

# Traktör emniyet kabini imalatı yapan bir işletmede metot ve zaman etüdü teknikleri ile verimliliğin arttırılması

**Ramazan YAMAN<sup>2</sup>, Emine UÇMUŞ<sup>3</sup>, Demet GÖNEN<sup>4</sup>**  
BAÜ. MMF. Endüstri Mühendisliği Bölümü 10145 Çağış/Balıkesir

## Özet

*İş etüdü, bilimsel bir sorun çözme tekniği olarak 18.yüzyılın başından günümüze kadar geçen süre içerisinde mal ya da hizmet üreten tüm üretim sistemlerinde kullanılmaktadır. Günümüzde mekanizasyonun artmasıyla düz işçiliğin oranının azalması, çalışma saatlerinin tümünün üretken faaliyetler için kullanılmasında iş etüdü çalışmalarının önemini daha da arttırmaktadır. İşletmeler, hem reel üretime katkı sağlamaları hem de istihdam yaratmaları açısından ülkemiz ekonomisinin en önemli aktörleridir.*

*Çalışmada, üretim süreci boyunca tanımlanmış faaliyetlerin verimli bir şekilde gerçekleştirilmesinde birbirine bağlı olan metot etüdü ve iş ölçümü aşamalarını kapsayan iş etüdü çalışmasının bir işletmede uygulaması yapılmıştır. İşlemlerin metotlarının iyileştirilmesi ve standart zamanlarının belirlenmesiyle ideal süreç modellenmiştir.*

**Anahtar kelimeler :** İş etüdü, süreç modelleme, verimlilik.

## Productivity improvement approach by time and motion study for tractor safety cabin manufacturing company

### Abstract

*Since the beginning of the 18. century, time and motion study have been used for manufacturing and service sectors as a scientific approach. With achievements on mechanization, simple work force percentage has been reduced in manufacturing; therefore time and motion study has been gained importance for effective usage of work hours. Manufacturing companies important in national economy for employment opportunities and production.*

*In this study, standard time measurements and time and motion study have been presented on described works in a manufacturing for improvements of the workforce. Then, an ideal process model has been suggested via this time and motion study for described works.*

**Keywords:** Work study, process modelling, productivity.

<sup>2</sup> Ramazan YAMAN, [ryaman@balikesir.edu.tr](mailto:ryaman@balikesir.edu.tr), Tel: (266) 612 11 94

<sup>3</sup> Emine UÇMUŞ, [eucmus@balikesir.edu.tr](mailto:eucmus@balikesir.edu.tr), Tel: (266) 612 11 94

<sup>4</sup> Demet GÖNEN, [dgonen@balikesir.edu.tr](mailto:dgonen@balikesir.edu.tr), Tel: (266) 612 11 94

## 1. Giriş

Üretim sistemleri aynı anda çok sayıda faaliyeti gerçekleştirerek bir veya daha çok çeşitlilikte ürün üretirler. Genellikle pazara ürününü ilk sunan işletme pazarda en büyük payı almakta ve tanınan marka olmaktadır. Teknolojinin hızla gelişmesi, zorunlu tasarım çevrimleri ve bilgi teknolojilerinin hızla değişimi geleneksel ardışık süreçlerin ömrünü kısaltmaktadır. İşte bu noktada, iş etüdü çalışmaları üretimi iyileştirebilecek, verimlilikte artış sağlayabilecek rekabet avantajı yaratabilecektir. Kısalan üretim süreci ile işletmenin pazara daha erken girmesi ve pazarda büyük pay alması sağlanabilecektir.

Bu çalışmada ilk olarak iş akışları incelenmiş ve bundan yararlanarak malzeme hareketlerinin etkinliği incelenmiştir. Devamında sürecin genel bir görünüşünü veren temel süreç şeması çıkarılmıştır. Metot ve zaman etüdü çalışmalarıyla taşıma mesafelerini kısaltacak ürüne ait süreç yeniden modellenmiş ve yeni tesis yerleşimi önerilmiştir.

## 1. İş etüdü ve süreç kavramları

### 2.1. İş etüdü

İş Etüdü, metot etüdü ve iş ölçümü tekniklerini içeren genel bir terimdir. Alman İş Etüdü ve İşletme Organizasyonu'nun (Reichs Ausschuss Für Arbeitsstudium-REFA) iş etüdü tanımı şöyledir: İş etüdü, iş sistemlerinin incelenmesi ve düzenlenmesine ilişkin yöntem ve deneyimlerin, çalışan kişinin iş yapabilme gücünü ve gereksinimlerini de göz önünde tutarak, işin iyileştirilmesi ve işletmenin daha ekonomik çalışmasını sağlamak amacıyla uygulanmasıdır (1). Diğer bir taraftan Uluslararası Çalışma Örgütü (International Labour Organization-ILO) iş etüdünü, bir faaliyetin gerçekleşmesi için gerekli insan ve malzeme kaynaklarının en uygun kullanımını sağlamaya yönelik, metot etüdü ve iş ölçümü tekniklerinin oluşturduğu bir terim şeklinde tanımlamaktadır (2). İşlerin iyileştirilmesi ve işletmenin daha ekonomik çalışmasını sağlamak amacıyla, o işletmede bulunan her iş istasyonundaki iş akışlarının, yapılan işe uygun olarak yerleştirilmesi gerekir. Bu nedenle iş analisti, iş akışlarıyla ilgili analiz ve iş sistemlerinin düzenlenmesiyle ilgili sentez yöntemlerini kullanır (3).

İş etüdüyle ilgili diğer birçok tanım da incelendiğinde, iş etüdünün insan, makine ve malzeme etkileşimini içeren tüm üretim ve hizmet sistemlerinin verimli çalışması için yeni iş yöntemleri geliştirmeyi sağlayan sistematik bir problem çözme tekniği olduğu görülmektedir.

### 2.2. Süreç

Üretim sistemleri üretmiş oldukları mal veya hizmetten yararlanacak müşterilerinin taleplerini karşılamak için süreçlere ihtiyaç duyarlar. Süreç (proses), bir üretim hattında hammaddenin mamul hale gelinceye kadar arka arkaya geçirdiği faaliyetler olarak tanımlanır. Sürecin bölümlere ayrılarak üretim faaliyetlerine yönelik çalışmaların yapılabileceği şekli metot (yöntem) olarak adlandırılır (4).

Süreç, bir işletmenin müşterileri için “**ne yaptığı**”dır. Girdilerin çıktı şekline dönüştürülmesidir. Dönüştürmede temel olan, zaman, yer ve şekil konularında değer eklenmesi ya da yaratılmasıdır. Değer ile ilgili konular; ihtiyaç duyulan şeylerin zamanında

elde edilmesi “**zaman değerini**”, ihtiyaç duyulan yerde hazır olması “**yer değerini**”, ihtiyaç duyulduğu şekilde hazır olması “**şekil değerini**” ifade etmektedir (5).

Müşteri memnuniyetine odaklanan toplam kalite yönetiminin en önemli unsurlarından birisi, süreçlerin sistematik olarak incelenmesidir. Metot etüdü, bir tür yaratıcı problem çözme tekniği olması nedeniyle süreçlerin sistematik incelenmesini sağlayan en iyi yöntemlerden birisidir.

### **3. Uygulama**

#### **3.1. Mevcut durum**

İşletmenin üretim konusu, traktör emniyet kabini, komple traktör kaportası ve orijinal ekipman üretimidir. Günümüz rekabet piyasasında müşteri istekleri ve beklentilerindeki değişiklikler doğrultusunda modern traktör kabinleri üretilmektedir. İşletme, üretimini toplam 248 çalışanı ile 10500 m<sup>2</sup> kapalı alan, 24500 m<sup>2</sup> açık alanda yapmaktadır.

İmalatta CNC tezgâhlar ve konvansiyonel makineler kullanılmaktadır. İşletme sipariş üzerine üretim yapmaktadır. Üretim akışı; müşterilerden gelen sipariş satış ve servis bölümünde incelendikten sonra gerekli fiyatlandırma ve termin anlaşması yapılır ve kabul gören sipariş üretim departmanına gönderilir. Üretim departmanında, siparişin işletmedeki tezgâhlara ve akışa uygunluğu ve alınan standart zamanlar vasıtasıyla günlük, haftalık veya aylık üretim adeti belirlenir. Üretimin gerçekleşmesi için makine ve hat hazırlıkları yapılır ve üretime geçilir.

#### **3.2. Problemin tanımı**

İşletme, çeşitli uluslararası şirketlerle yaptığı anlaşmalar ve bunun sonucunda gerçekleştirmiş olduğu ihracatları karşılamak için sürekli kapasite artışına gitmektedir. Bunun sonucunda yeni malzeme alımları, makine alımları gerçekleştirmekte ve atölye alanlarını genişletmeye yönelik çalışmalar yapmaktadır. Tüm bunlar atölye yerleşim düzenlerini değiştirmekte ve dolaylı yoldan verimliliğin de azalmasına neden olmaktadır.

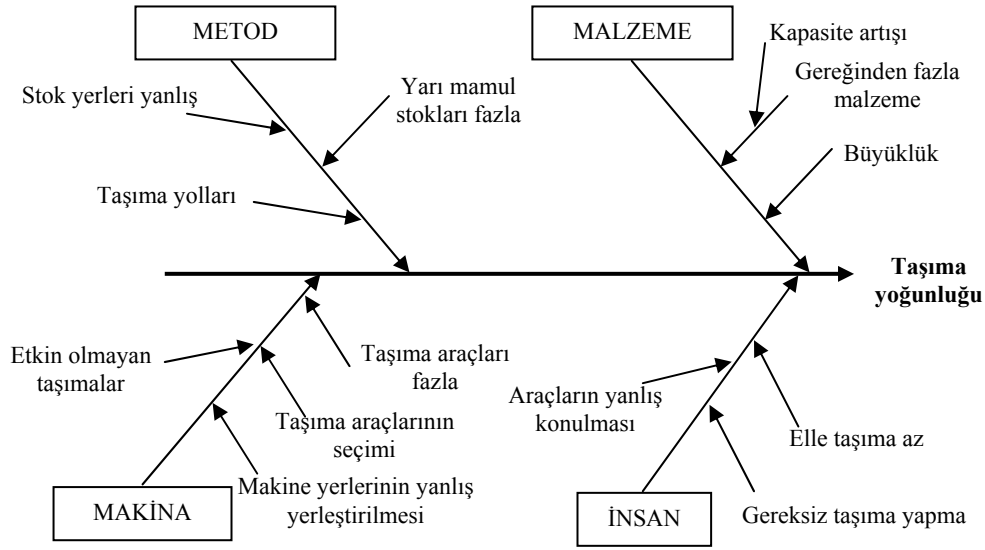
Fabrikanın genel iş akışı incelendikten sonra işletme yöneticileri ile yapılan görüşmeler sonucunda öncelikle çözülmesi gereken problem; traktör çamurluğu, kapı ve kabin aparatları üretimi olarak tespit edilmiştir. Üretilen traktör çamurluğu, firma için ekonomik getirisi önemli olan bir parçadır. Kesme Delme atölyesinde üretilen bu mamulün iş akışları yoğun ve karmaşıktır. Gecikmeler ve aksaklıklar atölyede üretilen kapı ve diğer profil parçalarının da aksamasına ve gecikmesine neden olabilmektedir.

#### **3.3. Verilerin toplanması ve kaydedilmesi**

Bu çalışmada metot ve zaman etüdü, bir çok parçadan oluşan arka sol çamurluğun profil kısmı ve çamurluk üst sacının imalatı için yapılmıştır. Sipariş üzerine çalışıldığından haftalık üretim miktarı değişmekle birlikte yaklaşık olarak günlük ortalama 12 adet, haftalık 60'a yakın üretim 15 kişi ile gerçekleştirilmektedir.

Çamurluk ürününün atölyede bulunan tezgâhlarda işlem sırasını göstermek ve atölye yerleşim yerini incelemek için Şekil 2'de görülen akım diyagramı hazırlanmıştır. Mevcut durum akım

diyagramında oklar malzeme akışını göstermekte olup görülen taşıma yoğunluğunun nedeni öncelikle sebep-sonuç diyagramıyla (Şekil 1) araştırılmıştır.



Şekil 1. Sebep-sonuç diyagramı

İzleyen aşamada incelenen ürün için metod etüdü kapsamında, temel süreç şeması (Şekil 3), çamurluğu oluşturan parçaların tümü için malzeme tipli iş akış şemaları çıkartılarak makineler arasındaki malzeme akışları ve birbirleriyle olan ilişkileri görülmektedir. Çoklu etkinlik ve iki el süreç şemaları ile de üretim aracı ve iş gören etkileşimi incelenmiştir. Mevcut durum için düzenlenen bu şemalardan profil için hazırlanan malzeme tipli iş akış şeması Tablo 2’de verilmiştir.

Zaman etüdü çalışması standart zamanı belli olmayan çamurluk üst sacının imalatında kritik öneme sahip olan YK AP 001 presindeki kanal açma işlemi için mevcut düzende yapılmıştır. İş öğelerine ayırmak ve her aşamayı ayrıntılı olarak görebilmek için önce Tablo 3’de verilen iki el süreç şeması çıkarılmıştır. İş, Şekil 4’te görüldüğü gibi altı öğeye ayrılarak 30 gözlem yapılarak standart zaman hesaplanmıştır. Gözlem sayısının yeterli olduğu %95 güven aralığı ve %5 hata payı için test edilmiştir. Şekil 5’de YK AP 001 presindeki kanal açma işlemine ait yerleşim düzeni görülmektedir.

### 3.4. Problemin analizi ve olanaklı çözüm yollarının araştırılması

Analiz, bir bütünü oluşturan elemanları ayrı ayrı ve bütünlükle olan ilişkileri yönünden incelemek ve irdelemektir. Bu aşamada etkin bir analiz için, soruşturma tekniği kullanılmıştır. Soruşturma tekniği, mevcut yöntem için hazırlanan şema ve diyagramlarda yer alan her etkinliği sistematik ve ilerleyen bir soru dizisi ile eleştirerek inceleyen bir araçtır. Soruşturma tekniğinde kullanılan sorular şunlardır (4):

**Amaç:** Ne yapılıyor? Niçin yapılıyor? Başka ne yapılabilir? Ne yapılmalıdır?

**Yer:** Nerede yapılıyor? Niçin özellikle o yerde yapılıyor? Başka nerede yapılabilir? Nerede yapılmalıdır?

**Sıra:** Ne zaman yapılıyor? Niçin özellikle o zamanda yapılıyor? Başka ne zaman yapılabilir? Ne zaman yapılmalıdır?

**Kişi:** Kim yapıyor? Niçin O yapıyor? Başka kim yapabilir? Kim yapmalıdır?

**Yöntem:** Nasıl yapılıyor? Niçin özellikle o yoldan gidilerek yapılıyor? Başka nasıl yapılabilir? Nasıl yapılmalıdır?

Metot etüdü kapsamında mevcut durum için hazırlanan tüm şema ve diyagramlardaki her faaliyet için tüm bu sorulara cevap aranırken, hareket ekonomisi ve ergonomi prensipleri esas alınmıştır. Olanaklı çözüm yolları araştırılırken iş akış şemalarında kaydedilen ve katma değer yaratmayan faaliyetler olan taşıma ve gecikmelerin yok edilmesine çalışılmıştır.

Önerilen durum için düzenlenen bu şemalardan profil için hazırlanan malzeme tipli iş akış şeması Tablo 4'de verilmiştir. Metot etüdüde kullanılan bu şemalar malzemenin üretim prosesine girmesinden sonra farklı iş istasyonlarında işlem gördüğü bir iş için mevcut metodun açıklanmasını sağlar. Sürecin tüm akışını gösteren şemalarda kaydedilen bütün işlemlerin, kontrollerin, taşımaların, depolamaların veya ortaya çıkan gecikmelerin oluş nedenleri sorgulandığında, alternatif süreçlerin değerlendirilmesi ile ilgili çalışmaların başlangıcında kullanılır (5).

Analiz sonucunda, ancak taşıma mesafesinin azaltılmasının mümkün olduğu diğer faaliyetler üzerinde bir değişiklik yapılamayacağı görülmüştür. Çünkü etüt yapılan atölyede çamurluğun yanı sıra kapı üretimi ve traktör kabini ile ilgili profil kesimleri de gerçekleştirilmektedir. Parti üretimi söz konusu olduğundan makineler atölyede gruplandırılarak yerleştirilmiştir. Bu yerleştirme avantaj sağladığı gibi iş istasyonları arasındaki mesafenin düzgün dağıtılmamış olması nedeniyle dezavantaj yaratmaktadır. Atölyede bir tek çamurluğun üretilmemesi ve kapasite artışlarının çok fazla olması nedeniyle makine alımlarının gerçekleştirilmesi atölye yerleşimini işletmede büyük bir sorun haline getirmiştir. Bu durum, işyeri yerleştirme düzeninin yeterli olmadığını ortaya çıkarmıştır. Alternatif bir yerleşim düzeni için işletme alanının genişlemeye müsait olduğu tespit edilmiştir.

Eleştirilerek inceleme aşamasında **Ne yapılabilir? ve Ne yapılmalı?** Sorularının cevapları geliştirilecek olan yerleşim planı için bir fikir vermektedir. Aynı zamanda atölye içinde uygun taşıma araçlarının kullanılıyor olması da çözümün yerleşim planının yeniden düzenlenmesinde olduğunu göstermektedir.

Bu soruların cevaplarından yola çıkarak profil hammadde deposu boş alana taşınacaktır. Giyotin makasların yerleri değiştirilecek ve atıl durumdaki eksantrik presler YK AP 002 makinesinin yanına alınacaktır. Punta makinesi ile matkabın yerleri değiştirilerek taşıma mesafeleri azaltılmıştır. Söz konusu değişiklikler göz önüne alınarak iş akış şemaları yeniden hazırlanmış ve taşıma mesafesinin kısaltılmasından sağlanan tasarruflar net olarak görülmüştür. Çamurluk üretimi için taşınan malzemelerin oluşturduğu trafik atölyede üretilen kapı ve diğer profil parçalarının üretimini geciktirmekteydi. Yeni düzenleme ile hem malzeme akışları hem de tezgâh kullanımı açısından bu ürünlerin normal iş akışları içinde üretilebilir hale gelmesini sağlamıştır.

Yapılan tüm değişiklikler Şekil 6'da verilen önerilen yerleşim planında gösterilmiştir.

### **3.5. Alternatiflerin değerlendirilmesi ve çözüm:**

Üretim süresi mevcut koşullar altında toplam iş süresinden oluşur. Mevcut koşullar altında toplam iş süresi toplam iş kapsamı ve toplam etken olmayan sürelerin toplamıdır. Toplam iş kapsamı; ürün veya işlemin iş kapsamı, ürün tanımı veya modelindeki hatalardan doğan iş kapsamı ve üretim veya işlemden etken olmayan yöntemlerin kullanılmasından doğan ek iş kapsamından oluşmaktadır. Toplam etken olmayan süre; yönetimin yetersizliği yüzünden oluşan etken olmayan süre ve işçinin denetimi altında bulunan etken olmayan süre toplamıdır (6,7). Üretim süresi incelenirken toplam iş süresini oluşturan bu faktörler göz önünde bulundurulduğunda, incelenen problem için toplam iş süresini, gereksiz hareketlere neden olan kötü yerleşime düzeni yüzünden uzadığı tespit edilmiştir.

Olanaklı çözüm yolları araştırılırken üretim ya da işlemden etken olmayan yöntemlerin kullanılmasından kaynaklanan ek iş kapsamının yok edilebilmesi ve çözümün uygulanabilirliği açısından sadece gereksiz harekete neden olan taşımaların azaltılmasından başka alternatif bir çözüm bulunamamıştır.

Çözüm; kesme-delme ve şekillendirme atölyesinde Şekil 6'da önerilen yerleşim düzenine göre üretimin yapılmasıdır. Böylece işin tamamlanma zamanı kısılacak yeni yatırım yapmadan mevcut imkânlarla üretim kapasitesi artırılmış olacaktır.

## **4. Sonuçlar**

İşletmede metot etüdü ve zaman etüdü uygulamaları sonucunda, mevcut iş yeri düzeni değiştirilip, malzeme taşımalarının ve yoğunluğunun azaltılması sağlanmıştır. Ayrıca profil büküm tezgahında yapılan değişiklikler ile profil bükme işleminin süresi 6 saniye azaltılarak %8 oranında üretim artışı elde edilmiştir. Aynı zamanda işçinin ergonomik bir ortamda çalışması gerçekleştirilmiştir. Taşımalardan kaynaklanan ek iş süresi yok edildiğinde mevcut koşullar altındaki toplam iş süresi kısalmış olacaktır. Önerilen yerleşim planı (Şekil 6) uygulandığında %57.9'a kadar azaltılan taşımalar bu atölyede üretilen kapı ve diğer profil parçalarının üretiminin aksamasına ve gecikmesine neden olan faktörleri de ortadan kaldırmıştır. Kesme-delme ve şekillendirme atölyesinde günde ortalama 40 adet olan toplam çıktı miktarı 45 adete yükselmiş ve atölyenin günlük üretim miktarının en az %10 oranında arttırarak, aynı girdiden daha kısa sürede daha fazla çıktı alınmasını sağlamıştır. Tablo 1'de yeni yerleşim düzeni ile sağlanan taşıma tasarrufları görülmektedir. Ancak diğer üretim faktörleri için sağlanan tasarruflar bu çalışma kapsamında sayısal olarak ölçülmemiştir. Bu atölyenin toplam performansını düşüren çamurluk imalatındaki iyileştirme diğer ürün imalatlarında bulunan profil kesme sürelerini kısaltıcı yönde katkı sağlamıştır.

Tablo 1. Mevcut ve önerilen durum karşılaştırması

<b>İşlem</b>	<b>Mevcut Durum (Taşıma - m)</b>	<b>Önerilen Durum (Taşıma - m)</b>	<b>Kazanç (m)</b>
Profil	200,5	85,5	115
Kablo Koruma Sacı	19,5	9,5	10
Alt Pabuç Sacı	152	33	119
Yan Alt Sac	100	91	9
Boru	66,5	7,5	59
<b>TOPLAM</b>	<b>538,5</b>	<b>226,5</b>	<b>312</b>

Çamurluk üst sacına kanal açma işlemi için yapılan zaman etüdü çalışması sonucunda, mevcut durumda elde edilen 18,20 sn'lik standart zaman önerilen durum vasıtasıyla 16,88 sn değerine düşürülmüş ve 1,32 saniyelik bir kazanç elde edilmiştir. İşlem içerisindeki öge sayısının değişmemesine rağmen elde edilen bu kazanç işyeri düzeninin daha etkin yapılmasından kaynaklanmaktadır.

Toplam üretim kapasitesindeki artış dikkate alındığında (Tablo 1) yapılan değişiklikler taşıma maliyetlerini azaltmış, makinelerin atıl kalma sürelerini düşürmüş, zamanın daha iyi kullanılmasını sağlayarak işgücü, enerji ve malzeme verimliliğini arttırmıştır.

Yeni yöntem geliştirilirken mevcut sistemdeki tüm faaliyetler ilgili geri bildirim ve kontrol faaliyetleri de göz önünde bulundurularak “girdi – süreç – çıktı” formunda analiz edilmiştir. Faaliyetlerin seri ya/ya da paralel yapılma durumlarına göre yeniden tasarlanan süreç Şekil 6’da verilmiştir.

Genel anlamda, geliştirilmiş yöntemleri tanımlamak, yerleştirmek ve sürdürmek gerekir. Yeni yöntemin tanımı en üst düzeyde iş etüdü çalışmalarında kullanılan kayıt teknikleriyle yapılır. İş etüdü çalışmalarında mevcut durumun kayıt aşamasında hazırlanan şema ve diyagramların her biri geliştirilmiş durum için de hazırlanır. Şemalar üretim akışı içindeki “işlem, kontrol, taşıma, gecikme ve depolama” faaliyetlerinin tümünü gösterdiğinden yeni yöntemin açık bir tanımı elde edilecek kazançlarla birlikte yapılmaktadır. İşlemlerin zaman standartlarıyla da tanımlanmasıyla süreç, diğer üretim faktörleri ile tedarik kaynaklarından müşteriye kadar ihtiyaçları doğrultusunda ilişkilendirilmiş olacaktır.

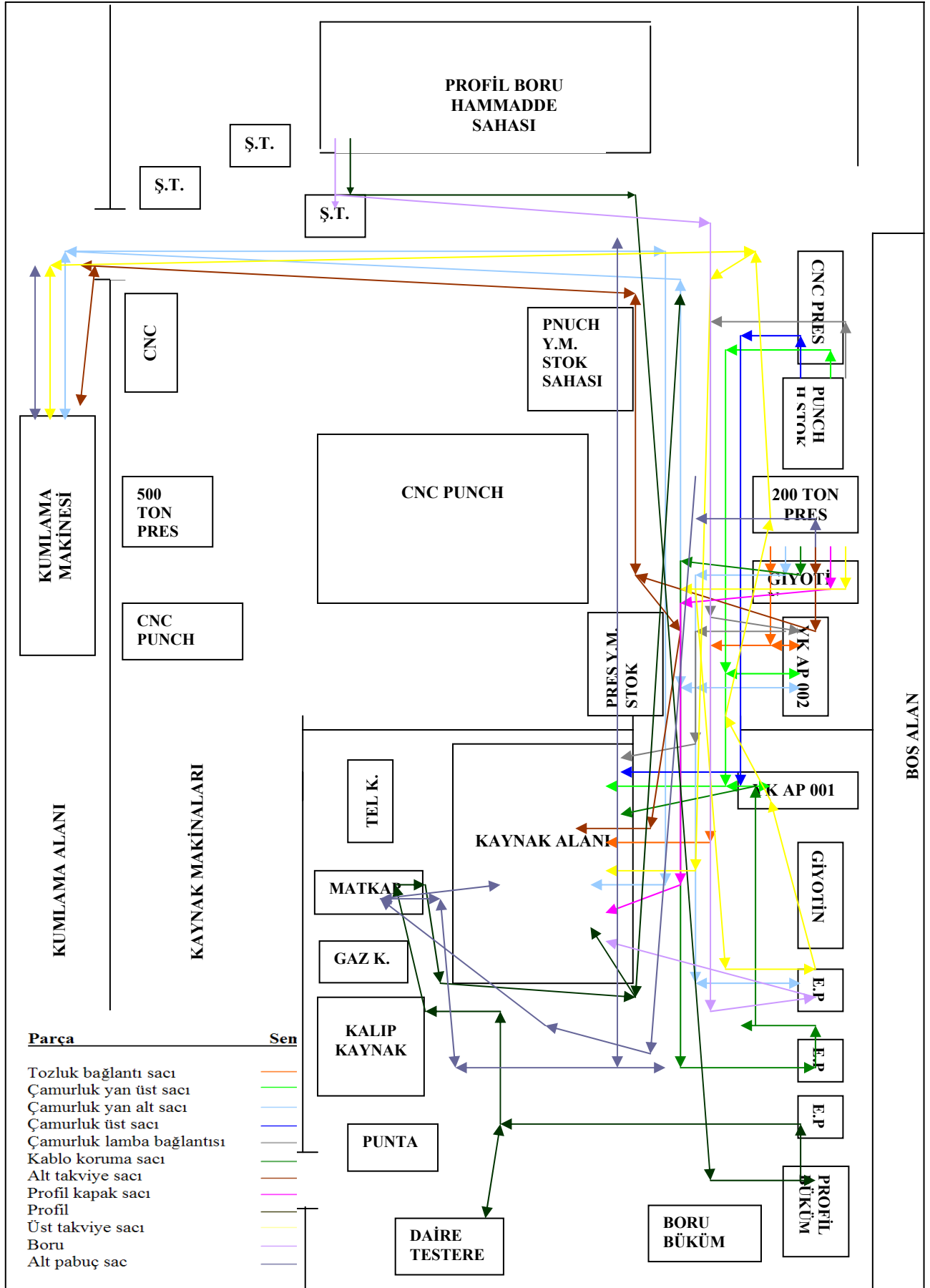
Sonuç olarak, üretim işletmelerinde yapılacak iş etüdü çalışmaları işletme sürecini yeterli seviyede detaylandırarak yeniden modelleme imkânıyla çeşitli iyileştirmelere ve gelişmelere olanak tanımaktadırlar.

**Teşekkür:** Yazarlar çalışmanın yürütülmesini sağlayan işletmeye ve ölçümleri yapan Seda KARALI'ya teşekkürü borç bilirlir.

## Kaynaklar

- [1] Kurt, M., Dağdeviren, M., “**İş Etüdü**”, Ankara, Gazi Kitabevi 1. Baskı (2003)
- [2] Akal, Z., “**İş Etüdü**”, Ankara, MPM Yayınları No:29 (1991)
- [3] Doğruer, İ.M. “**İş Etüdü**”, İstanbul, Açılımkitap, 1. Baskı (2008)
- [4] Kuruüzüm, O., “**Verimliliği Artırmada İş Etüdü Teori ve Uygulamaları**”, İstanbul, İTÜ Matbaası Sayı 1497, (1992)
- [5] Bozkurt, R., “**Kalite İyileştirme Araç ve Yöntemleri**”, Ankara, MPM Yayınları No:630 (2001)
- [6] Akal, Z., “**İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi**”, Ankara, MPM Yayınları No:473 (2000)
- [7] Turner, W.C, Mize, J.H., Case, K.E., Nazemtz, J.W., “**Endüstri ve Sistem Mühendisliğine Giriş**”, İstanbul, Değişim Yayınları 1. Baskı (2006 ) (Çevirenler: Ufuk Kula, Orhan Torkul, Harun Taşkın)





Şekil 2. Mevcut durum akım diyagramı

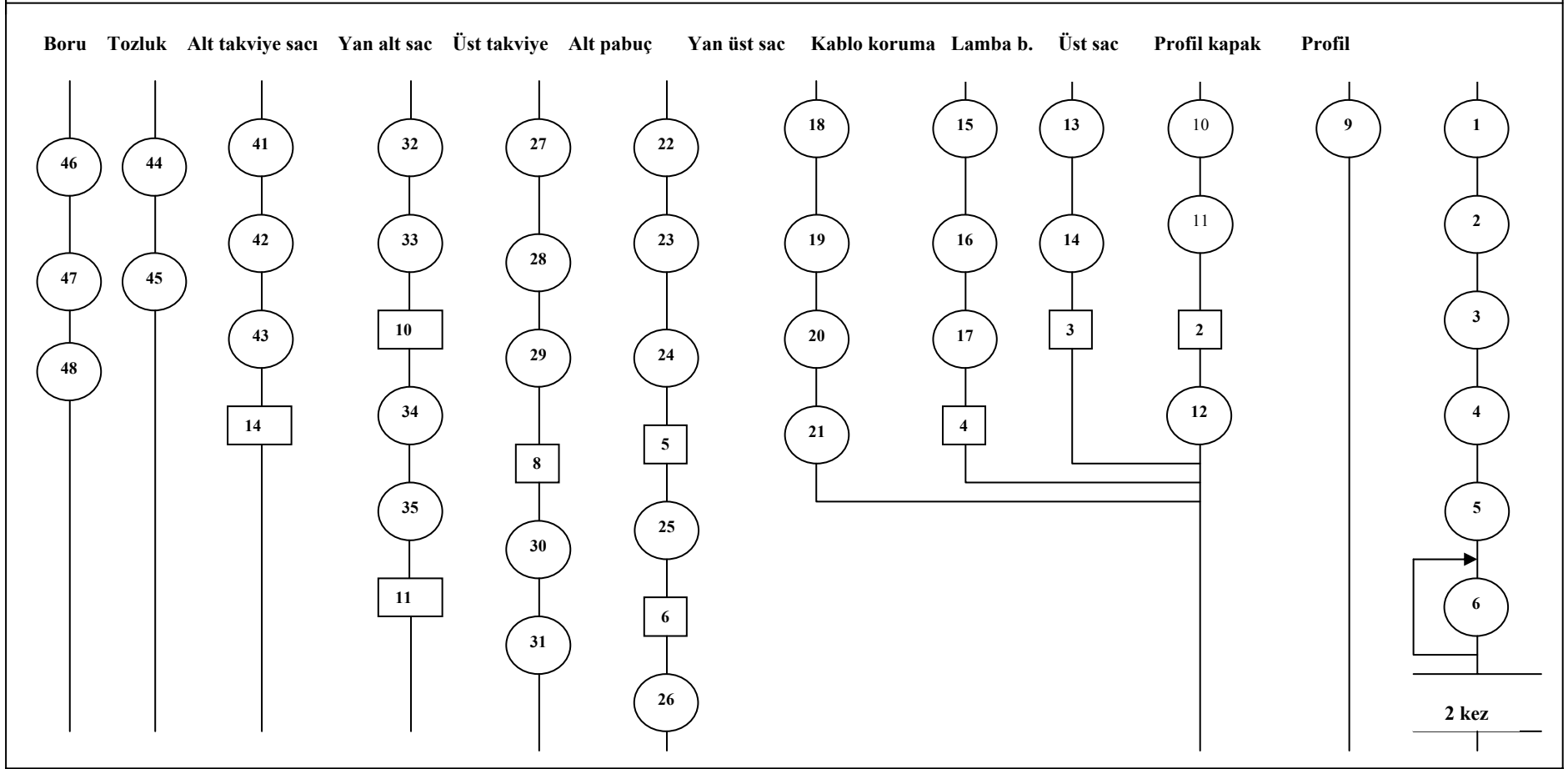
TEMEL SÜREÇ ŞEMASI

Ürün: 453-533 Arka Sol Çamurluk  
 Bölüm: Kesme- Delme Atölyesi  
 Hazırlayan: Seda KARALI  
 Kontrol Eden: Emine UÇMUŞ

Metot  
 Mevcut/ ~~Çizim~~  
 Tarih: 15.05.2006

Özet  
 İşlem: 48  
 Kontrol: 15

Şema no:  
 Sayfa no: 1



Şekil 3: Temel Süreç Şeması

TEMEL SÜREÇ ŞEMASI (devamı)

Ürün: 453-533 Arka Sol Çamurluk  
Bölüm: Kesme- Delme Atölyesi  
Hazırlayan: Seda KARALI  
Kontrol Eden: Emine UÇMUŞ

Metot  
Mevcut/ ~~Önerilen~~  
Tarih: 15.05.2006

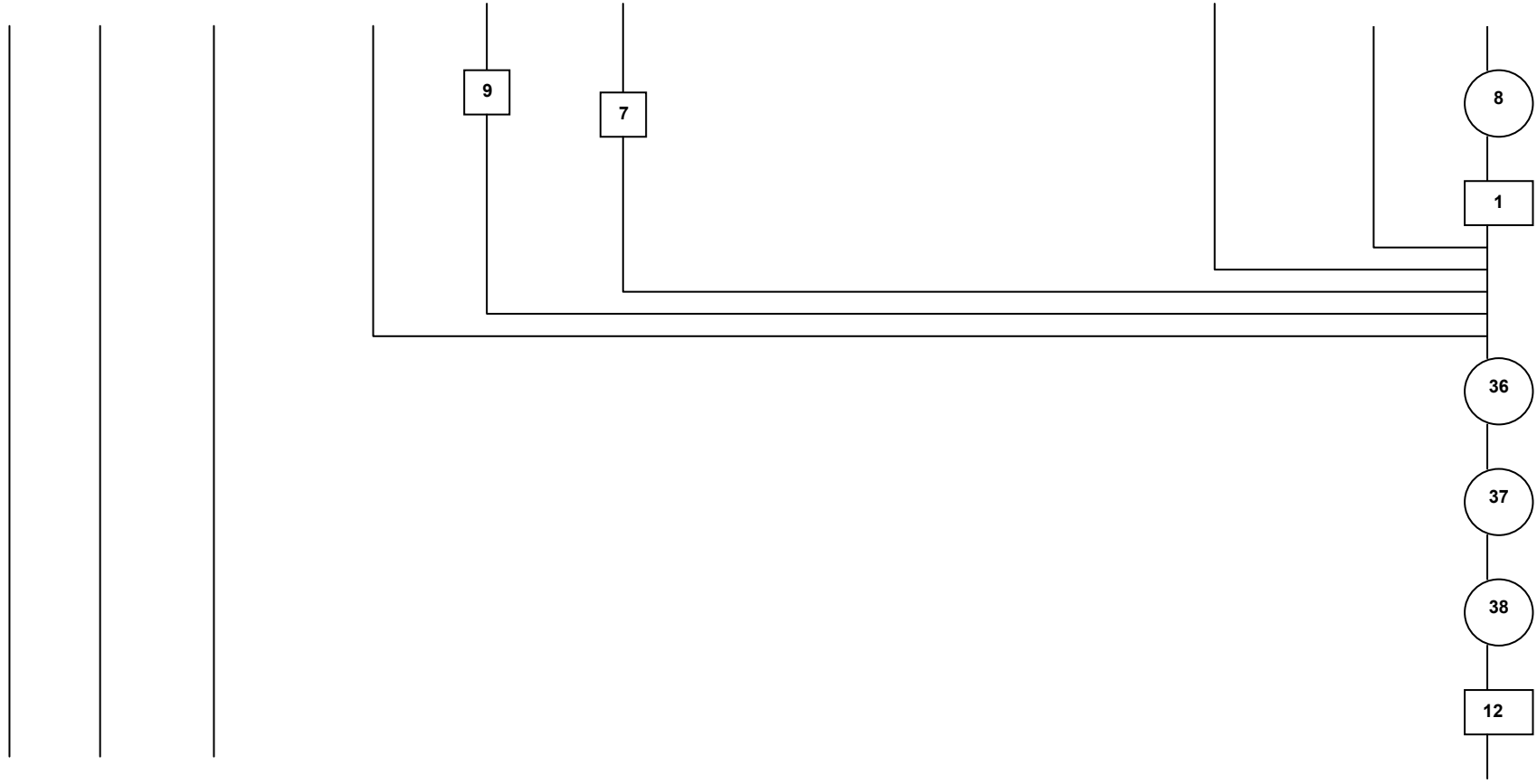
Özet

İşlem: 48  
Kontrol: 15

Şema no:

Sayfa no: 2

Boru Tozluk Alt takviye Yan alt sac Üst takviye Alt pabuç Yan üst sac Kablo koruma Lamba b. Üst sac Profil kapak Profil



Sekil 3: Devam

TEMEL SÜREÇ ŞEMASI (devamı)

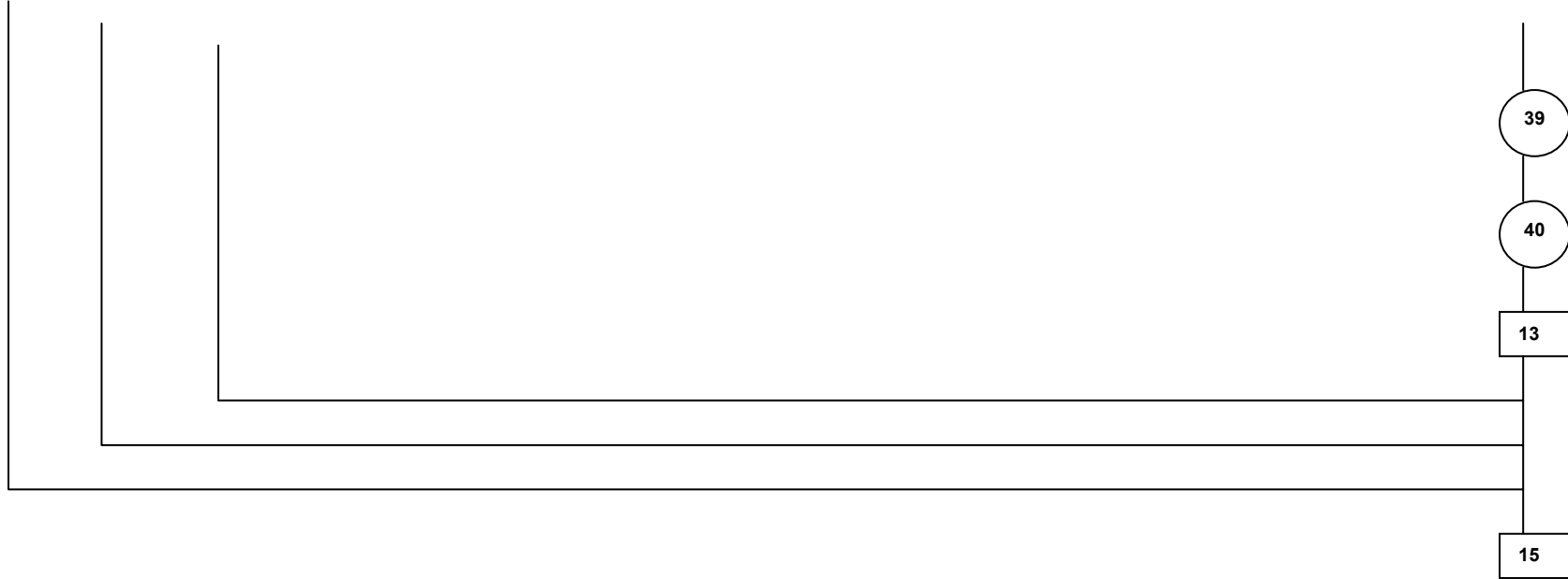
Ürün: 453-533 Arka Sol Çamurluk  
Bölüm: Kesme- Delme Atölyesi  
Hazırlayan: Seda KARALI  
Kontrol Eden: Emine UÇMUŞ

Metot  
Mevcut/ ~~Özellik~~  
Tarih: 15.05.2006

Özet  
İşlem: 48  
Kontrol: 15

Şema no:  
Sayfa no: 3

Boru Tozluk Alt takviye Yan alt sac Üst takviye Alt pabuç Yan üst sac Kablo koruma Lamba b. Üst sac Profil kapak Profil



Şekil 3: Devam

Temel Süreç Şeması eki; faaliyet detayları

**Faaliyet Açıklama**

**Profil**

1. işlem: Testerede profil kesimi
2. işlem: profil büküm tezgahında bükme
3. işlem: eksantrik preste bükme
4. işlem: daire testerede kesme
5. işlem: oksijen tezgahıyla parça düzeltme
6. işlem: matkapla delik delme
8. işlem: kumlama tezgahında çapak alma
1. kontrol: çapak kontrol

**Profil kapak**

9. işlem: giyotinde kesme

**Çamurluk üst sacı**

10. işlem: CNC tezgahta kesme
11. işlem: CNC de delme
2. kontrol: büküm kontrol
12. işlem: YK AP 001 de bükme

**Lamba bağlantısı**

13. işlem: CNC de kesme
14. işlem: YK AP 002 de bükme
3. kontrol: büküm kontrol

**Kablo koruma sacı**

15. işlem: giyotinde kesme
16. işlem: eksantrik preste delme
17. işlem: YK AP 001 de bükme
4. kontrol: büküm kontrol

**Yan üst sac**

18. işlem: CNC de kesme
19. işlem: CNC de delme
20. işlem: YK AP 002 de bükme
21. işlem: YK AP 001 de form verme

**Alt pabuc sacı**

22. işlem: 200 tonluk preste delme
23. işlem: 200 tonluk preste bükme
24. işlem: matkapta küçük delik delme
5. kontrol: delik kontrol
25. işlem: kumlamada çapak alma
6. kontrol: çapak kontrol
26. işlem: matkapta M8 diş çekme
7. kontrol: son kontrol

**Üst takviye sacı**

27. işlem: giyotinde kesme
28. işlem: eksantrik preste orta açım
29. işlem: YK AP 001 de bükme
8. kontrol: büküm kontrol
30. işlem: 200 tonluk preste delme
31. işlem: kumlamada çapak alma
9. kontrol: çapak kontrol

**Yan alt sac**

32. işlem: giyotinde kesme
33. işlem: eksantrik preste delme
10. kontrol: delik kontrol
34. işlem: YK AP 002 de bükme
35. işlem: kumlamada çapak alma
11. kontrol: çapak kontrol

**Kaynak**

36. işlem: kalıbı kapatarak sıkma
37. işlem: kalıbı kaynak yapma
38. işlem: sağlamlaştırma
12. kontrol: sağlamlık kontrol
39. işlem: parçayı kalıptan çıkarma
40. işlem: zımparalama
13. kontrol: yüzey kontrol

**Alt takviye sacı**

41. işlem: giyotinde kesme
42. işlem: YK AP 002 de bükme
43. işlem: kumlamada çapak alma
14. kontrol: çapak kontrol

**Tozluk**

44. işlem: giyotinde kesme
45. işlem: YK AP 002 de bükme

**Boru:**

46. işlem: testerede kesme
47. işlem: boru bükümde bükme
48. işlem: eksantrik preste uçlarının ezilmesi
15. kontrol: son kaynak kontrol

Tablo 2. Profil iş akış şeması

İŞ AKIŞ ŞEMASI		İŞÇİ / MALZEME / DONATI TİPİ							
ŞEMA NO: 1		ÖZET							
SAYFA NO: 1									
KONU:		ETKİNLİK	Mevcut	Önerilen	Artırım				
İŞ: Profil işleme		İŞLEM:							
YÖNTEM: MEVCUT/ <del>ÖNERİLEN</del>		TAŞIMA:							
YER: Kesme Delme Atölyesi		GECİKME:							
İŞÇİLER: M.N		YOKLAMA:							
KART NO:		DEPOLAMA:							
ÇİZEN: S.K.		UZAKLIK(m):							
ONAYLAYAN: İ.K.		ZAMAN (dak)							
		MALİYET							
		İŞÇİLİK							
		MALZEME							
		TOPLAM							
TANIM	Miktar	Uzaklık (m)	Zaman (dak)	SİMGE		Açıklama			
				○	⇒	D	□	▽	
Profil hammadde deposu									
Şerit testereye	150	1							Tekerlekli araba ile
Şerit testerede kesme									
Büküm için bekleme	150								
Profil büküm tezgahına taşıma	150	66							
Profil bükme									
Eksantrik prese gitmek için bekleme	150								
Eksantrik prese taşıma		3.5							
Preste bükme									
Daire testereye gitmek için bekleme		7							
Daire testereye									
Daire testerede kesme									
Oksijen ile düzeltme için bekleme									
Oksijen tezgahı ile düzeltme									
Matkapa gitmek için bekleme		13							
Matkapa taşıma									
Matkapla delik delme									
Kumlama için bekleme									
Kumlama makinasına taşıma		55							

Tablo 2. Profil iş akış şeması devamı

İŞ AKIŞ ŞEMASI		İŞÇİ / MALZEME / DONATI TİPİ							
ŞEMA NO:		ÖZET							
SAYFA NO: 2									
KONU:		ETKİNLİK	Mevcut	Önerilen	Artırım				
İŞ: Profil hazırlama		İŞLEM:	7						
YÖNTEM: MEVCUT/ ÖNERİLEN		TAŞIMA:	7						
YER:		GECİKME:	7						
İŞÇİLER:		YOKLAMA:	1						
KART NO:		DEPOLAMA:	1						
ÇİZEN:		UZAKLIK(m):	200.5						
ONAYLAYAN:		ZAMAN (dak)							
		MALİYET							
		İŞÇİLİK							
		MALZEME							
		TOPLAM							
TANIM	Miktar	Uzaklık (m)	Zaman (dak)	SİMGE					Açıklama
				○	⇒	D	□	▽	
Kuulamada çapak alma									
Çapak kontrol									
Kaynak alanına gitmek için bekleme									
Kaynak alanına		55							
Kaynak için bekleme									

Tablo 3. İki el süreç şeması

ŞEMA NO:		SAYFA NO: 1		ÖZET			
RESİM VE PARÇA: Çamurluk üst sacı		YÖNTEM		MEVCUT		ÖNERİLEN	
				SOL	SAĞ	SOL	SAĞ
İLK UZUNLUK:		İŞLEM		10	10		
İŞLEM: Çamurluk üst sacına kanal açma		TAŞIMA		4	3		
YER: Kesme- Delme Atölyesi		GECİKME			2		
İŞÇİ: M.Y		TUTMA		3	2		
ÇİZEN: Seda Karalı		YOKLAMA					
		TOPLAM		17	17		
SOL EL TANIM				SAĞ EL TANIM			
○ → D ▽				○ → D ▽			
Saca							
Sacı kavrama							
Sacı tutma				Sacı kavrama			
Makineye yerleştirme				Makineye yerleştirme			
Parçayı tutma				Parçayı tutma			
Yarı işlenmiş parçayı makinede düzeltme				Yarı işlenmiş parçayı makinede düzeltme			
Yarı işlenmiş parçayı makineden çıkarma				Yarı işlenmiş parçayı makineden çıkarma			
Tezgaha				Tezgaha			
Tezgaha koyma				Tezgaha koyma			
Yarı işlenmiş saca				Yarı işlenmiş saca			
Yarı işlenmiş sacı kavrama				Yarı işlenmiş sacı kavrama			
Makineye yerleştirme				Makineye yerleştirme			
Yarı işlenmiş sacı tutma				Yarı işlenmiş sacı tutma			
Sacı makinede düzeltme				Sacı makinede düzeltme			
İşlenmiş sacı makineden çıkarma				İşlenmiş sacı makineden çıkarma			
Tezgaha				Tezgaha			
Yarı işlenmiş sacı tezgaha koyma				Yarı işlenmiş sacı tezgaha koyma			



**Parça:** Çamurluk üst sacı

**Malzeme:** ST

**İşlem:** Çamurluk üst sacının her iki tarafına kanal açma

**Tezgah:** YK AP 001

### Öğeler ve Ayırma Noktaları

1) İşlenmemiş sacı tezgahtan al, makineye yerleştir. Makine pedalına bas ve makineyi çalıştır.

Ayırma noktası: Makinenin pedalına basma

2) Makinenin sacın sol tarafına kanal açma işleminin bitmesini bekleme.

Ayırma noktası: Presin açılması

3) Yarı işlenmiş sacı düzelt, makineden al ve tezgaha bırak.

Ayırma noktası: Tezgaha bırakma

4) Yarı işlenmiş sacı tezgahtan al, makineye yerleştir. Makine pedalına bas ve makineyi çalıştır.

Ayırma noktası: Makinenin pedalına basma

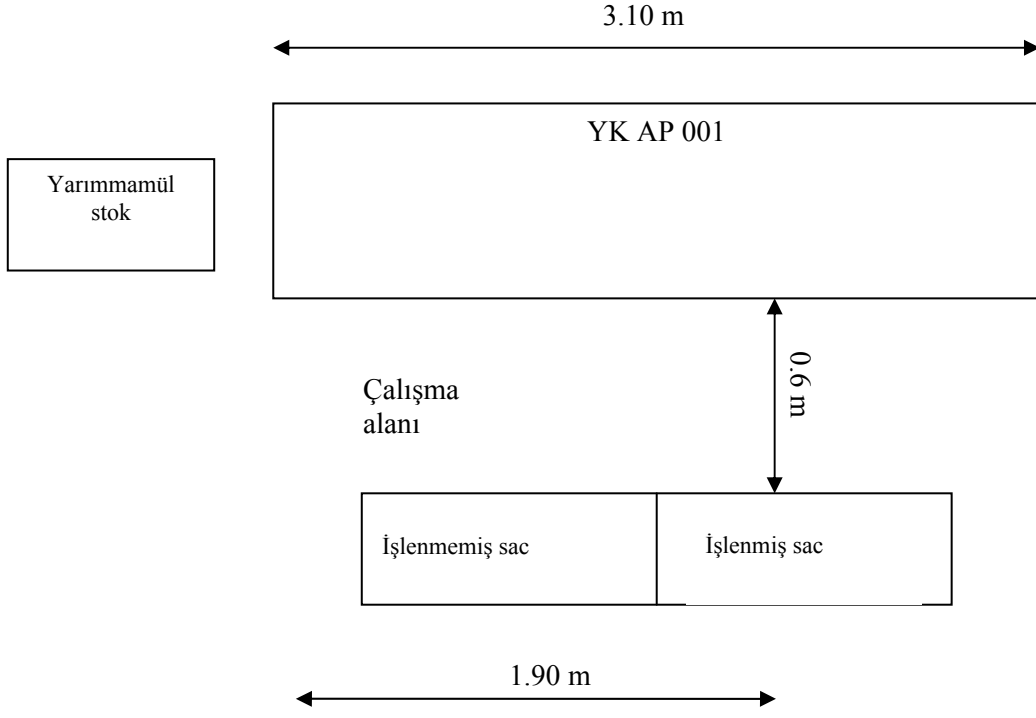
5) Makinenin sacın sağ tarafına kanal açma işleminin bitmesini bekleme.

Ayırma noktası: Presin açılması

6) İşlemi bitmiş sacı düzelt, makineden al ve tezgaha koy.

Ayırma noktası: Tezgaha bırakma

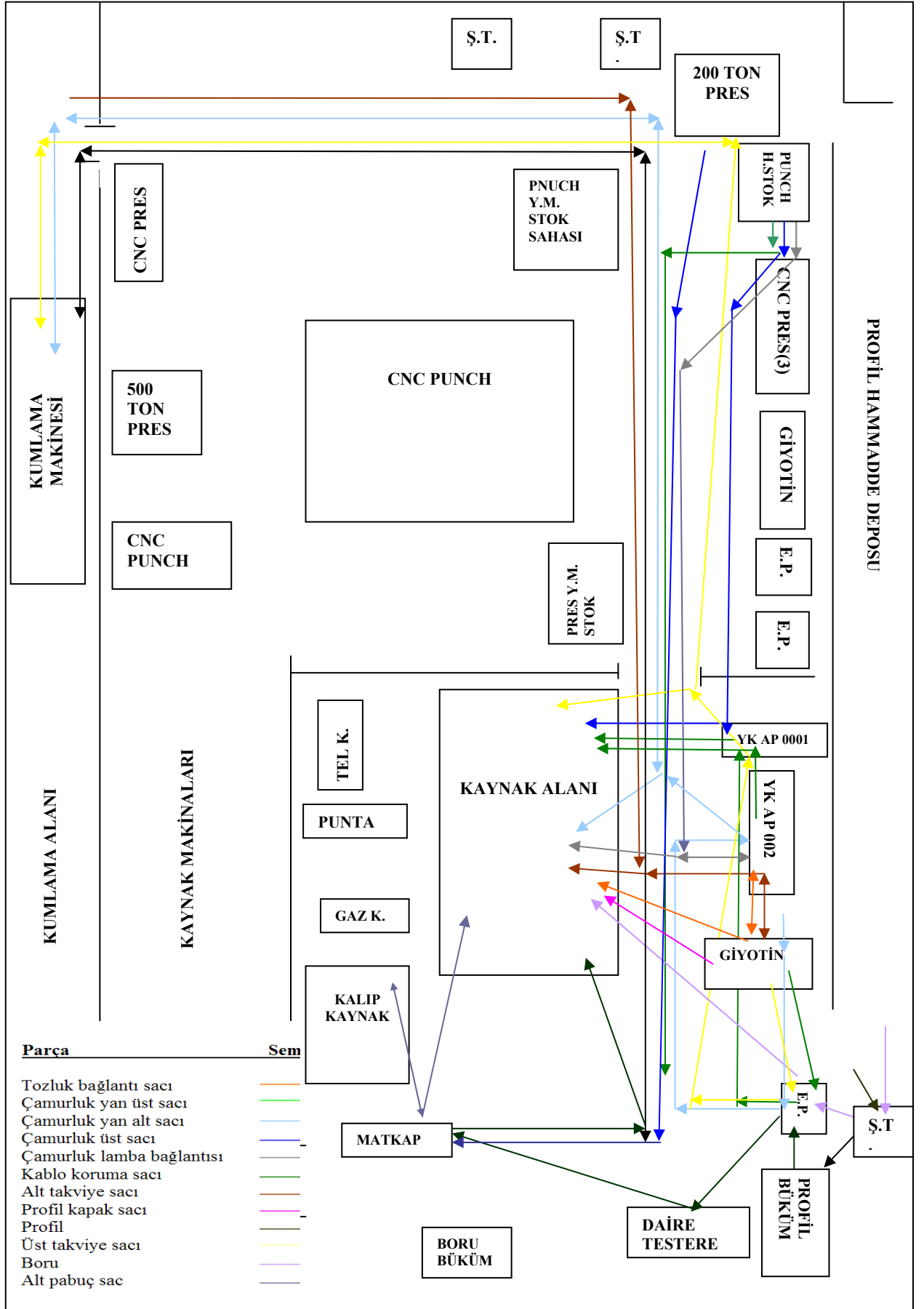
Şekil 4. İşin öğelere ayrılması



Şekil 5. İşyerinin yerleştirme düzeni

Tablo 4. Profil için önerilen iş akış şeması

İŞ AKIŞ ŞEMASI		—İŞÇİ / MALZEME / DONATI TİPİ—							
ŞEMA NO: 2 SAYFA NO: 1		ÖZET							
KONU:		ETKİNLİK	Mevcut	Önerilen	Artırım				
İŞ: Profil hazırlama		İŞLEM:	7	7	-				
YÖNTEM: MEVCUT/ ÖNERİLEN		TAŞIMA:	7	7	-				
YER: Yeni atölye düzeni		GECİKME:	7	4	3				
		YOKLAMA:	1	1	-				
		DEPOLAMA:	1	1	-				
İŞÇİLER: KART NO:		UZAKLIK(m):	200.5	85.5	115				
		ZAMAN (dak)							
ÇİZEN: S.K. ONAYLAYAN: İ.K.		MALİYET İŞÇİLİK MALZEME							
		TOPLAM							
TANIM	Miktar	Uzaklık (m)	Zaman (dak)	SİMGE					Açıklama
				○	⇒	□	▭	▽	
Profil hammadde deposu									
Şerit testereye		1							
Şerit testerede kesme									
Büküm için bekleme									
Profil büküm tezgahına taşıma		66							
Profil bükme									
Eksantrik prese taşıma		2.5							
Preste bükme									
Daire testereye taşıma		2.5							
Daire testerede kesme									
Oksijen tezgahında düzeltme									
Matkapa gitmek için bekleme									
Matkapa taşıma		6							
Matkapta delik delme									
Bekleme									
Zımparalama tezgahına taşıma		5							
Zımparalama									
Yüzey kontrol									
Kaynak alanına		2.5							
Kaynak için bekleme									



Şekil 6. Önerilen durum akım diyagramı