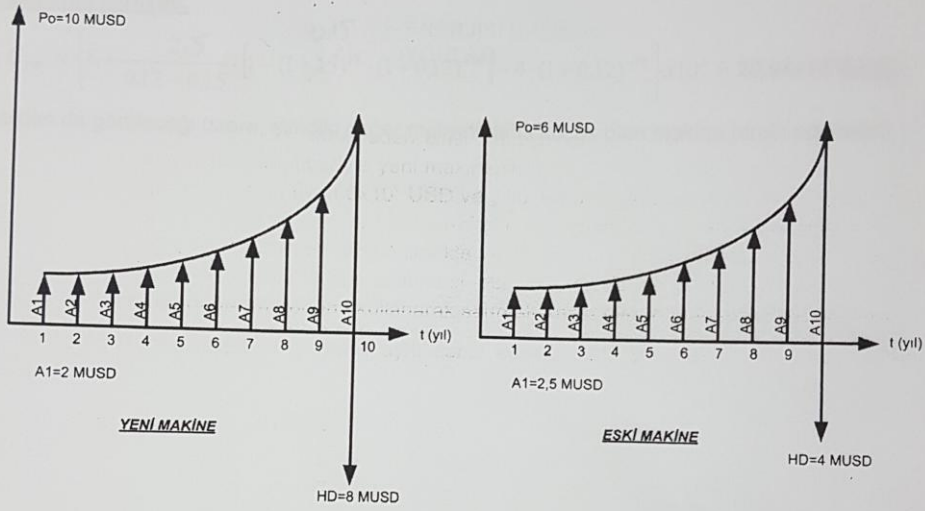


**ELEKTRİK ENERJİSİ EKONOMİSİ
UYGULAMA-3**

SORU-4:

Satışa arz edilen alternatif iki makineden birisi satın alınacaktır. Makinelardan birisi yeni, diğeri ise 7 yaşındadır. Bugünkü tarih itibariyle yeni makinenin fiyatı 10×10^6 USD ve yıllık işletme giderleri ise 2×10^6 USD, diğer makinenin fiyatı 6×10^6 USD ve yıllık işletme giderleri ise $2,5 \times 10^6$ USD'dir. Her iki makine de işletme giderlerinin yıllık %15 oranında bir artış göstereceği tahmin edilmektedir. Satın alınan makinenin 10 yıl çalıştırılması düşünülmekte ve 10 yılın sonunda yeni makinenin 8×10^6 USD, eski makinenin ise 4×10^6 USD fiyatla satılması planlanmaktadır. Yıllık geçerli faiz oranı %12 olduğuna göre şimdiki değer metodunu kullanarak satın alınması uygun olan makineyi belirleyiniz.

Not: Her iki makinede gelir akış profili aynı kabul edildiğinden, gelir ekonomik değerlendirmeyi etkilemeyecektir.



CEVAP-4:

$$C_{PW} = \left\{ \text{İlk Ödeme} + \left[\sum_{t=1}^n \text{Yıllık Gider} \cdot (1+e)^{t-1} \cdot (1+i)^{-t} - \text{Hurda Değeri} \cdot (1+i)^{-n} \right] \right\}$$

Yeni makinenin maliyeti,

$$C_{PW} = \left\{ 10 + \left[\sum_{t=1}^{10} 2 \cdot (1+0,15)^{t-1} \cdot (1+0,12)^{-t} - 8 \cdot (1+0,12)^{-10} \right] \right\} 10^6 = 27,6 \times 10^6 \text{ [USD]}$$

Eski makinenin maliyeti,

$$C_{PW} = \left\{ 6 + \left[\sum_{t=1}^{10} 2,5 \cdot (1+0,15)^{t-1} \cdot (1+0,12)^{-t} - 4 \cdot (1+0,12)^{-10} \right] \right\} 10^6 = 29,94 \times 10^6 \text{ [USD]}$$

**ELEKTRİK ENERJİSİ EKONOMİSİ
UYGULAMA-3**

İşletme giderleri serisi geometrik bir seri olduğundan aşağıdaki denklem kullanılarak daha kolay sonuca ulaşılır.

$$C_{PW} = \left\{ \text{İlk Ödeme} + \frac{\text{Yillik Gider}}{i - d} \cdot [1 - (1+d)^n \cdot (1+i)^{-n}] - HD(1+i)^{-n} \right\}$$

Yeni makinenin maliyeti,

$$C_{PW} = \left\{ 10 + \frac{2}{0,12 - 0,15} \cdot [1 - (1+0,15)^{10} \cdot (1+0,12)^{-10}] - 8 \cdot (1+0,12)^{-10} \right\} \times 10^6 = 27,6 \times 10^6 \text{ [USD]}$$

Eski makinenin maliyeti,

$$C_{PW} = \left\{ 6 + \frac{2,5}{0,12 - 0,15} \cdot [1 - (1+0,15)^{10} \cdot (1+0,12)^{-10}] - 4 \cdot (1+0,12)^{-10} \right\} \times 10^6 = 29,94 \times 10^6 \text{ [USD]}$$

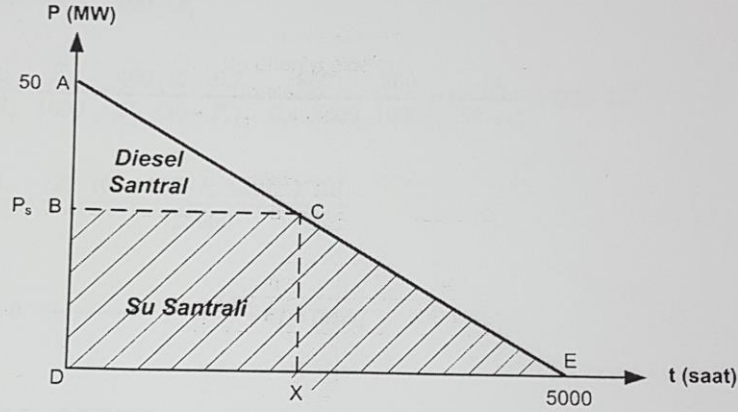
Sonuçlardan da görüleceği üzere, şimdiki değer maliyeti daha küçük olan makine tercih edilmelidir.

**ELEKTRİK ENERJİSİ EKONOMİSİ
UYGULAMA-3**

SORU-8:

Bir bölgenin enerji ihtiyacını karşılamak üzere kurulacak olan santrallerden çekilecek enerjinin yıllık tertiplenmiş yük eğrisi aşağıda verilmiştir. Bu enerjiyi elde etmek için bir su santrali kurulacak ve puant gücü bir diesel grubu tarafından karşılanacaktır. Üretilecek her kWh 'in ortalama maliyet fiyatının en küçük değerde olması için su ve diesel santrallerinin güçlerini tayin ediniz.

AÇIKLAMALAR	SEMBOL	BUHAR-SANTRALİ	SU SANTRALİ
Birim Tesis Masrafı [TL/kW]	a	400×10^4	2500×10^4
Senelik Tesis Masrafı (%)	p	20	10
Verim (%)	η	40	-
Yakıt Fiyatı (%)	F_y	800×10^4	-
Yakıtın Özgül Alt Isı Değeri [kcal/kg]	H_u	8600	-



CEVAP-8:

İki üçgenin benzerliğinden ABC~ADE,

$$\frac{BC}{DE} = \frac{AB}{AD} \rightarrow \frac{X}{5000} = \frac{50 - P_s}{50} \rightarrow X = \frac{5000}{50} (50 - P_s) = 100(50 - P_s)$$

$$A_s = P_s \cdot X + \frac{1}{2} P_s [5000 - X]$$

$$A_s = P_s \left[X + 2500 - \frac{X}{2} \right] = P_s \left[2500 + \frac{X}{2} \right]$$

Bu denklemde x yerine konursa,

$$X = 100 \cdot (50 - P_s)$$

$$A_s = P_s [2500 + 50 \cdot (50 - P_s)]$$

Toplam Enerji $\rightarrow A = \frac{1}{2} \cdot 50 \cdot 5000 = 125000 \text{ [MWh]}$

**ELEKTRİK ENERJİSİ EKONOMİSİ
UYGULAMA-3**

$$A_D = \frac{1}{2} \cdot (50 - P_s) \cdot X = \frac{1}{2} \cdot (50 - P_s) \cdot 100 \cdot (50 - P_s) = 50 \cdot (50 - P_s)^2 \text{ veya}$$

$$A_D = A - A_s = 125000 - P_s [2500 + 50 \cdot (50 - P_s)] \text{ den bulunur.}$$

$$h_s = \frac{A_s}{P_s} = \frac{P_s \cdot [2500 + 50 \cdot (50 - P_s)]}{P_s} = 5000 - 50 \cdot P_s = 50 \cdot (100 - P_s)$$

$$h_D = \frac{A_D}{P_D} = \frac{50 \cdot (50 - P_s)^2}{50 - P_s} = 50 \cdot (50 - P_s)$$

$$f_s = \frac{a_s \cdot P_s}{h_s} = \frac{2500 \cdot 10^4 \cdot 0,1}{50 \cdot (100 - P_s)} = \frac{5 \cdot 10^4}{100 - P_s}$$

$$f_D = \frac{a_D \cdot P_D}{h_D} + \frac{860}{\eta \cdot H_u} \cdot \frac{F_y}{1000} = \frac{400 \cdot 10^4 \cdot 0,2}{50 \cdot (50 - P_s)} + \frac{860}{0,4 \cdot 8600} \cdot \frac{800}{1000} = \left(\frac{1,6}{50 - P_s} + 0,2 \right) \cdot 10^4$$

$$f_0 = \frac{f_D \cdot A_D + f_s \cdot A_s}{A} = \frac{(29 \cdot 10^3 - 830 \cdot P_s + 10P_s^2) \cdot 10^4}{125000}$$

$$\frac{df_0}{dP_s} = -830 + 20P_s = 0 \longrightarrow P_s = \frac{83}{2} = 41,5 \text{ [MW]}$$

$$P_D = 50 - P_s = 50 - 41,5 = 8,5 \text{ [MW]}$$

ÖDEV-3:

Bir hidroelektrik santralin maliyeti 10 milyar USD olup tamamı dış krediyle sağlanacaktır. Yıllık faiz oranı %6 olup tüm borcun (anapara+faiz) 5 yılın sonunda sıfırlanması öngörülmektedir. Bu çerçevede üç ayrı "ödeme planı" gündeme gelmiştir:

PLAN-1: Her yılın sonunda anaparanın faizi ödenecek, 5. yılın sonunda o yılın faizi ile anaparanın tamamı ödenecek.

PLAN-2: Yıllık faiz tutarının ilk yıl %100' ü, sonraki yıllarda %80, %60, %40, %20 si ödenecek şekilde anlaşma sağlanmıştır. Ayrıca her yıl tüm borcun 1/5 'i ödenecek.

PLAN-3: 5 yıl boyunca hiç ödeme yapılmayacak, 5. yılın sonunda hem anapara hem de tüm faiz ödenecek.

- Her plan için, yıllık ödemelere ilişkin "PARA AKIŞ DİYAGRAMLARI" nı çiziniz.
- Paranın bugüne indirgenmiş değerine bakılarak, hangi plan tercih edilmelidir?
- Plan-3' de, yılların enflasyon oranı %3 verilyeydi, ödemelerin bugüne indirgenmiş değeri nasıl değışirdi?