

Mühendislik Ekonomisi

Fırat İsmailoğlu, PhD

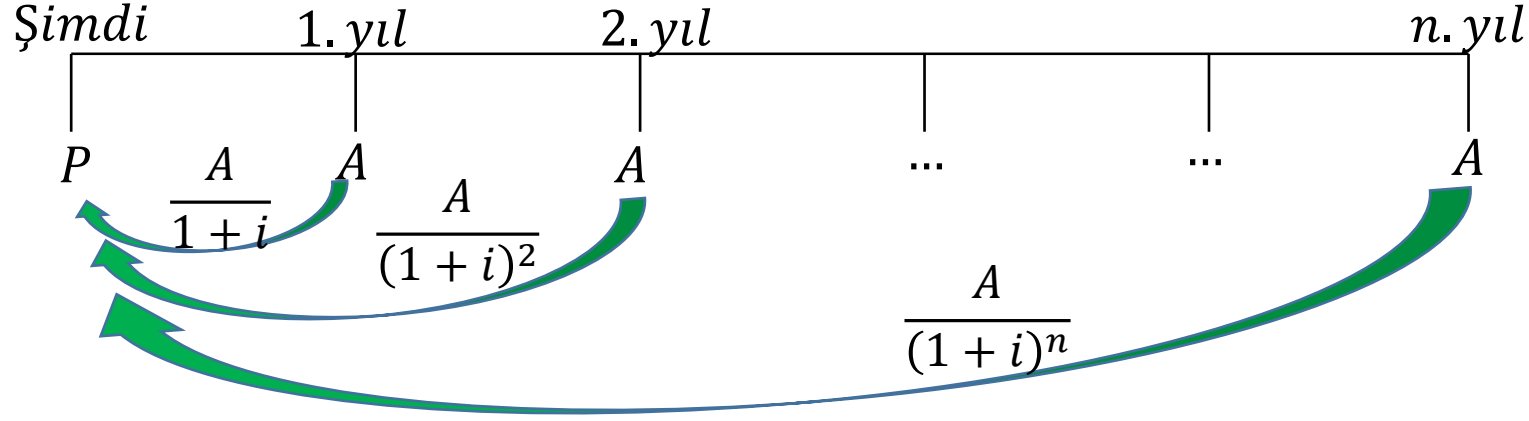
Hafta 10

Yıllık Eşdeğer Maliyet - Yıllık Eşdeğer Hasıla
İç Karlılık Oranı

Yıllık Eşdeğer Maliyet (YEM)

Yıllık Eşdeğer Maliyet, şimdiki maliyetin yıllara dağıtılmasıdır. Yani bir başka deyişle yıl başına düşen ortalama maliyettir.

Diyelimki şimdi P birim maliyete bir mal alalım ve bu malın ömrü n yıl olsun. Bu yılın yıl başına düşen maliyeti A olsun. $\%i$ faiz ortamında Bu durumda



İleride yıl başına düşen maliyetleri bugüne getirirsek bunların toplamı P 'yi verir:

$$P = \frac{A}{1+i} + \frac{A}{(1+i)^2} + \dots + \frac{A}{(1+i)^n}$$
$$P = A \left(\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i} \right)$$

olup, A yalnız bırakılırsa, yıl başına düşen maliyet yani yıllık ortalama maliyet bulunur:

$$A = P \left(\frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1} \right)$$

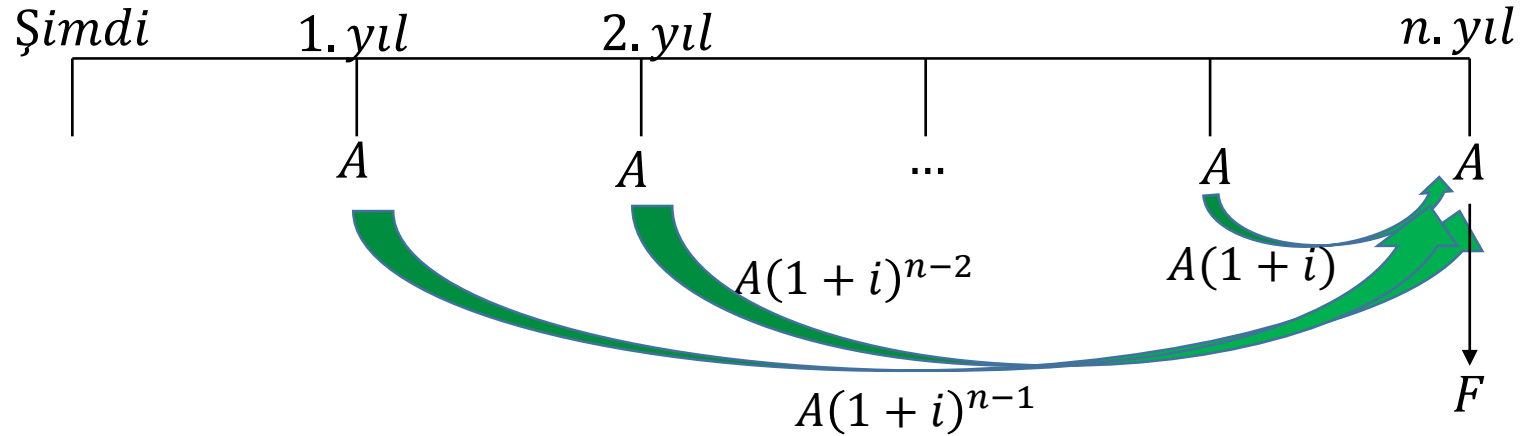
Ör. %20 faiz ortamında, 10 yıllık bir ömre sahip bir makineye bugün itibariyle 400.000 TL ödeniyor. Bu makinenin yıllık ortalama maliyeti nedir, yani yıllık eşdeğer maliyeti nedir?

Cevap.

$$A = 400.000 \left(\frac{(1 + 0.2)^{10} \cdot 0.2}{(1 + 0.2)^{10} - 1} \right) \cong 95409$$

Yıllık Eşdeğer Hasıla (YEH)

Yıllık eşdeğer hasıla, n yıl sonra elde edeceğimiz F birim paranın n yıla yayılarak her yıl başına düşen ortalama hasılayı (geliri) verir.



$$F = A + A(1+i) + A(1+i)^2 + \dots + A(1+i)^{n-1}$$

$$F = A \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right)$$

$$A = F \left(\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right)$$

Ör. Yıllık %20 faiz veren bir bankaya bir miktar para yatırılıp, 10 yıl sonunda 1 Milyon TL olarak çekiliyor. 30 yıl sonra elde edilen bu gelirin (hasılanın) her yıl başına düşen ortalama getirisi nedir?

$$A = 1.000.000 \left(\frac{0.2}{(1 + 0.2)^{10} - 1} \right) \cong 3852$$

Yani 10 yıl boyunca her yıl yaklaşık 3852 TL kazanıyormuşuz gibi düşünebiliriz.

Ör. %25 faiz ortamında, 10 yıllık bir ömre sahip bir makinenin satın alma maliyeti 400.000 TL 'dir. Bu makinenin yıllık bakım ücreti 30 bin TL, ve 5.yılında 175 bin TL'lik büyük bir bakımı vardır. Makinenin hurda değeri 85 bin TL ise bu makine her yıl en az ne kadar kazandırmalıdır ki satın alan firmayı zarara uğratmasın?

400 bin TL'lik ilk maliyetin 10 yıla yayılması: $400.000 \left(\frac{(1+0.25)^{10} \cdot 0.25}{(1+0.25)^{10} - 1} \right) \cong 112000$

5. yıldaki 175 bin TL'lik büyük maliyetin önce şimdiki zamana çekilip ardından bunu 10 yıla yayılması:

$$\frac{175.000}{(1.25)^5} \cdot \left(\frac{(1 + 0.25)^{10} \cdot 0.25}{(1 + 0.25)^{10} - 1} \right) \cong 16000$$

10. yıldaki 85000 gelirin yıllara yayılması: $85.000 \left(\frac{0.25}{(1+0.25)^{10} - 1} \right) \cong 2556$

10 yıl boyuncaki yıllık ortalama maliyet=112000+16000+30-2556=155444

Yani bu makine zarar ettirmemesi için her yıl en az 155444 TL kazandırmalıdır.



Yıllık Eşdeğer Net Hasıla (YENH)

Yıllık eşdeğer net hasıla YEH-YEM ile bulunur. Yani yıl başına düşen ortalama gelirden yıl başına düşen ortalama maliyet çıkartılarak her yıl elde edilen ortalama gelir bulunur.

Ör. %30 faiz ortamında, 20 yıllık bir ömre sahip bir makineye bugün itibariyle 325.000 TL ödensin. Makinenin 10. yılda 90 bin TL'lik bir bakımı olsun ve her yıl 180 bin TL kazandırsın. Ömrünün sonunda hurda değeri olarak 220 bin TL kazandırsın. Buna göre bu makineni yıllık net eşdeğer hasılası nedir?

$$YEH= 180 + 220 \left(\frac{0.3}{(1+0.3)^{20}-1} \right) \cong 180349$$

$$YEM=325.000 \left(\frac{(1+0.3)^{20} \cdot 0.3}{(1+0.3)^{20}-1} \right) + \frac{90000}{(1.3)^{10}} \cdot \left(\frac{(1+0.3)^{20} \cdot 0.3}{(1+0.3)^{20}-1} \right) \cong 100349$$

$$YENH=180349 - 100349 = 80000$$

Yani bu makine ömrü boyunca yıllık ortalama 80 bin TL kazandırır.

Ör. %25 faiz ortamında şimdi 140 bin TL'lik bir altın alıp, 5 yıl sonra bu altını 410bin TL'ye satarsak yıl başına karımız/zararımız ne olur?

$$YEM= 140 \left(\frac{(1+0.25)^5 \cdot 0.25}{(1+0.25)^5 - 1} \right) \cong 52000$$

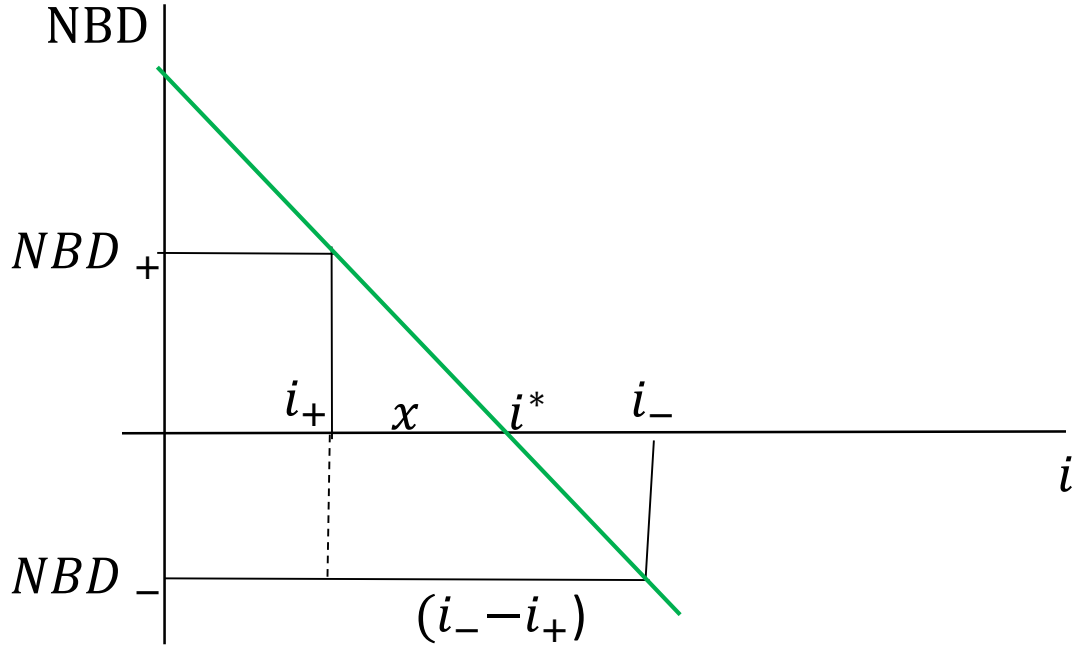
$$YEH= 410 \left(\frac{0.25}{(1+0.25)^5 - 1} \right) \cong 49995$$

YENH=49995-52000=-2005 olup , her yıl ortalama 2005 TL zarar ederiz.



İKO: İç Karlılık Oranı (İç Verim Oranı)

İç karlılık oranı bir projenin ne kadar karlı olduğunu veren sayısal bir değerdir. Bu değer projenin Net Bugünkü Değerini (NBD) 0'a eşitleyen faiz oranıdır. Faiz ne kadar büyük olursa ileride kazanılacak paraların bugünkü değeri o kadar az olur $(1/(1+i))^n$ katsayısından dolayı). Bu anlamda İKO'nun büyük olması çok büyük faiz ortamlarında dahi projenin zarar ettirmemesi olarak yorumlanabilir.



$$\frac{x}{(i_- - i_+)} = \frac{NBD_+}{NBD_+ + |NBD_-|}$$

Burada x yalnız birkalırsa:

$$x = (i_- - i_+) \cdot \frac{NBD_+}{NBD_+ + |NBD_-|}$$

olur. O halde aradığımız faiz oranı

$$\text{İKO} = i_+ + (i_- - i_+) \cdot \frac{NBD_+}{NBD_+ + |NBD_-|}$$

Buradaki i_+ ve i_- rastgele oranlardır; deneme yanılma yöntemi ile bulunur. Genel olarak öncelikle NBD'yi pozitif yapacak bir oran denenir; bu i_+ olur, buna karşılık gelen NBD, NBD_+ olur. Daha sonra i_+ artırılır taki NBD eksi bulunana kadar. NBD yi eksi veren orana i_- denir, buna karşılık gelen NBD NBD_- olur.

Ör. Bugün 50 bin TL'ye alınan bir hisse senedi önümüzdeki 10 yıl boyunca her yıl 22 bin TL kazandırır. 10. yıl bu hisse senedi 75 bin TL'ye satılır. Bu durumda bu hisse senedi için iç karlılık oranı nedir?

Cevap.

i'yi 0.4'ten başlatalım. Bu faiz oranına göre NBD: $-50000 + 22000 \frac{(1+0.4)^{10} - 1}{(1+0.4)^{10} \cdot 0.4} + \frac{75000}{(1+0.4)^{10}} = 5.69$

Pozitif bir NBD veren $i=0.4$ 'ü i_+ ; buna karşılık gelen NBD=5.69'u NBD_+ yapalım.

Şimdi i'yi artıralım. Örneğin i , 0.5 olsun. Bu durumda NBD= $-50000 + 22000 \frac{(1+0.5)^{10} - 1}{(1+0.5)^{10} \cdot 0.5} + \frac{75000}{(1+0.5)^{10}} = -5.46$

Negatif bir NBD veren $i=0.5$ 'i i_- ; buna karşılık gelen NBD=-5.46'yı NBD_- yapalım.

Bu durumda İKÖ= $0.4 + (0.5 - 0.4) \cdot \frac{5.69}{5.69 + |-5.46|} \cong 0.45$

Böylece bu hisse senedinin %45 karlı olduğunu söyleyebiliriz.



Ör.

Yıllar	A Makinesi Nakit Akışı	B Makinesi Nakit Akışı
0	-300 bin TL	-350 bin TL
1	+150 bin TL	+210 bin TL
2	+45 bin TL	+150 bin TL
3	+200 bin TL	+190 bin TL
4	+110 bin TL	
5	+300 bin TL	

Yanda fiyatı 300 bin TL ve ömrü 5 yıl olan A makinesi ile fiyatı 350 bin TL ve ömrü 3 yıl olan B makinesine ait nakit akışları gösterilmektedir.

İç karlılık oranı yöntemine göre hangi makineyi almak daha karlıdır?

Cevap:

$$A \text{ için } i_+ = 0.2 \text{ olsun. Buna karşılık gelen NBD} = -300 + \frac{150}{(1.2)} + \frac{45}{(1.2)^2} + \frac{200}{(1.2)^3} + \frac{110}{(1.2)^4} + \frac{300}{(1.2)^5} = 45 = NBD_+$$

$$A \text{ için } i_- = 0.3 \text{ olsun. Buna karşılık gelen NBD} = -300 + \frac{150}{(1.3)} + \frac{45}{(1.3)^2} + \frac{200}{(1.3)^3} + \frac{110}{(1.3)^4} + \frac{300}{(1.3)^5} = -47 = NBD_-$$

$$A \text{ için } \text{İKÖ} = 0.2 + (0.3 - 0.2) \cdot \frac{45}{45 + |-47|} \cong 0.24$$

$$B \text{ için } i_+ = 0.2 \text{ olsun. Buna karşılık gelen NBD} = -350 + \frac{210}{(1.2)} + \frac{150}{(1.2)^2} + \frac{190}{(1.2)^3} = 39 = NBD_+$$

$$B \text{ için } i_- = 0.3 \text{ olsun. Buna karşılık gelen NBD} = -350 + \frac{210}{(1.3)} + \frac{150}{(1.3)^2} + \frac{190}{(1.3)^3} = -13 = NBD_-$$

$$B \text{ için } \text{İKÖ} = 0.2 + (0.3 - 0.2) \cdot \frac{39}{39 + |-13|} \cong 0.27$$

Şu halde B makinesi daha karlıdır.