyarlı olduğu saptanır. (Eğrisi en dik olan) Bu değişken kritik değişkendir.
- Uygulamalarda en kritik değişkenlerin br. satış fiyatı, satış miktarı ve sermaye maliyeti ( $r$ ) olduğu bulunmuştur.

# ÖRNEK

## A Projesi Yatırım Harcaması

$t$	$I_t$
0	40
1	50

## A Projesi Net Nakit Girişleri

$t$	$NNG_t$
2	15
3	20
4	25
5	25
6	30
7	35

	$I_t$	$NNG_t$	$(NNG_t - I_t)$
<b>Normal:</b> <b>i=%10</b>	85,5	95	9,5
<b>i=%13</b>	84,2	83,8	-0,5
<b>i=%7</b>	86,7	108,1	21,4

- Bu sonuçlar, projenin normal olarak kabul edilebileceğini, ancak indirgeme oranında 3 puanlık artış olması haline karlılığını yitireceğini göstermektedir.

- 
- Duyarlılık analizi, kritik değişkenin belirlenmesine yarayan ancak başka bir açıdan *yetersiz kalan* bir yöntemdir.
  - NBD in kritik değişkende meydana gelen değişkende meydana gelecek değişmelere duyarlılığının bilinmesi yetmez.
  - Ayrıca bu değişme aralığındaki değerlerin ortaya çıkma olasılığı (dağılımı) bilinmek istenir.
-

# Olasılık – Risk Göstergeleri

- Analist değişkenin değişme aralığına uyan ve özellikleri bilinen bir istatistik dağılımı belirler veya kendisi bir dağılım varsayar.
- Daha sonra bu olasılık dağılımının değişkenlik derecesinin, yani projenin riskinin ölçülmesi gerekir.
- Bu doğrultuda bu olasılık dağılımının,
  - BEKLENEN DEĞERİ
  - STANDART SAPMASI ve
  - DEĞİŞİM KATSAYISI(St. Sapma / Beklenen Değer) bulunur.
- Böylece, projeler NBD'leri yanında risklilikleri ile de değerlendirilir.



# Riskli yatırım projelerinin değerlendirilmesi yöntemleri

- Beklenen NBD yöntemi
  - Beklenen Net Nakit Akımları Yöntemi
  - Karar Ağacı Yöntemi
  - Senaryo Analizi Yöntemi
  - Simulasyon Yöntemi
  - Riske Göre Uyarlanmış İskonto Oranı Y.
  - Belirlilik Eşdeğeri Yöntemi
-



# Örnek bir Karar Ağacı Problemi

- Başlangıç yatırım maliyeti 100 bin TL ve ekonomik ömrü 2 yıl olan bir yatırım projesinin birinci yılda net nakit akımının (NNA) %80 olasılıkla 70 bin TL, %20 olasılıkla 60 bin TL olacağı beklenmektedir. Eğer proje ilk yılda 70 bin TL NNA sağlarsa, ikinci yılda %30 olasılıkla 80 bin TL ve %70 olasılıkla 50 bin TL NNA sağlaması beklenmektedir. Projenin birinci yılda sağladığı NNA'nın 60 bin TL olması durumunda, proje ikinci yıl 40 bin TL nakit kazandıracaktır.
- Bu projeyi (yatırım karar sürecini) aşamalı olarak değerlendirmek için karar ağacı şemasını çizin ve projenin bir bütün olarak beklenen net bugünkü değerini  $E(NBD)$  hesaplayınız. (İskonto oranı = %10). Bu değerle proje kabul edilir mi?
- Projenin beklenen net bugünkü değerinin olasılık dağılımının standart sapması 13.742 olarak verilsin. Bu projeyi risk ve kabul edilebilirlik açısından  $E(NBD)_X = 23.000$  TL (standart sapması = 15.416) olan bir X projesi ile karşılaştırınız.

---

# FAYDA/MALİYET ANALİZİ: KATMA DEĞER VE DİĞER ULUSAL ANALİZ ÖLÇÜTLERİ

---

---

*Kamu projelerinin analizinde ya da projelerin ulusal açıdan analizinde karlılık yanında pek çok başka etken rol oynar.*

- Katma Değer Etkisi
  - İstihdam Etkisi
  - Ödemeler Dengesi Etkisi
  - Gelir Dağılımı Etkisi
  - Bölgesel Gelişme Etkisi
  - Kamu Finansmanı Etkisi
  - Tüketicilere Yarar Sağlama Etkisi
  - Atıl kapasite Etkisi
  - Dışsal Etkiler
-

# KATMA DEĞER ETKİSİ

- Projenin yaratacağı katma değer, söz konusu projenin genel ekonomiye olan katkısının ölçülmesi açısından en temel ölçüttür.
- Bir projenin net katma değeri, o proje ile elde edilen çıktı gelirlerinden yatırım maliyeti ve üretim için kullanılan girdi maliyetlerinin çıkarılmasıyla elde edilir.

# KATMA DEĞER ETKİSİ

- **Net Katma Değer Formülü:**

$$NKD=O - (MI+I)$$

- **Net katma değer, ücret ve maaşlar(W) ile sosyal fazla(SS) olarak tanımlanan iki ana bileşenden oluşur.**  
Buna göre;

$$NKD=W+SS$$

- **Net katma değer tek bir yıl için hesaplanırken aşağıdaki formül kullanılır:**

$$NKD=O-(MI+D)$$

O=çıktı değeri

MI=üretim girdileri değeri

I=yatırım maliyeti

D=yıllık amortisman miktarı

# KATMA DEĞER ETKİSİ

- Proje analizinde kullanılan Net Ulusal Katma Değer ise NKD'den yabancı personele ödenen ücretler, yurtdışı faiz ve sigorta ödemeleri ile yurtdışı kar payı ve yurtdışı telif hakkı ödemeleri gibi yurtdışı faktör ödemeleri toplamının çıkartılmasıyla elde edilir:

$$NUKD=O-(MI+I+RP)=NKD-RP$$

RP yurtdışı faktör ödemelerini ifade etmektedir.

# KATMA DEĞER ETKİSİ

- Üretim kaynakları kıt olduğundan alternatif projeler mevcutsa en büyük mutlak katma değere ve sosyal fazlaya sahip proje seçilmelidir.
- Gelişmekte olan ülkelerde genellikle üç temel kısıt vardır:
  - 1-Sermayenin kıt olması,
  - 2-Dövizin kıt olması ve
  - 3-Nitelikli iş gücünün kıt olması.
- Doğal olarak yukarıda verilen kaynakların kıtlığı ve öncelikler ülkeye farklılık gösterir. Bu nedenle, öncelikle kaynakların kıtlığı dikkate alınarak önemli olan faktörler ve öncelik sıralaması yapılmalıdır.

# KATMA DEĞER ETKİSİ

***Projeler arasındaki seçim ve sıralama, Katma Değerin seçilen kısıtlı faktöre bölünmesi ve pozitif oranı en büyük olan projeye öncelik verilmesi yoluyla yapılmalıdır.***

- Katma Değer/Sermaye Oranı: Bu oran, yatırıma harcanan birim sermaye başına projenin yarattığı katma değeri gösterir. Bunun için, projenin yıllar itibariyle yaratacağı katma değerlerin bugünkü değerinin toplam yatırımın bugünkü değerine bölünmesi gerekir.



# KATMA DEĞER ETKİSİ

- Katma Değer/Projenin Döviz Maliyeti Oranı:

Bu oran projenin birim döviz maliyeti başına yarattığı katma değeri vermektedir.

- Katma Değer/Nitelikli İşgücü Maliyeti Oranı:

Eğer ulusal ekonomi açısından nitelikli işgücü konusunda bir kısıt varsa, nitelikli işgücünün birim maliyeti başına en fazla katma değer yaratılan proje veya projelerin seçilmesi gerekir. Projenin yıllar itibariyle yaratacağı indirgenmiş katma değerler toplamının, yıllar itibariyle indirgenmiş nitelikli işgücü maliyeti toplamına bölünmesi ile hesaplanır.

---

# İSTİHDAM ETKİSİ

- İstihdamın arttırılması her ülke ekonomisinin temel amaçlarından biridir.
  - Bu amaca ulaşmak her iş imkanının mümkün olduğu kadar en düşük maliyetle yaratılması ve dolayısıyla mevcut sermayeyle mümkün olduğu kadar çok kişiye iş imkanının sağlanmasıyla mümkündür.
-

# İSTİHDAM ETKİSİ

- İş gücünü nitelikli ve niteliksiz işgücü olarak ayırma tabi tutmak mümkündür.
- Ayrıca, projenin kendisi ile sağlanacak istihdam(dolaysız istihdam) yanında, söz konusu proje ile bağlantısı olan diğer projelerin yaratacağı istihdam(dolaylı istihdam) imkanları da analizde dikkate alınmalıdır.

# İSTİHDAM ETKİSİ

- Bu bilgiler ışığında projeleri şu şekillerde incelemek mümkündür:
  - İstihdam Etkisi
  - Nitelikli İstihdam Etkisi
  - Niteliksiz İstihdam Etkisi
  - Dolaylı İstihdam Etkisi
  - Dolaysız İstihdam Etkisi

---

# Örnek

- Toplam İstihdam Etkisi: 0,787
  - Dolaysız Toplam İstihdam Etkisi: 0,781
  - Dolaylı Toplam İstihdam Etkisi: 0,8
  - Dolaysız-Niteliksiz İstihdam Etkisi: 0,625
-

# İSTİHDAM ETKİSİ

- Bu sonuçlara bakılarak şu yargılara varılabilir:
  - 1 milyarlık yatırımla (dolaylı ve dolaysız) 0,8 kişiye (dolaylı ve dolaysız); YANI 1 milyonluk yatırımla 800 kişiye,
  - 1 milyarlık yatırımla dolaysız olarak 0,8 kişiye;
  - Projeye ilgili diğer projelere yapılacak 1 milyar yatırımla 0,8 kişiye dolaylı;
  - Projeye yapılacak 1 milyar yatırımla 0,6 niteliksiz kişiye yeni iş imkanı yaratılmaktadır

# DÖVİZ KAZANCI ETKİSİ

- Bir proje, ithal ikamesi ve ihracat yoluyla döviz kazancına, ithal edilerek kullanılacak hammadde ve diğer girdiler ile çeşitli yurtdışı ödemeler vasıtasıyla da döviz kaybına yola açabilir.
- Tek bir proje ile ortaya çıkan bu etki, yatırım programını oluşturan diğer projelerin etkisiyle beraber bir ülkenin ödemeler dengesinin sağlanmasında oldukça önemli rol oynar.
- Gerek bir projenin gerekse bütün bir yatırım programının bugün ve gelecekte döviz kazancı ya da kaybının hesaplanması oldukça önem kazanmaktadır.

# GELİR DAĞILIMI ETKİSİ

- Bir proje ile elde edilen net ulusal katma değerin işçiler, işveren ve devlet arasındaki dağılımı ve bu dağılımın oranları hem ekonomik hem de sosyal açıdan oldukça önemlidir.
- Özellikle aynı miktarda katma değer yaratan iki proje arasında bir seçim söz konusu olduğunda hükümetin bu konudaki politikalarıyla yakından ilgili olarak projelerin öncelik sırası değişecektir.



# KAMU FİNANSMANI ETKİSİ

- Yatırım projelerinin uygulanması kamu gelirlerini de etkiler. Daha çok artış yönünde olan bu etkinin tersi de mümkündür. Kamu gelirini arttıran kaynaklar şunlardır:
  - Projede kamu ortaklığı varsa kamuya ödenen pay,
  - Kurumlar vergisi,
  - Gelir vergisi,
  - Stopaj gelirleri
  - Diğer vergi, resim ve harçlar

# DIŞSAL ETKİLER

- Dışsal ekonomiler ya da dıŐsallıklar diye de adlandırılan etkiler, proje ile doğrudan ilgileri olmayan, yani projenin gerçekleŐmesi için herhangi bir ödemede bulunmayan ve proje gelirlerinden pay almayan kişi ya da kurumların gelirleri ya da refahlarında amaçlanmadığı halde oluŐan deĐiŐikliklerdir.
- Olumlu ya da olumsuz bir Şekilde ortaya çıkan bu etkiler, doğrudan olabileceği gibi dolaylı da olabilmektedir.

---

# **MALİYET - ETKİNLİK ANALİZİ**

---

- 
- Yatırım projelerinin gerek ticari açıdan gerekse ulusal açıdan analiz edilmesinde kullanılan temel yaklaşım, projelerin mümkün olduğu ölçüde parasal olarak ifade edilen fayda ve maliyetlerinin karşılaştırılması ve öncelik sıralaması amacıyla bazı matematiksel teknikler kullanılması esasına dayanır.
  - Diğer bir ifadeyle, **NBD, İKO, Katma Değer veya İstihdam Etkisi gibi ölçütler ancak projenin fayda ve maliyetlerinin parasal olarak ifade edilebilmesi durumlarında kullanılabilirler.**
-

- 
- Oysa bazı projelerde, özellikle kamu projelerinin büyük bir kısmında fayda ve maliyetleri, parasal olarak ifade etmek oldukça güçtür.
  - Bunun en önemli nedeni kamu projelerinin bir çoğunun eğitim, sağlık, içme suyu ve kanalizasyon gibi sosyal içerikli ve/veya altyapı projeleri olmasıdır.
-

---

# Maliyet – Etkinlik Analizi

- Projenin yaratacağı faydaların ölçülemediği ya da ölçmeye çalışmanın doğru kabul edilmediği durumlarda, “**maliyet-etkinlik analizi**” kullanılır.
  - Bu teknik, daha çok temel ihtiyaçları karşılama amacına yönelik olan sosyal sektör projelerinin analizinde uygulanır.
-

# Maliyet – Etkinlik Analizi

- Maliyet-etkinlik analizi, **sosyal tercihleri yansıtan hedef düzeylere erişmek amacıyla hazırlanan alternatif projeler arasından indirgenmiş toplam maliyeti (yatırım tutarı ile diğer proje giderlerinin toplamı) en düşük olanı, yani en ucuz olan çözümü** bulmaya yönelik analiz tekniğidir.
- Proje maliyeti ve giderleri hesaplanırken bu teknikte **gölge fiyatlar** kullanılır .

# Maliyet – Etkinlik Analizinin Dezavantajları

- Aynı sonucu doğuran değişik alternatifler arasından en ucuz olanın seçilmesine dayanan bu yöntem her zaman doğru çözüm sağlamayabilir.

Örneğin; toplu konut projelerinde çok ucuz maliyetli olan prefabrik tekniğinin uygulanması, en ucuz çözüm olmakla birlikte hizmet kalitesini önemli ölçüde düşürebilir.

- Bu nedenle maliyet-etkinlik analizinin uygulanacağı projelerin amacı, kapsamı ve sağlayacağı hizmetin niteliği doğru ve net olarak tanımlanmış olmalıdır.



# Maliyet – Etkinlik Analizinin Dezavantajları

- Bu tekniğin **diğer bir önemli sakıncası, tek temel ihtiyaç göstergesine dayanması ve projeler arası sıralamada farklı temel ihtiyaç göstergelerine göre hazırlanmış projeler arasından seçim yapabilmeye olanak tanımamasıdır.**

Örneğin; okullaşma düzeyini belirli bir düzeye çıkarmayı hedefleyen **bir eğitim projesi ile** hastane yatak kapasitesini artırmaya dönük olan **bir sağlık projesi arasında seçim yapılması gerektiğinde bu teknik kullanılamaz.**

- 
- **Amaçlar doğru olarak tanımlanmış olsa bile veri yetersizliği nedeniyle maliyet-etkin çözüm bulunamayabilir.**

**Bu gibi durumlarda proje maliyetini daha önce gerçekleştirilmiş ya da başka kurumlarca yürütülmekte olan benzer ölçek ve nitelikteki diğer projelerin maliyetleriyle karşılaştırmak gerekir.**

**Bu amaçla diğer ülkelerde gerçekleştirilen projelerden de yararlanılabilir**

---

---

# Maliyet – Etkinlik Analizinde Ölçü Alınabilecek Maliyetler

- yatak başına maliyet,
- metrekare maliyeti,
- km başına yol maliyeti... vb.

“**birim maliyetler**” bu analizde ölçü olarak alınabilir.

Birim maliyetlerle ilgili ulusal göstergeler yoksa uluslararası istatistiklerden de yararlanılabilir.

---

- 
- Farklı sektörler için projelerin ortak özellikleri dikkate alınarak sektörel bazda ortak analiz ölçütleri geliştirilmiştir.
  - En çok kullanılan ölçüt, birim çıktı başına yatırım tutarıdır. Bu çıktılar kişi ya da ürün bazında olabilir.
-

# Örnek

- Sağlık sektöründe, böbrek yetmezliği tedavisinde uygulanan diyaliz ve transplantasyon (böbrek nakli) teknikleri karşılaştırılırken maliyet etkinlik analizi yönteminden yararlanılmaktadır.
- Çünkü bu tekniklerin kullanılmasıyla ortaya çıkan fayda ve maliyetleri parasal olarak ifade etmek oldukça güçtür.

# Örnek

- Her iki yöntemde de sonuç benzerdir, ancak eşit değildir, çünkü sağlanan yaşam süreleri farklıdır. Bu analiz yönteminde somut ve ölçülebilir sonuçlar kıyaslanmalıdır. Bu da en çok "**birim maliyet başına yaşamda kazanılan yıl**" olarak belirtilir.
- Yani diyaliz ve transplantasyon yöntemlerinin karşılaştırılmasında **tedavi maliyeti, maliyet ölçütü** olarak alınabilirken **fayda da kazanılan yaşam yılı olarak belirlenebilir.**

# Farklı Sektörler Ve Farklı Projeler İçin Çok Kullanılan Bazı Genel Göstergeler

## Eğitim

- Öğrenci sayısı
- Öğretmen/Öğrenci oranı
- Öğrenci başına yatırım maliyeti
- Öğrenci başına yıllık maliyet (yöre gelirine bağlı olarak)
- Sınıf kullanım oranı

## Sağlık

- Hasta başına maliyet
- Yatak başına maliyet
- Yatak başına kullanım oranı
- Yatak kullanımı
- Yatak başına nüfus

# (devamı...)

## **Ulaştırma**

- Trafik akışı (günlük araç akışı vb.)
- Km maliyeti
- Araç başına yatırım maliyeti
- Ulaşımında sağlanan tasarruf
- Bölgede nakledilen malın değeri

## **Konut**

- M2 maliyeti
- Birim başına kullanım alanı
- Maliyet/kullanan geliri oranı
- Kira/Maliyet oranı