

**AHŞAP MOBİLYA ENDÜSTRİSİNDE ÜRETİM VERİMLİLİĞİ İÇİN  
İŞ ETÜDÜ UYGULAMALARI****Ercüment N. DİZDAR\* Ramazan ÖZEN\*\***

\*Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Karabük Teknik Eğitim Fakültesi, Karabük, Türkiye

\*\*Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Rektörü, Zonguldak, Türkiye

**ÖZET**

İş hayatında maliyetlerin düşürülmesi, dolayısıyla verimliliğin artırılması açısından üretim zamanının önceden tespit edilmesi ve kısaltılması büyük önem taşımaktadır. İş Etüdü bu soruna, üretimin standart zamanını hesaplayarak ve mevcut metotların etkinliğini artırarak çözümlene yönünden yaklaşmaktadır. Türkiye' de küçük ölçeklilikten büyük ölçekliliğe geçme aşamasındaki mobilya endüstrisinin üretimle ilgili sorunları maliyetleri artırmakta, sonuçta da ekonomikliliğin, karlılığın ve nihayet verimliliğin düşmesine sebep olmaktadır. Bu itibarla çalışmada İş Etüdünün ahşap mobilya endüstrisinde uygulanması konu olarak seçilmiştir. Makalede Türkiye'deki ahşap mobilya endüstrisinin üretimle ilgili sorunlarına değinilmiş, ayrıca bir işyerinde mevcut metot incelenerek, bir ürüne ait üretim zamanı ve üretim miktarı tespit edilmiştir. Yapılan metot ve zaman etüdü düzenlemeleri ile % 66,5 oranında zaman tasarrufu, % 590 oranında da üretim miktarı artışı sağlanmıştır. Bu oranlar, sermaye ve yatırım imkanlarının az olduğu ahşap mobilya endüstrisi için önemli bir sonuçtur.

**Anahtar Kelimeler:** Ahşap Mobilya Üretimi, İş Etüdü, Verimlilik**WORK STUDY APPLICATIONS IN WOODEN FURNITURE INDUSTRY  
FOR THE PRODUCTION PRODUCTIVITY****ABSTRACT**

Determination of time and reduction thereof have a great importance in terms of the reduction of the cost in business life accordingly increase of the productivity. The Time and Motion Study (Work Study) approaches to the solution of such problem by calculating the standard time and increasing the effectiveness of the existing production methods. The problems of the furniture industry in the transition stage between the large scale and small scale industry increase the cost and therefore decreases economical reasonability and profitability and hence the productivity. For this reason, Work Study and application in furniture industry was chosen as subject in this study. In the paper, the problems of the wooden furniture industry in Turkey was mentioned, and also the current state of the production is investigated in a workplace and after some improvements a decrease of 66.5% in time and an increase of 590% in production amount is obtained. These results are very promising for wooden furniture industry.

**Key Words:** Wooden Furniture Manufacturing, Work Study, Productivity**1. GİRİŞ**

Ahşap mobilya endüstrisinin üretim çıktısını olumsuz bir şekilde etkileyen bir çok sorun vardır ki bunların temel sebebi üretim faktörlerinin optimum bir şekilde kullanılmamasıdır. Ülkemizde, günümüze kadar bu endüstride verimliliğin artırılmasına yönelik araştırmalar incelendiğinde yeteri sayıda çalışmaya rastlanamamıştır [19-26].

Mobilya endüstrisinin üretim verimliliği ile ilgili sorunlarına değinen bu çalışma, İş Etüdü tekniklerinden faydalanılarak verimliliğin mobilya endüstrisinde ek bir yatırım gerektirmeden artırılabilmesi hususu araştırılmıştır.

## 2. MOBİLYA ENDÜSTRİSİNİN GENEL DURUMU ve ÜRETİM SORUNLARI

Ülkemizde ahşap mobilya, küçük ölçekli atölye tipi aile işletmelerince üretilmeye başlamış ve günümüze kadar da bu işletmeler faaliyetlerini devam ettirmişlerdir. Ancak son 40 yıl içerisinde kısmen ya da tamamen seri üretim yapan büyük ölçekli işletmeler de faaliyete geçmiştir.

Türkiye'de, mobilya üreten işletmelerin sayısı, bu işletmelerin ne kadar işçi çalıştırdığı, makine parkı ve kapasitesi, üretim miktarı, kullandığı hammadde odun miktarı gibi bu endüstrinin mevcut durumunu gösteren kesin veriler bulunmamaktadır. Bununla birlikte bu endüstride faaliyet gösteren iş yerlerinin sayısı kırk bin adedin üzerinde, istihdam seviyesinin de yüz bin civarında olduğu tahmin edilmektedir [15, 21, 26].

Mobilya endüstrisindeki üretim artışı imalat sanayiinin diğer kollarından daha az olmakla birlikte grubunda bulunduğu orman ürünleri sanayiinin diğer endüstrilerine göre oldukça yüksektir. Örneğin mobilya endüstrisinde son 8 yılda üretim % 60.7 oranında artarken, bu artış imalat sanayiinde % 75.7 ve diğer orman ürünleri sanayiinde %25.5 olmuştur [21, 25, 26].

Öte yandan ahşap mobilya endüstrisindeki istihdam artışının hem imalat sanayii ve hem de diğer orman ürünleri sanayiinin istihdam artışlarıyla kıyaslandığında oldukça yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Özetle ahşap mobilya endüstrisindeki üretim artış hızı istihdam artış hızı oranında olmamıştır. Bu da ahşap mobilya endüstrisindeki işgücü verimliliğinin düşük olmasından kaynaklanmaktadır [15, 21, 26].

DİE' nin yayınladığı imalat sanayii anket sonuçlarına göre ahşap mobilya endüstrisinde kapasite kullanım oranı ortalama % 70'ler civarındadır. Ancak bu tür anketler 25 ve daha fazla işçi çalıştıran işyerlerinde yapıldığı, buna karşılık mobilya endüstrisinin ağırlıklı küçük ölçekli işletmelerden oluştuğu göz önünde bulundurulursa bu oranın daha da küçük olacağı ortadadır. Çünkü küçük ölçekli işletmeler, bazı makinelerini bir kez kullandıktan sonra, bir ya da iki hafta kullanma ihtiyacı duymamaktadırlar [24-26].

Bu endüstri kolu, oluşturduğu istihdam kapasitesinin ötesinde, orman ürünleri sanayii içinde yer alan lif levha, yonga levha, MDF, kaplama ve kontrplak gibi ahşap levha üreten sanayilerin ürünlerini işlediğinden bu sanayilerin de lokomotifidir. Bu durumda ahşap mobilya endüstrisinin daha verimli çalışmasını, diğer taraftan da dünya standartlarında ve daha kaliteli mobilya üretmesini sağlamak amacıyla araştırma çalışmaları yapmak gereklidir.

Mobilya endüstrisi, gerek endüstrinin evrensel, gerekse Türkiye'ye özgü koşulları nedeniyle pek çok sorunu da beraberinde taşımaktadır. Ülkemizde mobilya endüstrisi, çeşitli ölçekteki işletmeleriyle bir bütün teşkil etmektedir. Bu işletmelerin sorunları büyük ölçüde benzerlik göstermekte, belki ölçek değiştikçe sorunların ağırlığında farklılıklar olabilmektedir.

Türkiye'deki mobilya endüstrisinin üretim ile ilgili sorunları genel olarak, gerek nitelik ve gerekse nicelik olarak yetersiz hammadde, niteliksiz ve kararsız işgücü, teknolojik yeniliklere ulaşamama ve özümseyememe, antropometrik açıdan Türk insanına uygun modeller dizayn edememe, gerek yurt içinde ve gerekse yurt dışında hedef kitleyi doğru saptayamama, plansız ve programsız üretimdir. Bunun sonucu, verimsiz bir üretim ve yüksek fiyatlı fakat düşük kaliteli ürün ile yeni pazarlara girilememe ve girildiğinde de rekabet edemeyip geri çekilme kaçınılmaz olmaktadır [20-26].

Mobilya endüstrisinde üretimle ilgili sorunları kalitenin, verimliliğin, ekonomikliliğin ve karlılığın düşük olması sonucunu doğurmaktadır. Üretimin yetersizliği ile ilgili sorunlar endüstrinin kendi bir takım özelliklerinden kaynaklanmaktadır ki bunlardan bazıları şu şekilde sıralanabilir: kaliteli teknik personelin yetersizliği, modern maliyet sistemlerine dayanan rasyonel bir sevk ve idare ile fiyat oluşumu eksikliği, iyi planlama ve programlama eksikliği, ergonomik önlemlerin yetersizliği vb. sayılabilir [20-26].

Yukarıda bahsedilen sorunlara, daha pek çoklarını ilave etmek mümkündür. Ancak burada önemli olan problemlere belli bir sistem içinde yaklaşmak ve çözüm önerileri geliştirerek uygulamaya koymaktır.

### 3. VERİMLİLİK ve İŞ ETÜDÜ

Çağımızın rekabet şartları altında yaşayabilmek ve belli bir üretim faaliyetini sürdürülebilmek için gerekli olan canlı ve cansız kaynaklardan mümkün olduğunca ekonomik ve akılcı bir şekilde yararlanılması gerekmektedir. Hangi çalışma alanında olursa olsun, esas amaç eldeki kaynakları en iyi şekilde kullanarak yüksek verimin alınmasıdır. Kaynaklar kısıtlı ise, konunun önemi daha da artmaktadır. Bu sebeple yöneticilerin kaynak kaybına veya kaynakların yetersiz kullanımına neden olabilecek, dolayısıyla verimi azaltacak muhtemel problemleri önceden görülebilmelerini sağlayacak teknikleri kullanmak zorundadırlar [1, 2, 3, 11, 12, 13, 14, 17, 18].

Verimlilik hemen her zaman, yeni ve gelişmiş makine ve donatıma yatırım yapmakla artırılabilir. Uzun dönemde verimliliği artırmanın en etkili yolu, daha modern tesis ve donatım kurmaktır. Oysa bu tür stratejiler büyük sermaye gerektirir ve eğer elde yeterli sermaye bulunmuyorsa dış kaynak gereksinimi doğar. Ayrıca, yüksek performanslı bir makineyi geliştirmek için gerekli olan araştırma ve geliştirme programları da genellikle masraflı ve zaman alıcıdır. Elde edilen neticenin, bu işe harcanan zaman ve parayı karşılamaması ihtimali de mevcuttur. Ayrıca verimlilik artırma sorununa sürekli ileri teknoloji alımı ile yaklaşımaması istenmesi, iş olanaklarını çoğaltma hedefini engelleyici bir ortam da oluşturabilir. Ayrılacak sermayenin az olduğu ve verimlilik artışının çok acil olduğu sanayilerde meseleye bu şekilde yaklaşmak mümkün dahi olmayabilir [1-10, 16].

O halde üretim faktörlerini en optimum şekilde birleştirme imkanlarını aramak şarttır. Yani, eldeki üretim faktörleri öyle etkin ve rasyonel bir şekilde düzenlenmeli ki mevcut kaynaklardan maksimum netice alınarak üretimin verimliliği artırılabilir. Bu amaca hizmet edecek temel maliyet azaltma ve verimlilik artırma metodlarından birisi de İş Etüdü teknikleridir. İş Etüdü, yaptığı yeniden düzenlemelerle mevcut kaynaklarla gerçekleştirilebilecek üretimi, çok küçük bir yatırımla veya hiç yatırım gerektirmeksizin artırmak amacıyla kullanılmaktadır [1-10].

İş Etüdü teknikleri genel olarak Metot ve Zaman Etüdü yöntemlerinde oluşur. Metot Etüdü uygulamalarında, problemin tanımlanması yapılır ve ilgili bilgiler toplanarak analiz edilir. Gereksiz işlerin elenmesi, bazı iş veya elemanların birleştirilmesi, sıralarının değiştirilmesi, basitleştirilmesi gibi değişik çözümler araştırılarak mukayeseler yapılır ve uygun alternatif seçilerek mevcut sisteme uygulanır. Zaman Etüdü ise, belirli bir faaliyeti belli bir performans standardında yapmak için gereken zamanı, belli sayıda gözlemlerle, mümkün olan doğrulukta tespit etmek için kullanılan bir iş ölçümü tekniğidir [1-10, 16].

### 4. UYGULAMA

Uygulama çalışması, seri ya da seriye yakın üretim hatlarına sahip ve tam entegrasyona yakın bir fabrikada gerçekleştirilmiştir. Modern bir makine parkına sahip olan fabrikanın yaklaşık 110 bin m<sup>2</sup> açık alan ve 200'ü aşkın vasıflı işçinin çalıştığı 40 bin m<sup>2</sup> kapalı tesis alanı vardır. Fabrika üretim sürecinde tasarım, etüt ve proje bürosu, üretim planlama bürosu, panel kesim atölyesi, (levha ölçümlendirme ünitesi, kaplama hazırlama departmanı, zımparalama departmanı, presleme ünitesi, U.V. departmanı, dopel departmanı) panel cila hattı (boya, vernik-desen baskı), panel montaj atölyesi, masif kesim atölyesi, masif cila hattı, masif montaj atölyesi, özel imalat atölyesi, döşeme atölyesi, kalite kontrol, ilk madde ve mamul madde ambar üniteleri ile bakım-onarım atölyeleri yer almaktadır. Üretim programını ise yatak odası, yemek ve oturma odası, banko, doğrama, kapı ve mutfak gurupları, büro ve şantiye mobilyası üretim çeşitlerini oluşturmakla beraber, bunun yanı sıra, özellikle turizm alanında oteller, tatil köyleri gibi büyük yatırımların mobilya donatım ve dekorasyon hizmetleri de oluşturmaktadır.

Uygulamada yapılan etütler otomatik besleme yoğun kısmi makine denetimli panel kesim atölyesinde gerçekleştirilmiştir. Bu atölyenin tercih sebebi, fabrikadaki üretimin kilit noktasını teşkil eden departman olmasıdır. Dolayısıyla bu departmanda sağlanacak iyileştirme fabrikanın tümüne yansıtacaktır.

Bu atölyeye standart boyutlarda getirilen yarı mamul levhalar (yonga levha, lif levha, kontrplak, kaplama vb.) istenilen ölçülere getirilerek işin niteliğine göre gerekli operasyonlardan geçirilmek suretiyle (levhaların kesimi, zımparalanması, kaplamaların presi, levhaların kenarlarına masiflerin çekilmesi ve kavela deliklerinin açılması gibi) üst yüzey işlemlerine (panel cilaya) gönderilmek üzere hazırlanır.

Uygulama çalışması bu atölyenin yatay levha kesme makinesinde gerçekleştirilmiştir. Bu makinenin tercih sebebi, makinenin önünde oluşan birikme ve dolayısıyla üretim hattında meydana gelen yavaşlamadır. Bu tezgah, tam otomatik olmakla beraber birim zamanda istenen miktarda levha kesmemekte, dolayısıyla üretimi yavaşlatmaktadır!

Öncelikle mevcut durum için bir Zaman ve Metot Etüdü (Tablo 1-7) yapılmış, süreçteki teknik yanlışlıklar ve gereksiz işler tesbit edilmiştir:

- ❖ Standart boyutlarda tezgaha getirilen yonga levhalar (iş emrindeki ölçüler göre) maksimum sayıda levha elde edilecek şekilde kesilmesi gerekmektedir. Bu kesim programı, tezgahla beraber verilen paket programa gerekli verilerin girilmesi ile yapılmaktadır. Mevcut metotta, her iş devresinin başında makina operatörü elindeki iş emrine göre programa verileri girmektedir (A ögesi). Verilerin operatör tarafından bilgisayara girilmesi ise yaklaşık 4 dakikayı bulmakta ve bu durum iş devresinin uzamasına sebep olmaktadır (bu durum günde ortalama 40 defa tekrar ettiğinden, makina kullanım oranı da düşmekte ve dolayısıyla günde kesikli olarak 2,3 saat kayıp zaman oluşmaktadır).
- ❖ Makine, bir kesimde 18 mm'lik yonga levhadan üst üste dört taneyi birden kesebilme kapasitesine sahiptir. Mevcut metotta makineye iki tane sunta verilmekte ve bu şekilde parça başı standart zamanın iki kat uzamasına sebep olmaktadır.
- ❖ Boyuna kesimi yapılmış yonga levhalar ara istife alınmakta ve enine kesim için tekrar (insan gücü ile) tezgaha taşınmakta ve enine kesim sayısı kadar bu iş tekrarlanmaktadır. (D, E ve F ögeleri iş devresinde dörder kez tekrarlanmaktadır). Geliştirilen yeni yöntemde, boyuna kesimi yapılmış levhalar makinenin tezgahı üzerinde bekletilmekte ve sonradan enine kesim için çevrilerek hepsi yan yana getirilip kesim yapılmaktadır. Bu şekilde iş devresi başına 4,65 dakikalık bir düşme gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1. Levha kesme sürecinde ögeleri ve ayırma noktaları

ÖĞELER VE AYIRMA NOKTALARI	
Parça:	<i>Hobby Mob. İki Raflı Dolabı, Üst Tablası, 555 (900 x 460)</i>
Resim:	<i>012325</i>
Malzeme:	<i>18 mm Yonga Levha</i>
İşlem:	<i>Ebatlama (Brüt)</i>
Tezgah:	<i>Yatay Sunta Kesme, HOLLMA, 1002</i>
Bölüm:	<i>Panel Kesim</i>
Öğeler ve Ayırma Noktaları*	
A	<i>İş emrinde verilen boyutlara göre, standart ölçülerdeki suntadan, maksimum sayıda parça elde edecek şekilde programa verilerin girilmesi. Ayırma Noktası: ENTER</i>
B	<i>Levhaların makineye yüklenmesi, boyunun (1 cm.) traşlanması. Ayırma Noktası: Üst baskının kalkması.</i>
C	<i>Üst baskının inmesi, bıçağın kesimi yapması, üst baskının kalkması, levhanın (ileriye itilip) ölçüye getirilmesi. Ayırma Noktası: Levha iticilerinin durması.</i>
D	<i>Boyuna kesimi yapılmış levhaların ara istiften makina tezgahına taşınarak enine kesim için hazırlanması.** Ayırma Noktası: ENTER</i>
E	<i>Levhanın ölçüye getirilmesi, eninin (1 cm.) traşlanması. Ayırma Noktası: Üst baskının kalkması.</i>
F	<i>Yan baskının inmesi ve levhaları sıkıştırması; üst baskının inmesi, bıçağın kesimi yapması, üst baskuların kalkması, levhanın ölçüye getirilmesi. Ayırma Noktası: Levha iticilerinin durması.</i>
(*) A ve D ögeleri dış işlerdir. B, C, E ve F ögeleri makina denetimli sürelerdir. C ve F ögeleri iş devresinde ard arda dörder defa gözlenmektedir.	
(**) D, E ve F ögeleri (makina denetimli süreler) her iş devresinde ardarda dörder defa tekrarlanmaktadır.	

Mevcut yöntem için yapılan Zaman Etüdü sonucu, birim başına standart zaman 0,423 dk. olarak (Tablo 7) bulunmuştur.

Yapılan Metot Etüdü ile tesbit edilen aksaklıkların incelenmesi ile geliştirilen yeni metoda göre şu tedbirler alınmıştır:

- ✓ Veriler kesim programına üretim planlama tarafından girilerek, tezgaha kurum içi bilgisayar ağı ile gönderilmiştir. Bunun neticesi, işlem standart zamanında 3,5 dakikalık bir düşme gerçekleşmiştir.
- ✓ Kesim için tezgaha yonga levhalar dörder adet yüklenmiştir. Bu şekilde üretim iki katına çıkmıştır.

- ✓ Boyuna kesimi yapılmış levhalar enine kesime kadar makine tezgahı üzerinde (ölü noktalarda) bekletilmiş, ara istifleme olayı iptal edilmiştir. Bu şekilde iş devresi başına 4,65 dakikalık bir tasarruf gerçekleşmiştir.

Önerilen yeni metot tatbik edildikten sonra yapılan ikinci Zaman Etüdü ile birim başına standart zaman 0,079 dk. olarak bulunmuştur (Tablo 8). Bu şekilde her iki (eski ve yeni) metot arasındaki zaman ve dolayısıyla üretim farkları bulunmuştur (Tablo 9).

Tablo 2. Levha kesme tezgahına ait Zaman Etüdü

ZAMAN ETÜDÜ										
BÖLÜM: <i>Panel Kesim</i>					ETÜD NO: <b>1</b>					
İŞLEM: <i>Levha Kesme (bürüt boyutlarda)</i>					SAYFA NO: <b>1</b>					
TESİSAT/MAKİNE: <i>Yatay Sunta Kesme</i>					BAŞLANGIÇ SAATİ: <b>09.00</b>					
NO: <b>1002</b>					BİTİŞ SAATİ: <b>09.50</b>					
EL VE ÖLÇÜ					GEÇEN SÜRE: <b>50.00 dk.</b>					
ARAÇLARI: -----					KART NO: <b>26845</b>					
ÜRÜN/PARÇA: <i>Hobby Mob. NO: 555 (900 x 460)</i>					ETÜD YAPAN: <i>Ercüment N. Dizdar</i>					
RESİM NO: <b>012325</b> MALZEME: <b>18 mm YL</b>					TARİH: .....					
KALİTE: <i>İş emrine göre</i>					ONAYLAYAN: <b>Ş.Çolak</b>					
ÖĞE TAN.	D	OZ	ÇZ	TZ	ÖĞE TAN.	D	OZ	ÇZ	TZ	
<i>Göz. öncesi</i>		150			<b>5</b>	<i>A</i>	105	3330	370	<b>389</b>
<b>1</b>	<i>A</i>	110	515	365		<i>B</i>	-	98	68	-
	<i>B</i>	-	83	68		<i>C</i>	-	3478	80	-
	<i>C</i>	-	663	80		<i>D</i>	90	3523	45	<b>40</b>
	<i>D</i>	95	705	42		<i>E</i>	-	55	32	-
	<i>E</i>	-	37	32		<i>F</i>		3639	84	
	<i>F</i>	-	821	84						
					<b>6</b>	<i>A</i>	110	3999	360	<b>396</b>
<b>2</b>	<i>A</i>	100	1216	395		<i>B</i>	-	4067	68	-
	<i>B</i>	-	84	68		<i>C</i>	-	4147	80	-
	<i>C</i>	-	1364	80		<i>D</i>	95	92	45	<b>43</b>
	<i>D</i>	115	97	33		<i>E</i>	-	4224	32	-
	<i>E</i>	-	1429	32		<i>F</i>	-	4308	84	-
	<i>F</i>	-	1513	84						
					<b>7</b>	<i>A</i>	110	4658	350	<b>385</b>
<b>3</b>	<i>A</i>	90	1943	430		<i>B</i>	-	4726	68	-
	<i>B</i>	-	2011	68		<i>C</i>	-	4806	80	-
	<i>C</i>	-	91	80		<i>D</i>	90	49	43	<b>39</b>
	<i>D</i>	110	2125	34		<i>E</i>	-	81	32	-
	<i>E</i>	-	57	32		<i>F</i>	-	4965	84	-
	<i>F</i>	-	2241	84					2005	
<b>4</b>	<i>A</i>	95	2661	420		<i>saat durdu</i>		5000		
	<i>B</i>	-	2729	68		<i>gözlem son.</i>			35	
	<i>C</i>	-	2809	80		<i>Kontrol</i>		2810		
	<i>D</i>	100	44	35				2005		
	<i>E</i>	-	76	32				150		
	<i>F</i>	-	2960	84				35		
						<i>geçen</i>		5000		
			2810							
Not: D=Derece, OZ= Okunan Zaman, ÇZ= Çıkarılan Zaman, TZ= Temel Zaman										



Tablo 6. Levha kesmede dinlenme paylarının hesabı

DİNLENME PAYI HESAPLAMA TABLOSU			
A)Yorgunluk Payı	Temel Zaman	Yorgunluk (%)	Pay (dakika)
İç İş Ögesi ---	-	-	-
---	-	-	-
Toplam İç İş (Temel Zaman)	-	-	-
Dış İş Ögesi A	0.120		
D	0.050		
Arızı Pay (TTZ %5)	0.009	8	0.009
(A+D) x (0.05)		41	0.026
Toplam Dış İş (Temel Zaman)	0.179		
Toplam Yorgunluk Payı			0.035
B) Kişisel Yorgunluk Payı (Toplam Dış İş+MDS) 'ın % 5' i	-	-	0.018
TDİ+(B+C+E+F) x (0.05)			
Toplam Dinlenme Payı			0.053

TTZ: Toplam Temel Zaman, TDİ: Toplam Dış İş

Tablo 7. Levha kesmede önceki (eski) metoda göre (birim başına) standart zamanın hesabı

Dış İş (A+E+Arızı Pay)	0.179 Temel Dakika
İç İş:	
MDS (B+C+E+F)	0.191 Gerçek Dakika
Dinlenme Payı	0.053 Dakika
<b>Standart Zaman (I)</b>	<b>0.423 Standart Dakika</b>

Tablo 8. Levha kesmede geliştirilmiş (yeni) metoda göre (birim başına) standart zaman

Dış İş (A+E+Arızı Pay)	0.032 Temel Dakika
İç İş:	
MDS (B+C+E+F)	0.040 Gerçek Dakika
Dinlenme Payı	0.007 Dakika
<b>Standart Zaman (II)</b>	<b>0.079 Standart Dakika</b>

Geliştirilen yöntemin uygulamaya alınmasıyla standart zamanda ve dolayısıyla üretim miktarında önemli bir iyileşme gerçekleşmiştir. Tablo 9'dan da görüldüğü üzere, toplam devre zamanı (iş devresi std. zamanı) 13,6 dk'dan 4,55 dk'ya çekilmiş, yani süre üçte iki oranında düşürülmüş ve buna bağlı olarak da üretim miktarı yaklaşık altı kat artmıştır.

Tablo 9. Levha kesme ünitesinde yapılan metot değişikliğinin karşılaştırmalı sonuçları

Tasarruf ve Kazanç		I. Metot	II. Metot
Zaman (std. dak.)	İş devresi std. zamanı	13.6	4.55
	Birim başına std. zaman	0.423	0.079
Üretim Miktarı (m <sup>2</sup> /gün)	Günlük kesim alanı	550	3247



Etüt sonucu bulunan yeni zaman standartları üretim planlaması için önemli bir veri teşkil etmiş, üretim planlamada ve ayrıca maliyet denetiminde de kullanılmıştır.

## 5. SONUÇ

Günümüze kadar ahşap mobilya endüstrisinde verimliliğin artırılmasına yönelik yapılan araştırmalar incelendiğinde çalışmaların yeterli sayıda olmadığı gözlenmiştir. Bu yüzden bu çalışmada, söz konusu endüstrinin acil ihtiyacı olarak görülen üretimdeki verimlilik arayışı için İş Etüdü tekniklerinin üretime getirileri gözlenmeye çalışılmıştır.

Verimlilik, kıyaslanabilir iki üretim periyodunun sonuçlarının oranlanması olarak tanımlanır. Uygulamadan elde edilen sonuçlara göre artan verimliliğin üretkenliğe olan katkısı oldukça büyük bir oranda olmuştur. Harcanan aynı zaman biriminde elde edilen bu yüksek kapasite artışının, birim maliyetleri ne şekilde düşüreceği aşıkardır.

Yapılan uygulamadan da görüldüğü üzere, tek bir tezgahta dahi hemen hiç ek yatırım yapmadan üretim miktarı altı kat artırılmıştır. Buradan şöyle bir neticeye ulaşılabilir: İş Etüdü teknikleri masrafsızdır ve üretimde büyük oranlarda verimlilik artışına götürür. Diğer bir anlatımla, yanlış veya hatalı metotlarla çalışmanın üretim üzerindeki etkilerini masrafsız olarak ortaya çıkaracak İş Etüdü, verimliliğin artırılmasında firmaların baş vurabileceği en önemli tekniklerden birdir. Bu nedenle, düşük kapasiteyle çalışan ve sermaye sıkıntısı çeken ahşap mobilya endüstrisinde, mevcut kaynaklarla gerçekleştirilebilecek üretimi, çok küçük bir yatırımla veya hiç yatırım gerektirmeksizin artırmak amacıyla İş Etüdü tekniklerinin kullanılması kaçınılmazdır.

Amacımız mobilya endüstrisinin üretimle ilgili sorunlarına çözüm getirebilecek görüşleri, eğilimleri ve genel kanıtları ortaya koymaktır. Bununla birlikte, endüstrinin içinde bulunduğu sorunlara standart çözümler bulunamayacağı gerçeğini vurgulamak gerekir. Unutulmamalıdır ki herhangi bir soruna en iyi çözüm, onun ancak kendi özel durumuna ilişkin olan belirli koşullarından çıkarılabilir.

## 6. KAYNAKLAR

1. Akal, Z., **İş Etüdü**, ILO, MPM Yayınları Yayın No: 29, Ankara, 1997.
2. İlhan, R., Burdurlu E., **İş Etüdü**, Yardımcı Ders Kitabı, Hacettepe Üniversitesi, A. Endüstri Mühendisliği Bölümü, Beytepe, 1989.
3. Şarman, S. **Maliyetleri Azaltmak ve Verimlilik Arttırmak İçin İş Etütleri**, Dokuz Eylül Üniversitesi, Müh. Mim. Fak., Yayın No: 19, İzmir, 1983.
4. Barnes, R. M., **Motion and Time Study Design and Measurement of Work**, John Wiley, Singapore, 1980.
5. Niebel, B. W., **Motion and Time Study**, Homewood, Irwin Inc., Pennsylvania, 1985.
6. Carrol, P., **Time Study For Cost Control**, Mc Graw-Hill, New York, 1992.
7. Lowry, S. M., Maynard, H. B., **Time and Motion Study and Formulas for Wage Incentives**, Mc Graw-Hill, New York, 1996.
8. Nadler, G., **Motion and Time Study**, Mc Graw-Hill Book Co., New York, 1995.
9. Özalp, Ş. **Hareket ve Zaman Etüdü**, İşitme Özürlü Çocuklar Eğitim ve Araştırma Vakfı Yayını, Eskişehir, 1980.
10. Prokopenko, J., **Verimlilik Yönetimi Uygulamalı El Kitabı**, ILO, MPM Yayınları, Yayın No: 476.
11. Osborne, D., **Ergonomics at Work: Human Factors in Design and Development**, 3<sup>rd</sup> Edition, John Wiley&Sons Ltd., 1995.
12. Phillips, C. A., **Human Factors Engineering**, John Wiley & Sons. 1999.
13. Salvendy, G., **Handbook of Human Factors and Ergonomics**, 2<sup>nd</sup> Edition, John Wiley&Sons Ltd., 1997.
14. Helander, M., **A Guide to the Ergonomics of Manufacturing**, Taylor & Francis, 1995.
15. Kaya, E., **İmalat Sanayii ve Alt Kollarında Verimlilik, Üretim, İstihdam İndeksi**, MPM Yayınları, Yayın No: 444, Ankara, 1991.
16. Şahin, E., **İş Etüdü Tekniklerinden Zaman Etüdünün İncelenmesi ve Bir Uygulama**, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 1987.



17. Kurt, M., **İş Kazalarının Ergonomik Analizi**, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 1993.
18. Dizdar, E. N., **Üretim Sistemlerinde Olası İş Kazaları İçin Bir Erken Uyarı Modeli**, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği, Doktora Tezi, Ankara, 1998.
19. Burdurlu, E., **Mobilya Endüstrisinde İş Etüdü Uygulamaları Üzerine Araştırmalar**, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilmeleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, 1994.
20. Türk Sanayiinin AET Sanayii Karşısında Rekabet İmkanları Özel İhtisas Komisyonu, Orman Ürünleri Komitesi Raporu **Orman Ürünleri Kağıt ve Yayımlı Sanayii Alt Komisyonu**, Ankara, 1996.
21. Özen, R., Vurdu, H., **Türkiye’de Orman Ürünleri Sanayi Genel Durumu**, Türkiye’de Orman Ürünleri Paneli, Orman Mühendisliği Yayınları, sf. 21-30, Ankara, 1988.
22. Öncer, M., Asil, N., **İş Örneklemesi Yöntemiyle Dört Modern Mobilya Fabrikasında Kayıp Zamanların Saptanması Ve Önleme Yolları**, MPM Yayınları, Yayın No: 458, Ankara, 1992.
23. İlhan, R., **Türkiye Ağaç Mobilya Endüstrisinin Bugünkü Durumu ve Modernizasyonuna İlişkin Araştırmalar**, (Doktora Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Trabzon, 1977.
24. Canal, Ö., **Ağaç Mobilya Endüstrisi Dış Pazarlama Sorunları ve Çözüm Önerileri**, Odun Kökenli Ürün Sanayii ve Sorunları Semineri, MPM Yayınları, Yayın No: 302, Ankara, 1984.
25. Geyik, M., **Mobilya Sektör Araştırması**, DESİYAB, Ankara, 1981.
26. İlter, E., **Orman Ürünleri Sanayilerinde Kaynak Kullanımı ve Verimlilik Sorunları**, MPM Yayınları, Yayın No: 425, Ankara, 1990.