

Mühendislik Ekonomisi

Fırat İsmailoğlu, PhD

Hafta 8

Proje Deđerlendirmede Statik Yöntemler:
Geri Ödeme Süresi Yöntemi ve Karlılık Oranı Yöntemi

Geri Ödeme Süresi Yöntemi

Alternatifler arasında seçim yaparken Net Bugünkü Değer (NBD) analizi ve Net Gelecek Değer (NGD) analizi gibi dinamik yöntemlere ek olarak, bir başka yöntem alternatiflerin geri ödeme sürelerini hesaplayıp, bu süreleri göz önüne almaktır.

Özellikle teknoloji ve moda gibi üretilen ürünlerin çabuk eskidiği (ekonomik ömürlerinin az olduğu) alanlarda NBD analizinden çok Geri ödeme Süresi (GÖS) analizi yapılır.

GÖS'de amaç yapılan yatırımın ne kadar süre içerisinde yatırımcıya geri döneceğini, yatırımcının ne zamandan itibaren kar elde etmeye başlayacağını hesaplamaktır.

Ayrıca GÖS'ün NBD analizine göre bir başka üstünlüğü, yatırımın ekonomik ömrü boyunca finansal açıdan nasıl bir seyir izlediğini gösterebilmesidir.

GÖS'ü genel olarak ikiye ayırcağız:

- 1) Yalnızca anaparanın kaç yılda geri döneceğini gösteren $GÖS_1$
- 2) Anaparanın ve faizinin kaç yılda geri döneceğini gösteren $GÖS_2$



Geri Ödeme Süresi -1 ($GÖS_1$)

$GÖS_1$ basitçe yatırmından elde edilecek tüm gelirlerin herhangi bir faiz hesabı yapmadan direkt olarak toplanması, bu toplamın anaparaya bölünmesiyle elde edilir:

ör. Diyelimki 400 bin TL'ye aldığınız bir evi kiraya vererek yıllık 15 bin TL gelir elde ediyorsunuz. Bu durumda

$$GÖS_1 = \frac{400,000}{15,000} = 26,66$$

olur. Yani kabaca 26,66 yıl içersinde yatırımınız tutarını geri alırsınız. Bu yıldan itibaren kar elde etmeye başlarsınız.

> Bir yatırım sonucu elde edilecek gelir her yıl için aynı olmayabilir. Bu durumda $GÖS_1$ 'i hesaplamak için yukarıdaki bir yöntem kullanamayız. Onun yerine her yıl elde edilen karı (kazancı) anaparadan düşeriz; bu bize *kümülatif toplam*'ı verir. Kümülatif toplamın eksiden artıya geçtiği aralık aradığımız $GÖS_1$ değerini verir.



ör. Diyelimki 150 bin TL vererek bir ekran kartı aldık ve bu ekran kartı önümüzdeki 10 yıl boyunca bize şu kazançları sağlayacak (bin TL cinsinden):

40 52 38 25 75 90 50 75 80 25

Yıllar	Nakit Akımları	Kümülatif Toplam
0	-150	-150
1	40	-110
2	52	-58
3	38	-20
4	25	+5
5	75	
6	90	
7	50	
8	75	
9	80	
10	25	

3.yıldan 4. yıla geçerken kümülatif toplam (bakiye) -'den +ya dönmüş. Demekki 3 ile 4 yıl arasında anaparanın geri ödeme süresi ($GÖS_1$) var.

Tam olarak $GÖS_1$ 'i hesaplamak istersek şöyle düşüneceğiz:

-20'den 0'a geçmek için 20 bin TL nakit akımı olması gerek. 3 ile 4 yılın arasındaki 12 aylık Sürede 25 bin TL girdi olmuş.

O halde basit doğrusal orantı ile

12 ay 25 bin TL

? ay 20bin TL

$$? = \frac{12 \times 20}{25} = 9,6 \text{ ay.}$$

Sonuç olarak 3 yıl, 9,6 ayda anapara geri döner.



Geri Ödeme Süresi -1 (GÖS₁)

Ayrıca bir önceki örnekte şuna dikkat edilmelidir ki anaparanın geri dönüş süresini hesapladıktan sonraki nakit akımları ile ilgilenmedik.

ör. Şimdi diyelimki 1,540,000 TL'lik bir makine aldık ve 10 yıllık ekonomik ömre sahip bu makine şu şekilde getirilere sahip olsun (sayılan bin TL cinsinden verilmiştir):

Yıllar	Nakit Akımları	Kümülatif Toplam
0	-1540	-1540
1	125	-1415
2	140	-1275
3	210	-1065
4	136	-929
5	85	-844
6	125	-719
7	140	-579
8	125	-454
9	175	-279
10	350	+71

Anlaşıyor ki $GÖS_1$ 9 yıldan biraz fazla bir süredir. Küsüratı bulabilmek için şöyle düşüneceğiz:
12 ayda 350 bin TL kazanılmışsa 279 bin TL

$$\begin{aligned} 12 \text{ ay} & \quad 350 \text{ bin TL} \\ ? \text{ ay} & \quad 279 \text{ bin TL} \\ ? & = \frac{12 \times 279}{350} = 9,56 \text{ ay.} \end{aligned}$$

Sonuç olarak 9 yıl, 9,56 ayda anapara geri döner:

$$GÖS_1 = 9 \text{ yıl, } 9,56 \text{ ay.}$$

Geri Ödeme Süresi -2 (GÖS₂)

GÖS₂ 'de anapara ve faizin ne kadar sürede geri döneceği hesaplanır. Bu süre, GÖS₁ 'e göre biraz daha gerçekçidir.

Asıl kar elde etmeye GÖS₂ 'den sonra başlanır.

GÖS₂ ile GÖS₁ 'arasındaki süre toplam faizin ne kadar sürede geri ödendiğini gösterir:

Toplam faizin ödendiği süre= GÖS₂ – GÖS₁

Ekonomik ömür dolana kadar GÖS₂ 'den sonra geçen süre yatırımın kar getirdiği süredir, 'Karlı Süre' olarak da adlandırılır:

Karlı Süre = $n - GÖS_2$

Ayrıca toplam ömür süresi içindeki GÖS₂ 'oranı 'Zaman Riski' olarak adlandırılır. Yani bu oran bir yatırımın toplam süresi içerisinde kar getirmeyen sürenin oranıdır; ne kadar yüksekse yatırım o kadar risklidir olarak düşünülür.

Zaman riski = $GÖS_2/n$



Geri Ödeme Süresi -2 (GÖS₂)

GÖS₂ 'yi hesaplarken nakit akışlarının şimdiki değerleri $\frac{1}{(1+i)^n}$ ile çarpılarak bulunur, ve kümülatif toplamdan bu şekilde hesaplanan şimdiki değer düşülür.

ör. Diyelimki 6 yıllık ömre sahip bir makineyi satın almak için 250 bin ödenmiş olsun. Yıllık faizin %40 olduğu bir ortamda, bu makineyi satın almakla sağlanacak nakit girişleri önümüzdeki 6 yıl için söyle olsun (bin TL cinsinden):

130 110 140 225 170 220

Bu makineye ait GÖS₂ 'yi hesaplayalım:

Yıllar	Nakit akımları	Bugünkü değer faktörü $\frac{1}{(1+0.4)^{yıl}}$	Nakit akımlarının bugünkü değerleri	Kümülatif Toplam
0	-250	1	-250	-250
1	130	0.714	92.8	-157.2
2	110	0.511	56.1	-101.1
3	140	0.364	51	-50.1
4	225	0.261	58.5	+8.4
5	170	0.186	31.6	+40
6	220	0.133	29.2	+69.2



Geri Ödeme Süresi -2 (GÖS₂)

Bu tabloya göre 3. yıldan 4. yıla geçerken anapara faizi ile birlikte ödenmiştir. Yani GÖS₂'i 3 ile 4 yıl arasındadır. Tam olarak ne kadar bir süre olduğunu hesaplamak için GÖS₁'dekine benzer hesaplama yaparız.

12 ayda 58.5 bin TL kazandıyorsa 50.1 bin TL 'yi $\frac{50.1 \times 12}{58.5} = 10.2$ ay.

Yani bu makine için GÖS₂ = 3 yıl, 10.2 aydır.

GÖS₁ ise 2 yıl 0.8 ay olarak hesaplanır.

GÖS₂ – GÖS₁ farkı olan 1 yıl 9,4 ay toplam faizin ödenmesi için gereken (ekstra) süredir.

Karlı süre 6-3yıl 10.2 ay =2 yıl, 1.8 ay

Zaman riski (ay cinsinden) $\frac{46.2}{72} = \%64.16$. Bunu şöyle yorumlayabiliriz. Anapara ve faizi almak için makinenin toplam ömrünün %64.16'sı kullanılmış olması gerekir.

Genel olarak zaman riski %50'nin altında ise, yani yatırdığımız parayı ürün ekonomik ömrünün yarısına gelmeden geri alabiliyorsak bu kabul edilebilir, karlı bir ürün/yatırım gibi düşünülebilir.

Geri Ödeme Süresi -2 (GÖS₂) ve Net Bugünkü Değer Arasındaki İlişki

GÖS₂'yi hesaplarken oluşturduğumuz tablodaki kümülatif toplam'ın son değeri bize net bugünkü değeri verir.

Yıllar	Nakit akımları	Bugünkü değer faktörü $\frac{1}{(1+0.4)^{yıl}}$	Nakit akımlarının bugünkü değerleri	Kümülatif Toplam
0	-250	1	-250	-250
1	130	0.714	92.8	-157.2
2	110	0.511	56.1	-101.1
3	140	0.364	51	-50.1
4	225	0.261	58.5	+8.4
5	170	0.186	31.6	+40
6	220	0.133	29.2	+69.2

Net bugünkü değer

Gerİ Ödeme Süresi -2 (GÖS₂)

Bir projedeki nakit akımı illaki her yıl için pozitif olmak zorunda değildir. Bazı yıllar çıktı da olabilir. Şimdi böyle bir örneğe ait GÖS₂ analizi yapalım.

ör. Yıllık faizin %25 olduğu bir yerde 900 bin TL yatırdığımız bir yatırımımıza ait şu nakit akımları verilsin:

350 475 298 -300 510 -100 900 500 500

Yıllar	Nakit akımları	Bugünkü değer faktörü $\frac{1}{(1+0.25)^{yıl}}$	Nakit akımlarının bugünkü değerleri	Kümülatif Toplam
0	-900	1	-900	-900
1	350	0.8	280	-620
2	475	0.64	304	-316
3	298	0.52	153	-163
4	-300	0.41	-123	-286
5	510	0.32	167	-119
6	-100	0.26	-26	-145
7	900	0.21	189	44
8	500	0.16	84	128
9	500	0.13	67	195

Geri Ödeme Süresi -2 (GÖS₂)

Bu tabloya göre 6. yıldan 7. yıla geçerken anapara faizi ile birlikte ödenmiştir. Yani GÖS₂'i 6 ile 7 yıl arasındadır. Tam olarak

12 ayda 189 bin TL kazandıysa 145 bin TL 'yi $\frac{145 \times 12}{189} = 9.2$ ay.

Yani bu makine için GÖS₂ = 6 yıl, 9.2 aydır.

GÖS₁ ise 2 yıl 3.02 ay olarak hesaplanır.

GÖS₂ – GÖS₁ farkı olan 4 yıl 6,18 ay toplam faizin ödenmesi için gereken (ekstra) süredir.

Karlı süre 9-6yıl 9.2 ay =2 yıl, 2.8 ay

Zaman riski (ay cinsinden) $\frac{81.2}{108} = \%75.18$.



Karlılık Oranı Yöntemi

Karlılık oranı yönteminde paranın zaman değeri hesaba katmadan yapılan yatırımın yıllık ortalama karı yani getirisi bulunur. Bu getiri toplam maliyete bölünerek yatırımın karlılık oranı bulunur. Alternatifler içerisinde en yüksek karlılık oranına sahip olan alternatif seçilir.

ör. A, B C olarak isimlendirilen 3 proje ve bu projelere ait yatırım tutarları, ekonomik ömür ve ekonomik ömürleri boyunca toplam nakit girişleri aşağıdaki tabloda verilmiş olsun (bin TL cinsinden)

Proje Adı	Yatırım Tutarı	Ekonomik Ömür	Toplam Nakit Girişi
A	300	1	300
B	600	2	600
C	800	3	960

$$\text{A projesinin karlılık oranı} = \frac{300/1}{300} = 1$$

$$\text{B projesinin karlılık oranı} = \frac{600/2}{600} = 0.5$$

$$\text{C projesinin karlılık oranı} = \frac{960/3}{800} = 0.4$$

Karlılık oranlarına göre bu projelerin tercih sıralaması şöyle olur:

$$A > B > C$$

Karlılık Oranı Yöntemi

ör. Aşağıda detayları verilen projeleri karlılık oranlarına göre sıralayalım.

Yıllar	Proje A	Proje B	Proje C	Proje D
Yatırım tutarı (PB)	1.000	1.000	2.000	2.000
1	250	500	2.000	400
2	250	500	100	400
3	250	100	100	400
4	250	100	100	400
5	250	100		400
6	250	50		400
7	250	50		400
8	250	50		400
9	250	50		400
10	250	50		400

$$A'nın\ karlılık\ oranı = \frac{(250 \times 10) / 10}{1000} = 0.25$$

$$B'nin\ karlılık\ oranı = \frac{(500 \times 2 + 100 \times 3 + 50 \times 5) / 10}{1000} = 0.155$$

$$C'nin\ karlılık\ oranı = \frac{(2000 + 100 \times 3) / 4}{2000} = 0.28 \text{ (C'nin ekonomik ömrü 4 yıl)}$$

$$D'nin\ karlılık\ oranı = \frac{(400 \times 10) / 10}{2000} = 0.2$$

olup en karlı projeden en az karlı olan projeye göre sıralanış: C > A > D > B olur.