

# BİR PETROKİMYA TESİSİNDE VERİMLİLİK ARTIRICI TEKNİKLERİN KULLANIMI

**Pınar KILIÇOĞULLARI, Kadriye ÖZKAN**  
Kocaeli Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 41100, Kocaeli.

## Özet

İş etüdü yöntem bilgisinin kapsamı oldukça geniş olup, işletme etkinliklerinin planlanması, izlenmesi, ücretlendirilmesi, kullanılan verilerin saptanması, birim maliyetlerin hesaplanması, iş sistemlerinin ekonomik ve insana uygun biçimde düzenlenmesi, iş değerlendirme ve iş öğretimi gibi konuları içermektedir. İşletmelerde sürekli uygulandığında daha akılcı denetim olanağı, daha kısa zamanda ve düşük maliyetle üretim ve kaynak tasarrufu getirebilmektedir. Türkiye'nin Gümrük Birliğine üye ülkelerle her alanda rekabet edilebilmesinin ön koşulu, ürettiği mal ve hizmetlerin kalite düzeyini yükseltmesi ve maliyetlerini azaltmasıdır. Bu da ancak iş etüdü tekniklerinin her alanda etken biçimde uygulanmasıyla mümkündür.

Bu amaçla, metot mühendisliği ve iş etüdüne dayalı olarak yapılmış olan petrol sektöründe X işletmesinde verimliliği artırma projesinde öngörülen zamanların belirlenmesinde karşılaştırma ve tahmin tekniği kullanılmıştır. İş düzenleme tekniklerinden akış analizi, malzeme akışı düzenleme ile çalışma yeri ve işlem düzenleme teknikleri kullanılmıştır.

İş etüdü çalışmalarının yeterince uygulanamaması işletme yöneticisi tarafından ürünün çeşidinin çok fazla olması ve sık sık değişmesine bağlanmıştır. Bu durum iş etüdü çalışmalarının uygulanmasını güçleştirmekte fakat gerekliliğini ortadan kaldırmamaktadır. Aksine bu tür işletmelerde sağlıklı planlama yapılabilmesi, ancak üretimle ilgili doğru ve yeterli verilerin olmasıyla mümkün olmaktadır. Diğer yönetim tekniklerine, sürekli ve düzenli olarak iş etüdüne dayalı verilerin sağlanması yoluyla bir sistem kurulmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Metot mühendisliği, zaman etüdü, iş etüdü, verimlilik artırma araçları, iş düzenleme teknikleri

## USING TECHNIQUES FOR PRODUCTIVITY INCREASE IN A PETROCHEMICAL ESTABLISHMENT

### Abstract

Occupational study methods have a widespread scope such as observing and planning all enterprise activities, determining the wages and data, calculating unit costs, arranging the occupational systems as an economical and agreeable view, and educating and evaluating of an occupational values.

In this scope, the occupational study methods have been applied with estimating techniques and determining suggested time in a productivity increasing project of an X establishment in the petrochemical sector which has been established based on method engineering and occupational study. In addition, occupational arrangement techniques as a stream analysis, material stream arrangement with working position, and process arrangement techniques are applied.

**Key Words:** Occupational study, method engineering, time study, occupational arrangement techniques, productivity increase tools.

### 1. GİRİŞ

Avrupa ile bütünleşme sürecinde olan ülkemiz işletmelerin yoğun rekabet ortamında varlıklarını sürdürebilmeleri için verimliliklerini artırmaları gerekmektedir. Verimliliği artırmanın tek yolu, kıt kaynakları daha iyi ve akılcı biçimde kullanmak ve yönetmektir. Kaynaklar, ancak çeşitli planlama teknikleriyle uygun bir biçimde yönetildikleri zaman verimli bir üretim mümkün olabilmektedir. Verimlilik artırma tekniklerinde olan iş etüdü üretimi çok az yada hiç yatırım gerektirmeksizin artırabilen vazgeçilmez bir araçtır. İş etüdünün temel amacı, mevcut sistemleri inceleyerek gereksiz etkinliklerin kaldırılmasını, işin en kısa zamanda, en az enerji harcanarak, en düşük maliyetle yapılması amacını gütmektedir.

İş etüdü yöntem bilgisinin kapsamı oldukça geniş olup, işletme etkinliklerinin planlanması, izlenmesi ve ücretlendirilmesi kullanılan verilerin saptanması, birim maliyetlerin hesaplanması, iş sistemlerinin ekonomik ve insana uygun biçimde düzenlenmesi, iş değerlendirme, ücretlendirme ve iş öğretimi gibi konuları içermektedir. Bu kapsam işletmelerde sistematik bir biçimde uygulandığında, daha

akılcı ve kolay bir yöntem ile denetim olanağı, daha kısa zamanda ve düşük maliyette üretim ve kaynak tasarrufu getirebilmektedir. Bu bağlamda, işletmeler açısından artan nir rekabet gücü ve karlılık, çalışanlar açısından ise daha sağlıklı, güvenli bir çalışma ortamı sağlanabilecektir.

Günümüzde gelişmiş ülkeler sınıfında yer alan ve hemen hepsi sanayi ülkesi olarak bilinen ülkelerin bu günkü gelişmişlik düzeyine ulaşmasında, hiç kuşkusuz verimliliğin artmasında doğrudan etkili olan iş etüdü tekniklerinin endüstri, tarım ve hizmet sektöründe uygulanmasının önemi büyüktür. Türkiye'nin Gümrük Birliğine üye ülkelerle her alanda rekabet edilebilmesinin ön koşulu, ürettiği mal ve hizmetlerin kalite düzeyini yükseltmesi ve maliyetlerini azaltmasıdır. Bu da ancak iş etüdü tekniklerinin her alanda etken biçimde uygulanmasıyla mümkündür.

## 2. İŞ ETÜDÜNÜN KAPSAMI VE ANA TEKNİKLER

Günümüzdeki anlamı ile iş etüdünün açıklanmasında en yaygın olarak kullanılan tanımlardan birisi de BSI İngiliz standartlar enstitüsü tarafından yapılmıştır: iş etüdü insan çalışması gerektiren bir işin veya iş kolunun bütün yöntemleri ile incelenmesinde kullanılan metot etüdü ve iş ölçümü tekniklerini içeren genel bir terimdir. Bu teknikler faaliyetlerde iyileştirmeyi sağlayabilmek için gözden geçirilmekte olan işin ekonomisine ve verimliliğine etki eden tüm faktörlerin araştırılıp incelenmesinde sistematik bir yol oluşturmaktadır. (Önler ve diğerleri, 1995)

Yukarıda verilen aynı anlama sahip olmakla birlikte uluslararası çalışma örgütü I.L.O. tarafından hazırlanmış olan başka bir tanımda şöyledir; iş etüdü belirli özelliklere sahip bir faaliyetin yürütülmesinde gerekli olan insan ve malzeme kaynaklarının mümkün olan en iyi şekilde kullanımını temin etmek için başvurulan metot etüdü ve iş ölçümü tekniklerini içeren bir terimdir. Bu çerçevede içinde ele alındığı takdirde bir iş etüdü çalışmasının anlamı genel çizgileri ile:

- İşi gerçekleştirmenin en ekonomik yolunu bulmak,
- Bulunan metodu ve gerekli malzeme ile araçları standart hale getirmek,
- Belirlenmiş bir verimlilik düzeyinde çalışmak üzere eğitilmiş bir işçinin işi yapması gerekli zamanı tespit etmek,
- Metodun standart uygulamaya geçirilmesini sağlamak.

Burada iş etüdü tanımları verilirken başlıca iki ana teknikten söz edilmektedir. Bunlardan birincisi metot etüdü diğeri ise iş ölçümüdür. Her iki ana tekniğinde ayrı ayrı açıklaması yapılacak olursa iş etüdü çalışmaları açısından birbirini tamamlayan iki terim ortaya çıkmaktadır. Buna göre daha etkin ve kolay metotlar uygulayabilmek ve maliyetleri düşürmek amacıyla işi yapmanın mevcut veya önerilen şekillerin sistematik olarak geçirilmesi ve eleştirel gözle incelenmesi işlemine metot etüdü denir. İş ölçümü ise kalifiye bir işçinin belli bir işi tanımlanmış bir performans düzeyinde yürütebilmesi için gerekli olan zamanı saptamak amacıyla hazırlanmış tekniklerin uygulanmasıdır. Tanımı yapılan metot etüdü ve iş ölçümü teknikleri de kendi bünyeleri içinde çeşitli alt tekniklere ayrılır. Örneğin metot etüdünde kullanılan çoklu faaliyet şemaları, ve ip diyagramları ile iş ölçümünde kullanılan zaman etüdü, iş örnekleme ve standart veri kullanımı bu tekniklerden bazılarıdır. Aralarında sıkı bir bağ olan bu ana tekniklerden metot etüdü ek iş kapsamını önlemek için kullanılırken iş ölçümü de toplam iş kapsamı içinde bulunan etkin olmayan zamanı ortaya çıkarmak için uygulanmaktadır. Böylece hedef alınan işin verimlilik düzeyini yükseltmektedir. İş etüdü uygulamalarında genellikle izlenen yol önce metot etüdü çalışmalarını yapmak ve uygulanan metodun kullanılabilir en düşük maliyeti ile en etkin metot olup olmadığını incelemektir. Ancak metot konusunda bir karara sahip olduktan sonra o iş üzerinde iş ölçümü yapılmalıdır. Çünkü ek iş kapsamı ortadan kaldırılmadıkça veya mümkün olan en az düzeye indirilmedikçe belli bir işe ait performans standardını saptamanın işletme verimliliği açısından pek bir anlamı olmayacaktır.

## 3. İŞ ETÜDÜNDE KAPASİTENİN ÖNEMİ

İş etüdünün kapasite kullanımını artırıcı iki yönü vardır. Birincisi; iş ölçümleri ile kapasite düzeylerini ve kapasite performans göstergelerinde kullanılacak verilerin ölçümünü gerçekleştirir ve sonlu alanlara dikkati çözmektedir. İkinci olarak; metot etüdü çalışmaları ile işletmenin üretim kapasitesinin retim kaynaklarının etken ve verimli kullanımına olanak verecek geliştirmelere kurumsal düzeye olması bile pratik düzeye ulaştırmaya olanak sağlamaktadır.

Bir işletmede iş etüdünün performansta sağlayacağı artışlar üretim gücünün potansiyeline bağlıdır. Bu potansiyel ideal olarak mevcut veri olarak kabul edilirse kurumsal kapasiteye eşittir. Bu potansiyelin ne kadarı yönetim tarafından üretime sokulursa, kapasiteden o kadar yüksek düzeyde yararlanmak mümkün olmaktadır. İş etüdü yönetime üretim potansiyelini artırma olanağı ya da mevcut potansiyeli artırma olanağı vermektedir. Bu arada yönetimin mevcut üretim kaynaklarını üretime sokmada sağlayacağı başarı (yönetim politikası- çalışma yöntemleri ve koşulları) söz konusudur. Yönetim

üretim kaynaklarının kullanımındaki işletme içi kısıtlayıcı koşulları ne düzeyde ortadan kaldırılabiliirse, sistemin performans artışı da o düzeyde gerçekleşecektir. Ancak burada bir bütünlük gerekmektedir. Yani örgüt performansının tümüyle artırabilmesi tek tek üretim kaynaklarının değil tüm üretim kaynaklarının bileşeninin geliştirilmesine bağlıdır. Örneğin işgücünün özendirilmesi, işçi performansını artırıcı bir etmendir. Ancak bu performans artışının gerçekleşmesi, çalışana yeterli iş akışını sağlayacak makine, malzeme, enerji kapasitesinin de geliştirilmesini gerekli kılmaktadır. (Akal, 1996)

### 3. 1 Kapasitenin Tanımı

Yeni bir fabrika kurulmadan önce en önemli konulardan biriside kapasitesidir. Üretim yapan bir fabrikanın kapasitesini sabit bir değer ile tanımlamak zordur. Tüm makinelerin tek tek kapasitelerini bulup toplamakla fabrikanın tüm fabrikayı kapasitesini bulmanın imkanı yoktur. Üretim birimleri ve iş istasyonları arasındaki ilişkiler karmaşık olduğundan kapasiteyi ölçmek güçleşir. İş istasyonlarının üretim hızları arasındaki farklar, tamir bakım faaliyetleri, program hataları yüzünden boş beklemler, ıskarta miktarı, işçinin durumu ve birçok faktör fiziksel kapasite üzerinde sapmalara neden olur.

Kapasite genellikle, bir üretim oram veya belirli bir zaman içindeki üretim miktarı olarak tanımlanır. Üretime devam eden bir fabrikada kapasite ölçülmesi üretim plan ve programlarının hazırlanması açısından büyük önem taşır. İstenilen miktarda mamulün istenilen zamanda üretilmesini sağlayacak olan programa sadakat yalnızca kapasite değerlerinin gerçeğe uygun olması ile sağlanabilir.

### 3. 2 Makine Kapasiteleri

Teorik Kapasite: Normal çalışma saatleri içerisinde hiçbir duraksamanın olmadığı varsayılarak hesaplanan kapasitedir.

Hedef Kapasite: Mecburi dinlenme süreleri teorik süren çıkarılarak hesaplanan kapasitedir.

Fiili Kapasite: Standart çalışma süresinden, oluşan mevcut gecikmeler çıkarılarak hesaplanan kapasitedir.

## 4. BİR DOLUM TESİSİNDE VERİMLİLİĞİ ARTIRMA AMAÇLI İŞ ETÜDÜ UYGULAMASI

İşletmelerde verimliliği arttırmanın iki yolu vardır. Ya üretim sırasında kullanılan üretim faktörlerinin fiziki miktarlarını sabit tutarak üretimden elde edilenlerin fiziki miktarlarını arttırmak, ya da üretimden elde edilenlerin miktarlarını sabit tutarak üretimde kullanılan üretim faktörlerinin fiziksel miktarı azaltmak gerekir.

Verimliliğin tespitinde hammadde, işgücü, makine vb. tüm üretim faktörleri dikkate alındığında toplam verimlilik söz konusu olabilmektedir.

Toplam verimlilik = Üretimde elde edilenlerin fiziki miktarı/ Üretimde kullanılan üretim faktörlerinin fiziki miktarı

Bu çalışmada; X Tesisinde darboğaz yaratan durumlar incelenmiş ve fabrikada bulunan madeni yağ dolumu yapan hatlar üzerinde verimlilik çalışması gerçekleştirilmiştir. Burada ele alınan darboğaz durum, gözlem, ölçüm, öneri geliştirme, yeniden tasarım döngüsüne uygun irdelenmiştir. Sorun, dolum plantının elverdiği ölçüde hattın verimli şekilde çalışmasıdır. Burada hattın verimliliği ve hattaki iyileştirme çalışmaları için öneriler geliştirilmiştir.

X Tesisinde bulunan madeni yağ dolumu yapan 11 tane hat üzerindeki çalışmalar mevcuttur. Master Fill (1lt) Dolum Hattı için çalışma aşamalarıyla birlikte değerleri verilmiş olan diğer hatlar için yapılmış, sonuçlar irdelenmiştir. Bu diğer hatlar;

Master Fill (3lt) Dolum Hattı,  
Master Fill (4lt) Dolum Hattı  
1 Kg Gres Teneke Dolum Hattı  
4 Kg Gres Teneke Dolum Hattı  
16 Kg Gres Teneke Dolum Hattı  
Fıçı Gres Dolum Hattı  
Mini Fıçı Gres Dolum Hattı  
Fıçı Dolum Hattı  
Plastik Bidon Dolum Hattı  
Yeni Teneke Dolum Hattı'dır.

### 4. 1 Master-Fill (1lt) Dolum Hattı

#### 4. 1. 1 Sistemin Genel Tanımı

Master-Fill (1lt) Dolum Hattı, boş kap besleme, dolum, kapak kapatma, kolileme, paletleme ve strechleme bölümlerinden oluşmaktadır.

Boş kaplar forklift tarafından palet olarak getirilmekte, koliler beslemeyi yapan eleman veya makine operatörü tarafından açılmakta ve beslemeyi yapan eleman tarafından konveyöre yerleştirilmektedir.

Dolum, 8 nozul tarafından aynı anda yapılmaktadır. Dolumu takiben kapak kapatma otomatik olarak yapılır.

Kapaklanan kapaklar, konveyör yardımı ile kolilemeye götürülmektedir. Koliler iki eleman tarafından her kolide 15 kap olacak şekilde doldurulmaktadır. Ink-Jet ile yazım konveyör üzerinde gerçekleşmektedir.

Paletleme işlemi tam otomatiktir. Paletaizerden çıkan koliler strechleme işlemi tamamlandıktan sonra forklift tarafından stok sahasına taşınır.

#### **4.1.2. Mevcut Sistem Gözlemleri**

##### **4.1.2.1. Çalışan Eleman Bazında İşlerin Tanımlanması**

Master-Fill (Ilt) Dolum Hattında makine operatörü dahil olmak üzere 4 eleman çalışmaktadır.

##### **W1 Elemanı (Makine Operatörü)**

- Dolum ve kapaklama makinesinin gözle kontrolü
- Kapak kolisi açma ve hazneye boşaltma
- Ağırlık ölçümü için tartım yapma
- Boş kap koli paletinin ambalajını açma
- Boş kap kolisi açma ve hazneye boşaltma
- Numune alma ve laboratuara onaylatma
- Hattı bağlama
- Hattı temizleme
  - Pig atma
  - Hava verme

##### **W2 Elemanı**

- Boş kap besleme
- Koli yapma
- Boşalan kolilerin bantlarını kesip palet üzerine istifleme
- Boş kap koli paletinin ambalajını açma

##### **W3 ve W4 Elemanı**

- Koli yapma
- Kolilere mamul yerleştirme

##### **Forkliftler**

##### **Forklift Operatörü 1**

- Boş kap koli paletlerinin getirilmesi

##### **Forklift Operatörü 2**

- Dolu paletin stok sahasına taşınması

#### **4.1.3 Duruş Nedenleri ve Öneriler**

##### **4.1.3.1 Mecburi Olmayan Duruş Nedenleri ve Öneriler**

Teknik nedenler, operasyonel nedenler, organizasyonel nedenlerden dolayı mecburi olmayan duruşlar meydana gelmiş olup, bunlar kapasiteyi olumsuz etkilemiştir. Bu nedenlerin çözümüne ilişkin görüş ve öneriler ana başlıklar aşağıda belirtilmiştir.

##### **—Teknik Nedenler ve Öneriler**

**1. Neden:** Besleme yapılırken, beslemeyi yapan elemanın paletin yüksek olması nedeniyle paletin üstünden boş kapları alıp besleme yaparken zaman kaybetmekte ve zorlanmaktadır, bu durumda yeterli miktarda besleme yapılamamakta dolum durabilmektedir. (Palet dizaynının ergonomik açıdan uygun olmamasından dolayı beslemenin olmaması dolumun durmasına neden olmaktadır...)

**Öneri: 1.)** Boş kaplı paletin ilk gelişinde yapılan beslemelerde operatörün besleme yapan elemana yardımcı olması sorunu çözecektir. **2.)** Uzun boylu bir elemanın besleyici olarak görevlendirilmesi sorunu çözecektir.

**Beklenen Kapasite Artışı: % 3,57**

**2. Neden:** Dolumu olan kaplardan bir tanesinin hatalı (delik) olması dolumun durmasına neden olmaktadır.

**Öneri:** Fabrika bünyesinde bu sorunun düzeltilmesi için bir düzenleme yapılması mümkün gözükmemektedir. Dolum kaplarında yaşanan sorunun kapların alındığı şirketle bağlantıya geçilerek çözülmesi talep edilebilir.

**Beklenen Kapasite Artışı:** % 0,54

**3. Neden:** Kapaklama bölümünde bulunan kapak yolunun tıkanması dolunun durmasına neden olmaktadır.

**Öneri:** Kapaklama ünitesi değiştirilmeli ya da sorunun giderilmesi için teknisyenlerin içinde bulunduğu bir çalışma gurubu oluşturularak inceleme yapılmalıdır.

**Beklenen Kapasite Artışı:** % 2,12

**4. Neden:** Dolum makinesinin içinde bulunan fotoselin bidonları algılamaması yağın boşa akmasına ve dolunun durmasına neden olmaktadır.

**Öneri:** Fotosel değiştirilmeli ya da sorunun giderilmesi için teknisyenlerin içinde bulunduğu bir çalışma gurubu oluşturularak inceleme yapılmalıdır.

**Beklenen Kapasite Artışı:** % 6,90

**5. Neden:** Kapaklama bölümünde bulunan kapaklama kafasına kapakların ters gelmesi dolunun durmasına neden olmaktadır.

**Öneri:** Kapaklama ünitesi değiştirilmeli ya da sorunun giderilmesi için teknisyenlerin içinde bulunduğu bir çalışma gurubu oluşturularak inceleme yapılmalıdır.

**Beklenen Kapasite Artışı:** % 0,83

**6. Neden:** Dolum sonuna müteakip yağ haznesinin kontrol edilmesi ve eksik dolan bidonların dolumu elle aktarmalı yapılması dolunun durmasına neden olmaktadır.

**Öneri:** Yağ haznesinin dışına bir gösterge koyulmalıdır.

**Beklenen Kapasite Artışı:** % 0,28

#### —Operasyonel Nedenler ve Öneriler

**1. Neden:** Beslemeyi yapan elemanın zaruri ihtiyacını (su ve wc) karşılaması dolunun durmasına neden olmaktadır.

**Öneri:** Böyle bir durumda operatörün besleme elemanının yerine geçmesi duruşu engelliyecektir.

**Beklenen Kapasite Artışı:** % 1,07

**2. Neden:** Boşalan paletlerin ve kartonların kullanılmış palet ve karton stok alanına çekilmesinden dolayı beslemenin olmaması dolunun durmasına neden olmaktadır.

**Öneri:** Operatörün bu işi yapmasıdır.

**Beklenen Kapasite Artışı:** % 1,29

**3. Neden:** Dolumu yapılması için getirilen strechli boş kapların açılması dolunun durmasına neden olmaktadır.

**Öneri:** Strechlerin açılması görevinin operatöre verilmesi beslemenin aksamasını önleyecektir. **Beklenen Kapasite Artışı:** % 0,91

**4. Neden:** Beslemeyi yapan elemanın boş kapları besleme konveyörünün yanına taşıması dolunun durmasına neden olmaktadır.

**Öneri:** Boş kapların besleme konveyörünün yanına taşınması görevinin operatöre verilmesi beslemenin aksamasını önleyecektir.

**Beklenen Kapasite Artışı:** % 0,87

**5. Neden:** İşin erken bırakılıp paydosa gidilmesi ve geç gelinmesi dolunun durmasına neden olmaktadır.

**Öneri:** Çalışan elemanların paydos saatlerine gidiş ve dönüşlerde kurallara ve onların uygulama aracı olan zillere uymaları için gerekli düzenleme yapılmalıdır.

**Beklenen Kapasite Artışı:** % 0,41

**6. Neden:** Kutulama bölümünde çalışan elemanlardan birinin zaruri ihtiyaçlarını (su ve wc) karşılaması konveyörde sıkışmaya bu da dolunun durmasına neden olmaktadır.

**Öneri:** Hat sonuna kutulama makinesi koyulmalı ya da böyle bir durumda operatör kutulama bölümüne yardıma gitmelidir.

**Beklenen Kapasite Artışı:** % 1,94

**7. Neden:** Beslemeyi yapan elemanın muhabbet etmesi dolunun durmasına neden olmaktadır.

**Öneri:** Hatta çalışan elemanlar çalışma saatlerinde çalışma kurallarına uymaları hususunda uyarılmalı gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

**Beklenen Kapasite Artışı:** % 0,78

**8. Neden:** Operatörün ihmalkarlığı dolunun durmasına neden olmaktadır.

**Öneri:** Görev talimatları hazırlanmalı, talimatlara uyulmaması durumunda oluşan hatalar için gerekirse cezai uygulamalar koyulmalıdır.

**Beklenen Kapasite Artışı:** % 1,00

**9. Neden:** Dolum yapılırken kutuların bitmesi dolunun durmasına neden olmaktadır.

**Öneri:** Hattın sonuna master- fill(31t) deki gibi bir kutulama makinesi yapılmalı ya da operatör boş kaldığı vakitlerde kutu yapmalıdır.

**Beklenen Kapasite Artışı:** % 3,51

—**Organisasyonel Nedenler ve Öneriler**

**1. Neden:** Kutulama bölümündeki elemen eksikliği dolunun durdurmasına neden olmaktadır..

**Öneri:** Fabrikanın uygulamakta olduğu izin politikası değiştirilmelidir.

**Beklenen Kapasite Artışı:** % 1,98

Bu durumda beklene kapasite artışları ve zaman etüdü gözlem formları tabloda gösterilmektedir.

**Tablo 4.1** Master- Fill (1lt) Dolum Hattı Zaman Etüdü Gözlem Formu Tablosu

<b>ZAMAN ETÜDÜ GÖZLEM FORMU</b>						
<b>DEPARTMAN:</b> DOLUM PLANTI			<b>BAŞLAMA BİTİRME</b>			
<b>İŞÇİ SAYISI:</b> 4						
<b>ÜRETİM BİRİMİ:</b>						
<b>HATTIN ADI:</b> MASTER-FILL(1LT)DOLUM HATTI						
<b>ÜRÜN ADI:</b>						
<b>ELEMANLAR</b>	<b>ÖLÇÜLEN ZAMAN</b>	<b>TEMPO</b>	<b>G.O.Z(DAK)</b>	<b>PAY (%)</b>	<b>STD ZAMAN (dk.)</b>	
Dolum programı ile hatta gelinmesi	84", 52", 86", 103"	100	1,35	13	1,55	
Hazırlık yapılması(aksesuar,temizlik, form)	160", 240", 244", 387"	100	4,30	13	4,94	
Dolum hattının şartelinin açılması	62", 80", 95", 48", 42"	100	1,09	13	1,25	
Harmanlamaya gidilip tank dibinin açtırılması	64", 43", 47", 71"	100	0,94	13	1,08	
Hortum platformuna gidilmesi	24", 26", 26", 36"	100	0,47	13	0,54	
Hortumların bağlanması	75", 79", 92", 68"	100	1,31	13	1,51	
Tank dibinin açılması	7", 8", 14", 9"	100	0,16	13	0,18	
Pig panosuna gidip devrelerin açılması	30", 13", 14", 75"	100	0,55	13	0,63	
Ana tank pompa şartelinin açılması	75", 40", 37", 15"	100	0,70	13	0,81	
Dolum hattına dönülmesi	20", 35", 60"	100	0,64	13	0,74	
Dolum makinesi yağ haznesinin kontrolü	125", 60"	100	1,55	13	1,78	
Dolum makinesi pompa prizinin takılması	7", 6", 8", 26"	100	0,20	13	0,23	
Manual dolum yapılması	725", 425"	100	9,59	13	11,02	
Numune almak için dolum yapılması	598",1221", 601", 748", 698"	100	12,89	13	14,82	
Laboratuvara gidilmesi	127", 134", 172", 114", 92"	100	2,13	13	2,45	
Laboratuvarda beklenmesi	162", 114", 252", 65", 297"	100	2,97	13	3,41	
Numunenin incelemeye alınması	293", 435", 232", 222", 247"	100	4,76	13	5,47	
Onay kağıdı verilmesi	8", 10", 10", 10", 10"	100	0,16	13	0,18	
Dolum hattına dönülmesi	135", 95", 142", 184", 100"	100	2,19	13	2,52	
Tartım yapılması	36", 57", 65", 60", 44"	100	0,87	13	1	
Dolum makinesi pompa prizinin çekilmesi	7", 10", 30", 5"	100	0,22	13	0,25	
Harmanlamaya gidilip tank dibinin kapatılması	64", 43", 47", 71"	100	0,94	13	1,08	
Hortum platformuna gidilmesi	35", 35", 30", 33"	100	0,55	13	0,63	
Hava vurulması	80", 67", 70", 81"	100	1,24	13	1,43	
Pig panosuna gidip pig atılması	42", 59", 45", 56"	100	0,84	13	0,97	
Dolum hattına dönülmesi	15", 15", 25", 25"	100	0,33	13	0,38	
Dolum makinesi yağ haznesinin kontrolü	45", 155"	100	1,67	13	1,92	
Ana tank pompa şartelinin kapatılması	20", 15", 28", 10"	100	0,30	13	0,35	
Dolum hattının şartelinin kapatılması	95", 48", 62", 81"	100	1,19	13	1,37	

Toplam Standart Zaman: 64,49

**Tablo 4. 2** Master- Fill (1lt) Dolum Hattı Kapasite Tablosu

HATTIN ADI	MASTER - FILL (1LT) DOLUM HATTI							
	Toplam Bekleme		Zorunlu Bekleme		Fiili Çalışma			
	Zamanı		Zamanı		Zamanı		Toplam	
Gözlemler	Dakika	Saniye	Dakika	Saniye	Dakika	Saniye	Zaman	Üretim
1	7,00	37,00	0,00	0,00	52,00	23,00	60,00	2440,00
2	2,00	55,00	0,00	0,00	57,00	5,00	60,00	2680,00
3	10,00	13,00	0,00	0,00	49,00	47,00	60,00	2264,00
4	7,00	17,00	0,00	0,00	52,00	43,00	60,00	2344,00
5	20,00	35,00	0,00	0,00	39,00	25,00	60,00	1680,00
6	18,00	54,00	0,00	0,00	41,00	6,00	60,00	1744,00
7	8,00	53,00	0,00	0,00	51,00	7,00	60,00	2280,00
8	34,00	47,00	4,00	23,00	25,00	13,00	60,00	1040,00
9	37,00	21,00	0,00	0,00	22,00	39,00	60,00	1059,00
10	25,00	30,00	0,00	0,00	34,00	30,00	60,00	1584,00
<b>Toplam</b>	168,00	362,00	4,00	23,00	422,00	238,00	600,00	19115,00
<b>T.sa</b>	2,90	saat	0,07	saat	7,10	saat	10,00	saat
<b>Yüzde (%)</b>								
<b>Toplam duruş içinde zorunlu oranı</b>			0,03					
<b>Zorunlu olmayan duruş süresi</b>			2,83	saat				

**Kapasite Kullanım Oranı**

<b>Fiili Kapasite:</b>	1911,5	adet/saat	0,709944444
<b>Hedef Kapasite:</b>	2665,04	adet/saat	0,989814492
<b>Teorik Kapasite:</b>	2692,464	adet/saat	1

**5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER**

Petrol sektörü gelişime ve rekabete çok açık olduğundan, bu sektördeki işletmeler, verimliliklerinin ve kapasitelerini arttırmak ve üretimlerini etkin bir seviyede sürdürmek için iyi bir işletmeciliğe ihtiyaç duyarlar.

Sektördeki tüm işletmelerde çalışan kişilerin, verimlilik ve produktivite açısından bilgilendirilmesi, işçiden müdüre kadar tüm basamaklardaki çalışanların bu konuda yönlendirilmesi gerekmektedir.

Ayrıca gerek makine, gerekse hammadde bakımında dışa bu derece bağımlı olan sektörümüz bu bağımlılıktan kurtarılmalı ve bu ihtiyaçlar ülke içinden karşılanarak, maliyetler düşürülmelidir. Bunun yanı sıra eski ve randımanı düşük makinelerin yerine, modernizasyona gidilerek çağın teknolojisine uygun makineler kullanılmaya başlanmalıdır. Fakat bu modernleşme ülkemiz kaynakları ile yapılmalıdır.

Kuruluş itibarıyla yakın bir geçmişe sahip, çalıştırılan personel sayısı itibarıyla orta ölçekli, mülkiyet itibarıyla kamu ağırlığını henüz üzerinde hisseden; hem teknoloji, hem de otomasyon düzeyi orta olan bir yapısal görünüm sergileyen Türk sanayii, 200 yıllık geçmişe sahip kamu ağırlığını üzerinde hissetmeyen yani özelleştirme sürecini tamamlamış, büyük ölçekli teknoloji ve otomasyon düzeyi yüksek olan ülkelerin sanayileriyle aynı kulvarda mücadele edecektir. Bu nedenle, yapılması gereken kısa dönemde verimliliği artıran ve işletmeye maliyeti çok düşük olan iş etüdü çalışmalarına ağırlık vermektir. İşletmelerde verimlilik artışı, iş etüdü teknikleri ve bu tekniklere dayalı çalışmaların uygulanmasıyla büyük ölçüde sağlanmaktadır. Nitekim, iş etüdünün verimliliği artırma hedefi, %34'lük oranla işletmelerin iş etüdü tekniklerini uygulamalardaki öncelikli hedefi olarak ortaya çıkmaktadır.



Türk sanayiinde veri saptama amacıyla gerçek zamanların belirlenmesinde, daha çok kronometreyle zaman ölçümü, öngörülen zamanların belirlenmesinde de karşılaştırma ve tahmin tekniği kullanılmaktadır. İş düzenleme tekniklerinden akış analizi, malzeme akışı düzenleme ile çalışma yeri ve işlem düzenleme yaklaşık aynı düzeyde uygulanmaktadır.

Uzun dönemde karlılığını artırmayı amaçlayan bir işletmenin satış hasılatının yüksek, üretim maliyetinin ve yatırım harcamalarının düşük olması gerekmektedir. Bu hedeflere ulaşabilmek için iş etüdü tekniklerine dayalı çalışmalar yapılmalıdır.

Satış hasılatını artırabilmek için ürün tasarımı yapılmalı ve eldeki kapasitelerden tam yararlanılmalıdır. Üretim maliyetlerini azaltmak ise, işgücü, üretim aracı ve malzeme kullanımının iyileştirilmesi ile mümkün olmaktadır. Bu amaçlara ulaşabilmek için iş etüdü çalışmalarına dayalı bazı önlemler alınması gerekmektedir. İşgücü maliyetlerini azaltabilmek için özendirici ücret sistemi kurulmalı, iş basitleştirme, personel planlama çalışmaları gerçekleştirilmelidir. Üretim aracı açısından maliyetleri azaltmada iş etüdü tekniklerine dayalı çalışmalar, üretim araçlarını ve yerlerini akışa uygun planlama ve düzenleme, üretim aracı ve düzeneklerinin işe en uygun biçimde tasarımı ile üretim aracı ve tesislerin bakımını planlı bir şekilde yapma çalışmalarıdır. İşletmelerde, maliyetlerin düşürülmesinde iş etüdü tekniklerine dayalı diğer çalışmalar ise, işletme içi öneri sistemini iyileştirme, enformasyon ve veri akışı düzenlemesi ile işletme organizasyonunu iyileştirme, işletmede görev, yetki ve sorumlulukların belirlendiği iş tanımlarının oluşturulması ile üretim planlama ve kontrolüdür. İşletmelerde sermaye ihtiyacını azaltmak amacıyla alınacak çok sayıda önlemden iş etüdü tekniklerine dayalı olanı, eldeki kapasitelerden tam olarak yararlanma çalışmasıdır.

#### **KAYNAKÇA**

**Akal Zuhul**, (1997), *İş Etüdü*, Ankara, MPM Yayınları

**Önler M, Özkanlı Ö**, (1995), *Ülkemiz İşletmelerinde İş Etüdü Tekniklerinin Uygulanma Düzeyi*, Ankara MPM Yayınları

**Akal Zuhul**, (1996), *İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi Etüdü*, Ankara, MPM Yayınları