

Araştırma Makalesi

# İş Ortamını Yeniden Düzenlemenin İş Verimliliğine Etkileri

Effect of Redesigning Working Area on Work Efficiency

**Bahar ÖZYÖRÜK<sup>1</sup>, Duygu KÜTÜK<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Y.Doç.Dr. Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Müh. Böl. Maltepe Ankara, bahar@gazi.edu.tr ( Sorumlu Yazar)

<sup>2</sup> Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Müh. Böl. Maltepe Ankara

## ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmada iş yerlerindeki çalışma ortamını 5S kuralları doğrultusunda yeniden düzenlemenin iş verimliliği ve çalışma koşullarının iyileştirilmesi üzerindeki etkilerini incelemek amaçlanmıştır. **Gereç ve Yöntem:** Çalışma Ankara OSTİM Organize sanayi bölgesinde 20 çalışanın olduğu orta ölçekli bir işletmede yapılmıştır. Firmanın üretim sahası ve depo bölümü ele alınarak yapısal problem çözme teknikleri içinde yer alan; bütünlüyci kalite ve verimlilik artırmak için kullanılan bir toplam kalite tekniği olan 5S kuralları uygulanmıştır. **Sonuçlar:** Yapılan değerlendirmede yakın depo olarak kullanılan alanın tertip ve düzensizliği, fabrikada ara malzeme akışlarında, etiketsiz çekmecelerden dolayı istenilen parçanın bulunmasında vakit kaybı yaşanması, depo olmaması sebebiyle o an uygun görülen yere malzeme bırakılmasından alan israfı ile çalışma alanlarının ve makinelerin kirli olması gibi uygun olmayan çalışma koşulları nedeniyle iş verimliliğinin azaldığı tespit edilmiştir. 5S yöntemi uygulaması ile işyeri düzenlemesinden sonra ise çalışanın sağlığını tehlikeye atmayan kaliteli çalışma ortamı yaratılmış ve iş verimliliği artırılmıştır. **Tartışma:** Çalışmada kısa süreli gözlenen olumlu değişiklikler ve bir operasyon için ulaşılan kazanımlar, işletme geneli ve tüm operasyonlara yayıldığında daha büyük ekonomik kazançların elde edileceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İş yeri; İş Kapasitesi; 5S

## ABSTRACT

**Purpose:** The aim of this study is to investigate the effect of redesigning the working environment according to 5S rules on reconstruction on work efficiency and improvement of working environment conditions. **Material and Methods:** This study was made in a medium-sized business in OSTİM Ankara Organized Industrial Zone with 20 employees. The company's production area and warehouses were redesigned by 5S rule; one of the structured problem solving techniques; which is a complementary total quality technique to increase work efficiency. **Results:** According to evaluations, mess in near warehouses area, time loss because of presence of unlabeled drawers during material flow in factory; leaving work materials inappropriate because of lack of warehouse and dirty working area and dirty machines decreased work efficiency. Redesigning the working place according to 5S rules increased work efficiency by creating safe and qualified work environment. **Discussion:** In this short-term study, positive changes and achievements were gained from an operation. Greater economic benefits across the enterprise and for future operations are expected.

**Key words:** Work Place; Work Capacity; 5S

**V**erimlilik genel anlamda sistemdeki çıktı ile bu çıktıyı oluşturan girdiler arasındaki ilişki olarak tanımlanabilir. Verimlilik çalışmaları ise minimum girdi ile maksimum çıktıyı sağlama çalışmaları olarak tanımlanır. Verimlilik; sadece girdileri etkin kullanmakla değil, çalışma ortamı ele alınarak da yeniden düzenlenerek de artırılabilir. Bu çalışmada işyeri şartlarının bazı tekniklere dayalı olarak düzenlenebileceği ve bu düzenlemeden sonra çalışan motivasyonu ve verimliliğin nasıl değiştiği değerlendirilmiştir. İş yeri düzenlemede 5S kuralları olarak isimlendirilen kurallara yaygın şekilde başvurulmaktadır.

Bu kurallar, tüm dünyaya Nakajima tarafından Japonya'da 1971 yılında tanıtılmıştır. "Toplam verimli bakım için tüm çalışanların katılımıyla üretken bakım" sloganı ile ortaya atılarak kullanılmaya başlanmıştır ( Nakajima,1989). Daha sonraları Amerika'da da tanıtılmış, etkin ve yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır.

Toplam verimli bakım sadece üretim bölümünde değil işletmenin diğer birimlerini de içine alan entegre bir sistem oluşturarak, üretim sisteminin verimini en üst düzeye çıkarmak, üretim hatlarında kayıpları en aza indirmek, makine ve ekipman verimini arttırmak, en kıdemli işçiden üst yönetime kadar herkesin katılımını sağlamak ve küçük grup çalışmalarının etkinliğini geliştirmeye yönelik modern bir yaklaşımdır (Kathleen,1999).

## GEREÇ VE YÖNTEM

Toplam verimli bakım felsefesini uygulamaya geçirmek için ilk şart, çalışanların çalıştıkları birimi kendi evi olarak kabul etmeleri ve kendi evlerinin temizlik, tertip ve düzeni için nasıl özeniyorlarsa, aynı özeni çalışma yeri için de gösterme bilincinin aşılmasını sağlamaktır ( İsmail vd. 2009). Japonların geliştirmiş oldukları 5S yöntemi Japonca beş kelimenin ilk harflerinden oluşmuştur. Bunlar:

1. **Seiri** Sınıflandırma (Ayıklama)
2. **Seiton** Düzenleme (Yerleştirme)
3. **Seiso** Temizlik
4. **Seiketsu** Standartlaştırma
5. **Shitsuke** Disiplin (Kuralların takibi, sürekliliğin sağlanması)

Temizlik, tertip ve düzenin başarı içerisinde uygulamasını ve bu uygulamanın devam etmesini sağlamak için, disiplin faaliyetlerinin şirket

bünyesine adapte edilip uygulanmasını zorunlu hale getirmek gerekmektedir. Bunun için, bu faaliyetlerin prosedürlere uygun olarak yazılı hale getirilmesi ve çalışanların bu prosedürleri hatırlayıp, uyabileceği mekanizmaların geliştirilmesi suretiyle, kuralların işlerliğinin sağlanması önemlidir. Çalışanlar işi bırakırken, "temizle", "tertiplene", "düzenle", "gerekliyorsa problemleri rapor et" ve "aldığın gibi bırak " sloganları içinde işlerini bitirmeleri gerekmektedir (Tirkakioğlu vd., 2011).

Genellikle 5S'de başarısız olan şirketlerde 5S şirket kültürünün bir parçası olmaktan ziyade uygulanması gereken bir faaliyet gibi düşünülüyor. Birkaç aylık 5S uygulamasından sonra organizasyonlar eski durumlarına geri dönmüş olarak bulmaktadırlar. 5S'in organizasyonunuzda sonuç vermesi için performansın ölçümü ve üst yönetimin bu işin yapılmasını isteme gücü kritik noktalar. 5S metodolojisi çalışanların bilinçlenmesini sağlayarak verimlilik, moral, iş güvenliği, kalite, makine performansı kazanımları elde etmiş ve sürekli iyileştirmeye açık bir sisteme sahip işletmeler oluşturmayı hedefler (Nakano, 2003).

## 5s'in Yararları

Üretim süreci içinde yer alan tüm taraflar 5S kurallarından faydalanmaktadır. İlgili tarafların elde edeceği yararlar aşağıda sıralanmıştır.

### 5s'in Üreticiye Yararları

- Azalan makine arızaları
- Artan verimlilik
- Azalan israf
- Azalan ayar zamanı
- Artan iş güvenliği
- Azalan devamsızlık
- Yükselen motivasyon
- Artan kar

### 5s'in Müşteriye Yararları

- Tam zamanında performans
- Artan dağıtım performansı
- Düşen fiyat
- Düşen döngü zamanı
- İyileşen üretici - müşteri ilişkisi
- İsteğe karşı hızlanan tepki
- Artan müşteri taleplerinin karşılanması

### 5s'in Çalışana Yararları

- Fikir üretme imkanı,
- Bakış açılarını genişletme,
- Kendilerini yönetmelerine,
- Alışkanlıklarını gözden geçirmelerine fırsat sağlayan
- Önemli ve güçlü bir araçtır
- Sorunlar erken teşhis edilir.
- Keyifle çalışan ortamlar sağlanır.
- Katılım ve paylaşımı arttırır.
- Etkin zaman yönetimine katkı sağlar

### ÜRETİM SAHASINDA 5S ÇALIŞMASI

Organizasyonlarda kaliteli ve çalışanın sağlığını tehlikeye atmayan çalışma ortamı yaratmak ve sürekliliğini sağlamak için 5S kurallarından faydalanılır. Bu kurallar aşağıda sıralanan alanlarda yaygın şekilde yeniden düzenleme amacıyla kullanılabilir (Nakano, 2003).

1. Üretim sahalarında
2. Atölyelerde,
3. Depo alanlarında,
4. Hammadde deposu,
  - ▲ hazır ürün deposu
  - ▲ yedek parça deposu
5. Ofislerde,
6. Özel yaşamınızda kısacası her yerde uygulanabilecek bir metodolojidir (Kathleen vd., 1999).

### 5s Uygulama Adımları

- Herkesi dahil et (en alt kademeden en üst kademedekine kadar)
- Herkese duyur (poster vs, toplantılar )
- Yönetim sahiplenmeli (şirket kültürü haline getirilmeli)
- Herkesi bilgilendir (yapılan geliştirmeleri, atılan adımları herkesle paylaş)
- Her şeyiyle tanımla (5S kitapçığı vs. örneğin bakım talimatlarının uyarlanması)
- Tamamla (Sonuna kadar git, 5S yerleşmesini tanımla)
- Diğer gelişmelerin önünü açtığını hatırla adımları ele alınmalıdır (Al-Hassan,2000).

### BULGULAR

Bu çalışmada; OSTİM organize sanayi bölgesinde bulunan orta ölçekli bir firmanın depo alanları ve üretim sahası ele alınmıştır. Bu alanlarda toplam

20 işçi çalışmaktadır. 1 Eylül 2013-1 Şubat 2014 dönem aralığında yapılan gözlem ve incelemelerde, bu alanlarda iş veriminin düştüğü tespit edilmiştir. İlgili dönem aralığında üretilen ürün sayısının geçmiş üç yılın aynı dönem ortalamasına göre % 10 düştüğü üretim kayıtlarının incelenip değerlendirilmesinden sonra anlaşılmıştır. Üretim oranının düşüşünde iş motivasyonu kaybının etkisi olup olmadığını anlamak için işçileri etkileyecek depo ve üretim sahasında incelemeler yapılmıştır. Firmadaki yapılan tespitler maddeler halinde sıralanmıştır.

7. Yakın depo olarak kullanılan alanın tertip ve düzensizliği,
8. Fabrikada ara malzeme akışlarında etiketsiz çekmecelerden dolayı istenilen parçanın bulunmasında vakit kaybı yaşanması,
9. Uzak depo olmaması sebebiyle o an uygun görülen yere malzeme bırakılmasından alan israfı,
10. Çalışma alanlarının ve makinelerin kirli olması,

Sıralanan bu tespitler resimler ile de desteklenmiştir. Fabrikanın 2.katındaki atıl durumdaki uzak deponun mevcut durumu Resim 1. de gösterilmiştir.



Resim 1. Uzak depo mevcut durum

Kalite kontrol alanındaki tertip düzen sorunu ise Resim 2 de gösterilmiştir.



Resim 2. Kalite kontrol alanı

Kalite kontrol alanındaki etiketlenmemiş çift etiketlenmiş çekmecelerin durumu Resim 3 de verilmiştir. Makine ve ortam kirliliği Resim 4 de verilmiştir.



**Resim 3.** Yakın depo alandaki stok çekmeceleri



**Resim 4.** Makine ve ortam kirliliğinden örnek

Tespit edilen ve resimlerle sunulan bu istenmeyen durumlar öncelikle ele alınarak yeniden düzenlenmiştir.

Çalışma ortamının yeniden düzenlenmesini sağlayan 5S kurallarının iş verimliliğine etkisi olduğu düşüncesi ile bu işyerinde bu kuralların uygulamaya alınması düşünülmüştür. Ayrıca

5S çalışmalarında başarıyı elde etmede en önemli etkenlerden biri, üst yönetimin çalışmalara yapacağı destektir. Bu nedenle, işletmede yapılacak 5S uygulaması hakkında üst yönetime ayrıntılı bilgi verilerek program hakkında üst yönetimin onayı alınmıştır. 1 Şubat 2014 tarihinden itibaren olası düzenlemeler için 5S kuralları aşama aşama hayata geçirilmiştir. Üst yönetimin desteğinin sürekliliği için, çalışmaların her aşamasında, haftalık olarak yapılacak ve yapılan çalışmalar hakkında üst yönetim ayrıntılı olarak bilgilendirilmiştir. Üst yönetimin haftalık olarak yapılan çalışmalarla ilgilenmesi, çalışanların da motivasyonuna katkı sağlamıştır. Uygulamada sırasıyla yapılan düzenlemeler sırasıyla sunulmuştur.

**1S ( Seiri ):** Kullanılmayacak olan malzemelerin firmadan uzaklaştırılması gerçekleştirilmiş ve kullanılan malzemeler kullanım sıklıklarına göre sınıflandırılmıştır.

**2S (Seiton):** Sınıflandırılan bu malzemelerin nerelerde stoklanacağı belirlenmiştir. Uzak depo düzenlenmiş ve firmaya alan kazanımı sağlamıştır. Malzemelerin gerektiğinde kolayca ulaşılabilecek pozisyonda yerleştirilmesi sağlanması amaçlanmış ve malzemeleri ararken kaybedilen vakti minimize etmek amacıyla dolap sisteminden açık raf sistemine geçiş ve rafların malzeme kod sistemi ile etiketlenmesi önerilmiştir. Böylece 5S sloganı olan 'Her şey için bir yer ve her şey yerli yerinde' hayata geçirilmiştir.

Atıl haldeki uzak deponun 2S (Düzenleme) öncesi ve sonrası durumu Resim 5 de sunulmuştur.



**Resim 5.** 2S (Düzenleme) öncesi ve sonrası uzak depo

**3S (Seiso):** Toz, kir ve makine kirliliği; düzensizliğin, disiplinsizliğin, verimsizliğin, hatalı üretimin ve çalışan motivasyonunun düşük olmasının sebeplerinden biridir (Ismail, vd. 2009). Makinelerin günlük ve haftalık temizlik talimatları hazırlanmalı ve üstlerine yapıştırılmalıdır.



**4S (Seiketsu):** Neyin, ne zaman, kimin tarafından belirlenip sürekli güncellenerek işlemlerin standartlaştırılması amaçlanmış ve 5S panosunda asılması önerilmiştir.

**5S (Shitsuke):** 5S çalışmalarının devamlılığı çalışanların desteğiyle sağlanacaktır. Bu yüzden her birimden temsilcinin bulunacağı 5S ekibi oluşturulmalıdır. 5S'in temelinde çalışanların daha iyi ortamlarda iş görmelerini sağlamanın önemli olduğu anlatılmaya çalışılmalıdır. 5S konulu bilgilendirme toplantısı yapılarak çalışmanın sonuçları çalışanlarla paylaşılmalı ve firmanın düzenleme öncesi ve sonrası fotoğrafları, tasarlanan dinlenme alanındaki panoya asılmalıdır.

### 5s Kazanımları Dinlenme Alanı

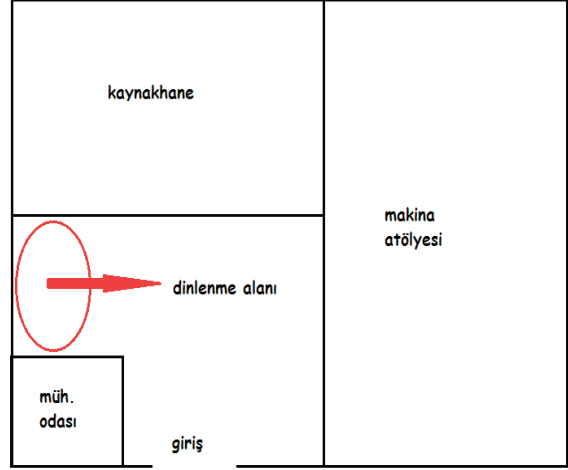
Firma içerisinde yer olmadığı gerekçesiyle dinlenme alanı bulunmamakta ve çalışanlar molalarını uygun olmayan ortamlarda geçirmektedir. Bu durum resim 6 da gösterilmiştir.



**Resim 6.** Dinlenme aralarındaki mevcut durum

1S (Sınıflandırma) de kullanma sıklığı düşük belirlenen ara ürünün 2S (Düzenleme) adımından sonra düzenlenen uzak depoya taşınmasıyla kullanıma açılan bölgeye dinlenme alanı tasarlanmıştır.

Şekil 1. de fabrika alt katı yerleşiminin taslak çizimi gösterilmiştir. Dinlenme alanı olarak tasarlanması düşünülen bölgede bulunan hortumlar uzak depoya taşınmıştır.



**Şekil 1.** Kullanım sıklığı düşük belirlenen ara ürünün uzak depoya taşınması sonrası boşaltılan alan

Boşaltılan alan dinlenme alanı olarak tasarlanmış ve bu alana akvaryum, gazete, radyo konulması planlanmıştır. Planlanan dinlenme alanının AutoCad çizimi Resim 7 de verilmiştir.



**Resim 7.** Yeni tasarlanan dinlenme alanı

Bu düzenlenen alan için gerekli maliyet analizi yapılarak bir maliyet hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 1 de verilmiştir.

**Tablo 1.** Tasarlanan dinlenme alanı tahmini maliyeti

GİDER ÇEŞİDİ	ADET	BİRİM FİYATI (TL)	TUTARI (TL)
Masa	3	53	159,00
Sandalye	21	25	525,00
Setüstü 2'li Ocak	1	62,65	62,65
Tezgah	1	45	45,00
Pvc Doğrama			2.550,00
Ufo	1	150	150,00
			<b>3.491,65</b>

Tasarlanan bu dinlenme alanında 5S (Disiplin) adımıyla kararlaşdırılan firmadaki iyileştirme çalışmaları fotoğraflanarak panoya asılacaktır. Bu tasarımda insana yapılan yatırım için yapılacak dinlenme alanının maliyeti de oldukça düşüktür.

### İşyerinde Kalite Kontrol İşlemi İçin Ergonomik Düzenleme

İşletmede Kalite kontrol departmanında yapılan gözlemlerde, bazı operasyonların ergonomik çalışma düzeninden uzak bir şekilde gerçekleştiği görülmüştür. Kalite-kontrol biriminde galvanizden gelen malzemelerin alıcıya gitmeden önceki son kontrolleri yapan çalışanın; çalışma şartlarının ve çalışma alanının 2S (Düzenleme) adımıyla iyileştirilmesi gerektiği tespit edilmiştir. Çalışana yeni çalışma ortamı tasarlanmıştır.

Resim 8'de çalışma alanı yetersizliği Resim 9'da ise alan yetersizliği nedeniyle çalışandaki duruş bozukluğu dikkat çekmektedir.



**Resim 8.** Çalışma alanı mevcut durumu



**Resim 9.** Çalışanın duruş bozukluğu örneği

6 ayda bir yapılan doktor raporları ve çalışan şikayetleri dikkate alındığında çalışanda duruş bozukluğu nedeniyle;

- ▲ Boyun düzleşmesi

- ▲ Kas- iskelet sistemi rahatsızlıkları
- ▲ Bel ve sırt ağrıları ortaya çıkmaktadır.

Ergonomik tehlikeyi ölçmek amacıyla RULA ( Rapid Upper Limb Assessment) programı kullanılmıştır. Bu uygulama ile Hızlı Üst Uzuv Değerlendirmesinde (Rapid Upper Limb Assesment) boyun/omuz, el/bilek/kol, sırt/gövde/kalça değerlendirmesi yapılmaktadır (David 2005). Şekil 2 de ise RULA Analizi ile belirlenen risk skoru gösterilmiştir. Şekil 2. incelendiğinde risk faktörü 5 olarak hesaplanmıştır. Literatürde 5-6 arası hesaplanmış risk faktörü orta dereceli

bir risk faktörü olarak değerlendirilir. Mümkün olduğunca mevcut riskin azaltılması amaçlanır. Burada yeni bir masanın erişim olanakları, optimum ve maksimum çalışma alanları dikkate alınarak masa dizaynı yapılması önerilmiştir. Masa dizaynı yapılırken ise ERGOFELLOW programı verileri dikkate alınmıştır. Şekil 3 de ortalama 1,75cm boya sahip kişilere göre tasarlanacak masa ve sandalye ölçüleri verilmiştir. Şekil 4 . de ise ERGOFELLOW verileri doğrultusunda önerilen masa ve sandalye tasarımının AutoCad çizimi verilmiştir.

**RULA Employee Assessment Worksheet** based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAuliffe & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

### A. Arm and Wrist Analysis

**Step 1: Locate Upper Arm Position:**

**Step 1a: Adjust...**  
If shoulder is raised: +1  
If upper arm is abducted: +1  
If arm is supported or person is leaning: -1

**Step 2: Locate Lower Arm Position:**

**Step 2a: Adjust...**  
If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

**Step 3: Locate Wrist Position:**

**Step 3a: Adjust...**  
If wrist is bent from midline: Add +1

**Step 4: Wrist Twist:**  
If wrist is twisted in mid-range: +1  
If wrist is at or near end of range: +2

**Step 5: Look-up Posture Score in Table A:**  
Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A.

**Step 6: Add Muscle Use Score**  
If posture mainly static (i.e. held-10 minutes), Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

**Step 7: Add Force/Load Score**  
If load < 4.4 lbs (intermittent): +0  
If load 4.4 to 22 lbs (intermittent): +1  
If load 4.4 to 22 lbs (static or repeated): +2  
If more than 22 lbs or repeated or shocks: +3

**Step 8: Find Row in Table C**  
Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

### B. Neck, Trunk and Leg Analysis

**Step 9: Locate Neck Position:**

**Step 9a: Adjust...**  
If neck is twisted: +1  
If neck is side bending: +1

**Step 10: Locate Trunk Position:**

**Step 10a: Adjust...**  
If trunk is twisted: +1  
If trunk is side bending: +1

**Step 11: Legs:**  
If legs and feet are supported: +1  
If not: +2

**Step 12: Look-up Posture Score in Table B:**  
Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B.

**Step 13: Add Muscle Use Score**  
If posture mainly static (i.e. held-10 minutes), Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

**Step 14: Add Force/Load Score**  
If load < 4.4 lbs (intermittent): +0  
If load 4.4 to 22 lbs (intermittent): +1  
If load 4.4 to 22 lbs (static or repeated): +2  
If more than 22 lbs or repeated or shocks: +3

**Step 15: Find Column in Table C**  
Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.

**SCORES**

**Table A: Wrist Posture Score**

Upper Arm	Lower Arm	Wrist Twist			
		1	2	3	4
1	1	2	2	3	3
2	2	3	3	4	4
3	3	4	4	5	5
4	4	5	5	6	6
5	5	6	6	7	7
6	6	7	7	8	8
7	7	8	8	9	9
8	8	9	9	10	10

**Table C: Neck, trunk and leg score**

Wrist and Arm Score	Neck, trunk and leg score						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	4	5	6	7
2	2	3	4	5	6	7	8
3	3	4	5	6	7	8	9
4	4	5	6	7	8	9	10
5	5	6	7	8	9	10	11
6	6	7	8	9	10	11	12
7	7	8	9	10	11	12	13
8	8	9	10	11	12	13	14

**Table B: Trunk Posture Score**

Neck	Legs					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	3	4	5	6	7
3	3	4	5	6	7	8
4	4	5	6	7	8	9
5	5	6	7	8	9	10
6	6	7	8	9	10	11
7	7	8	9	10	11	12
8	8	9	10	11	12	13

**Scoring: (final score from Table C)**  
1 or 2 = acceptable posture  
3 or 4 = further investigation, change may be needed  
5 or 6 = further investigation, change soon  
7 = investigate and implement change

**Final Score: 5**

Task name: \_\_\_\_\_ Reviewer: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ provided by Practical Ergonomics

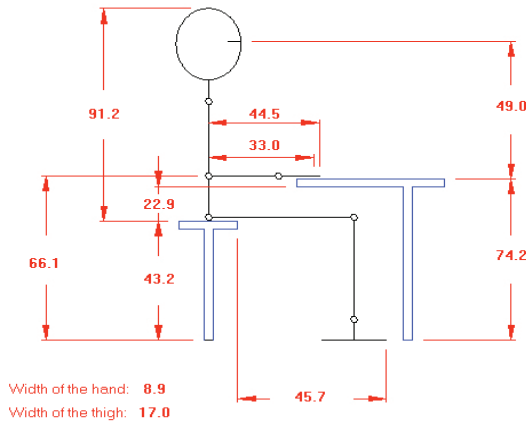
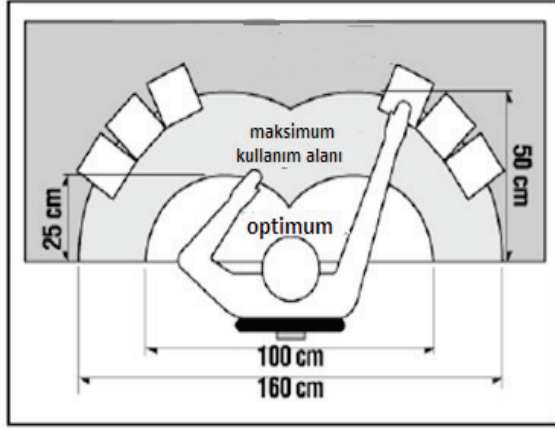
This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in RULA.

© 2004 Nease Consulting, Inc

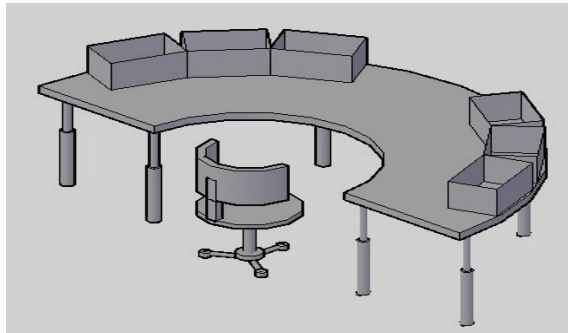
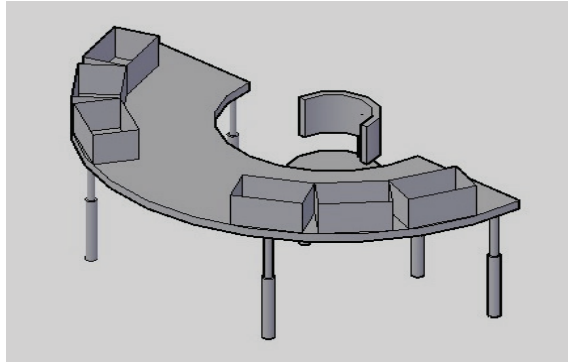
rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667

Şekil 2. RULA Analizi





Şekil 3. Masa ve sandalye ölçüleri (ErgoFellow)



Şekil 4. Tasarlanan masa ve sandalyenin AutoCad çizimi

Yeni tasarım çalışma masası ile üç aylık gözlem yapılarak önerilen durumu kontrol edilmiştir. Yeni durumda beklenen duruş RULA programıyla analiz edilmiş tekrar risk skoru hesaplanmıştır ve 3 değerine ulaşılmıştır. Sonuçta; tehlike seviyesi 5'den 2'ye düşürülmüştür. İş sırasında oluşan sıkıntılar minimize edilerek fiziksel rahatlık sağlanmış, çalışanın etkinliği artırılmış ve çalışana verilen önemden kaynaklı iş tatmini sağlanmıştır. İşyerinde yeni çalışma masası ile rakor kontrol süresi değişimi Tablo 2 de verilmiştir.

Tablo 2. Bir rakorun kontrol süresi

İŞLEMLER	MEVCUT DURUM İÇİN SÜRELER (saniye)	ÖNERİLEN DURUM İÇİN TAHMİNİ SÜRELER (saniye)
RAKORUN ALINMASI	2	2
ÇAPAK KONTROLÜ	4	4
ÇAP UYGUNLUĞU DENETİMİ	5	5
RAKORU SON DURUMUNA GÖRE AYIRMA	3	1
	<b>TOPLAM= 14 SANİYE</b>	<b>TOPLAM= 12 SANİYE</b>

Tablo 2 incelendiğinde bu sonuçların günlük ortalama toplam 800 tane rakorun kontrolü yapıldığı bir ortamda aşağıda gösterilen kazanım elde edilmiştir. Günlük ortalama toplam 800 tane rakorun kontrolü yapılmaktadır.

Mevcut durumda;

1 tane rakorun kontrolü 14 saniye sürmektedir.  
 $14 \times 800 / 3600 = 3$  saat 6 dakika

Yeni masadan sonra;

1 tane rakorun kontrolünün 12 saniyeye düşeceği öngörülmektedir.

$2 \times 800 / 3600 = 2$  saat 41 dakika

Günlük toplam 25 dakika zaman kazancı beklenmektedir. Bu süre içinde 100 tane rakorun daha kontrolü yapılabilir. Kaliteli ortam yaratarak üretime katkı sağlanabileceği ve verimlilik kayıplarının azalacağı kanısına varılmıştır.

## TARTIŞMA

Bu çalışma 20 çalışanın olduğu orta ölçekli bir işletmede yapılmıştır. Firmanın üretim sahası ve depo bölümü ele alınmıştır. Üretim sahasında aynı döneme ait üç yıllık veriler şirket ortalamasına bakıldığında üretimin %10 düştüğü tespit edilmiştir. İlgili üretim kayıtları gizlilik politikası sebebiyle çalışmada detaylı sunulmamıştır. Üretim sürecinin



standart olması sebebiyle verimlilik düşüşüne sebep olan değişimler yapılan inceleme ve gözlemler çalışanlarla yapılan görüşmelerle anlaşılmaya çalışılmıştır. Üretim ortamında hammadde atıklar yarı ürünler bir kaos ortamına sebep olmaktadır. Ayrıca çalışanların dinlenme alanlarının olmayışı dikkat çekici bir durumdur. Mola zamanları ergonomik olmayan şartlarda geçiriliyor bu durum da çalışanlarda motivasyon düşüklüğüne sebep olmaktadır. Bu durumun düzeltilmesi için 5S kurallarının katkı sağlayacağı düşünülerek tespit edilen problemler için çözümler geliştirilmiştir. Çözümler sırasıyla çalışmada gösterilmiş ve yapılan düzenlemelerin etkileri altı aylık bir zaman dilimi dikkate alınarak sunulmuştur. İş motivasyonunun artırılması ile kişisel kontrol ile gerçekleştirilen ayırma işleminde %33 lük bir tasarruf sağlanmıştır. Günlük üretilen ürün sayısının 800 olduğu düşünülürken elde edilecek toplam kazanç daha da büyük olacaktır. Yapılan tasarruf daha fazla sayıda ürün üretilebilmesine imkan sunacaktır. Böylece firma geçmiş yılların üretim performansını yakalayabilecektir.

Üretimde verimliliğin artırılması kısıtlı kaynakların etkin kullanılması ile mümkün olmaktadır. Üretimin temel girdilerini etkin kullanarak işyeri performansını artırmak mümkündür. Ürün üretim sürecine katkı sağlayan fiziksel girdilerin yanı sıra üretim sürecinin önemli bir parçası olan insan unsuru ve insandan insana değişen sosyal özellikler ve belirsizlik ayrıca değerlendirilmeye alınmalıdır. Bu çalışmada çalışanların motivasyonunu artırmanın üretim verimliliğini artıracak düşüncesi ile yola çıkılmıştır. İş verimliliğini artırmaya yönelik toplam verimli bakım uygulama kuralları ve yapısal problem çözme teknikleri içinde yer alan 5S kurallarının sistematik şekilde katkı sağlayacağı düşünülmüştür. Aşama aşama kuralların hayata geçirilmesi işyerini yeniden düzenleyerek yapılan işlerin standart hale gelmesini sağlamıştır. 5S ile verimli ve çalışanın sağlığını tehlikeye atmayan kaliteli çalışma ortamı yaratılmıştır. Temiz ve düzenli çalışma ortamında çalışanların iş motivasyonunu artırmış firmada birlik ve bütünlük içinde bir çalışma ortamı sağlanmıştır. Yaklaşık altı aylık zaman diliminde elde edilen başarılı sonuçlar, genellikle 5S 'in bir yıla yayılan uyarılma süreci düşünülürken daha artacaktır. Aktif olarak firma çözümlerini izleyebilen

çalışanların kendine öz güveni artar ve gördüğü yanlışları amiriyle paylaşarak sürecin daha da iyileşmesine katkı sağlar. Böylece firmadaki sorunlar daha fazla artmadan çözümlenmeye katkı sağlar. Tüm bu faydaları üst üste koyduğumuzda 5S ile iş verimliliği arttırılmış olmaktadır. Çalışmada kısa süreli gözlenen olumlu değişiklikler ve bir operasyon için ulaşılan kazanımlar, işletme geneli ve tüm operasyonlara yayıldığında daha büyük ekonomik kazançların elde edileceği düşünülmektedir.

#### KAYNAKLAR

- Al-Hassan, K., Chan, J. F. L., & Metcalfe, A. V. (2000) The role of total productive maintenance in business excellence. *Total Quality Management*, 11, 596-601.
- David, C.G. (2005) Ergonomic Methods for Assessing Exposure to Risk Factors for Work-Related Musculoskeletal Disorders. *Occupational Medicine*, 55, 190-199.
- Ismail, A.R. (2009) Assessment of Postural Loading Among The Assembly Operators: A Case Study at Malaysian Automotive Industry. *European Journal of Scientific Research*, 224-235.
- Mckone, K. E., , Schroeder, R. G., Cua K.O. (1999) Total Productive Maintenance: A Contextual View. *Journal Of Operations Management*, 17, 123-144.
- Nakajima S. (1989) *TPM Development Program: Implementing Total Productive Maintenance*. Cambridge, Mass: Productivity Press.
- Nakano, K. (2003) *Planned Maintenance*. Keikaku Hozen Paperback, Tokyo
- Tiryakioğlu, U., Utaş, T., & Savaş, H. (2011) *Toplam Verimli Yönetim TPM*. İstanbul Sanayi Odası, No:27.