

**MELİORASYON MAKİNA
VE EKİPMANLARINDA
MASRAF UNSURLARI**

Çalışma koşullarının çok önemli farklılıklar göstermesi, meliorasyon çalışmalarında kullanılacak makinaların değişik tip ve büyüklüklerde olmasını zorunlu kılmaktadır.

Bu nedenle kullanılacak en uygun makinanın belirlenmesinde teknik özellikler yanında, bunların ekonomikliklerinin de gözönünde tutulması gerekir.

Kullanılan herhangi bir makinanın, her şeyden önce ekonomik olması gerektiği bir gerçektir. Bunun için de, makinanın bütün masrafları karşılandıktan sonra, ondan bir gelir elde edilmelidir.

Makina için yapılan masrafın, ondan elde edilen gelire oranı, onun ekonomiklik derecesini gösterir. Ancak her bir makina için bu oranın tam olarak saptanması her zaman başarılamayabilir. Bu nedenle, birçok uygulamada, bir makinanın satın alma ve kullanma (işletme) masraflarının belirlenmesi ile yetinilir.

Kural olarak, tarımsal üretimde verim yıllık olarak hesaplandığından, makina masrafları da buna paralel olarak genellikle yıllık hesaplanmaktadır.

Makina masraflarının saptanabilmesi için, masraf çeşitlerinin önceden bilinmesi ve masrafların gruplandırılması gerekir.

Meliorasyon makinaları için söz konusu masraf çeşitleri şunlardır:

- **Yatırım masrafları:** Faiz ve amortisman.
- **Genel masraflar:** Sigorta ve muhafaza masrafı.
- **İşe hazır bulundurma masrafları:** Bakım ve onarım masrafı
- **İşletme masrafları:**

Yukarıda sıralanan masraf çeşitleri, çalışma koşullarına ve makinadan yararlanma derecesine bağlı olarak **Sabit** ve **Değişken** masraflar olmak üzere iki grup altında incelenir. Değişken masraflara, işletme masrafları da denilmektedir. Bu iki gruba giren masraf çeşitleri ise genellikle şunlardır:

- 1.Sabit masraflar: Amortisman, faiz, sigorta, vergi (varsa), muhafaza masrafları.
- 2.Değişken masraflar: Bakım, onarım, işletme malzemesi (yakıt, yağ, yardımcı maddeler) masrafları.

Sabit masraflar, makinanın kullanılıp kullanılmamasına bağlı olmayıp, onun satın alınması sonucu, belirli bir zaman birimi içinde ortaya çıkan masraflardır.

Değişken masraflar ise, makinanın kullanılma süresine bağlı olarak değişen masraflardır.

Makinanın bir yıl içindeki kullanılma süresi kısaldıkça, bir iş birimine (örneğin, bir saatlik işe, bir alan birimine ya da ağırlık veya hacim birimine) düşen sabit masraflar artar. Bundan dolayı, bir makinanın yaptığı iş arttırılarak, yıl içinde kullanma süresi uzatılmaya çalışılır, böylece her iş birimine düşen sabit masraf payı azalır ve makinanın ekonomiklik derecesi yükselir.

Makinanın yıl içerisindeki çalışma süresi arttıkça, sabit masrafların, tüm maliyet üzerindeki payı azalacaktır. Bu nedenle, masrafların doğru olarak gruplandırılması çok önemlidir.

Sabit Masraflar

1. Amortisman

Amortisman, bir makinanın satın alma bedelinin, kullanılma süresine oranıdır. Bunun anlamı, amortisman adı altında her yıl belirli miktarda para, tasarruf hesabına yatırılacak ve böylece makinanın ömrü sona erince yeni bir makina alacak kadar elde hazır para bulunacaktır.

Amortisman hesabı için, basit ve kolay olması nedeniyle, **Doğru Hat Amortisman Metodu** kullanılmaktadır. Bu metoda göre, amortisman hesaplanmasında, makinanın satın alınma bedeli, amortisman süresine (yıl, saat) ya da yapılan işin birimine (hektar, m³, kg) bölünür:

$$M_a = \frac{A}{n}$$

Eşitlikte;

Ma : Amortisman (TL/yıl),

A : Makinanın satın alma bedeli (TL),

n : Amortisman süresi (ömür) (yıl) dir.

Amortisman süreleri, değişik şekilde değerlendirilebilir. Örneğin, bir traktörün amortismanı, ömrü boyunca çalıştığı saat miktarına, bir taşıtın amortismanı ise yaptığı kilometreye göre hesaplanır. Teknik yönden, amortisman süresini belirleyen, iki sınırlayıcı faktör vardır:

1. Kullanılarak aşınmadan dolayı eskime ve değerini kaybetme.
2. Teknik gelişmeden dolayı yaşlanma ve değerini kaybetme.

Amortisman süresi makinanın kullanma durumuna göre, ya aşınma ya da yaşlanma ile sınırlanır. Az kullanılan ve tam yüklenmeyen makinalar henüz hizmet süresini doldurmadan teknik olarak yaşlanırlar. Böyle durumlarda amortisman süresi, yıl olarak faydalanma süresi (n) esas alınarak hesaplanır. Bazan da, aşırı kullanma sonucu, makina teknik olarak yaşlanmadan önce, aşınmadan dolayı hizmet süresini tamamlar. Bu durumda faydalanma süresi, makinanın ömrü boyunca saat ya da hektar olarak yaptığı işe göre değişir ve yapılan iş, makinanın faydalanma süresi kabul edilir. Her iki faydalanma süresi, deneylere dayanılarak tahmin edilir ve amortisman hesaplaması buna göre yapılır. Ancak burada önemli olan nokta, amortismanın yaşa göre değil de yapılan iş esasına göre hesaplanması için yıllık faydalanma derecesinin ne olduğunun bilinmesidir. Değişken amortisman için alt sınır (eşik) değeri; iş olarak faydalanma süresi (T), yıl olarak faydalanma süresine (n) bölünerek bulunur.

Değişken amortisman için oran (k), aşağıdaki eşitlikle bulunur:

Makina yıl içinde k miktar iş saatinden fazla çalıştırılırsa, bunun n yıldan daha kısa sürede amorti edilmesi gerekir.

Ülkemizde Kara Yolları Genel Müdürlüğünün, meliorasyon makinaları için, kabul etmiş olduğu amortisman süreleri çizelge 40'da verilmiştir.

Çizelge 40. Meliorasyon makinalarının amortisman süreleri.

Makina	Amortismanın süresi (saat)
Tekerlekli traktör (80 BG'ne kadar)	8000
Tekerlekli traktör (80 BG'nden büyük)	10000
Tırtıllı traktör (80 BG'ne kadar)	8000
Tırtıllı traktör (80 BG'nden büyük)	10000
Greyder (motorlu veya motorsuz)	8000
Çekilir skreyper	10000
Paletli ekskavatör (0.35-0.50 m ³)	8000
Paletli ekskavatör (0.7 m ³ den büyük)	10000
Şavul (0.35-0.50 m ³)	8000
Şavul (0.7 m ³ den büyük)	10000
Yükleyici (tekerlekli)	7000
Yükleyici (paletli)	6500
Keçiyağı silindir	8000
Damperli kamyon	10000
Treyler çekici kamyon	150000 (km)
Treyler	150000 (km)

2. Faiz

Faiz, sermaye kullanmanın bedeli olarak kabul edilir. Faiz hesabında kullanılan en basit yöntem; amortisman süresi boyunca makina satın alınma bedelinin, sabit bir faiz yüzdesi ile faizlendirilmesidir.

Bu yöntemde, sermayenin amorti edilmiş kısmı da, amorti edilmemiş kısmı gibi, sürekli faizlendirilmektedir. Aslında, amorti edilmiş kısım için faiz uygulanmaması gerekir. Bu durumda, makinanın satın alma bedelinden her yıl amorti edilen kısmı çıkartılarak, kalan miktarın faize tabi tutulması daha uygun olmaktadır. Bu durum aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

$$B = \frac{n+1}{2*n} * 100$$

Yıllık ortalama faiz ise şöyle bulunur

$$M_f = \frac{n+1}{2*n} * A * f$$

Eşitliklerde;

- B : Satın alma fiyatının yüzdesi olarak faize tabi tutulacak kısmı (TL),
Mf : Yıllık ortalama faiz (TL),
A : Makinanın satın alma fiyatı (TL),
n : Makinanın ömrü (yıl) (Çizelge 17.1),
f : Yıllık faiz yüzdesi (%) dir.

3. Sigorta ve vergi

Ülkemizde genel olarak bu makina ve ekipmanlar için bir sigorta masrafı yapılmamaktadır. Ancak özel durumlar için sigorta öngörülmekte ve sigorta masrafları, her makina için çalışma koşullarına göre değişmektedir. Sigorta, belirli kazalara karşı yapılır ve genellikle yangın sigortası ile birlikte hesap edilir. Sigorta masrafı, ödenen sigorta primleri değerindedir. Ülkemizde, meliorasyon makinaları için plaka söz konusu olmadığından, bu makinalardan herhangi bir taşıt vergisi alınmamaktadır.

4. Koruma

Makinaların ömürlerini uzatmak, tamir ve bakım masraflarını azaltmak amacıyla korunmaları önem kazanmaktadır. Muhafaza masrafları, her bir makinanın büyüklüğüne bağlı olarak yer gereksinimine göre, bina, hangar ve sundurma gibi yapıların masrafı olarak dikkate alınır.

Değişen Masraflar

İşletme masrafları olarak da nitelendirilen değişen masraflar, makinanın kullanılması halinde ortaya çıkan her çeşit masrafları kapsamaktadır. İşletme masrafları başlıca; yağ, yakıt, filtre, tamir ve bakım, lastik ve personel masraflarından oluşur. Ayrıca makinanın kesici ağız gibi (greyder ve dozer bıçaklarında bulunan) aşınmadan dolayı değiştirilen parçaların gerektirdikleri masraflar da işletme masrafları içinde değerlendirilirler.

Henüz yapranmamış yeni makinaların işletme masrafları, uzun süre kullanılmış olan makinaların işletme masraflarından azdır. Ancak bu farkların değerlendirilmesi zor olduğundan, belirli ağırlıktaki çalışma koşullarında, işletme masrafları, bütün bir faydalanma süresi için sabit kabul edilir. Bu masraflar, makinaların yılda çalışma süresine bağlı olarak hesaplanır.

1. Yakıt yağ ve filtre masrafları

Yakıt tüketimi kullanılan makinanın (motorun) büyüklüğü, yapısı, yaşı, çalışma koşullarındaki yüklenmeleri ve çalışma hızları ile değişmektedir. Genel olarak eski makinalar, yenilerine oranla daha fazla yakıt tüketirler. Ancak, ortalama yakıt tüketim değerlerinden yararlanılarak, yakıtın birim fiyatı (TL/1itre veya TL/kg olarak) yardımıyla, motorların yakıt masrafı hesaplanabilir.

Motorda yakıt olarak kullanılan benzin dışında, ilk hareketi benzin motoru ile sağlanan diesel motorlardaki benzin tüketimi ve temizlik işleri için kullanılan benzin masrafı, her makina için hemen hemen sabit bir değerde olup, ortalama olarak 0.190-0.450 litre/h olarak hesaplanır.

Bu makinalarda, genellikle imalatçuların verdiği yağ tüketimi değerlerinden yararlanılarak yağ masrafı hesaplanır. Makinalarda; motor yağı, vites kutusu yağı, diferansiyel kutusu yağı, hava filtresi yağı, fren hidrolik yağı, yönlendirme sisteminde kullanılan hidrolik yağ ve gres yağı olmak üzere çok çeşitli yağlar kullanılır.

Yağ tüketimine ait ortalama değerler verilmesi zordur, ancak yaklaşık hesaplamalar için, birim efektif motor gücüne düşen yağ tüketimi 0.30 kg/kW alınabilir. Yağ tüketimi için verilen bu değer; normal yağ değiştirme süresinde değiştirilen motor ve dişli yağ miktarını, filtreler için tüketilen yağ miktarını ve çeşitli nedenlerle eksilen yağ seviyesini normal duruma getirmek için eklenen yağları kapsamaktadır.

Tekerlekli traktörlerin yönlendirilmesinde kullanılan hidrolik yağ tüketimi 0.038-0.450 litre/h arasında değişmektedir.

Meliorasyon makinalarında, gres yağı çok önemlidir. Ortalama gres tüketimi; tırtıllı traktörlerde, 0.004-0.022 g/h; tekerlekli traktör ve motorlu skreyperlerde 0.04-0.09 g/h; motorlu greyderde 0.03-0.04 g/h; çekilir tip skreyperde 0.04-0.14 g/h'dir.

Filtre masraflarının belirlenmesinde; yağ, yakıt ve hava filtrelerinin kullanılma süreleri için imalatçı firmalar tarafından verilen değerler esas alınır. Filtrelerin fiyatı, kullanılma sürelerine bölünerek, saatlik filtre masrafı belirlenir.

2. Bakım ve onarım masrafları

Bakım, makinanın normal çalışabilmesi için yapılan, temizleme, yağlama, işe hazırlama gibi faaliyetlerin tümünü kapsar ve bakım masrafı bu çalışmaların toplam masrafıdır. Bu işlere harcanan zaman, saat ücreti olarak değerlendirilir.

Örneğin, bir traktörün bakımı 1/10 saat ücreti olarak verilmiş ise, bunun anlamı 10 iş saatinde bir saatlik ücret ya da her bir işletme saati başına düşen ücretin 1/10'u, bakım için ayrılmalıdır. Yapılan iş, alan birimleri ile, örneğin toprak hafriyatında (1/4 saat ücreti/ha) şeklinde gösterilmişse, çalışılan her 4 ha'da bir saatlik bakıma gereksinim vardır.

Bakım masrafı, aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$M_b = t_b \cdot \ddot{u}$$

Eşitlikte;

- M_b : Makinanın bakım masrafı
(TL/h),
- t_b : Her çalışma saati için bakım
zamanı (h/h),
- \ddot{u} : Bir saat bakım için işçi ücreti
(TL/h) dir.

Onarım masrafı, makinanın normal olarak çalışabilmesi ve kullanılmaya hazır bulundurulması için sürekli onarımlar ve periyodik yenilemeler gibi yapılması gereken bütün masrafları kapsar. Bu masraf, makinanın kullanılma süresine, çalışma koşullarına, eski ve yeni durumuna, bakım durumuna, kullanan kişinin ve makinanın yapısal sağlamlığına bağlı olarak değişir.

Onarım masraflarının hesaplanması, genel masraf hesaplanmasının en zor bölümünü oluşturur, çünkü elde pek kesin veriler yoktur. Bu nedenle, onarım masrafının, makinanın satın alınma bedelinin yüzdesi olarak belirtilmesi, en çok kullanılan yöntemdir. Oranlamaya dayanan bu hesaplamada, bir makinanın onarım masrafı, onun yeni olarak satın alınma bedelinin yüzdesi olarak hesaplanmaktadır. Gerçekten satın alınma bedeli ile onarım masrafı arasında belirli bir ilişki vardır. Öte yandan, onarım masraflarının önemli derecede, makinanın yıllık kullanma süresine bağlı olduğu bilinmektedir.

Faydalanma süresindeki toplam onarım masraflarının, yaklaşık olarak satın alınma fiyatına eşit olduğu kabul edilmektedir. Buna göre makinanın satın alma fiyatı, iş olarak faydalanma süresine bölünürse her iş saati ya da hektar başına düşen onarım masrafı bulunur. Ancak bütün makinaların onarım masrafları aynı oranda değildir. Bazı makinaların onarım masrafları alınış fiyatlarına oranla az, bazılarının ise fazladır. Bu nedenle, onarım masraflarının hesaplanmasında bir onarım faktörü (r) gözönüne alınır. Bu faktör, onarım masrafı az olan makinalar için 0.5-1.0; onarım masrafları, makina fiyatına oranla yüksek olan makinalar için de 1.0-1.5 arasında değişmektedir. r faktörü, traktörlerde 1.0 ve toprak işleme ekipmanında ise 1.3'dür.

Buna göre; her iş saati ya da hektar başına düşen onarım masrafı aşağıda açıklanan şekilde hesaplanabilir:

$$M_t = \frac{A * r}{T}$$

Eşitlikte;

- M_t : Onarım masrafı (TL/h),
r : Onarım masrafı faktörü,
T : Makinanın faydalanma süresi (h) dir.

Meliorasyon makinalarında, bir başka yöntem, olarak bakım ve onarım masrafı topluca ve amortismanın bir yüzdesi olarak belirtilir ve hesaplanır. Ancak bu masraf grubunda onarım ve bakım işçiliği ile parça masrafının katılım oranları çok değişik olmaktadır. Onarım ve bakım masrafı, amortismanın % 80'i alındığında, bunun yaklaşık % 25'i işçilik ve % 55'i de parça masrafı olarak kabul edilmektedir. Çeşitli makinaların onarım ve bakım masrafı, amortismanın yüzdesi olarak çizelge 41'de verilmiştir.

Çizelge 41. Bakım ve onarım masrafları.

Makinalar	Amortismanın yüzdesi olarak onarım ve bakım masrafı		
	İyi koşullarda	Orta koşullarda	Kötü koşullarda
Tırtıllı traktörler ve traktör yükleyicileri	80	90	100
Dozerler ve ekskavatörler	80	90	100
Lastik tekerlekli traktör ve skreyperler	80	90	100
Dört tekerlekli skreyperler (+)	80	90	100
Motorlu greyderler (++)	50	60	70

(+) : Bıçak ve kablolar dahildir.

(++) : Bıçak dahil değildir (Greyder bıçağının amortisman süresi 1000 h dir).

3. Lastik masrafı

Lastik masrafı, lastik tekerlekli makinalar için söz konusudur. Lastiğin fiyatı, kullanılma süresine bölünerek saatlik lastik masrafı elde edilir. Lastik masrafı başlıca lastik ömrüne bağlıdır. Ancak lastik ömrünün belirlenebilmesi için; bakım, çalışma koşullarına bağlı olarak hız ve yük durumu, tekerlek konumu gibi lastik ömrüne etki eden faktörler gözönüne alınarak özel incelemeler yapılmalıdır. Bu nedenle, lastiğin kullanılma süresi için gerekli ve pratik değerler, imalatçı firmaların önerileri doğrultusunda seçilebilir. Genellikle lastik ömrü kötü koşullarda 3000 saat, iyi koşullarda 5000 saat ve ortalama olarak 4500 saat alınabilmektedir. Genellikle tırtıllı traktörlerle çekilen lastik tekerlekli skreyperler için yeni lastik ömrü 6000 saat, motorlu skreyperler için yeni lastik ömrü 2000 saat olabilir. Aynı ölçülü 4 tekerleği muharrik araçlarda muharrik tekerlek lastiği, yönlendirme tekerleği lastiği ile belirli aralıklarla yer değiştirdiğinde lastiğin ömrünün 1000 saat daha fazla olacağı kabul edilmektedir.

4. Personel masrafı

Personel masrafı, makinayı kullanan ve bakımını yapan personele yapılan ödemeleri kapsar. Meliorasyon makinalarında genellikle iki kişi çalışır. Bunlardan biri makinayı kullanan operatör, diğeri ise günlük çalışma sonunda makinanın temizlik ve bakım işlerini yapan yağcıdır. Yağcı ayrıca, her zaman operatöre yardımcılık görevini yerine getirir. Makinanın saatlik masrafına, operatör ve yağcı için yapılan masrafın eklenmesi gerekir. Kişilere, toplu iş sözleşmelerinde belirtilen günlük veya saatlik ücretler olarak ödeme yapılır.

Meliorasyon Makinalarında Toplam Maliyetin Hesaplanması

Yukarıda görüldüğü gibi masraf hesaplamalarında; sabit masraflar yıllık, değişen masraflar ise çalışma saati veya birim iş için hesaplanmaktadır. Bu nedenle, makinanın toplam masrafının hesaplanması için iki yol izlenir:

1. Çalışma saatine düşen toplam masraf

$$M_h = \frac{M_s}{T} + M_d$$

$$M_s = M_a + M_f + M_{si} + M_m$$

$$M_d = M_{yyf} + M_{bo} + M_l + M_p$$

2. İş ünitesi birimine düşen toplam masraf

$$M_{ii} = \frac{M_h}{Q}$$

Eşitliklerde

Mh : Birim çalışma saati için makina masrafı (TL/h)

Ms : Sabit masraflar toplamı (TL/yıl)

T : Makinanın yıllık çalışma saati (h/yıl)

Md : Değişen masraflar toplamı (TL/h)

Mü : Birim iş masrafı (TL/ha)

Q : Makinanın saatlik iş verimi (m³/h, ha/h, km/h) dir.