

SERİ
SERIES
SERIE
SÉRIE

A

CİLT
VOLUME
BAND
TOME

43

SAYI
NUMBER
HEFT
FASCICULE

2

1993

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
D E R G İ S İ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL

ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



BİR MOBİLYA FABRİKASINDA STANDART ZAMANLARA YÖNELİK VERİ TABANININ OLUŞTURULMASI

Dr. Ercan TANRITANIR¹⁾

Kısa Özet

Bu çalışmanın konusunu, büyük ölçekli bir mobilya fabrikasında yapılan zaman etüdü oluşturmaktadır. Böylece üretim planlaması ve kontrolü daha etkin yapılabilecek, yeni üretim sistemlerinin uygulanabilirliği test edilebilecektir.

1. GİRİŞ

Ürün veya hizmet üreten tüm üretim sistemlerinde iş etüdünü kullanmanın amacı verimliliği artırmaktır. Söz konusu amaca ulaşabilmek için gerçekleştirilmesi gerekli alt amaçları aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (KURUÜZÜM, 1992) :

1. Gereksiz faaliyetlerden kurtulmak.
2. Gerekli faaliyetleri en ekonomik şekilde düzenlemek.
3. Uygun çalışma yöntemlerini standartlaştırmak.
4. İş ile ilgili doğru zaman standartlarını saptamak.
5. Üretimde kullanılan faktörlerden yararlanma oranını artırmak.
6. İşgücünü eğitmek.
7. Mevcut çalışma koşullarını iyileştirmek.

Bu çalışmanın ağırlığını dördüncü alt amacın gerçekleştirilmesi, böylece Üretim Planlama ve Kontrolü (ÜPK) ile Fabrika Düzenleme etkinliğinin yükseltilmesi oluşturmaktadır.

1) İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Orman Endüstrisi, Makinaları ve İşletme Anabilim Dalı.

2. İŞ ÖLÇÜMÜNÜN TEMEL AŞAMALARI

İş ölçümünün uygulanabilmesi için gerekli iş sırası şu şekilde sıralanabilir (AKAI, 1991) :

1. Etüd edilecek işin seçimi.
2. İşin yapıldığı koşullarla ilgili tüm verilerin, yöntemlerin ve bunlardaki hareket elemanlarının kaydedilmesi.
3. Her elemana ait zamanın en uygun iş ölçüm tekniğiyle ölçülmesi.
4. Tempo ve toleransların belirlenerek standart zamanların bulunması.
5. Bulunan standart zamanların uygulamada kullanılabilmesi için istatistiksel açıdan değerlendirilmesi.

3. İŞ ÖLÇÜMÜ TEKNİKLERİ

Genel olarak bilinen ve uygulanan iş ölçümü teknikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (KOBU, 1987) :

1. Doğrudan Ölçme (Kronometraj).
2. Faaliyet Örneklemesi.
3. Standart Bilgilerin Sentezi.
4. Analitik Tahminler
5. Elemanter Hareket Standartları.

Bunlar içinde Doğrudan Ölçme, en fazla tanınan ve uygulanan tekniktir. Doğrudan ölçme, iş-lemi veya onu oluşturan elemanların sürelerini bir zaman ölçme aracı (kronometre) ile belirlemektir. Doğrudan ölçme tekniği iki farklı şekilde uygulanır. Bunlar;

- sürekli ölçme (kümülatif zaman ölçümü) ve
- tekrarlı ölçme (sıfırlama yöntemi)'dir. (YILDIRIM, 1989).

4. MATERYAL VE YÖNTEM

4.1. Ölçülecek İş İstasyonu ve İşin Seçimi

Uygulama alanı olarak standart mobilya üreten büyük ölçekli bir mobilya fabrikası seçilmiştir. Bu fabrikada üretilen modüllerin isimleri ve modülleri oluşturan parça sayıları Tablo 1'deki gibidir.

Fabrikada iş ölçümü yapılacak 13 adet makina ile 12 adet el tezgahı bulunmaktadır. Ancak son üç tezgahın işlemleri (rötuş, aksesuar takma ve ambalajlama) birbirinden kesin olarak ayrılmadığından iş ölçümü yapılan iş istasyonu sayısı toplam 23 adet olmuştur.

Tablo 1 : İş Ölçümü Yapılacak Modülleri ve Parça Sayıları
Table 1 : The Modulus to Be Studied and The Number of Their Parts

MODÜLLER	PARÇA SAYISI
1. Tek Kişilik Yatak	16
2. Gardrop	16
3. Tek Kapılı Gardrop	14
4. Çalışma Masası	25
5. Küçük Vitrin	14
6. Çift Kişilik Yatak	19
7. Ranza	19
8. Köşe Modülü	8
9. Oturma Seti	23
	Toplam 154

Makinalarda iş ölçümü oldukça kolaydır. El tezgahları için ise aynı şeyi söylemek mümkün değildir. Çünkü işçilerin çalışma hızı (tempo); yetenek, tecrübe, yaş ve psikolojik durum vb. faktörlere bağlıdır. Bu nedenle gerekli bilgi, deneyim ve yeteneğe sahip işçiler üzerinde ölçüm yapılmıştır.

4.2. Gözlem Sayısının Hesaplanması

Bir işlemin süresi çeşitli faktörlerin etkisi altında değişim gösterir. Sadece bir çevrim için yapılan ölçme; gerek ölçüm sırasında ve gerekse işçinin değişken çalışma hızı nedeniyle yetersiz ve hatalı olacaktır. Gerçekçi ve istatistiksel olarak anlamlı bir ölçüm süresi belirleyebilmek için gözlem sayısı yeterli olmalıdır. Gözlem sayısının hesaplanmasında kullanılan üç yöntem vardır. Bunlar;

- istatistiksel yöntem,
- nomogram yöntemi ve
- bazı işletmeler tarafından hazırlanmış tablolar'dır (KOBU, 1987; AKAL, 1991).

Bu çalışmada MAYTAG Danışmanlık Firması'nın geliştirdiği tablo kullanılarak gözlem sayısı belirlenmiştir (KOBU, 1987; BARNES, 1968).

Örnek :

- Gardrop Çekmece Bölmesine Rayların Çakılması :

Ölçülen Zamanlar (ÖZ) : 28.7 sn (92); 25.1 sn (109);
27.2 sn (97); 27.3 sn (96);
25.8 sn (108)

$$\frac{R}{\bar{x}} = \frac{(X \text{ mak} - X \text{ min})}{\bar{x}} = \frac{28.7 - 25.1}{26.8} = 0.13$$

0.13 değerinin tablodaki karşılığı 5 adet gözlemdir.

$$\overline{\text{ÖZ}} : (28.7 + 27.2 + 27.3 + 25.8) / 5 = 26.82 \text{ sn}$$

- Kızak Kanalı Açılması : 10.0 sn; 11.5 sn; 11.1 sn; 11.8 sn; 11.1 sn

$$\frac{R}{\bar{x}} = \frac{11.8 - 10}{11.1} = 0.162$$

0.162 değerinin tablodaki karşılığı 8 adet gözlemdir. İlave olarak en az 3 adet daha gözlem yapılmalıdır. Buna göre;

ÖZ : 10 sn; 11.5 sn; 11.1 sn; 11.8 sn; 11.1 sn; 11.1 sn; 10.6 sn; 9.8 sn.

$$\overline{\text{ÖZ}} = (10 + 11.5 + 11.1 + 11.8 + 11.1 + 11.1 + 10.6 + 9.8 + 11.9 + 11.7) / 10$$

$$\overline{\text{ÖZ}} = 11.06 \text{ sn}$$

4.3. Temponun Belirlenmesi

Zaman etüdünün subjektiflik sınırına en yakın aşaması temponun belirlenmesidir ve bir orandan ibarettir. Tempo ya da diğer adıyla performans; kişisel ihtiyaçlar ve dinlenme için verilen sürelerle uyularak yeteneklerin serbestçe kullanılmasını engellemeden, yeterli ölçüde işe uygun aletler kullanılarak ve amaca uygun iş akışı içinde, işletme güvenliği ve çalışma hayatı boyunca sağlığa zarar gelmeksizin beklenen değerdir (YILDIRIM, 1989).

Zaman etüdünde gözlem yapan kişinin imalat konusunda tecrübeli, eğitilmiş ve çabuk karar verebilen bir kişi olması önemlidir. Gözlemcinin yanlıgısını en aza indirmek amacıyla çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bunlar Bedaux Sistemi, Westhinghause Sistemi, Sentetik Tempo Belirleme Yöntemi, Objektif Tempo Belirleme Yöntemi, Fizyolojik Tempo Belirleme Yöntemi ve Oyun Kartları Yöntemi'dir.

Bu araştırmada kullanılan Oyun Kartları Yöntemi'nde 32 adet iskambil kağıdı 4 kişiye dağıtılmaktadır. Normal bir insanın kendini zorlamadan ve dağıtımın akıcılığı bozulmadan kağıtların tümünü % 100'lük bir tempo ile 32 YD (yüzde dakika) = 19.2 sn.'de dağıtması gerekir (Tablo 2). Kağıt dağıtım hızı bu orandan yüksekse tempo yükselmekte, aksine düşükse tempo küçülmektedir (MPM - REFA 2, 1985).

Tempo belirleme sıklığı için REFA, işlem süresinin 25 YD (15 sn)'yi geçmesini öngörmektedir. 25 YD'den daha kısa işlem süreleri için toplu bir tempo değeri belirlenmektedir.

Tablo 2 : Oyun Kartları Yöntemi'nde Kağıt Dağıtma Süresi - Tempo İlişkisi**Table 2 : The Relationship Between the Duration of Card Distribution and Rate in Playing Card Method**

YD :	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
TEMPO :	145	140	135	130	125	120	115	110	110	105	100	95	95	90	90	85	85	80	80	75	75	70	70
	105																						

Örnek :

- Kavela Çakma :

Gözlemler : 6.0 sn; 5.8 sn; 7.3 sn; 8.7 sn; 5.8 sn; 7.8 sn; 5.8 sn; 5.5 sn; 8.2 sn; 9.0 sn; 5.9 sn;
6.7 sn; 6.5 sn; 6.7 sn;

$$\bar{OZ} = 6.84 \text{ sn}$$

$$\text{Tempo (R)} = \% 105$$

$$\text{Normal Zaman (NZ)} = 6.84 \times 1.05 = 7.18 \text{ sn}$$

- Çalışma Masası Çekmece Altılığını Çekmece Kasnağına Çakma :

Gözlemler : 179.8 sn (89); 166.1 sn (91); 154.3 sn (92); 172.3 sn (91); 123.8 (112); 123.8 sn
(112)

$$\text{NZ} = [179.8 (0.89) + 166.1 (0.91) + 154.3 (0.92) + 172.3 (0.91) + 123.8 (1.12) + 123.8 (1.12)] / 6$$

$$\text{NZ} = 147.87 \text{ sn}$$

4.4. Toleransların Belirlenmesi

İş ölçümünde her iş çevriminde tekrarlanmayan bazı faaliyetler, önceden kestirilemeyen gecikmeler, yorulma gibi çeşitli nedenlerle normal zamanın bilinçli olarak artırılması gerekir. Normal zamanın bir yüzdesi olarak belirlenen bu eklere tolerans denir. Toleranslar iki grupta toplanmaktadır.

Bunlar;

- işçinin temizlik, su içme, tuvalet ve sigara içme vb. amacıyla verilen Kişisel İhtiyaçlar Toleransı ile işletme içi ve işletme dışı etkenlerle oluşan gecikmeleri bertaraf etmek için Gecikme Toleransı,
- ağır bedensel ve düşünsel çaba isteyen işlerde işçinin yorulmasını karşılayan Yorulma Toleransı'dır.

Örnek :

Oturma Setinin Etajer Montajı :

I. Kişisel İhtiyaç Toleransı : % 2

II. Yorulma Toleransı:

- a) Bedensel Çaba Yoğunluğu ve Beceri : % 3
- b) Düşünsel Çaba Yoğunluğu : % 1
- c) Çalışma Anında Duruş Pozisyonu : % 2
- d) Gürültü : % 1
- e) Göz Yorgunluğu : % 0
- f) Çevre Şartları : % 3

Oturma Seti Etajer Montajının Toplam Toleransı : % 12

- Çift Kişilik Yatak Altlığı :

I. Kişisel İhtiyaç Toleransı : % 2

II. Yorulma Toleransı :

- a) Bedensel Çaba Yoğunluğu ve Beceri : % 5
- b) Düşünsel Çaba Yoğunluğu : % 1
- c) Çalışma Anında Duruş Pozisyonu : % 2
- d) Gürültü : % 1
- e) Göz Yorgunluğu : % 0
- f) Çevre Şartları : % 2

Çift Kişilik Yatak Altlığının Toplam Toleransı : % 13

4.5. Standart Zamanların (SZ) Bulunması

İş ölçümünün yapılması, tempo ve toleransların belirlenmesinden sonra standart zamanlar aşağıdaki formül yardımıyla kolayca bulunabilir (KOBU, 1987) :

$$SZ = \overline{ÖZ} \times R + \overline{ÖZ} \times R \times \alpha$$

Formülde

$\overline{ÖZ}$: Ölçülen Zamanların Ortalaması

R : Tempo

NZ : Normal Zaman

α : Tolerans

SZ : Standart Zaman'ı göstermektedir.

$$NZ = \overline{ÖZ} \times R \text{ olduğundan}$$

$$SZ = NZ \times (1 + \alpha) \text{ şeklinde de yazılabilir.}$$

Bu çalışmada Oturma Seti Yan Dikmesinin Temizlik İşlemi ile Tek Kişilik Yatak Montajı için bulunan standart zaman örnek olarak verilmiştir.

- Oturma Seti Yan Dikmesinin Temizlik İşlemi :

$$\overline{ÖZ} = 70.76 \text{ sn}$$

$$R = \% 120$$

$$NZ = 70.76 \text{ sn} \times 1.2 = 84.9 \text{ sn}$$

$$\alpha = \% 14$$

$$SZ = 84.9 + (84.9 \times 0.14) = 96.799 = 96.80 \text{ sn}$$

- Tek Kişilik Yatak Montajı :

$$\overline{ÖZ} = 908.1 \text{ sn}$$

$$R = \% 108$$

$$NZ = 908.1 \times 1.08 = 980.74 \text{ sn}$$

$$\alpha = \% 16$$

$$SZ = 980.74 + (980.74 \times 0.16) = 1137.67 \text{ sn}$$

5. BULGULAR

Verilen bilgiler ışığında her parçanın iş akışına göre 23 iş istasyonunda ölçümler yapılmıştır. Ölçümlerin istatistiksel olarak güvenilir olması için yeterli sayıda gözlem sayısı belirlenmiştir. Ölçümler sonucunda fabrikada üretilen tüm modülleri oluşturan parçalara ilişkin standart zamanlar, makina hazırlık zamanları ve makinalar arası taşıma zamanları belirlenmiş ve kullanıma hazır hale getirilmiştir (Tablo 3).

Table 3 : Parça İşlem Süreleri**Table 3 : Standard Times for Parts**

P : Parça (Part) M : Makina (Machine)

İşlem Süresi : Standard Time

Parça Kod No	İşlem Sırası	İşlem Süresi	Parça Kod No	İşlem Sırası	İşlem Süresi	Parça Kod No	İşlem Sırası	İşlem Süresi	Parça Kod No	İşlem Sırası	İşlem Süresi		
P1	M1	331.7 (30p)	P5	M1	286.9 (30p)	P9	M1	271.2	P14	M1	253.0(12p)		
	M2	24.3		M2	23.2		M2	28.7		M2	29.1		
	M5	38.7		M5	38.7		M5	38.7		M5	51.6		
	M7	11.6		M7	11.6		M7	11.6		M7	11.6		
	M14	17.8		M14	17.8		M7	17.8		M17	26.3		
	M9	142.4		M9	142.4		M9	142.4		M20	10.5		
	M20	10.5		M20	10.5		M20	10.5		M22	44.4		
	M22	78.7		M22	78.7		M22	96.8					
	M23			M23			M23			M23			
	M24	211.2		M24	270.0		M24	728.5		M24	354.4		
M25		M25		M25		M25							
P2	M1	331.7(30p)	P6	M1	271.2(15p)	P10	M1	253.3(12p)	P15	M1	253.3(12p)		
	M2	24.3		M2	28.7		M2	29.1		M2	29.1		
	M5	51.6		M5	38.7		M5	51.6		M5	51.6		
	M7	11.6		M7	11.6		M7	11.6		M7	11.6		
	M14	17.8		M14	17.8								
	M9	142.3		M9	142.4		P13	M22		96.8	P16	M22	96.8
	M20	10.5		M20	10.5								
	M22	44.4		M22	96.8								
	M23			M23			M23			M23			
	M24	260.0		M24	975.8		M24	255.2		M24	255.5		
M25		M25		M25		M25							
P3	M1	332.0(40p)	P7	M1	271.2(15p)	P11	M1	253.3(12p)	P17	M1	253.3(12p)		
	M2	10.7		M2	28.7		M2	29.1		M2	29.1		
	M5	38.7		M5	51.6		M5	51.6		M5	51.6		
	M7	11.6		M7	11.6		M7	11.6		M7	11.6		
	M14	17.8		M14	17.8		M17	26.3		M22	44.4		
	M9	142.4		M9	142.4		M20	10.5		M19	1282.8		
	M20	10.5		M20	10.5		M22	44.4					
	M22	44.4		M22	96.8								
	M23			M23			M23			M23			
	M24	242.7		M24	670.0		M24	255.5		M24	598.4		
M25		M25		M25		M25							

Tablo 3'ün devamı

Parça Kod No	İşlem Sırası	İşlem Süresi	Parça Kod No	İşlem Sırası	İşlem Süresi	Parça Kod No	İşlem Sırası	İşlem Süresi	Parça Kod No	İşlem Sırası	İşlem Süresi
P4	M1	332.0	P8	M2	10.4	P12	M1	253.3(12p)	P18	M1	253.3(12p)
	M2	10.7		M5	25.8		M2	29.1		M2	29.1
	M5	38.7		M22	44.4		M5	51.6		M5	38.7
	M7	11.6		M19	1282.8		M7	11.6		M7	11.6
	M14	17.8		M20	10.5		M17	52.6		M22	44.4
	M9	142.4		M22	678.4		M20	10.5		M19	1282.8
	M20	10.5					M22	96.8		M22	44.4
	M22	44.4									
	M23			M23			M23			M23	
	M24	244.7		M24	598.4		M24	326.0		M24	598.4
M25		M25		M25		M25					
P141	M3	37.4	P143	M4	41.0	P145	M4	41.0	P147	M4	41.0
	M4	20.2		M9	142.4		M9	142.4		M9	142.4
	M21	1407.7		M20	10.5		M20	10.5		M20	10.5
P142	M4	41.0	P144	M4	41.0	P146	M4	41.0	P148	M4	44.3
	M9	142.3		M9	142.4		M9	142.4		M9	12.9
	M20	10.5		M20	10.5		M20	10.5		M9	7417.5
									M14	17.8	

Tablo 4 : Makinaların Hazırlık Süreleri
Table 4 : Set Up Times for the Machines

Makina Kod No Machine	Hazırlık Süresi (sn) Set Up Time (sn)
M1	235
M2	150
M3	75
M4	80
M5	2700-90
M6	2700-90
M7	1800
M8	0
M9	70
M10	60
M11	45
M12	15
M13	15
M14	60
M15	60
M16	75
M17	0
M18	40
M19	70
M20	0
M21	75
M22	20
M23	
M24	50
M25	

Tablo 5 : Makinalar Arası Taşıma Süreleri

Table 5 : Times Required for Transport Among Machines

HAMMADDE DEPOSU Warehouse of Raw Material	M1	30	M9	M14	20
	M3	40			
	M4	50	M10	M11	25
	M10	70			
M1	M2	50	M11	M12-13	25
M2	M5	35			
M3	M14	20	M12-13	M15	20
	M6	30			
	M10	40	M14	M19	30
	M16	30			
	M22	60	M15	M18	30
M4	M6	20			
M5	M9	30	M18	M22	30
	M21	25			
M5	M7	35	M19	M22	30
	M9	60			
	M22	50	M21	M22	30
M6	M7	30			
	M9	60			
	M19	25	M24	20	
M7	M9	50			M25
	M14	35			
	M16	25			
	M17	50			
	M19	30			
	M21	40			
	M22	40			

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Belirlenen standart zamanlar ile,

- İş istasyonlarının kapasiteleri belirlenerek, kapasite planlamasının yapılması ve kapasite/ deki dengesizliklerin giderilmesi mümkün hale gelmiştir.
- İş istasyonları arasındaki ileri ve geri hareketler dikkate alınarak makinaların yerleşimi daha etkin yapılabilecektir.
- İş istasyonları arasındaki malzeme taşınmasını sağlayan araçlar yeniden ve daha etkin olarak düzenlenebilecektir.
- İşlem süreleri ve özellikle hazırlık sürelerinin neden olduğu ara stoklara, hazırlık sürelerini minimuma indirerek müdahale etmek; iş istasyonları arasındaki stokları daha düşük bir düzeye indirmek mümkün hale gelmiştir.
- Tamir - bakım planları yapılarak makina arzuları ile oluşan üretim kayıplarından sakınılabilecektir.
- Üretim sistemi yeniden ele alınarak üretim planlama ve kontrolü daha etkin yapılabilecek; işçi ve makina yükü yani hat dengelemenin gerçekleştirilmesi dolayısıyla iş değerlendirme ve ücretlendirme mümkün olacaktır.

6.2. Öneriler

Herhangi bir üretim sisteminin uygulanabilirliğinin simülasyon dilleriyle test edilmesinde standart zamanlara ilişkin çok sayıda verinin birlikte kullanılması mümkün olmayabilir. Çünkü, simülasyon amacıyla geliştirilmiş paket programlarda boyut (bellek) sorunu nedeniyle sınırlı sayıda tanımlama zorunluluğu vardır.

Bu durumda, ürünleri oluşturan parçaların iş akışına dayanarak makina işlem sürelerinin gösterdiği istatistiksel dağılımlar bulunup, bu dağılımların parametreleri kullanılabilir.

ESTABLISHING DATABASE FOR CALCULATING STANDARD TIMES IN A FURNITURE FACTORY

Dr. Ercan TANRITANIR

Abstract

A time study has been carried out in a furniture factory near Istanbul. The results presented are to be used in improvement of the existing production system or in developing new systems.

SUMMARY

The objective of a time study is to raise productivity of production systems. Therefore, standard times have to be determined.

The methods of establishing standard times are listed below :

1. Timing
2. Activity Sampling
3. Synthesis of Standard Informations
4. Analitical Estimating
5. Methods Time Measurement (MTM)

The first mentioned one of these is the best known.

For the study, a factory producing moduler furniture has been choosen. The production is based on nine modules with 154 pieces and there are 13 machines and 12 workbenchs.

The table of Maytag Firm has been used to determine the number of the samples required.

The rates were established according to the "Playing Card Methods" and allowances according to Morris.

The standart times were calculated according to the formula which was given below :

$$SZ = \overline{ÖZ} \times R \times \overline{ÖZ} \times R \times \alpha$$

SZ : Standard time

ÖZ : Time measured

R : Rate

α = Allowance

The results obtained according to this formula are presented in Tables 3, 4 and 5.

The standard times established can be used to minimize the times required for set up and for transportation between machines. Besides, they serve in capacity planning, repair-maintenance planning and line balancing.

KAYNAKLAR

- AKAL, Z. 1991. *İş Etüdü, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No : 29, Ankara.*
- BARNES, R. 1968. *Time and Motion Study, Ph. D, University of California, Los Angeles.*
- KOBU, B. 1987. *Üretim Yönetimi, İ.Ü. İşletme Fakültesi Yayınları, No : 181, İstanbul.*
- KURUÜZÜM, O. 1992. *Verimliliği Artırmada İş Etüdü Teori ve Uygulamaları, İTÜ Rektörlüğü, Sayı : 1497, İstanbul.*
- MPM- REFA 2, 1988. *İş Etüdü Yöntem Bilgisi, Veri Saptama, Ankara.*
- YILDIRIM, M. *İş Etüdü ve Planlaması, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No : 3556, İstanbul.*
- YILDIRIM, M. *Ormancılıkta İş Etüdü, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No : 389, Ankara.*