

YENİLEME KARARLARI

En yaygın Mühendislik Ekonomisi çalışmalarından birisi mevcut varlıkların yenilenmesi problemidir.

Temel soru " *Ekipman şimdini yoksa sonramı değiştirilmeli?*"

Sahip olunan ekipman gelecekte gerekli ise, o ekipman er geç değiştirilecektir.

Burada asıl soru , ekipman ne zaman değiştirilecektir.

Yenileme analizi ekipmanın şimdi yenilenmesini yoksa kullanmaya devamını edilmeli sorusuna ekonomik analiz ile cevap verir.

Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

Mühendislik Ekonomisi

1

YENİLEME PROBLEMİ

Bir yatırım malını yenilemek için aşağıdaki neden veya nedenler oluşmalıdır;

1. Mevcut makine eskimıştır,
2. Makinenin modası geçmiştir,
3. Mevcut makinenin işletme giderleri artmıştır,
4. Kapasite artık yeterli değildir,
5. Güvenilirliği azalmıştır,
6. Vergi nedeniyle yenileme gerekebilir,
7. Övünme ve prestij için yapılabilir

İlk beş maddeye göre yenileme kararı için analiz yapmak gerekir.

Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

Mühendislik Ekonomisi

2

Yenileme Analizleri

Yenileme analiz için aşağıdaki kavramları önemlidir

- Mevcut Ekipman;
- Yeni Ekipman; *Mevcut ekipmanın yerini alacak ekipman*
- Bugünkü Pazar değeri;
 - Yenileme analizlerinde mevcut malın satın alma bedeli yerine bugünkü Pazar değeri kullanılmalıdır,
- Batık Maliyet;
 - Gelecekteki yatırımlardan etkilenmeyecek geçmiş maliyetler batık maliyet olarak tanımlanırlar,
- İşletme maliyeti;
 - Yenileme analizlerinin temelinde mevcut ekipmanı çalıştırma maliyetinin her gün artması vardır. Tamir-bakım, işçilik, enerji ve malzeme maliyetleri ekipman işletme maliyetini oluşturur.

Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

Mühendislik Ekonomisi

3

Yenileme Analizleri

Yatırım mallarının yenilenmesi kararı da alternatif yatırımların karşılaştırılmasına benzer.

Karşılaştırmada eski ekipman ile yeni ekipmanın gelir ve giderlerinin bugünkü eşdeğeri hesaplanır

Kullanılan yaklaşımlar;

1. Mevcut ekipman ile yeni ekipmanın mukayesesi
 - a) Nakit akışı yaklaşımı,
 - b) Fırsat-Maliyeti yaklaşımı
 - c) Tekrarlanan ömür yaklaşımı
2. Ekonomik Ömür yaklaşımı,

Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

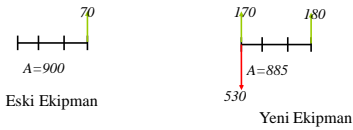
Mühendislik Ekonomisi

4

1.a) Nakit Akımı Yaklaşımı

Yenileme alternatifleri için analiz dönemi aynı ise bu yaklaşım kullanılabilir,

Örnek 8.1: 3 yıl sonraki hurda bedeli 70000 TL ve yıllık gideri 900000 TL olan bir ekipman var. Yeni ekipman alınırsa eski ekipman 170000 TL'ye satılır ve yeni ekipman bedeli ise 530000 TL'dir. Yeni ekipmanın yıllık gideri ise 885000 TL ve 180000 TL hurda bedeli olacak. Faiz oranı %10 ve süre 3 yıl ne yapardınız?

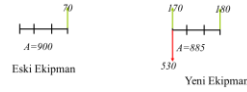


Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

Mühendislik Ekonomisi

5

1.a) Nakit Akımı Yaklaşımı



Her iki ekipman için yıllık eşdeğer hesaplarız;

$$\begin{aligned} BD_E &= -900000(P/A, \%10, 3) + 70000(P/F, \%10, 3) \\ &= -900000 \times 2,4869 + 70000 \times 0,7513 \\ &= -2185619 \text{ TL} \end{aligned}$$

$$YEM_E = 2185619 (A/P, \%10, 3) = -2185619 \times 0,4021 = -878837 \text{ TL}$$

$$\begin{aligned} BD_Y &= - (530000 - 170000) - 885000(P/A, \%10, 3) + 180000(P/F, \%10, 3) \\ &= -2425712 \end{aligned}$$

$$YEM_Y = -2425712 \times 0,4021 = -975396 \text{ TL}$$

Eski ekipman seçilir

Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

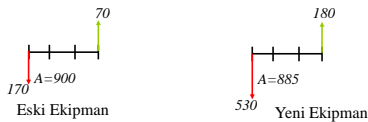
Mühendislik Ekonomisi

6

1.b) Fırsat Maliyeti Yaklaşımı

Bu yaklaşımda , eski ekipmanı elden çıkarma bedeli fırsat maliyeti olarak değerlendirilerek analiz yapılır. Yani bu maliyet yeni makinenin bir gideri olarak göz önüne alınır.

Örnek 8.1: 3 yıl sonraki hurda bedeli 70000 TL ve yıllık gideri 900000 TL olan bir ekipman var. Yeni ekipman alınırsa eski ekipman 170000 TL'ye satılır ve yeni ekipman bedeli ise 530000 TL'dir. Yeni ekipmanın yıllık gideri ise 885000 TL ve 180000 TL hurda bedeli olacak. Faiz oranı %10 ve süre 3 yıl ne yapardınız?



Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

Mühendislik Ekonomisi

7

b) Fırsat Maliyeti Yaklaşımı



Her iki ekipman için yıllık eşdeğer hesaplarız;

$$\begin{aligned} BD_E &= -170000 - 900000(P/A, \%10, 3) + 70000(P/F, \%10, 3) \\ &= -170000 - 900000 \times 2,4869 + 70000 \times 0,7513 \\ &= -2355619 \text{ TL} \end{aligned}$$

$$YEM_E = 2355619 (A/P, \%10, 3) = 2355619 \times 0,4021 = -947194 \text{ TL}$$

$$\begin{aligned} BD_Y &= -530000 - 885000(P/A, \%10, 3) + 180000(P/F, \%10, 3) \\ &= -530000 - 885000 \times 2,4869 + 180000 \times 0,7513 \\ &= -2595673 \text{ TL} \end{aligned}$$

$$YEM_Y = 2595673 (A/P, \%10, 3) = 2595673 \times 0,4021 = -1043720 \text{ TL}$$

Eski ekipman seçilir

Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

Mühendislik Ekonomisi

8

1.c. Tekrarlanan Ömür Analizi Yaklaşımı

Eldeki ekipmanın ömrü yeni ekipmanın ömrüne eşit olmadığı zaman kullanılan bir karşılaştırma yöntemidir

Örnek : 3 yıl önce 20000 TL'ye satın alınan 5 yıllık ekonomik ömre sahip bir makineyi kullanmaktadır. Bu ekipmanın piyasa değeri 8000 TL ve yıllık net nakit akışı 7000 TL. Bir imalatçı eşdeğer bir ekipmanı 2 yıl sonra 32000 TL'ye vermeyi teklif ediyor. Bu yeni makinenin 5 yıllık faydalı ömrü için beklenen yıllık net akış ise 8000 TL.

Bir başka imalatçı ise mevcut ekipmanınızın benzerini 36000 TL, 7 yıllık ekonomik ömür ve yıllık 8000 TL net nakit akışı vermek istiyor. İşletmedeki faiz oranı %10 ise, en uygun alternatif hangisidir?

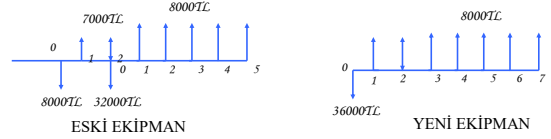
Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

Mühendislik Ekonomisi

9

1.c. Tekrarlanan Ömür Analizi Yaklaşımı

- 1) Önce akış şemaları oluşturulur,
- 2) Sonrada her iki durum için NBD hesaplanır

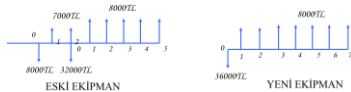


Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

Mühendislik Ekonomisi

10

1.c. Tekrarlanan Ömür Analizi Yaklaşımı



$$NBD_E = -8000 - 32000(P/F, 10, 2) + 7000(P/A, 10, 2) + 8000(P/A, 10, 5)(P/F, 10, 2)$$

$$= 2766 \text{ TL}$$

$$NBD_Y = -36000 + 8000(P/A, 10, 7)$$

$$= 2947 \text{ TL}$$

Bu durumda ekipmanı hemen değiştirmek anlamlı olacaktır.

Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

Mühendislik Ekonomisi

11

2. Ekonomik Ömür yaklaşımı

Bir ekipmanın ekonomik ömrünün tahminine dayalı bir yaklaşımdır.

Ekipmanların işlevini yerine getirebilmeleri için uygun tamir-bakım faaliyetleri yapılmalıdır.

Ancak zamanla bu maliyetler artar.

Bu maliyetlerin minimum olduğu seviye ekipmanın ekonomik ömrünü tanımlamaktadır.

$$\text{Yıllık Toplam gider} = \text{Yatırım Maliyeti} + \text{İşletme Maliyeti}$$

Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

Mühendislik Ekonomisi

12

2.Ekonomik Ömür yaklaşımı

Yatırım Maliyeti (Sermaye Gideri): İlk yatırım ve elden çıkarma bedeli içerir. Genel hesaplaması aşağıdaki gibidir;

$$YM(n) = -Y(A/P, i, n) + PD(A/F, i, n)$$

Burada;

Y...ilk yatırım miktarını ifade etmektedir

n....ekipmanın kullanım süresi(yıl)

PD...elden çıkarma zamanı Piyasa Değeri

Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

Mühendislik Ekonomisi

13

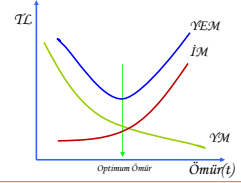
2.Ekonomik Ömür yaklaşımı

İşletme Maliyeti: Tamir ve bakım maliyetidir. Bu maliyet zamanla artmaktadır.

$$\dot{I}M(n) = \left\{ \sum_{k=0}^n \dot{I}M_k(P/F, i, k) \right\} \times (A/P, i, n)$$

Toplam Yıllık Eşdeğer Maliyet ise aşağıdaki gibi hesaplanır;

$$YEM(t) = YM(t) + \dot{I}M(t)$$



Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

Mühendislik Ekonomisi

14

2.Ekonomik Ömür yaklaşımı

Küçük kapasiteli bir kompresör 1000 TL'ye satın alınmış olup hurda bedeli ihmal edilebilir. Bunun tamir-bakım giderleri ilk yıl 150 TL olup, sonraki yıllarda her yıl 75 TL artmaktadır. Minimum kabul edilebilir kar oranı %8 ise bu kompresör ne zaman yenilenmelidir?

Yıl	YEM
n=1	$1000(A/P, 8, 1) + 150 = 1230$ TL
n=2	
n=3	

Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

Mühendislik Ekonomisi

15

Ekonomik Ömür yaklaşımı

Yıl	YEM
n=1	$1000(A/P, 8, 1) + 150 = 1230$ TL
n=2	$1000(A/P, 8, 2) + 150 + 75(A/G, 8, 2) = 746,5$ TL
n=3	$1000(A/P, 8, 3) + 150 + 75(A/G, 8, 3) = 608,3$ TL
n=4	$1000(A/P, 8, 4) + 150 + 75(A/G, 8, 4) = 555,5$ TL
n=5	$1000(A/P, 8, 5) + 150 + 75(A/G, 8, 5) = 536,3$ TL
n=6	$1000(A/P, 8, 6) + 150 + 75(A/G, 8, 6) = 533,1$ TL
n=7	$1000(A/P, 8, 7) + 150 + 75(A/G, 8, 7) = 538,7$ TL
n=8	$1000(A/P, 8, 8) + 150 + 75(A/G, 8, 8) = 549,3$ TL

En düşük maliyet burada !!!

Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

Mühendislik Ekonomisi

16

Ekonomik Ömür-Örnek

Bir işletmede kullanılmakta olan büro malzemelerinden birisi yenilenmek istenmektedir. Bu makinenin satın alma bedeli 3000 TL ve kullanım ömrü 5 yıldır. Bu makinenin birinci yıl sonundaki 2.el değeri 1500 TL olup ondan sonra her yıl 300 TL azalacaktır. Makinenin işletme gideri ise ilk yıl 1000 TL sonrada her yıl 200 TL artacaktır.

Genel yaklaşım yıllık değer minimum olduğu zaman değişiklik yapmaktır. İşletme sermaye gideri %10 ise, değiştirme ne zaman yapılmalıdır?

Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

Mühendislik Ekonomisi

17

Örnek Çözüm-Ekonomik ömür

Bunun için YEM tablosu hazırlamalıyız;

Yıl	Serm aye	Faktör (%10) (A/P)	YEM1	Yıllık Gider	YEM2	2.El değeri	YEM3	Toplam YEM
0	3000							
1	3000	1,1	3300	1000	1000	1500	1500	2800
2		0,5762	1729	1200	1095	1200	571	2253
3		0,4021	1206	1400	1187	900	272	2121
4		0,3155	947	1600	1276	600	129	2094
5		0,2638	791	1800	1363	300	49	2104

$$YEM_4 = 3000(A/P, \%10, 4) + 1000 + 200(A/G, \%10, 4) - 600(A/F, \%10, 4)$$

Buna göre 4.yıl sonunda değişim yapılmalıdır.

Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

Mühendislik Ekonomisi

18

Örnek Çözüm-Ekonomik ömür

Bunun için YEM tablosu hazırlamalıyız;

$$YEM_k = 3000(A/P, \%10, k) + 1000 + 200(A/G, \%10, k) - 600(A/F, \%10, k)$$

Yıl (k)	Serm aye	Faktör (%10) (A/P)	YEM1	Yıllık Gider	YEM2	2.El değeri	YEM3	Toplam YEM
0	3000							
1	3000	1,1	3300	1000	1000	1500	1500	2800
2		0,5762	1729	1200	1095	1200	571	2253
3		0,4021	1206	1400	1187	900	272	2121
4		0,3155	947	1600	1276	600	129	2094
5		0,2638	791	1800	1363	300	49	2104

Buna göre 4.yıl sonunda değişim yapılmalıdır.

Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

Mühendislik Ekonomisi

19

Örnek Çözüm-Ekonomik ömür

Bunun için YEM tablosu hazırlamalıyız;

Yıl	Serm aye	Faktör (%10) (A/P)	YEM1	Yıllık Gider	YEM2	2.El değeri	YEM3	Toplam YEM
0	3000							
1	3000	1,1	3300	1000	1000	1500	1500	2800
2		0,5762	1729	1200	1095	1200	571	2253
3		0,4021	1206	1400	1187	900	272	2121
4		0,3155	947	1600	1276	600	129	2094
5		0,2638	791	1800	1363	300	49	2104

$$YEM_4 = 3000(A/P, \%10, 4) + 1000 + 200(A/G, \%10, 4) - 600(A/F, \%10, 4)$$

Buna göre 4.yıl sonunda değişim yapılmalıdır.

Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

Mühendislik Ekonomisi

20

Önek

- Ayvacık Belediyesi engebeli arazide henek açacak bir iş makinesini 850000 TL'ye satın almıştır. Yüksek aşınma ve fiziksel eskimeye bağlı olarak piyasa değeri her yıl %30 azalacaktır. Yıllık işletme maliyeti de 13000 TL olup, her yıl %30 artacaktır. Taşınmazlar politikası da ekipmanı en az 10 yıl kullanmayı gerektirmektedir. Dilek adındaki genç mühendis bu 10 yılın en ekonomik ömür olduğunu ispatlamak istemektedir. Faiz oranı %5 ise, Dilek'e yardım ediniz.

Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

Mühendislik Ekonomisi

21

Yıl	Piyasa değeri	Yıllık işletme maliyeti	YM	İşletme Maliyeti (YEM)	İM	Toplam YEM
0	-850000					
1	-595000	-13000	-297.500 ₺	-13000	13000	-310500
2	-416500	-16900	-253.963 ₺	-27710	14902	-268865
3	-291550	-21970	-219.645 ₺	-46688	17144	-236789
4	-204085	-28561	-192.360 ₺	-70185	19793	-212153
5	-142860	-37129	-170.475 ₺	-99277	22931	-193406
6	-100002	-48268	-152.763 ₺	-135296	26656	-179419
7	-70001	-62749	-138.299 ₺	-179890	31089	-169388
8	-49001	-81573	-126.382 ₺	-235102	36375	-162757
9	-34301	-106045	-116.476 ₺	-303459	42694	-159170
10	-24010	-137858	-108.170 ₺	-388092	50260	-158430
11	-16807	-179216	-101.148 ₺	-492876	59337	-160485
12	-11765	-232981	-95.162 ₺	-622609	70246	-165408
13	-8236	-302875	-90.022 ₺	-783230	83379	-173401
14	-5765	-393738	-85.576 ₺	-982094	99215	-184791

Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

Mühendislik Ekonomisi

22

Ödev

- Sayfa 463, 10.17
➤ Sayfa 464, 10.19
➤ Sayfa 465, 10.21

Prof. Dr.Birol ELEVİLİ

Mühendislik Ekonomisi

23