

---

SERİ

B

CİLT

37

SAYI

2

1987

---

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ



# ORMANCILIKTA İŞ ÖLÇÜMÜ

Doç. Dr. Melikşah YILDIRIM<sup>1</sup>

## Kı s a Ö z e t

Ormanda yapılan işlerin karmaşıklığına bağlı olarak bu işlerin ölçülmesi de zorluklar gösterir. Böylece bu işlere uygun ölçme tekniklerinin geliştirilmesi zorunluluğu ortaya çıkmıştır. F. Almanya'da KWF<sup>2</sup> bu alanda uzun yıllardan beri çalışmalarını sürdürmektedir. İş ölçümü ile ilgili olarak İş Ölçümü Tekniği, Kıstas Miktarlar, Etken faktörler ve Performans Değerlendirme konuları bu makalede ele alınmıştır.

## 1. ZAMAN ÖLÇME TEKNİKLERİ

Zaman ölçümünde yararlanılan üç teknik vardır.

- Sürekli zaman ölçme tekniği
- Tek zaman ölçme tekniği (Sıfırlama tekniği)
- İş örnekleme

### 1.1 Sürekli Zaman Ölçme Tekniği - FZV

Adından da anlaşılacağı gibi akış dilimleri meydana geliş sırasına göre kaydedilir. Süreler devamlı çalışan bir kronometre (çift ibreliler tercih edilir) yardımıyla akış dilimlerinin ölçme noktalarında saat, dakika olarak okunur ve kayda geçirilir. Bu sırada sona eren akış dilimleri açıklama şeklinde veya sembollerle gösterilmek suretiyle tanımlanır. Kronometre ise sürekli olarak çalışır. Böylece her ölçme noktasında kronometre konumu kaydedilir. Akış dilimlerine ait sürelerin bulunması için etüt sonunda her akış dilimi için kaydedilen kronometre değerlerinin birbirlerinden çıkarılması gerekir. Bu teknik ile zaman kaybı olmaksızın akış dilimleri süreleri tespit edilebilmektedir. Her çevrim süresinin bulunması için sıra ile numaralanır ve her çevrim içindeki akış dilimleri sürelerinin toplamı çevrim süresini verir.

### 1.2 Tek Zaman Ölçme Tekniği - EZV (Sıfırlama Tekniği)

Tek zaman ölçme tekniğinde sürekli çalışan bir kronometre yerine her akış dilimi sonunda sıfırlanan kronometre ile etüt yapılır. Böylece her akış diliminin

<sup>1</sup> MPM İstanbul Bölge Müdürü.

<sup>2</sup> Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik.

süresi direkt olarak tespit edilir. Ayrıca bir işleme gerek kalmaz. Bu durumda özel kronometre kullanılır ve iki uygulama şekli vardır.

— Akış dilimi yöntemi

— Akış sırası yöntemi

*Akış Dilimi Yöntemi :*

Kayıt formunda her akış dilimi için sütun bulunur. Zaman değerleri bu sütuna kaydedilir. Her bir çevrim numaralanarak akış dilimlerinin sırasına bakılmaksızın, zaman değerleri akış dilimleri için tespit edilir.

*Akış Sırası Yöntemi :*

Zaman değerleri sütun halinde yazılmayıp kronolojik, mantıksal sıraya göre kaydedilir. Bu yöntemde özel bir kronometre kullanılarak her akış diliminin süresi kronometre ile direkt olarak tespit edilir ve kronometre konumu yerine bulunan son değer kaydedilir. Bu şekilde sürekli ölçme tekniğinden ayrılık gösterir.

### 1.3 İş Örnekleme - MMV

Bu teknikte zaman ölçümü yapılmaz buna karşılık akış dilimlerinde tekrar sayısı tespit edilir. Devamlı çalışan bir kronometre kullanılır. Kayıt formunda akış dilimleri için sütunlar ayrılmıştır. Belirli zaman aralıklarında belirlenen faaliyetler akış dilimleri sütununa işaretlenir.

Gözlem aralığı 0,25 dak. olarak alınırsa her 15 dak. da bir gözlenen akış dilimi ilgili sütuna nokta veya çizgi şeklinde işaretlenir. Böylece her akış dilimindeki işaret sayısı ve gözlem aralığı sayesinde toplam süre hesaplanır. Bu teknikte çevrimler numaralanır.

İş örnekleme tekniğinde gözlem anı çok önemlidir ve kesinlikle buna uyulmalıdır. Akış dilimlerinin uzun veya kısa süreli olmalarına bakılmaksızın gözlem anında tespit edilen akış dilimi kaydedilir. Bu şekilde tesadüflük prensibi gerçekleştirilmiş olacaktır. Aksi halde sıklık dağılımı geçerli olamaz.

İş örnekleme tekniği endüstride özel amaçlarla (Dağılım zamanı) zaman belirleme için geliştirilmiştir. Ormancılıktaki iş etütleri uygulamalarında ise bugün değişik bir şekil olarak çoğunlukla bütün günü kapsayan ve eşit zaman aralıklı (25/100 dak.) etüt yapılmaktadır. Bu şekilde en kısa akış dilimlerinin tespiti de garanti altına alınır. Eşit zaman aralıklı iş örnekleme tekniği ritmik iş akışlarında kullanılmamalıdır.

#### 1.4 Zaman Ölçme Tekniklerinin Olumlu ve Olumsuz Özellikleri

##### *Sürekli Zaman Ölçme Tekniği :*

##### — Olumlu özellikleri

- . Zaman aralıksız olarak ölçülür.
- . Ölçme ve yazma hataları sonradan tespit edilebilir.
- . Basit bir kronometre yeterlidir.

##### — Olumsuz özellikleri

- . Tek süreler hesaplanmalıdır.
- . Kaide olarak bir iş etütçüsü yalnız bir işçi veya makineyi gözleyebilir.
- . Birbirlerini takip eden kısa süreli (10/100 dak.) akış dilimleri çoğunlukla nadiren tam doğru olarak tespit edilebilir.
- . Her zaman değerinin hangi akış dilimine ait olduğu belirtilmelidir (metin, Kısaltma veya Sembol şeklinde)
- . Akış dilimlerinin bitiş olayları çok açık bir şekilde belirlenmelidir. Buna rağmen özellikle kısa süreli akış dilimlerinde büyük hatalar meydana gelebilir.

##### *Tek Zaman Ölçme Tekniği - Akış Dilimi Yöntemi :*

##### — Olumlu özellikleri

- . İkinci bir hesaplama gerek kalmadan değerlendirme yapılabilir.
- . Sütun başlıkları akış dilimini tanımladığından bir açıklamaya gerek yoktur.

##### — Olumsuz özellikleri

- . İş akışının bütünlüğü kalmaz.
- . Ölçme ve yazma hataları yalnız çevrim bazında veya kontrol bölümünde belirlenebilir.
- . Özel kronometreye ihtiyaç vardır.
- . Kaide olarak bir iş etütçüsü yalnız bir işçi veya makineyi gözleyebilir.
- . Birbirini takip eden kısa süreli akış dilimleri çoğunlukla nadiren doğru olarak tespit edilebilir.
- . Akış dilimlerinin bitiş olayları hata kaynağı olabilir.

##### *Tek Zaman Ölçme Tekniği - Akış Sırası Yöntemi :*

Sürekli zaman ölçme tekniğine benzeyen bu yöntemin aşağıdaki iki özelliği değişiktir.

- Tek süreler ölçüldüğünden değerlendirme daha kolaydır (Avantaj).
- Özel kronometre gereklidir (Dezavantaj).

*İş Örnekleme Yöntemi :***— Olumlu özellikleri**

- . Bir iş etütçüsü aynı anda 1 den fazla sayıda işçi veya makineyi gözleyebilir. Bu durum orman işlerinde çoğunlukla gereklidir.
- . Bir iş etütçüsü 25/100 dak. lık bir zaman aralığında aynı anda iki gözlemi sürdürebilir (iki işçi, iki makine veya 1 işçi, 1 makine).
- . İyi bir alıştırma ve elverişli koşullarda daha fazla sayıda gözlem yapılabilir.
- . Teknik kısa sürede öğrenilebilir. Yeni başlayanlar kısa sürede 25/100 dak. lık zaman aralığında güvenilir bir gözlem yapabilir.
- . Etüt süresi yeteri kadar uzun tutulursa akış dilimleri güvenli olarak tespit edilebilir.
- . Ölçme noktaları tesadüfîlik yasanına göre nadiren gözlem anı ile çakışabilir. Böylece ölçme noktaları nadiren gözlemciyi ilgilendirir. Dolayısıyla diğer tekniklerde ortaya çıkan hatalar iş örneklemesinde söz konusu değildir.
- . Basit bir kronometre yeterlidir. Hatta büyük saniye göstergeli bir kol saati kullanılabilir.

**— Olumsuz özellikleri**

- . İş akışının bütünlüğü kalmaz.
- . Etütçünün hızla yer değiştirmesi halinde hata ortaya çıkabilir.
- . Ölçme ve yazma hataları çevrim bazında veya kontrol bölümünde belirlenir.

*Tavsiyeler :*

- Akış dilimlerinin zaman sırasına göre tespiti gerekiyorsa sürekli ölçme tekniği ve EZV - Akış sırası yöntemi kullanılabilir.
- En kısa akış diliminin 25/100 dak. olduğu iş akışlarında EZV - Akış dilimi yöntemi kullanılabilir.
- İş örnekleme aşağıdaki durumlar için tavsiye edilir.
  - . Bir iş etütçüsü 1 den fazla işçi veya makine gözlemek mecburiyetindedir.
  - . Birçok akış dilimleri 25/100 dak. nın altındadır.

**2. KONTROL ZAMANININ BELİRLENMESİ**

Bütün zaman ölçme tekniklerinde yapılan kayıtların eksiksiz olması için kontrol yapılır. Bunun için basit bir yöntem olarak, etüde başlangıç ve bitiş saatleri

kaydedilir. Aradaki fark KONTROL SÜRESİ'ni verir. Kontrol bölümü içinde yapılan etüt süreleri toplamı kontrol süresine hemen hemen eşit olmalıdır. Kontrol bölümü; iki işe ara verme arasında, iş başlangıcı - ara verme, ara verme - iş sonu veya iş başlangıcı - iş sonu gibi uzun bir zaman içinde birçok çevrimleri kapsar.

Yapılan etüt sırasında kayıtlar kontrol bölümlerine ayrılır. Kontrol bölümünün sonunda bir çevrim yarım kalabilir. Şayet yeni bir kontrol bölümü devam ediyorsa aynı çevrim numarası kaydedilir. Değerlendirme sırasında ise ikiye ayrılmış bulunan bu çevrim birleştirilir.

İş örnekleme ve Tek Zaman ölçme tekniğinde bu şekilde yapılan kontrol yeterli değildir. Çünkü kontrol bölümü içindeki çevrimlerde eksi/artı sapmalar olabilir. Bu şekilde gerçek zamanlarla öngörülen zamanlar arasında çok az bir fark ortaya çıkar. Sonuç olarak bulunan değerlendirilmiş veriler çok sağlıklı görünmesine rağmen çevrim bazında incelendiğinde oldukça büyük artı/eksi farklar söz konusudur. Bu bakımdan yukarıda adı geçen tekniklerle zaman etüdü yapıldığında her çevrim başlangıcında kronometre konumu kaydedilir. Kontrol zamanının tespiti için iş örnekleme tekniğinde kullanılan kronometre iki maksatla kullanılabilir. Tek zaman ölçme tekniğinde ise ikinci bir kontrol saatine ihtiyaç vardır. Her çevrim süresi ile kontrol bölümü aynı anlamı taşır. Böylece öngörülen ve gerçek zamanlar karşılaştırıldığında hatalar çevrim bazına kadar indirilebilir. Kontrol bölümlerinin uzun süreli seçilmesi ile çevrimler arasındaki eksi/artı hataların birbirlerini dengelemesi çevrim bazında kontrol yapılması ile önlenmiş olur.

Kontrol zamanı ile kayıt süreleri arasındaki fark belirli bir tolerans sınırını aşmamalıdır. Bu sınır değeri insan ile çalışma sürelerinde  $\% \pm 3$  makine sürelerinde ise  $\% \pm 5$  olarak kabul edilir.

### 3. KISTAS MİKTARLARIN BELİRLENMESİ

Kistas Miktarlar her çevrimde yapılan iş miktarlarıdır. Değerlendirme için bu verilerin çevrim bazında tespit edilmesi gerekir. Bir iş etüdünün değeri kistas miktarların sıhhatli bir şekilde belirlenmesi ile doğrudan ilgilidir.

Orman işlerinde kistas miktar olarak; birim hacmi, parça sayısı, uzaklık, uzunluk, arazi büyüklüğü vb. sayılabilir.

Her bir çevrimde ölçülen miktarlar, birim miktar şekline çevrilirse «KISTAS BİRİMİ» olarak adlandırılır (Örnek: 1 m<sup>3</sup>, 100, 1000 Parça, 1 m, 100 m<sup>2</sup>, 1000 m, 1 m<sup>2</sup>, 1 ha vb.).

#### 3.1 Hacim

Ağaç hacminin belirlenmesi için dikili ağaçlarda Göğüs yüksekliği çapı ve Ağaç boyu, devrilmiş ağaçlarda ise Orta çap ve Tomruk boyu ölçülerinden faydalanılır. Hacim kabuklu veya kabuksuz olarak m<sup>3</sup> cinsinden verilir.

#### 3.2 Parça Sayısı

Parça sayısı işaret (çizgi, nokta) listesi şeklinde tespit edilir (Örnek: Her sıraya dikilen fidan sayısı, Bakım çalışmasında arazide müdahale sayısı). Sürütme

ve devirme işlerinde her ağaca ait göğüs çapı ve boyu kaydedildiği için bu kayıtlardan parça sayısı elde edilebilir.

### 3.3 Uzaklık ve Alan Büyüklüğü

Uzaklık ve alan büyüklüğü ölçme aletleri yardımıyla belirlenir. Adım ölçüsü genel olarak etütlerde yeterlidir. Tahmini değerler ise yeterli güveni sağlamaz.

Bölmeden çıkarma işlerinde gerekli görülen uzaklıklar ayrıca ölçülür.

- Meşcere içinde sürütme mesafesi
- Sürütme yolundaki taşıma uzaklığı
- Toprak yol, makine yolu, kamyon yolu, taşıma mesafeleri
- Halat ile çekme mesafesi, indirekt çekme mesafesi

### 3.4 Hazırlık Çalışmaları

Orman işlerinde yapılan iş etütlerinde kıstas miktarlar normal olarak yardımcı ölçme aletleri ile belirlenir. Bu gerekli ölçme aletlerinin yanında ayrıca yazma materyaline de ihtiyaç vardır. İş Etüdüne başlamadan önce yapılan hazırlıklar kıstas miktarların belirlenmesinde büyük kolaylık sağlar.

Göğüs yüksekliği çapı ve ağaç boyu zaman ölçümünden önce belirlenir. Ağaçlar kolay görünebilecek bir şekilde numaralanır (sprey boya). Zaman ölçümü sırasında bu numaralar ilgili çevrimlere not edilir.

Bölmeden çıkarma etütlerinde uzaklıkların belirlenmesi için taşıma yolu boyunca ve yükleme yerinde kolay görünebilecek bir şekilde mesafe işaretleri (sprey boya) yapılmalıdır. Bu işaretler yardımıyla etüt sırasında her çevrim için mesafeler doğru olarak veya istenen tolerans sınırları içinde belirlenebilir.

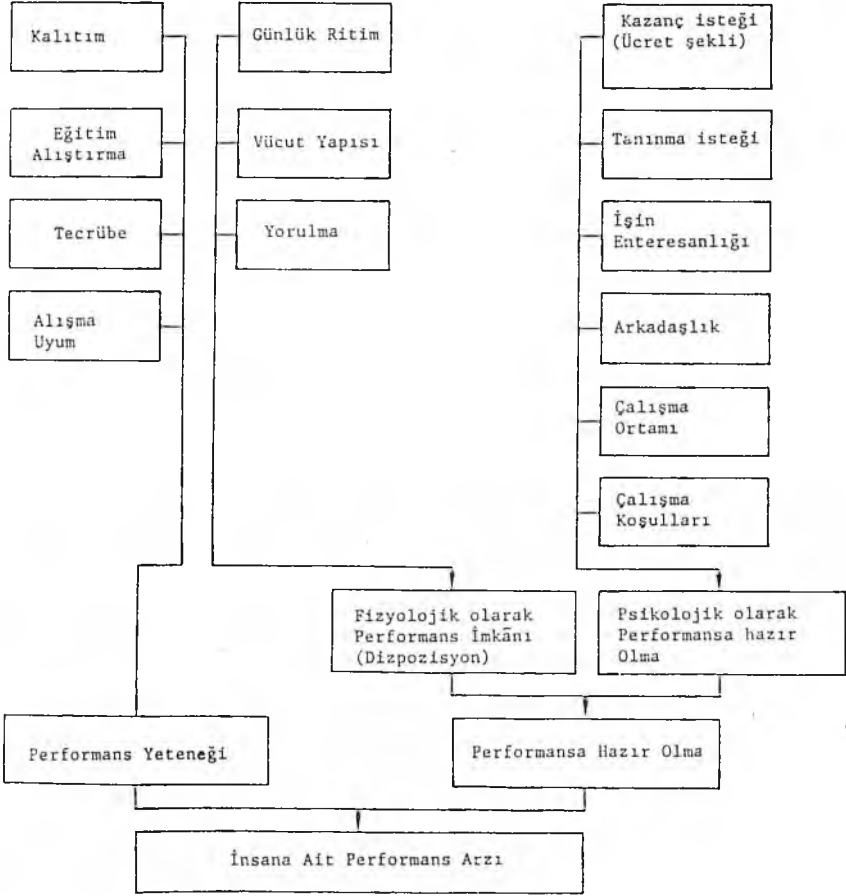
Zaman ölçümü sırasında genellikle sürütme yükü belirlenmez. Kesim sonunda yuvarlak ağaç ölçü tutanağında tomruk ölçüleri tespit edilerek numaralanıp kayıtlara geçirildiği için etüt sırasında yalnız sürütülen ağaçların numarası kaydedilir.

## 4. İŞ SİSTEMİ İÇİNDEKİ ETKEN FAKTÖRLER

### 4.1 İnsan (Çalışan kişi)

İnsan etken faktör olarak ele alındığında performans arzının, performans yeteneği ve performansa hazır olma durumundan etkilendiği görülür. Bu kompleks ilişki Şekil 1'de görülmektedir.

İnsana ait iş veriminin değişiklik göstermesi çok sayıda faktörlerin birbiriyle sayısız kombinasyonu gözönüne alınırsa daha iyi anlaşılır. İş veriminde görülen bu değişimler sistematik ve tesadüfi değişimler olarak iki grup altında toplanabilir.

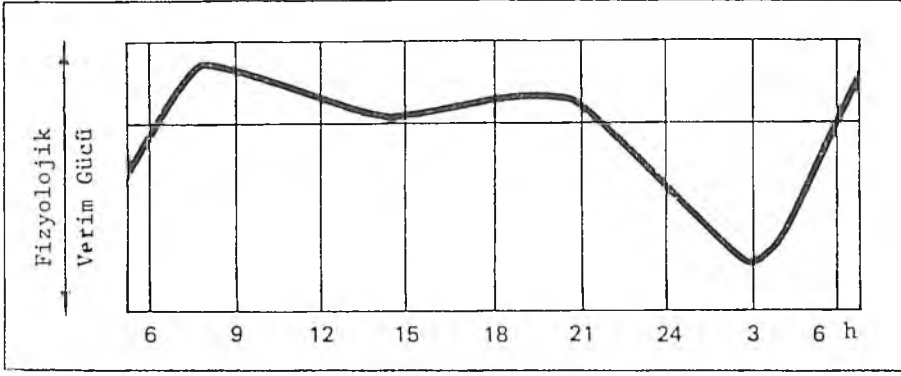


Şekil 1. İnsana Ait Performans Arzının Analizi.

Sistemantik değişmelere biyolojik ritimler örnek verilebilir. Buna göre insanın verimi gün içinde, hafta, yıl ve yaşamı boyunca sistemantik bir değişim gösterir. İnsan kendisi istese bile her zaman bütün performans yeteneğini kullanamaz. İnsana ait verim gücünü etkileyen faktörlere rağmen esas itibariyle insanın çalışması ve dinlenmesi gece/gündüz'e uygunluk gösteren biyolojik ritimden etkilenir. Fizyolojik performans yeteneğinin gün içindeki değişimi Şekil 2'de görülmektedir.

İnsana ait performans yeteneğinin gün içindeki seyri incelendiğinde öğleden evvel ve öğleden sonra iki maksimum, iki maksimum arasında bir minimum izlenir. Fiziki gece olarak kabul edilen saat 22.00 - 06.00 arasında ise verim gücü başlangıç değerinin altında bulunur. Öğleden sonra saat 15.00 sıralarında görülen verim düşüklüğü öğle yemeği ile ilgili değildir.





Şekil 2. İnsana Ait Günlük Ritim.

Orman işçileri ile ilgili diğer sistematik etkenler olarak yaş, eğitim durumu ve çalışma süresi sayılabilir.

Orman işçilerinin performansı 20 - 40 yaşlar arasında hemen hemen aynı kalır. Daha sonraki 10 yıllık periyotlarda belirgin bir şekilde azalır.

Eğitim durumu ile ilgili olarak yapılan araştırmalarda eğitilmiş işçilerle diğerleri arasında açık bir fark görülür.

Ormanda devamlı çalışan işçilerle, zaman zaman çalışan işçiler arasında fark vardır.

Performansın sistematik değişimi yanında tesadüfi farklılıklar da görülebilir. Örnek olarak hasat işlerinde % 5 - 25 lik bir fark, akış dilimleri arasında izlenmektedir. Büyük işçi grupları arasında ise tesadüfi dağılım % 40 - 50 arasında kabul edilebilir.

İş etütlerinin planlanmasında insana ait performansın çok değişkenlik göstermesi sebebiyle aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

- Deneme işçilerinin seçiminde sistematik etkenler gözönünde tutulmalıdır.
- Biyolojik ritmin etkisini de dikkate almak için ana verilerin belirlenmesinde bütün günü kapsayan bir etüt yapılmalıdır.
- Etüt haftanın bütün iş günlerine dağıtılmalıdır.
- Tesadüfi performans değişimleri örnekleme büyüklüğü ile dengelenmelidir.

#### 4.2 İş Nesnesi (Obje)

İnsan ve üretim araçları ile iş görevine uygun olarak değiştirilen maddelere iş nesnesi denir.

Orman işlerinde iş nesnesinin devamlı değişmesi sebebiyle bunun iş sonucu üzerindeki etkisi de büyüktür. İş nesnesinin boyutları (Kıstas miktarlar) Parça - Hacim - Kanunu'na göre zaman ihtiyacını belirler.

Örnek : Hasat işlerinde zaman ihtiyacını etkileyen faktörler olarak Parça - Hacim, boy ve orta çap sayılabilir. Kıstas birim olarak m<sup>3</sup> (Kabuksuz) alınır.

İş nesnesini; dallılık, kabuk durumu, gövde şekli, taç uzunluğu, fidan büyüklüğü, kök uzunluğu vb. diğer birçok özellikler karakterize eder.

#### 4.3 Üretim Aracı

Bir iş sisteminde görevin yerine getirilmesinde herhangi bir şekilde katkısı olan alet, makine, sistem ve çalışma dökümanları üretim araçları olarak tanımlanır.

Üretim araçları etken faktör olarak aşağıdaki özellikleri ile önem kazanır.

- Firma, Model, Tip, Güç (kW), Donanım (Lastik, Zincir, Çoker halatı ve zinciri, varsa Montaj parçaları), Makine yaşı, İşletme saati yükü, Yakıt ve Yağ kullanımı vb.
- Kullanıcının gürültü, vibrasyon ve gaz'dan etkilenmesi.
- El aletinin ağırlığı, tipi, şekli, sap uzunluğu, yapım malzemesi vb. özellikleri.

#### 4.4 Çalışma Yeri

İş sistemi içinde insanın yerleştirildiği mekân bölümüne çalışma yeri denir.

Çalışma yeri, zaman ihtiyacı üzerinde etken faktör olarak önem taşır. Buna aşağıdaki örnekler verilebilir.

- Meyil ve/veya Kar/Buz kombinasyonu
- Arazi
- Bitki örtüsü
- Diğer meşcere özellikleri

#### 4.5 Çalışma Tekniği, Çalışma Metodu ve Çalışma Şekli

*Çalışma Tekniği :*

Bir görevin yerine getirilmesinde kullanılan yardımcı araçların türleri yani bu esnada kullanılan teknoloji çalışma tekniği olarak anlaşılır.

Çalışma tekniği ve kalitesi ile ilgili etken faktörler hakkında gerekli bilgiler çalışma tekniği ve kalite tanımları ile belirlenir. Örnekler: Tek kişilik işçi postası, iki kişilik işçi postası, el ile kabuk soyma, makineli kabuk soyma, bölmeden çikarma traktörü ile taşıma, vb.

*Çalışma Metodu :*

Belirli bir çalışma tekniği ile insan tarafından uygulanan iş sırası (kurallar) çalışma metodu olarak anlaşılır. Bu sırada ergonomik kurallar dikkate alınır. Örnek : İğne yapraklı ağaçlarda motorlu testere ile dallardan temizleme işi üç değişik metot ile yapılabilir; Sarkaç Metodu, Ayırma Metodu, S Metodu gibi. Çalışma Metodu ÖNGÖRÜLEN çalışma şeklidir.

*Çalışma Şekli :*

İş akışının çalışma metodu ile öngörülen şekline ulaşmak için kişiye özgü yürütülmesidir. Orman işçisi daha yüksek bir verime ulaşmak gayesiyle kendi becerilerini kullanmak için çalışma metodundaki toleranstan yararlanır. Bu şekilde çalışma şekli GERÇEK (gerçekleşen) durum olarak anlaşılır. Bu esnada uygulama ile ilgili asgari istekler dikkat dışı bırakılmalıdır.

## 5. PERFORMANSLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

*Çalışma (İş) :*

İnsana ait zihinsel, bedensel ve ruhsal güçlerin, bir görevin gerçekleştirilmesi için insan, işletme araçları ve iş objesinin etkileşimi şeklinde kullanılması çalışma (iş) olarak tanımlanır.

*Performans :*

Bir iş sisteminde ÇIKTI'nın ZAMAN'a oranı performans olarak tanımlanır.

Belirli bir görevin yerine getirilmesinde kullanılan zaman değişiklik gösterebilir. Aynı çalışma tekniği, aynı çalışma metodu ve diğer bütün çalışma koşullarının da aynı olmasına rağmen aynı görevin değişik kişiler tarafından değişik sürelerle yapılması performans farklılığından ileri gelmektedir.

Performansın dağılımı genellikle çok büyüktür. En düşük ve en yüksek performans arasındaki oran ise, 1,5 - 2 kat olabilmektedir. Buna göre yüksek performanslı bir kişi parça başına 10 dak. ihtiyaç gösterirse, düşük performanslı bir kişi 15 - 20 dak. ihtiyaç duyabilir. Her iki işçinin de bu işe uygun olduğu ve aynı metodu kullanmaları halinde bu farklılık görülebilir. Bunun sebebi çalışanların performans arzlarının değişiklik göstermesidir.

**5.1 Kıstas Performans**

Çalışanların performans yeteneklerindeki farklılıkların tespiti, dolayısıyla öngörülen zamanların belirlenmesi ve karşılaştırılmasında kıstas performansına ihtiyaç vardır. Çalışanlar arasındaki performans farklılığı insan tarafından etkilenebilen çalışma şekline bağlıdır. Öngörülen zamanların tespiti için ölçülen zamanlardan (gerçek zamanlar) hareket edildiğinde, yapılan iş etüdü sırasında deneme işçisinin performans seviyesi belirlenmelidir. Bu işe yapılan faaliyetin çok iyi bir

şekilde bilinmesini gerektirir. Bu şekilde ancak gerçek performans ile kıstas performans karşılaştırılabilir. Ormancılıkta iki tip kıstas performans söz konusudur.

- REFA - Normal Performans
- Ortalama Performans

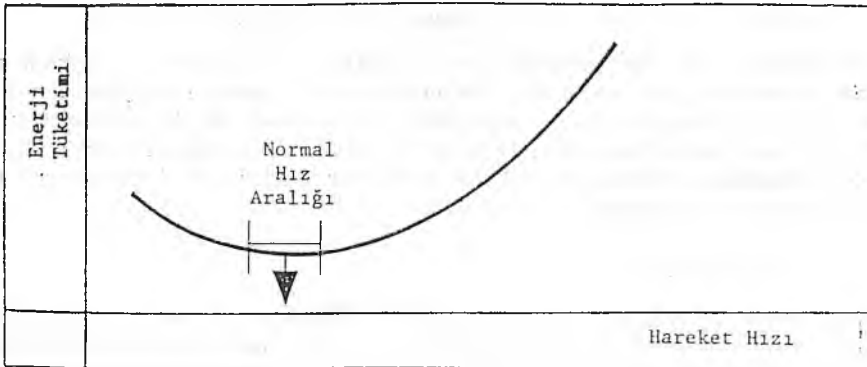
### 5.1.1 Normal Performans

REFA'ya göre «NORMAL PERFORMANS» kavramından; tek tek hareketler, hareketlerin birbirlerini izleyişi ve aralarındaki koordinasyon açısından gözlemciye uyumlu, doğal ve dengeli görülen bir hareket akışı anlaşılmaktadır.

Normal Performans; kişisel gereksinimler ve dinlenme için verilen sürelerle uyularak, yeteneklerin serbestçe kullanılması engellenmeden, yeterli ölçüde işe uygun aletlerin kullanılarak ve amaca uygun iş akışı içinde işletme güvenliği ve çalışma hayatı boyunca sıhhatine zarar gelmeksizin beklenen performanstır.

Normal Performans ile ilgili belirli bir görüntünün gerçekten de var olup olmadığı konusunda kesin ve sayısal bir delil yoktur. Ancak aşağıdaki iki gerçek bu görüşü desteklemektedir.

- Yeterli değerlendirme gücüne sahip iş etütçüleri, insana ait performansları kritik bir gözle inceleyerek ve bunu eğitim ve alıştırma ile destekleyerek güvenilir bir normal performans görüntüsü kazanabilirler.
- İşbilimi alanında gerçekleştirilmiş olan bilimsel çalışmalar sonucunda vücudun büyük kısımlarının harekete geçirildiği, yürümek veya uzak mesafelere uzanmak ve taşımak gibi hareketlerde, fizyolojik yönden belirli optimal hızların varlığı ortaya konmuştur (Şekil 3). Hareket hızının insan tarafından değiştirilmesi durumunda harcanan enerji de değişmektedir. Belirli bir hız aralığında enerji tüketimi minimum düzeydedir.



Şekil 3. Fizyolojik Optimal Hız Aralığı.

Fizyolojik bakımdan optimal olarak tanımlanan yukarıda açıklanan hız aralığının gözlemci tarafından normal olarak algılanması dikkat çekicidir. Buradan anla-

şılacağı gibi normal performans sabit bir performans noktası değil bilakis performans aralığıdır.

İşbilim kurallarına uygun bir normal performans devamlılık göstermelidir. Bir taraftın işgücü korunmalı diğer taraftan ölçü dolarak alınan uygun bir işçinin performansı bütün diğerleri için genellenebilmelidir. Diğer taraftan yeterli görünmeyen performanslarla ekonomik üretimler gerçekleştirilemez.

Normal performans tanımından anlaşılan, yeterli yeteneğe sahip bir işçinin performansı anlaşılır. Böylece normal performans ortalama performansın daha altında bulunur, yani ortalama performans 5 kabul edilirse, normal performans 4 değerini alır.

### 5.1.2 Ortalama Performans

Kıstas performans olarak normal performans yerine ortalama performans da kullanılabilir. Bunun temelini aşağıdaki düşünceler teşkil eder.

Belirli bir sınırlı bölge içinde yapılan iş etütlerinde, söz konusu bütün etken faktörlerin yeterli güven sınırları içinde belirlenmesi ve özellikle çalışanların performans farklılıklarının ele alınması mümkündür. Bu şekilde matematik istatistik yöntemlerle gerek araştırmanın düzenlenmesi gerekse değerlendirilmesi aşamasında ortalamanın temsil edilmesi sağlanır.

Ortalama performansa dayalı standart zamanlar belirlenirken performans derecesi dikkate alınmaz. İşgücü veya çalışma tekniklerindeki değişiklikler ortalama performansın yeniden belirlenmesini gerektirir. Ortalama performansın objektif kriterlere göre hesaplanması olumlu bir özellik olmasına karşılık etüt hacminin büyük tutulması zorunluluğu ve değişik işlerin performansına göre karşılaştırılmasında tek bir ölçünün bulunmaması olumsuz bir özellik olarak görülebilir.

Uygulamada ortalama performans aşağıdaki durumlarda kıstas performans olarak söz konusu olabilir.

- Bölgesel olarak kullanılan ücret tarifelerinin tespiti
- Ağırlıklı olarak makineli yapılan işler

### 5.1.3 Performans Derecesi (PD)

Performans derecesi aşağıdaki oran şeklinde gösterilir :

$$PD = \frac{\text{Gözlenen Hareket Akışındaki Etkilenebilir Gerçek Miktar Performansı}}{\text{Tasarlanan Hareket Akışındaki Etkilenebilir Kıstas Miktar Performansı}} \cdot 100$$

Genellikle Kıstas Performans yerine Norml Performans alınır. Böylece aşağıdaki oranlar ortaya çıkar.

$$PD = \frac{\text{Gözlenen Gerçek Performans}}{\text{Normal Performans}} \cdot 100 \text{ veya Performans Faktörü} = \left( \frac{PD}{100} \right)$$

Performans değerlendirmesi, iş etütçüsünün hareket akışının verdiği görüntüyü izlemesi ve gözünde canlandırdığı, başka bir deyişle, tasarladığı hareket akışı ile karşılaştırmasıdır. Bu karşılaştırma ile amaç, önceden bilinen miktar performansı bazına göre, izlenen çalışma sonucunda ulaşılabilecek tahmini performans düzeyi ile ilgili bir karara varmaktır. Burada açıklananlardan anlaşılacağı gibi, performans derecesi değerlendirmesi, insan tarafından etkilenebilen akışlarda söz konusudur.

Performans derecesi, yapılan çalışma sırasında yüzde olarak Normal Performans'a ne kadar ulaşıldığını gösterir. PD 120 ise çalışanın normal performansı % 20 aş-  
tığını, PD 80 ise normal performansın % 20 altında kaldığını gösterir.

Performans değerlendirme; eğitim, alıştırma ve tecrübe gerektirir. Yapılan değerlendirilmenin zaman zaman kontrolü yapılmalıdır. İş etütçüsü pratik eğitimi sayesinde gözlenen iş akışını belirli iş koşulları altında değerlendirir. Çalışma sırasında hareket hızı (yoğunluk), işe hakimiyet (etkinlik) ve hareketlerin birbirlerini izleme sırası kıstas performansla (Normal performans) karşılaştırılarak değerlendirilir.

Performans derecesinin subjektif değerlendirilmesi ve doğruluğunun ölçülerek ispatlanamaması olumsuz bir özellik olarak belirtilebilir. Geçmişteki tecrübelere göre yoğun bir eğitim ve pratik tecrübelerin edinilmesi değerlendirme aşamalarındaki subjektif etkenleri büyük oranda dengeleyebilmektedir. Böylece performans derecesi yaklaşım değeri olarak kullanılabilir duruma gelmektedir.

Makineli çalışmalarda çalışma temposu sınırlı olduğundan bu tip makineli iş akışlarında performans derecesi değerlendirilmez. Aynı durum statik kas çalışmalarının yoğun olduğu iş akışları için de geçerlidir.

Performans derecesi veri belirlemede % 5 lik basamaklar şeklinde belirlenir. Değerlendirme gün içinde birçok defa ve tek tek akış dilimleri için de tespit edilebilir ve sonunda ortalama değer hesaplanır.

Genel olarak performans değerlendirmede aşağıdaki özelliklere dikkat edilir :

- Çalışan gerekli beceriye sahip midir ?
- Çalışan istenilen ölçüde işe uygun, işi öğrenmiş ve tamamen işe alışkın mıdır ?
- Çalışma metoduna uyuluyor mu ?
- Yüklenme yerinde midir ?
- Akış etkilenebiliyor mu ?
- Hareket akışı tanınabiliyor mu ?
- Çalışan becerilerini gösterebiliyor mu ?
- Kalite sorunu var mıdır ?
- Aşırı yüksek veya düşük performanslar izleniyor mu ?

Hasat işlerinde standart zamanlar çalışan insan için ve motorlu testere için ayrı ayrı tespit edilmektedir. Ancak Motorlu testerenin boşta çalışması yüklü çalışmadan ayrılamamaktadır. Bu durum özellikle motorlu testere süresinin yoğun olduğu ince gövdelerin hasat işlerinde önem taşımaktadır. Orman işçilerinin eğitilmesiyle motorlu çalışma temposu ve performans büyük oranda etkilenmektedir. Performans derecesinin değerlendirilmesi Şekil 4'de REFA standart programına göre verilmiştir.

## 6. UYGULAMADA VERİ BELİRLEME

Veri Belirleme üç safhadan oluşur;

- Planlama
- Hazırlık
- Uygulama

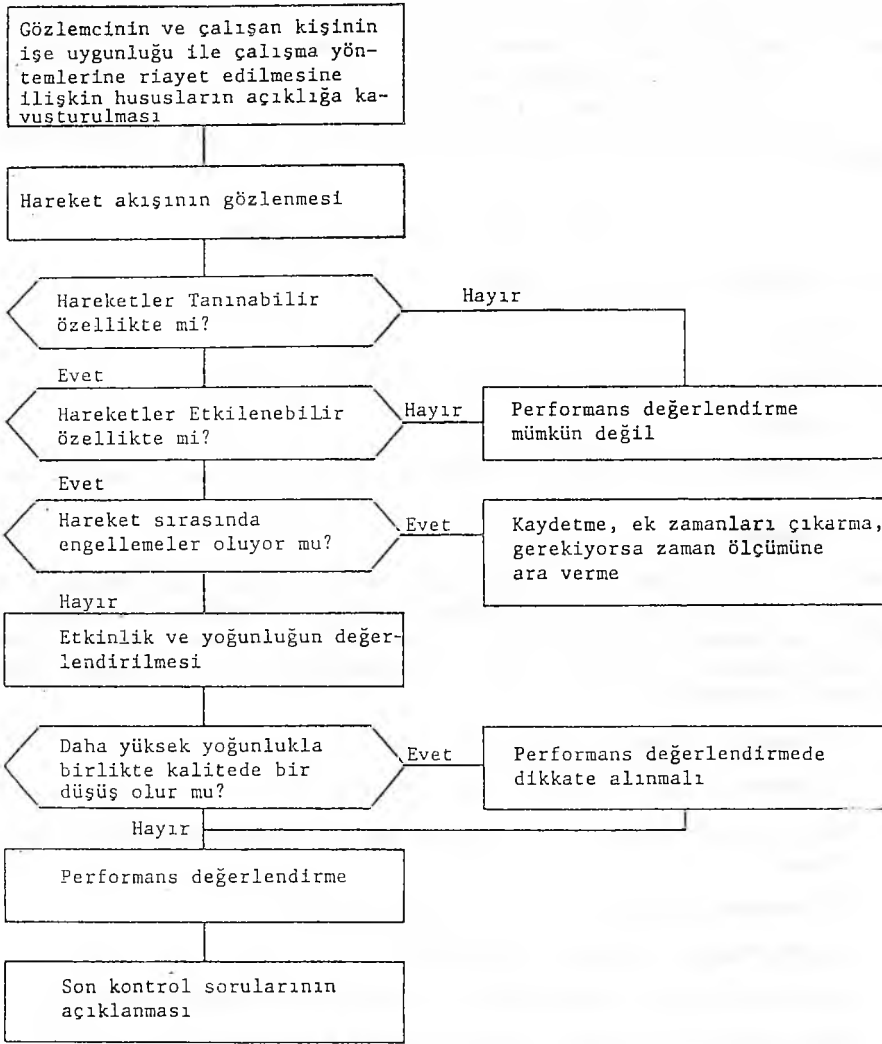
Bu safhalarda ne kadar titiz davranılırsa sonuçlar da o kadar sıhhatli olur.

### 6.1 Planlama

İş siparişinin açıklığa kavuşturulmasından sonra deneme yeri (Meşgere), deneme işçisi ve deneme metodunun seçilmesi kriterleri ile ilgili bir ana taslak geliştirilir. Aynı zamanda deneme işçisi, iş etütçüsü ve gerekirse yardımcı etütçü için yazılı talimatlar hazırlanır. Ayrıca aşağıdaki konularda da planlama safhasında gerekli hazırlıklar yapılır.

- İş tekniği ve çalışma metodu belirlenir.
- İş kalitesi ile ilgili minimum istekler belirlenir.
- Çalışma yeri, çalışanlar ve kullanılan işletme araçlarından istenilenler belirlenir.
- Kullanılacak zaman ölçüm tekniği kararlaştırılır.
- Etüdün kapsamı hakkında karar verilir.
- Kıstas miktarların belirlenmesi için gerekli olan veriler kararlaştırılır.
- Etken faktörlerin ölçülüp ölçülmeyeceğine veya kalite ile ilgili olarak basamak oluşturulmasına karar verilir. Basamak sınırları tanımlanır.
- Etüt zaman planı yapılırken tabii performans ritimleri (Günlük ritim ve haftalık ritim) dikkate alınır.

Etüt sonunda bulunan neticelerin temsil yeteneği örnek büyüklüğü ile ilgilidir. Böylece herhangi bir faaliyetin ölçülmesi deney olarak tanımlanabilir. Tesdüfi örnekleme istenildiği kadar tekrarlanarak bulunan sonuçlar değerlendirilir. Bir tesdüfi örnekleme n defa tekrarlanırsa (örnek olarak n adet ağacının tomruklanması gözlenir) bu örnek büyüklüğü ile birlikte olasılık büyür, dolayısıyla aritmetik ortalama ve dağılım gibi istatistiksel veriler daha güvenilir özellik gösterir.



Şekil 4. REFA Standart Programı Performans Değerlendirme.

## 6.2 Hazırlık

İş etüdü ile ilgili olan bütün kişiler en geç hazırlık safhasında yapılacak işlerle bilgilendirir, ayrıca aşağıdaki tedbirler de alınır.

- Amaçlanan iş etüdü hakkında işletmeye bilgi verilir.
- Deneme işçisi, çalışma yeri ve kullanılacak işletme araçları seçilir.



- Çalışma yeri ile ilgili bilgi (Meyil, Arazi örtüsü, Zemin yapısı, Şüceyrat, Yol vb.) toplanır.
- İş objesi ile ilgili bilgi (Göğüs yüksekliği çapı, Ağaç boyu, Orta çap, Tomruk boyu vb.) toplanır.
- Çalışanlar bilgilendirilir.
- Çalışanların ücretlendirilmesi ile ilgili karar alınır.
- İş akışı incelenerek; çevrimler, akış dilimleri ve ölçme noktaları belirlenir.
- İşgünü kontrol bölümlerine ayrılır.
- Kayıt formları düzenlenir.
- Etüt sırasında kullanılacak bütün malzemelerin fonksiyonları kontrol edilir (Kronometre, Skala, Ölçme aletleri vb.).
- Gerek görülürse yardımcı etütçüler yerleştirilir.

Verilerin bilgisayar ile değerlendirilmesi mümkün ise verilerin bilgisayar sistemine uygun olarak düzenlenmesi gereklidir.

### 6.3 Uygulama

İş etüdü başlamadan önce her kişi kullanacağı aletlerin fonksiyonunu kontrol etmelidir. Diğer taraftan kişiler etüt sırasındaki görevlerini iyi bilmelidir. Bu, özellikle kıstas miktarlarla ilgili sürelerin ayrı ayrı kişiler tarafından tespit edilmesinde önem kazanmaktadır. Ayrıca aşağıdaki tedbirlerin alınması gereklidir.

- Etüt bütün günü kapsar.
- Kontrol bölümleri için saat tutulur.
- Her çevrim başlangıcında saat kaydedilir.
- Süreler tespit edilir.
- Kıstas miktarlar ve etken faktörler belirlenir.
- Gerekli hallerde performans derecesi takdir edilir.
- Ortaya çıkan özel durumlarla ilgili not alınır.

Toplanan verilerin değerlendirme öncesi kontrol edilmesi çok önemlidir. Kontrol etüt sırasında veya etüdün hemen sonrasında yapılır. Değerlendirme başkası tarafından yapılacaksa kontrolün önemi daha da büyüür. Kayıt formlarının okunaklı ve eksiksiz doldurulmaları gerekir. Bu yönde göz kontrolü ve hesaplamalar ile gerekli düzeltmeler yapılır.

### K A Y N A K L A R

REFA, 1984. *Methodenlehre des Arbeitsstudiums*. 6 Baende, Carl Hanser Verlag, München.

REFA, 1984. *Anleitung für forstliche Arbeitsstudien, Datenermittlung, Arbeitsgestaltung*. REFA, Darmstadt.

YILDIRIM, M., 1987. *Genel (Ormancılık) İşbilgisi*. OGM Yayın No. 665, Ankara.

YILDIRIM, M., 1988. *İş Etüdü ve Planlaması*. Ders Notu (Basılmamıştır).