

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SET ŞEKLİNDE TESLİMAT İLE HAT KENARI BESLEME SİSTEMİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI, YALIN LOJİSTİK BAKIŞ AÇISIYLA İÇ LOJİSTİK
FAALİYETLERİN TASARLANMASI VE ÖRNEK BİR UYGULAMA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Eda SOL**

Anabilim Dalı : Endüstri Mühendisliği

Programı : Endüstri Mühendisliği

OCAK 2011

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SET ŞEKLİNDE TESLİMAT İLE HAT KENARI BESLEME SİSTEMİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI, YALIN LOJİSTİK BAKIŞ AÇISIYLA İÇ LOJİSTİK
FAALİYETLERİN TASARLANMASI VE ÖRNEK BİR UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Eda SOL

(507081109)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 20 Aralık 2010

Tezin Savunulduğu Tarih : 20 Ocak 2011

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Bülent DURMUŞOĞLU (İTÜ)

Diğer Jüri Üyeleri : Doç. Dr. Semih ÖNÜT (YTÜ)

Yrd. Doç. Dr. Şule İtir SATOĞLU (İTÜ)

OCAK 2011

Aileme ve sevdiklerime,

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın her aşamasında değerli katkılarıyla beni yönlendiren, her türlü bilgi, destek ve emeği esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. M. Bülent DURMUŞOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Tezim sırasında her türlü desteği sağlayarak üretim ortamında rahatça çalışmamı sağlayan kalite müdürü Ali Yıldız'a teşekkürlerimi sunarım.

Yaşamım boyunca sevgi ve destekleriyle hep yanımda olan aileme teşekkürlerimi sunarım.

Ocak 2010

Eda SOL

Endüstri Mühendisi

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
ÖZET.....	xv
SUMMARY	xvii
1. GİRİŞ	1
2. YALIN ÜRETİM SİSTEMİ.....	3
2.1 Yalın Üretim Sisteminin Ortaya Çıkışı	3
2.2 Yalın Düşünce ve Yalın Yönetim Felsefesi	4
2.3 Yalın Üretim Teknikleri	6
2.3.1 Değer Akışı Yönetimi	6
2.3.2 Değer Akışı Haritalandırma	7
2.3.3 Hücresel Üretim	10
2.3.4 Heijunka	11
2.3.5 Standartlaştırma	11
2.4 Tam Zamanında Üretim	12
2.4.1 Çekme Sistemi ve Kanban	13
2.5 Yalın Üretim Sistemi İle İlgili Kavramlar.....	14
3. HAT BESLEME TİPLERİ	17
3.1 Sürekli Tedarik	17
3.2 Parti Tipi Besleme	18
3.3 Set Şeklinde Teslimat.....	18
3.4 Sıralı Üretim.....	18
4. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	21
5. SET ŞEKLİNDE TESLİMAT	29
5.1 Set Şeklinde Teslimat Kavramı	29
5.2 Set Şeklinde Tedarik Sisteminin Sanayideki Durumu ve Firmalar Tarafından Kullanılma Sebepleri.....	32
5.3 Set Şeklinde Tedarik Sisteminin Avantajları	33
5.4 Set Şeklinde Tedarik Sisteminin Zorlukları	36
5.5 Set Şeklinde Tedarik Sisteminin Zorlukları	38
5.6 Set Şeklinde Tedarik Sisteminin Zorlukları	43
6. SET ŞEKLİNDE TESLİMAT SİSTEMİNİN BİR AYDINLATMA FİRMASINDA UYGULANIŞI	45
6.1 Revo Montaj Hattı Mevcut Durum Analizi.....	45
6.1.1 Sipariş ve Tedarik Sorunları	45
6.1.2 Parçaların Hatta Sevkiyatı İle İlgili Sorunlar	46
6.1.3 Revo Montaj Hattı Mevcut Durum Değer Akışı.....	51

6.1.4 Mevcut Durum Malzeme Akış Diyagramları, Spagetti Diyagramı	54
Elleçleme Matrisi	54
6.1.5 Katma Değer Yaratıcı ve Katma Değer Yaratmayan Sürelerin Analizi....	55
6.2 Geliştirilen Set Şeklinde Teslimat Sistemi	58
6.2.1 Setlerin Tasarımı	60
6.2.2 Revo Parça Deposu Tasarımı	64
6.2.3 Setlerin Tasarımı	69
6.2.4 Setlerin Hatta Teslim Rotasının Çıkarılması.....	71
6.2.5 Set İçerisine Alınamayan Parçaların Hatta Sevkiyatı	72
6.2.6 Set Şeklinde Teslimat Sonrası Parçaların Elleçleme Durumu ve Spagetti	75
Diyagramı.....	75
6.2.7 Gelecek Durum Değer Akış Haritası	76
6.2.8 Proje Sonucunda Elde Edilenler.....	77
7. SONUÇLAR	81
KAYNAKLAR.....	83
EKLER.....	87

KISALTMALAR

DAH : Değer Akışı Haritalandırma
JIT : Tam Zamanında Üretim (Just In Time)

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 6.1 : Katma değer yaratmayan sürenin çevrim başına hesaplanması	56
Çizelge 6.2 : Toplam katma değer yaratan ve yaratmayan süre oranları.....	56
Çizelge 6.3 : Örümcek insanın sorumlu olduğu işler	71
Çizelge 6.4: Kaizen çalışmaları	77
Çizelge 6.5 : Set şeklinde teslimat sonra kazançlar	78
Çizelge 6.6 : Projede kullanılan yalın üretim teknikleri	79

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : Yalın model evi (Dennis, 2002).	5
Şekil 2.2 : Değer Akışı Haritalandırma Kullanılan Semboller (Nash 2008).	9
Şekil 5.1 : Hat kenarına besleme yönteminde mevcut durum örneği (Gecü, 2008)..	34
Şekil 5.2 : Set şeklinde teslimat yönteminde durum örneği (Gecü,2008).	34
Şekil 5.3 : Merkezi set montaj alanı	38
Şekil 5.4 : Merkezi olmayan paralel set montaj alanı.....	40
Şekil 5.5 : Set çevriminde parçaların ve kapların dolaşımı	42
Şekil 6.1 : Merkez deponun görünüşü	46
Şekil 6.2 : Gergili kilit stok noktaları	47
Şekil 6.3 : Cam stok alanı	47
Şekil 6.4 : Gövde taşıma arabası.....	48
Şekil 6.5 : Balast kapağı taşıma arabası.....	48
Şekil 6.6 : Reflektör taşıma arabası	49
Şekil 6.7 : Malzeme taşıma arabası	50
Şekil 6.8 : Hat kenarındaki doluluk ve düzensizlik	50
Şekil 6.9 : Bir çevrimdeki katma değer yaratan ve yaratmayan süre oranları	57
Şekil 6.10 : Operatörlerin set şeklinde teslimat öncesi harcadığı süreler	58
Şekil 6.11 : Operatörlerin set şeklinde teslimat sonrası harcadığı süreler	58
Şekil 6.12 : Tasarlanan ürün kartı.....	62
Şekil 6.13 : Tasarlanan norm seti	63
Şekil 6.14: Tasarlanan sipariş seti	63
Şekil 6.16: Tasarlanan raf etiketi	65
Şekil 6.17: Tasarlanan malzeme adres kartı	66
Şekil 6.18: Tasarlanan parça etiketi.....	67
Şekil 6.19: Revo deposu kullanım talimatı.....	67
Şekil 6.20: Revo depo düzeni	68
Şekil 6.21: Depoda sipariş takip uyarı panosu.....	68
Şekil 6.22: Üretim talep uyarı panosu	70
Şekil 6.23: Kablo stok alanı.....	73
Şekil 6.24: Askı aparatı stok alanı	75

SET ŞEKLİNDE TESLİMAT İLE HAT KENARI BESLEME SİSTEMİNİN KARŞILAŞTIRILMASI, YALIN LOJİSTİK BAKIŞ AÇISIYLA İÇ LOJİSTİK FAALİYETLERİN TASARLANMASI VE ÖRNEK BİR UYGULAMA

ÖZET

Toyota Üretim Sistemi'ni temel alan yalın üretim, üretimdeki israfları yok ederek, verimliliğin artırılmasını esas almıştır. Yalın üretimin lojistik boyutunu gösteren yalın lojistikte de odak noktası lojistik süreçlerde ortaya çıkan fazla elleçleme, gereksiz taşıma ve gereksiz depolama gibi katma değer yaratmayan faaliyetlerin yok edilerek istenilen parçanın, istenilen miktarda doğru şekilde istenilen yerde bulundurulmasını sağlamaktır. Yalın lojistiğin alt konusu olan set şeklinde teslimat sistemi için ise bu amaç doğru ürünün, doğru miktarda yani sadece ihtiyaç miktarı kadar, doğru şekilde yani set kutusu içerisinde, doğru yere yani direk olarak kullanım yerine, doğru sevkiyatla yani doğru taşıma birimiyle teslim edilmesi ve bu faaliyetler gerçekleştirilirken ortaya çıkan katma değersiz adımların yok edilmesi veya azaltılmasıdır. Bu tez çalışmasında yalın lojistiğin bir parçası olan set şeklinde teslimat kavramı ele alınmıştır. Set şeklinde teslimat kavramı ürünlerin kendi parça kasaları yerine tek bir parça kutusunda sadece kullanım miktarı kadar örneğin araç başına direk olarak kullanıldığı istasyona teslim edildiği hat besleme yöntemidir. Bu nedenle birebir ikmal olarak da adlandırılır. Hat kenarı besleme ise parçaların kendi parça kasalarında hat kenarında tükenene kadar bulunduruldukları hat besleme sistemidir. Bu araştırmanın amacı set şeklinde sevkiyat ile hat kenarı besleme yöntemlerinin değer akışı tekniği kullanılarak karşılaştırılması ve set şeklinde sevkiyat sisteminin tüm süreçlerini içine alan bir set süreç yönetim metodu geliştirmektir. Bu tez çalışmasında set şeklinde sevkiyat ile hat kenarına besleme yöntemini karşılaştırmak için dört farklı durum senaryosu oluşturulmuş ve aralarındaki farklar değer akışı haritalandırma metodu kullanılarak ortaya konmuştur. Geliştirilen set süreç tasarımı mevcut durumda hat kenarına besleme yapan bir aydınlatma firmasında uygulanmıştır. Uygulama hat kenarındaki iç lojistik sistemlerinin yeniden tasarımını içermektedir. Pilot bölge olarak revo montaj hattı seçilmiştir. Uygulamada set süreç yaklaşımı sıfırdan kurulmuş böylece tüm adımların tek tek görülmesine fırsat verilmiştir. Set şeklinde teslimat sistemi hem stratejik karar almayı hem de operasyonel düzeyde karar almayı gerektirir. Bu adımların herhangi birinde yapılacak olan hata set süreç yaklaşımının kendisini israfa çevirir. Bu nedenle set şeklinde teslimat sistemini uygulama/uygulamama kararından başlayıp oluşturulan setlerin hatta teslimine kadar tüm aşamaları içeren bir süreç yaklaşımını oluşturmak ve dikkatlice uygulamak gerekir. Örneğin yanlış oluşturulmuş bir set düzeyi taşıma ve elleçleme sayılarını artıracığından israfa yol açar. Ayrıca, set sisteminin etkili bir şekilde kullanılabilmesi için set kaplarının montajı destekleyecek ve hataları azaltacak ölçüde olması gerekir. Bu nedenle, set kabı tasarımı iş akışı oluşturulmuştur. Setler tasarlanırken bölmeli yapı seçilmiş, her bölmeye örnek bir parça resmi konarak parçaların karışması önlenmiştir. Setler oluşturulurken talep yapısı incelenmiş ve talebe bağlı olan ve talebe bağlı olmayan parçaları için iki farklı

set tipi oluşturulmuştur. Oluşturulan set tipleri ürün gruplarına göre alt gruplara ayrılmıştır. Çalışma sırasında parçaların depolanması, montaj hattına teslim edilmesi gibi lojistik faaliyetler incelenmiş, parçaların montajı ve istasyon üzerindeki avadanlıklardan parça alımı dışında kalan tüm faaliyetler katma değer yaratmayan faaliyet olarak belirlenmiştir. Parçaların setler içerisinde hatta teslimi sağlanarak hat kenarı raf kaldırılmıştır. Setlerin örümcek insan tarafından hatta teslim edilmesi ile operatörün parçayı arama, seçme ve karar verme adımları yok edilmiştir. Montaj operatörünün sadece montaj işine odaklanması sağlanmış ve günlük üretim miktarı artırılmıştır. Böylece doğru şekilde uygulandığında set sisteminin hat kenarına besleme sistemine göre avantajlı olduğu görülmüştür. Böylece, hat kenarında stoklama sayısı düşürülmüş, katma değer yaratmayan faaliyetler yok edilerek radikal değişiklikler yapılmıştır ve set şeklinde sevkiyat sonucunda montaj hattı çevrim süresi düşürülmüş, hat kenarı raflar kaldırılmış, hatta verilen stok miktarları azaltılmış, temin süreleri düşürülmüş ve hatta görsellik sağlanmıştır. Standart olmayan işler standartlaştırılarak lojistik faaliyetlere düzen getirilmiştir. Set şeklinde teslimat sonrasında montaj operatörünün parçayı arama, seçme ve karar verme işlemleri ortadan kaldırılmıştır.

COMPARISION OF KIT DELIVERY AND LINE STOCKING, REDESIGNING INTRA-LOGISTICS ACTIVITIES WITH A LEAN LOGISTICS POINT OF VIEW AND AN IMPLEMENTATION

SUMMARY

Lean production, based on Toyota Production System, is focused on improving productivity with the elimination of non value adding activities. Like lean production, lean logistics is also focused on the eliminaiton of non value adding activities in logistics operations such as unnecessary handling, excess storage, unnecassary transportation and providing the right product, in the right quantities at the right place in time. This purpose for kit delivery system which is a part of lean logistics is delivering the right product to the right station (at the point of use) in the right quantities in other words only in the required quantites and in the right boxes which means in kits with the right dispatching method such as dolly and eliminating or lessening the nonvalue adding activities that occur while processing these activities. In the thesis, kit delivery which is a part of lean logistics is discssued. Kit delivery is a line feding system which parts of the product are delivered directly to the point of use in only the required quantities such as only for one car in kit boxes instead of each part's box. Therefore it is also called one-to-one feedig system in the literature. On the other hand, line stocking system is a line feding system which the parts of the products are delivered to the lineside racks in their own part boxes. The aim of the project is the comparision between kit delivery and line stocking by using value stream mapping technique and developing a methodology which includes all the operations beginning from the decision of kit delivery and delivering the product to the customer. In this thesis four different line feeding scenarios are created to compare kit delivery and line stocking systems and the differences between them are analyzed by using value stream mapping technique. Developed methodology is applied on a enlightenment industry which uses line stocking currently. Application contains redesign of intra-logistics systems in assembly line. Revo assembly line is chosen as pilot area. Both strategic and operational decisions are made in kit delivery system. Therefore any inappropriate decision that is made in any level of the system cause kitting itself become a muda. For this reason, a kitting delivery process desing is developed which contains all the steps that begins with the decision of appling/not appling kitting and ends with the delivery of kits to the point of use in assembly line. For instance, an inappropriate kit structure increases both handling and transportation numbers in the system. Besides, kit boxes should be designed in the way that enhances assembly and providing from defects for the effective use of kit delivery. Therefore a sample of each part is put in kit boxes so spider man can pick the right parts properly. This method is an example of poke-yoke. Also a kit box design flow chart is developed. Sectioned structure is selected for kit box design and a Picture of each part which will be put in its section of kit box is placed kit box. Demand structure of parts are analyzed and parts are divided to two groups which are committed to demand and not committed to demand. After grouping of parts, each part group is divided into 3 subgroups according to product type. During the project,

logistics operations like warehousing of material, delivery of them to assembly line are analyzed and non value adding activities are eliminated. All the processes except assembly and part procurement from the bins on the assembly line are determined as nonvalue adding activities. Parts are delivered to stations in kit boxes so that there is no need to use lineside rack and in this way the storage number is decreased. It is decided that spider man should deliver the kit boxes into stations so that assembly operator can only focus on assembly process. Also in this way, searching for parts, walking to racks, and making decision processes are eliminated. Because of focusing only on assembly process, the number of product manufactured daily is increased. Therefore, it is seen that If kit delivery system is applied accurately, its more advantageous than line side delivery. The first advantage is that there is no need for lineside rack so shopfloor area reduction is obtained. And in the current system different parts are dispersed near the lineside because of excess amount. Parts are stored both on assembly line and assembly line racks so every part is stored two times which one of them is unnecessary. So both area reduction and visibility is maintained at the same time. On the other hand, in the current system some parts are stored in central warehouse that is on the second floor. This causes extra transportation and handling of materials. Also some parts are directly transferred from mechanical shop floor to assembly line. Moreover, order list is changed frequently because of lack of the necessary parts in the system. So these transferred parts occupied the assembly area which decreases the visibility. Revo parts are analyzed and it is seen that these parts are used only in revo products so there is no need to store these parts in central warehouse. Instead they should be stored in a dedicated warehouse. Revo parts are stored in a warehouse which only belongs to revo assembly line instead of storing parts in central warehouse. Revo warehouse is on the same floor as assembly line so the travel distance which parts go in the system is decreased. During the study randomly storing method is determined as the stock policy in the revo warehouse. In this context, a warehouse management system is constructed based on random storage locations. According to this management system there should be a clipboard in the warehouse and each part's part card should be hang on the clipboard. These labels are always on the clipboard. And below that labels there are some cards which shows which shelf part is put. The most important point here is that first in first out strategy should be applicable. To provide this a user guide is formed and put over the clipboard so that spider man can realize how to collect the parts or position the parts. To do this, warehouse location cards are generated for each location in the warehouse. Then these cards are put in a box sachet near the clipboard. If the worker place a part to the warehouse, then he should arbitrarily select a location label and put in the back of the order similarly if he get a part from the warehouse, he goes to the clipboard and finds the part label then takes the card which in the front of the order that belongs to that part. So the first part dispose the first from the warehouse. Also a order delivery control panel board is put in the warehouse to determine whether a parts' delivery is delayed or not by the supplier. So one of the most important problem which is realizing the lack of part in manufacturing time is prevented. Moreover, logistic activities are standardized and looking for material, making a decision and selection of parts are eliminated. After kitting, assembly operators' and spider man's work content is changed. Assembly operators should be deal only with assembly and spider man should maintain both kit supply to the assembly and manage the revo part warehouse, determine the parts on hand and not on hand, etc. And parts are delivered to assembly line only in required parts so the inventory decreases and inventory cost and lead time decreases. After kit delivery, assembly

line cycle time, lead time, work in process, material handling are reduced, productivity is increased and visual management is accomplished.

1. GİRİŞ

Bu tez çalışmasında hat besleme yöntemlerinden set şeklinde teslimat sistemi ele alınmıştır. Tezin amacı set şeklinde sevkiyat sisteminin hat besleme yöntemleri arasındaki yerini incelemek ve hat kenarına besleme sisteminden farkını yalın lojistik bakış açısıyla ortaya koymaktır.

Tez çalışması kapsamında set şeklinde teslimat kavramı, set şeklinde teslimat sisteminin sanayideki durumu ve firmaların set şeklinde teslimat sistemine bakış açısı incelenmiştir. Yapılan uygulamalar incelenerek firmaların set şeklinde teslimat sistemini kullanma sebepleri, sistemin uygulama zorlukları ve getirdiği kazançlar ele alınmış ve edinilen bilgiler doğrultusunda set şeklinde teslimat için bir süreç yaklaşım metodu geliştirilmiştir.

Literatürde set şeklinde sevkiyat sistemi ile ilgilenen makaleler incelenmiş ve makalelerde set şeklinde sevkiyat sisteminin kararından başlayıp uygulamasına kadar tüm adımlarını içeren bir süreç yaklaşımına rastlanılmamıştır. Bu nedenle tez çalışması kapsamında set şeklinde sevkiyat sistemi için bir süreç yaklaşımı geliştirilmiş ve bir aydınlatma firmasında uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca, literatürde set şeklinde sevkiyat sistemini hat kenarına besleme yöntemi ile sayısal açıdan karşılaştıran az sayıda makalede bulunmaktadır. Bu nedenle tez çalışmasında set şeklinde sevkiyat sistemini hat kenarına besleme yöntemi ile lojistik faaliyetler yönünden değer akışı haritalandırma tekniği yardımıyla karşılaştırılmıştır. Değer akışı hammaddenin temininden, depolara yerleşimi, hatta sevkiyatı, süreçlerde gördüğü işlemlerden müşteriye sevkiyatına kadar tüm adımları içermektedir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde hat besleme sistemlerini değer akışı haritalandırma yöntemi kullanarak karşılaştıran bir çalışmaya rastlanılamamıştır.

Geliştirilen yöntemin uygulaması esnasında yalın düşüncenin temelleri benimsenmiş sistemde katma değer yaratmayan ve israfa yol açan tüm adımların yok edilmesi hedeflenmiştir. Bu nedenle uygulamada katma değer yaratmayan faaliyetlerin yok edilmesini sağlayan yalın üretim tekniklerinden faydalanılmıştır. Tez kapsamında

faýdalanılan yalın üretim teknikleri, kanban, değer akışı haritalandırma, 5S, spagetti diyagramıdır. Ayrıca operatör ve malzemelerin katma değer yaratmayan faaliyetlerinin belirlenmesi için süreç akış şemalarından faydanılmıştır.

Tezin ikinci bölümünde yalın üretim sisteminin ortaya çıkışı, yönetim felsefesi, yalın üretim teknikleri, değer akışı yönetimi, hücreli imalat, tam zamanında üretim, çekme ve itme sistemleri ile yalın üretimdeki bazı kavramlar hakkında temel bilgiler verilmiştir. Tezin üçüncü kısmında hat besleme yöntemlerine yer verilmiştir. Tezin dördüncü kısmında literatürde set şeklinde teslimat sistemi ile ilgili yapılan çalışmalar incelenmiş ve sonuçlar makale matrisinde özetlenmiştir. Tezin beşinci kısmında set şeklinde teslimat kavramı, uygulama zorlukları, avantajları, sektördeki yeri incelenmiş ve geliştirilen set süreç yaklaşımının adımları açıklanmıştır. Tezin altında bölümü ise set şeklinde sevkiyat sisteminin aydınlatma firmasındaki uygulamasını içermektedir. Tez çalışması sonucunda elde edilen sonuçlar ise yedinci bölümde özetlenmiştir.

2. YALIN ÜRETİM SİSTEMİ

Set şeklinde teslimat sisteminin yalın üretim ve yalın düşünce sistemindeki yerini kavrayabilmek için bu bölümde yalın üretimin ve yalın düşüncenin temelleri, felsefesi ve teknikleri açıklanacaktır. İlk olarak yalın üretim sisteminin ortaya çıkışı ve gelişimi anlatılacak ve yalın üretim ile ilgili kavramlar açıklanacaktır. Son olarak da set oluşturma sisteminin diğer üretim yöntemlerinden farkının anlaşılması için temel üretim yöntemleri açıklanacaktır.

2.1 Yalın Üretim Sisteminin Ortaya Çıkışı

The Toyota Motor company, ilk faaliyet alanı tekstil olan Japon Toyoda ailesi tarafından 1937 yılında kurulmuştur. Şirketin kuruluşundan 1950'lere kadar olan toplam üretimi 2685 adet olmasına rağmen Ford'un Rouge fabrikalarındaki günlük üretim 7000 adetti. Amerikan şirketlerinin baskın olduğu otomotiv piyasasında Toyota'nın varlığı henüz belirgin değildi. 1949 yılı sonunda satışlarda yaşanan çöküş sonucu şirket toplam işgücünün üçte birini işten çıkarmak zorunda kaldı. Geri kalan işçilerin yaptıkları iki ay süren grev sonucunda yönetimin işçileri koruyamama sorumluluğunu kabul eden ilk başkan Kiichiro Toyoda şirketten istifa etmiş, sendika ile yapılan yeni anlaşmayla Taiichi Ohno'nun çalışma yöntemlerinin temel üretim normunu oluşturacağı belirtilmiş ve bu anlaşmayla beraber şirkette kalan işçilere ömür boyu istihdam ve gelecekte yapılacak süreç iyileştirmeleri sonucunda kimsenin işten çıkarılmayacağı taahhüt edilmişti. Hatalı parçaların ileriye giderek sonraki aşamalarda akışı bozmalarını engellemek üzere bir hata yapıldığında üretimi ve üretim hattını durduran otomatik makinelerin kullanılması (Toyota tarafından Jidoka olarak tanımlanmaktadır.) ve sadece ihtiyaç duyulan parçaların üretilmelerini sağlayan çekme sisteminin kurulması olan yalın üretimin iki temel ilkesinin Sakichi Toyoda (Toyoda grubunun kurucusu) ve oğlu Kiichiro Toyoda tarafından 1930'lu yıllarda geliştirilmiş olmasına rağmen bu iki kavramı birbiriyle ilişkilendirip uygulamaya konulması 1940'ların sonlarına doğru Taiichi Ohno tarafından geliştirilmiştir (Womack ve Jones, 1996).

2.2 Yalın Düşünce ve Yalın Yönetim Felsefesi

Yalınlaşma genel olarak israflardan arınma demektir. Yalın yönetim giderek daha az kaynak (süre, emek, donanım ve alan) kullanılarak müşterinin asıl beklentilerine daha yaklaşmayı amaçlayan bir yönetim biçimi olarak tanımlanabilir (Durmuşoğlu,2008). Yalın üretim felsefesi biriktir beklet tarzı yerine tek parça akışını içeren, bireysel parça başı iş yerine takım çalışmasına sevk eden, hataların kök nedenlerini bularak hataları oluşmadan önleyen, toplam kalite yönetimini benimseyen, israflardan arınmış bir yönetim biçimidir.

Yalın üretimin dayandığı felsefe ve içerdiği teknikler yalın ev kavramı altında modellenmiştir. Ana hedef müşteri odaklı olmaktır, evin çatısını oluşturur. Müşteri odaklı olmak, yüksek kaliteyi düşük maliyetler ve kısa sürede israflardan kurtularak üretebilmek olarak tanımlanmıştır. Zamanla bu hedefler arasına güvenli çalışma ortamı, çalışan motivasyonu ve katılımı da eklenmiştir (Dennis, 2002).

Evin duvarlarını tam zamanında üretim ve otonomasyon oluşturur. Diğer bir deyişle, yalın kurulum tam zamanında üretim (JIT) ve otonomasyon (Jidoka) olmak üzere iki temel prensibe dayanır. Tam zamanında üretim, doğru parçanın, istenilen zamanda, istenen miktarda, israflardan arınarak doğru şekilde istenilen yerde bulundurulmasıdır. Tek parça akış sistemine dayanır. Otonomasyon ise anormalliklerin tespiti, hattı durdurma yetkisi, hataya anında müdahale, kök nedenin bulunması temellerine dayanır. Toyota üretim sisteminde herhangi bir aksaklık ya da hata durumunda her üretim elemanının hattı durdurabilme yetkisi bulunmaktadır. Hata kontrolü olarak tanımlanır. Hatalı parçaların üretim akışına karışıp sonraki süreçlerde üretimi kesintiye uğratmasını engellemeyi amaçlamaktadır. Makinelere ürettiği ürünü kontrol edebilme, anormallik gördüğünde otomatik durdurabilme veya gerekli sinyalleri verebilme yeteneği kazandırılması gibi prensipler üzerine kuruludur. Yalın felsefenin bu iki temele oturtulabilmesi için esnek, motive olmuş, sürekli gelişimi, takım çalışmasını ve yalın üretim prensiplerini benimsemiş çalışanlara ihtiyacı vardır. Böylece çalışanlar israfın yok edilmesine katkıda bulunurlar. Yalın üretim sisteminin aksamadan çalışabilmesi için öncelikle standartlaşmaya ve istikrara ihtiyacı vardır. Standartlaşma görsel yönetimi, kanban, 5S adı verilen düzenin sağlanmasını ve standartlaşmış işleri temsil etmektedir. İstikrar ise toplam kalite yönetimi, üretimin düzgünleştirilmesi (heijunka), temizlik

ve düzenin sağlanmasını içermektedir. Kısaca çalışan katılımı yalın üretimin kalbini oluşturmaktadır. Yalın model evi şekil 2.1 de gösterilmiştir.



Şekil 2.1 : Yalın model evi (Dennis, 2002).

Yalın felsefenin temeli Japonca karşılığı “mudo” olan israfların yok edilmesine dayanmaktadır. Henry Ford (1920) israfı ürüne değer eklemek için gerçekten gerekli olan minimum miktarda donanım, malzeme, parça, alan ve işgücü zamanı dışında kalan her şey olarak tanımlamıştır. Womack (2003), ürüne değer eklemek için gereken minimum kaynak dışında kalan her şey olarak tanımlamıştır. İsraf tanımı katma değer anlayışına dayanmaktadır. Müşteriye direk olarak katkıda bulunmak katma değeri tanımlamaktadır. Bu çerçevede yalın üretim sisteminde faaliyetler dört ana grupta toplanmıştır. Bu gruplar katma değer yaratan faaliyetler, katma değer yaratmayan faaliyetler (mudo), katma değer yaratmayan ama yapılması zorunlu faaliyetler diğer bir deyişle gerekli katma değeri olmayan faaliyetler ve son olarak da gelecekte katma değer yaratacak faaliyetlerdir. Yalın üretim sisteminde amaç mudoların azaltılmasına dayanır. Yalın üretim sisteminde yedi farklı israf tanımlanmıştır. Bunlar;

- Fazla üretimden kaynaklanan israflar: doğru ürünü, doğru zamanda, doğru miktarda doğru yerde üretememe anlamını taşır. Yalın üretim sisteminde fazla üretim fazla işgücü, fazla ekipman ve enerji kullanımı anlamına gelmektedir.
- Beklemelerden kaynaklanan israflar: makinenin, insanın veya malzemenin sistemde beklemesini ifade eder.
- Taşımalardan kaynaklanan israflar: gereksiz ve tekrarlı malzeme taşımalarını anlatır.

- Süreç israfları: üretim akışı boyunca parça sayımı gibi müşteriye değer katmayan işler yapmak süreç israflarıdır.
- Envanter israfları: İşletme içi tutulan hammadde, yarı mamul ve bitmiş ürün stoklarıdır. Fazla envanter stoğu tek parça akışı sağlanarak çözülebilecektir.
- Hareket israfları: fazla hareket etmek fazla iş yapmak olmadığını anlatır. Örneğin takımların aranması katma değer yaratan bir faaliyet değildir. Chanesky (2002) hareket israfını, bir insanın başka bir alana yürümek zorunda olduğu her an olarak tanımlamıştır.
- Üretim hatalarından kaynaklanan israflar: ilk seferde doğruyu yapamamak bir israf çeşididir. Örneği yeniden işleme bu tip israfa bir örnektir. (Durmuşoğlu, 2008)

Son zamanlarda bazı araştırmacılar tarafından “insanın kullanılmayan zekâsı, yaratıcık ve fiziksel yetenekleri” olmak üzere sekizinci bir israf tipi belirlenmiştir. (Ray ve diğ., 2006)

2.3 Yalın Üretim Teknikleri

Yalın üretim tekniklerinin başında değer akışı haritalandırma, hücreli üretim, üretimin düzgünleştirilmesi, tam zamanında üretim, çekme ve kanban sistemleri, 5S çalışmaları yer alır.

2.3.1 Değer Akışı Yönetimi

Değer, müşterinin beklentilerini karşılayan ve müşterinin para ödemeye hazır olduğu ürün ya da hizmet olarak tanımlanmalıdır. Değer müşteri tarafından belirlenmediğinde bazı katma değer yaratmayan faaliyetler gözden kaçırılmaktadır. Bu nedenle firmaların değeri iyi bir şekilde tanımlayabilmesi gerekmektedir.

Değer Akışı Yönetimi, yalın düşüncenin beş temel kavramı (değer, değer akımı, akış, çekme ve mükemmellik) üzerine kurulmuş bir yöntemler dizisidir. Değeri nihai müşteri tanımlayabilirken, bu değeri üretici yaratmaktadır. Bunun için, müşterinin ihtiyaçlarını belli bir zamanda belli bir fiyattan karşılayan belli bir ürün (mal, hizmet ya da sıklıkla ikisinin bileşimi) cinsinden ifade edilmesi gerekmektedir. Daha sonra da değer yaratan aşamaların akış halinde olması sağlanmakta, çekme sistemi uygulanarak geleneksel üretim sisteminin yarattığı israflardan kaçınılmakta ve son

olarak da mükemmellik hedefiyle sürekli iyileştirmeler yapılmaktadır (Tapping ve diğ., 2002).

Firmalar kendileri için değer tanımını çıkardıktan sonra, bu değer in sistemdeki akışını incelerler. Tüm değer akışı, bir sipariş in alınmasından, ürünün müşteriye teslimatı ve müşteriden paranın teslim alınmasına kadar geçen süreçler olarak tanımlanmaktadır. Üretim ortamında değer akışı, hammaddenin varışından nihai ürünün taşınmasına kadar tüm süreçler olarak ele alınmaktadır.

Yalın düşüncenin değerden sonraki aşaması olan değer akımı, her zaman israfın varlığını ortaya çıkarır ve her ürün için değer akımının tümüyle tanımlanmasını içerir. Burada gerekli olan, ayrı ayrı ürünlerin değer akımını bütünsel bir yaklaşım çerçevesinde ayrı ayrı yönetme becerisinin kazanılmasıdır. Bu beceri günümüz işletmeleri için büyük önem taşımaktadır. Çünkü günümüz işletmeleri kendi bünyelerinde daha az üretip dışarı daha fazla üretim yaptırmaktadır. Yalın düşünce, uygulandığı şirketin sınırlarını aşarak, şirket dışında da değer zinciri üstündeki tüm süreçleri kapsar ve bu süreçte yer alan israfları yok etmeyi görev bilir.

Belli bir ürünün tasarımı, siparişi ve imalatı için tüm adımların tanımlanmasıyla bir değer akım haritası çıkarılır. Tanımlanan bu adımlar üç kategoride toplanmaktadır. Birincisi, direk değer yaratan ve değer yarattığı müşteri tarafından bilinen faaliyetlerdir. Bunlar katma değer yaratan faaliyetler olarak tanımladığımız faaliyetlerdir. Bu nedenle bu kategoriye giren adımlar kaldırılmamalıdır. İkinci kategoriye giren adımlar ise, birinci tip “mudo” diye adlandırılan ve değer yaratmayan ancak ürün geliştirme, sipariş alma ya da üretim sistemlerinin gerektirdiği ve bu nedenle hemen kaldırılamayan adımlarıdır. Bunlar katma değer yaratmayan ama yapılması zorunlu olan faaliyetleri temsil eder. Üçüncü kategoriye giren adımlar ise, müşteri açısından değer yaratmayan ve derhal kaldırılması gereken adımlardır. Bunlar mudo olarak tanımlanan faaliyetlerdir (Womack ve Jones, 1998).

2.3.2 Değer Akışı Haritalandırma

Değer akışı haritalandırma israfları, israfların kaynaklarını ve yapılabilecek iyileştirmeleri görmek için malzeme ve bilgi akışının görselleştirildiği bir araçtır. Değer akışında hem malzemelerin hem de bilginin akışı yer alır. Böylece ikisi arasındaki ilişki de görsel açıdan resmedilmiş olur. Belirlenen değeri üretebilmek

için gerekli tüm aktiviteleri kapsar. Değer akışı haritalandırma ile israflar resmedilmiş olur ve yapılabilecek iyileştirmeler için gelecek durum planları çıkarılır.

Değer akışı bakış açısı, yalnızca tek tek prosesler üzerinde değil büyük resim üzerinde çalışmak ve sadece parçaları değil bütünü iyileştirmek demektir. Bu çalışmada, gelecek durumun ve doğru uygulamanın başlayacağı fabrika içindeki ‘kapıdan kapıya’ üretim akışı ele alınmaktadır. Bu akış, fabrika müşterisine teslimatı ve yan sanayi parçalarının, malzemelerinin de teminini de içermektedir. Değer akışı haritalandırma ile anlatılmak istenen; müşteriden tedarikçiye ürünün üretim yolunun izlenerek malzeme ve bilgi akışında yer alan her prosesin dikkatli bir şekilde sembollerle çizilmesidir. Daha sonra, bir dizi kritik anahtar soru sorarak akışın nasıl akması gerektiğini gösteren ‘gelecek durum’ haritası çizilir. Değer akışı bakış açısı, yalnızca parçalar üzerinde değil büyük resim üzerinde çalışmayı ve sadece tek tek prosesleri değil bütünü iyileştirmeyi gerektirir. Değer akışı haritaları kapıdan kapıya bütün akışın nasıl işleyeceğinin tasarlanmasına yardım ederek yalın uygulama için bir plan oluşturmaktadır. Katma değer yaratmayan adımlar, temin süresi, kat edilen mesafe, stok seviyesi gibi sayısal değerler, üretilen birçok nicel teknikten ve yerleşim planı hazırlamaktan daha faydalıdır. Değer akışı haritalandırma, akışı yaratmak için işletmenin nasıl çalıştırılması gerektiğinin çok detayı bir şekilde tanımlanmasını sağlayan görsel bir araçtır. (Rother ve Shook, 1998) Bu nedenle değer akışı ile sistemin tüm birimlerinin işleyişi incelenmiş olur.

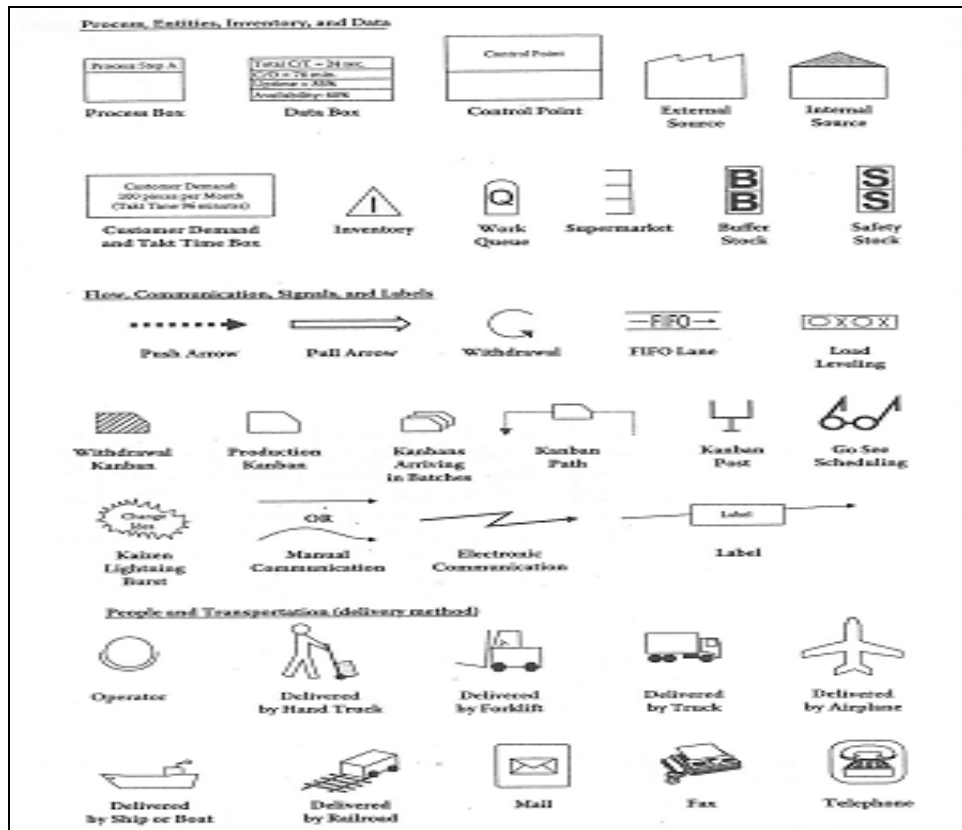
Değer akışı bir ürün veya ürün grubu için çizilir. Değer akışını çizmeden önce ele alınacak sistemin sınırları belirlenmelidir. Değer akışı temel olarak üç bölümden oluşur. Birincisi, ürünün veya sürecin akışı, ikincisi, bilginin akışı, üçüncüsü ise zaman eksenidir. Zaman ekseninde süreçlerin işlem süreleri ve temin süreleri yer alır. Bu sayede katma değer yaratan ve yaratmayan faaliyetlerin süreleri birbirinden ayrılmış olur.

Değer akışı haritalandırma temel olarak, ürün ailesinin seçilmesi, mevcut durum ve gelecek durum haritalarının çizilmesi değer akışı haritalandırma tekniğinin temel adımlarıdır. Mevcut durum haritası, sistemin mevcut durumunu ve yapılabilecek iyileştirmeleri gösteren haritadır. Gelecek durum haritası ise yapılması düşünülen iyileştirmeler sonrası sistemin durumunu resmeder.

Değer akışı haritalandırmada sistemi tanımlayan özel semboller yer almaktadır. Bu sembollerden faydalanarak mevcut durum ve gelecek durum haritaları çizilir. Aşağıda değer akışı haritalandırma tekniğinde kullanılan semboller ve anlamları verilmiştir.

Mevcut durum değer akışının çizilebilmesi için öncelikle müşteri bilgilerinin toplanması, süreçlerin dolaşarak incelenmesi ve resmedilmesi, her bir sürece ait verilerin veri kutularına işlenmesi, tedarikçi ile ilgili bilgilerin toplanması, bilgi ve malzeme akışlarının çizilmesi, değer yaratan ve değer yaratmayan zamanların tespit edilmesi gerekir.

Mevcut durum değer akış haritası çizildikten sonra tek parça akışı, takt süresi, çekme sistemi kurulumu, israfların yok edilmesi, 5S çalışmaları, standartlaştırma, hata önleme, hazırlık zamanlarının azaltılması, hattın dengelenmesi, üretimin düzgünleştirilmesi, süpermarket kullanımı gibi teknikler incelenerek gelecek durum için uygun yöntem ve değişiklikler belirlenir ve bu uygulanması düşünülen yöntemlerin sisteme etkisi resmedilir. Diğer bir deyişle gelecek durum haritası optimize edilmiş malzeme ve bilgi akışını gösterir.



Şekil 2.2 : Değer Akışı Haritalandırmada Kullanılan Semboller (Nash 2008).

2.3.3 Hücresel Üretim

Hücresel üretim, bir ya da daha çok makinenin bir hücre olacak biçimde gruplandığı üretim tipidir. Gruplamalar benzer süreçlerden geçen ürün aileleri için oluşturulur. Hücresel yerleşim düzeninde iş akışları fonksiyonel yerleşim düzenine göre daha basittir. Böylece fazla taşımalarından oluşan israf azaltılmış olur. Fonksiyonel yerleşim düzeninde iş akışlarının karmaşıklığı, çizelgeleme ve kontrol işlerini zorlaştırır buda süreçler arası stokların artmasına sebep olur. Buda hataların ve hattın izlenebilirliğinin azalmasına yol açar.

Hücresel üretim sadece bir örgütsel değişiklik değil, baştan aşağı kültürel bir değişikliktir. Hücrenin amacı, müşteriye (dış veya iç) doğrudan sevk edeceği birimlerin bütününe üretme yeteneği ve kapasitesine sahip küçük bir takımın bulunduğu bir çalışma ortamı yaratmaktır. Bu takım, malzeme tedariki, depolama, çalışma ortamı ve diğer sistemleri olabildiğince bağımsız gerçekleştirebilecek tesislere sahip olmalıdır. (Durmuşoğlu, 2008).

Hücresel yerleşim düzenlemesi çok fonksiyonlu iş gören temeline dayanır. Hücresel üretim de sistemin tümü için optimizasyon yapılmış olur. Oysa fonksiyonel yerleşim düzeninde her süreç kendi içerisinde optimizasyonunu sağlar. Bu da hat dengesinin bozulmasına yol açar. Hücresel üretimde ara stoklar daha az olduğu için temin süresi daha kısadır. Ayrıca hücresel sistemler genellikle U tipini alır. Bu nedenle parça taşıma süreleri daha kısa ve iletişim daha kuvvetlidir.

Bir hücrenin sahip olması gereken özellikler bağımsızlık, esneklik ve özerklik olarak sıralanabilir. Bağımsızlık, iş akışının kendine yeter olması ve kendini yöneten takımları bulundurması anlamına gelmektedir. Hücrenin esnekliği, ürün esnekliği, üretim hızı esnekliği, iş gören esnekliği, dışsal ve içsel rotalama esnekliği, süreç esnekliği olarak ayrılabilir. Ürün esnekliği, değişik ürünleri işleyebilme özelliği, üretim hızı esnekliği, talep hızına göre üretim hızını değiştirebilme özelliği, iş gören esnekliği, çok fonksiyonlu iş göreni, dışsal rotalama esnekliği, gerektiğinde başka hücrelerin darboğazlarını azaltmaya yardımcı olabilmesi, içsel rotalama esnekliği, hücre içerisinde bir makine dar boğaza düşerse diğer makineler tarafından bu makinenin yükünün azaltılması, süreç esnekliği ise yeni tasarlanan bir ürünün hücrede işlenebileceğini anlatmaktadır. Özerklik ise hücrenin takım halinde düşünebilir, karar verebilir, sorun çözebilir yapıya kavuşması demektir.

2.3.4 Heijunka

Heijunka üretimin düzgünleştirilmesi veya üretimin dengelenmesi anlamına gelir. Üretim verimliliğini artırmak için kullanılan bir yöntemdir. Heijunka, kendi işini kendin planla ve böylece üretimi dengele anlamına gelmektedir. Heijunka tüm çalışanlar için geçerlidir. Heijunka talep değişkenliğine karşı alınan bir önlemdir. Müşteriye istediği anda istediği üründen istediği miktarda vererek talebin kaybedilmemesi ve üretimin her basamağındaki sürecin kendinden sonra gelen sürece cevap verebilecek nitelikte olmasını ifade eder. Talep dalgalanmaları arttığı ölçüde, talepleri geri çevirmemek için elde bulundurulması gereken süreç içi stok miktarları artar.

Heijunka sisteminin yüksek hacimlerde üretim yapan imalat sistemlerinde kullanılması bazı sıkıntılar doğurur. Çünkü talep değişkenliğine karşı dar boğaz süreçler için tampon stoklar tutulmaktadır. Buda maliyetleri artırmaktadır. Esnek olmayan operasyon, bir süreç içinde ortaya çıkabilecek ara stokların hepsini işleyecek yeteneğe sahip olmayan operasyondur. Eğer test hücreleri arasında iş dengelemesi yapılmazsa, bazı test hücreleri önünde fazla ara stok yığılmaları olurken bazıları boş kalacaktır. Bu yüzden yeterli kapasite olduğu halde, yapay bir darboğaz yaratılmış olur. Ürün akışının yanlış yönetilmesi yüzünden mevcut kapasite kullanılamamış durumdadır. Üretim hattındaki uygun miktardaki tampon stoklar işin dengelemesi için gereklidir. Tampon stokları özellikle belirli süreç yollarına atamak ve bu yollarda malzeme akışını dengelemek için malzeme serbest bırakmalarını sıralamak heijunka yönetimini kolaylaştırır (Okur, 1887).

2.3.5 Standartlaştırma

Krajewski ve diğ., (2007) 5S'i üretim ortamının düzenlenmesi, temizlenmesi, geliştirilmesi, iyileştirmelerin sürdürülebilmesi için bir metot olarak tanımlamıştır. Yalın düşünce ve görsel kontrolü tanımlayan S ile başlayan 5 süreçten oluştuğu için 5S olarak adlandırılmıştır. Bu süreçler; sınıflandırma (seiri), düzenleme (seiton), temizlik (seiso), standartlaştırma (seiketsu), eğitim ve disiplin (shitsuke)'dir. 5S ile daha sonra yapabilecek iyileştirme çalışmalarına temel oluşturur.

Sınıflandırma; gerekli ve gereksiz malzemelerin sınıflandırılmasıdır. Gereksizlerin yok edilmesi, gereklilerin kolay ulaşabilecek yerlere koyulmasıdır.

Düzenleme; gerekli olarak belirlenen malzemelerin gerektiğinde kolayca ulaşılabilecek pozisyonda yerleştirilmesidir. Kullanılan bir malzeme mutlaka yerine konulmalıdır.

Temizlik; işyerinin kir ve tozdan arındırılmasıdır. Zemin, koridor ve makine çevresi kontrol edilerek gerekli temizlikler yapılır.

Standartlaşma; temizlik ve düzeni sürdürülmesi anlamına gelir. Bunun için; çalışma sahası bölgelere ayrılır, sorumluluklar ve kontrol noktaları belirlenir. Eğitim ve Disiplin; temizlik ve düzen konusunun tüm çalışanlar tarafından benimsenmesidir. Kurallar çalışanlar tarafından belirlenmelidir. Bu kurallara uyulmalıdır.

5S ile firmada çalışma alanında düzen sağlanır böylece iş güvenliği de sağlanmış olur. Temiz bir çalışma ortamı sağlandığı için çalışanların motivasyonu artar ve çözümlere katılım, uyum sağlama yetenekleri gelişir. Kir tozlanmadan oluşabilecek kalite hataları önlenmiş olur. Düzenli bir ortamda aksaklıklar erken tespit edilip önlem alınması kolaylaşır. Gerekli parçalar yok edildiği için aramalar ve gereksiz taşımalar azalır böylece israf önlenmiş olur. Temizlik ve düzen sayesinde toz ve kir sebebiyle makinelerde meydana gelebilecek hasarlar önlenmiş olur.

2.4 Tam Zamanında Üretim

Tam zamanında üretim (Just In Time) ilk defa Toyota başmühendisi Taiichi Ohno tarafından geliştirilerek uygulamaya konulmuştur. Japonların 2.Dünya savaşı sonrasında içinde bulundukları ekonomik şartlarda ortaya çıkmış bir yöntemdir. Savaştan sonra, zaten sınırlı olan doğal kaynaklarına, işgücü ve sermaye kaynaklarının da yetersizliği ilave edilince Japonya, iktisadi varlığını devam ettirebilmek için sınırlı durumdaki kaynakları mümkün olan en düşük maliyetle kullanmayı öğrenmek durumunda kalmıştır. Bir felsefe olarak da ifade edilen JIT'in ortaya çıkışında bu tür ihtiyaçlar önemli yer tutmaktadır. 1971 petrol krizi sonrasında JIT felsefesinin önemi diğer Japon işletmelerince de anlaşılmıştır ve ülke genelinde uygulama alanı bulmuştur. Bu felsefeye dayalı üretim 1980'lerin başından itibaren Amerika ve Avrupa'da da uygulanmaya başlanmış ve hızla dünyaya yayılmıştır. JIT felsefesi Amerikan imalat sistemindeki temel ilkelerin Japonya ortamında şekillendirilmesi ile geliştirilmiştir. Taiichi Ohno Amerikan süpermarket fikrinden

etkilenmiş ve süpermarketlerin işletilmesindeki temel ilkeler JIT sisteminin kavramsal alt yapısını oluşturmuştur (Gecü, 2008).

Tam zamanında üretim, üretim için gerekli olan malzemenin gerektiği anda, gerektiği miktarda, ihtiyaç noktasında bulunmasını amaçlayan ve sıfır stok ve hata yaklaşımını hedef alan bir stok kontrol sistemidir.

Tam zamanında üretim, üretim için gerekli olan malzemenin gerektiği anda, gerektiği miktarda, ihtiyaç noktasında bulunmasını amaçlayan ve sıfır stok ve hata yaklaşımını hedef alan bir stok kontrol sistemidir. Tam zamanında üretim sistemi, müşteri gereksinimlerini karşılayacak şekilde, kısa temin süresi ile israfları yok ederek, esnek bir üretim anlayışı ile sıfır stok ile çalışarak, en az kaynak kullanımını sağlayacak şekilde üretimi gerçekleştirme prensibine dayanır. Tam zamanında üretim sıfır stok, sıfır hata yaklaşımını benimsediği için diğer stok yönetim sistemlerinden ayrılmaktadır.

Tam zamanında üretim sistemi takta göre üretim, tek parça akışı, çekme sistemi esasına dayanır. Tam zamanında üretim hızını artırmayı, temin süresini azaltmayı, kalite ve teslimat performansını aynı anda iyileştirmeyi fazla üretim israflarını, üretim hatalarından kaynaklanan israfları, taşımalarından ortaya çıkan israfları, envanter israflarını, bekleme ve hareket israflarını azaltmayı hedefleri.

JIT bazen bir felsefe, bazen bir üretim sistemi, bazen de bir yönetim tarzı olarak ifade edilmektedir. Ancak gerek felsefe, gerekse yönetim tarzı olarak ifade edilsin, JIT bir üretim sistemine karşılık gelmektedir. Bu üretim sisteminin işleyişinde kanban sistemi, Jidoka, hazırlık sürelerinin düşürülmesi (smed) , poka-yoke, 5S ve kazien çalışmaları gerçekleştirilmektedir (Özkan ve Esmeray, 2002).

2.4.1 Çekme Sistemi ve Kanban

İtme sistemi, işlerin üretim sistemine girişlerini talebe dayalı olarak çizelgeler. Çekme sistemi, işlerin üretim sistemine girişlerine ve sistem içinde ilerleyişine, sistemin durumuna göre izin verir. Bir itme üretim sisteminde her bir süreç adımı veya hücre kendi üretimlerini bir sonraki sürecin ihtiyacı olup olmadığını göz önüne almadan, maksimum etkilikle üretir ve bir sonraki sürece gönderir (Durmuşoğlu, 2008).

İtme sistemlerinde iş emri her sürece açılır çünkü süreçler arası diyalog yoktur. Merkezi üretim kontrolü vardır. Çekme sistemlerinde ise tek bir noktaya iş emri açılır. İş emri açılan süreçlerde çekme sistemi ile bilgi ve parça akışı sağlanır. Çekme sistemi kart anlamına gelen kabanlarla sağlanır. Kanbanın amacı tam zamanında ve istenilen miktarda üretimin gerçekleştirilmesidir. Bunu sağlayabilmek için süreçler arasında bilgi sisteminin sağlanması gerekir. Her bir süre ne zaman ve ne miktarda üretim yapması gerektiği bilgisini kanbanlar vasıtasıyla öğrenir.

Çekme sisteminde tedarikçi-müşteri ilişkisi gembada kurulmuş olur. İtme sistemleri çıktıyı kontrol ederken süreç içi stoku gözlem altında tutarlar. Çekme sistemleri süreç içi stoku kontrol ederken, çıktıyı gözlem altında tutarlar (Durmuşoğlu, 2008).

Çekme sistemlerinde ürün ve bilgi akışı daima ters yöndedir. Ürün soldan sağa doğru akarken, bilgi sağdan sola doğru akmaktadır. Bu bilgi ve ürün akışı sayesinde gereken parçalar gerekli miktarda ve gerektiği zamanda üretilmekte ve süreçler arası stok ihtiyacı kalmamaktadır.

Kanban çekme yapabilmeli, görsel olmalı ve sürekli gelişmeyi amaçlamalıdır. Kanban üzerinde kanbanın gideceği adres, parça numarası, parça adı, parça sayısı, kanban numarası, kanbanın düzenli olarak konulduğu kutunun tanımlayıcı kod numarası veya ismi, kanbanın teslim dileceği iş istasyonunun kod numarası veya tanımı bilgileri yer almalıdır. Çekme sisteminde amaca göre geliştirilmiş kanbanlar bulunmaktadır. Çekme kanbanı, üretim kanbanı, tedarikçi kanbanı, ışık sinyali, kanban karesi, çift kutulu sistem, CONWIP, POLCA bunlardan bazılarıdır. Tedarikçi kanbanı tedarik süreleri kısa olduğu zaman faydalıdır.

2.5 Yalın Üretim Sistemi İle İlgili Kavramlar

Tek parça akışı: Sürekli akış, bir seferde bir parça üretip bekletmeksizin bir sonraki operasyona gönderilmesidir. Tek parça akışı süreçler arasında ara stok birikmesini engeller yani hat ya da makine yanı stok miktarlarının sıfır düzeyine çekilmesini ifade eder. Süreç bazlı yerleşim anlayışına göre üretim alanına yerleştirilen makinelerin işlediği parçaların süreçler arasında beklemeden teker teker aktarılmalrı prensibinin üzerine kurulmuştur. Tek parça akışında, parçanın bir önceki süreç için gereken makineden bir sonraki süreç için kullanılacak makineye hiç beklemeden geçmesi sağlanmaktadır. Tek parça akışı anlayışının temel amacı, üretim

faaliyetlerinde gereksiz bekleme ve zaman kayıplarının yok edilmesi veya en az seviyeye çekilmesidir.

Temin süresi: Bir parçanın tüm süreçleri/değer akışını geçmesi için gerekli olan süredir. Süreç temin süresi, hammaddenin teslim alınmasından, bu hammaddenin bitmiş ürün veya hizmet olarak müşteriye taşınması için geçen süredir.

Takt süresi: Müşteri talebini karşılamak için nihai ürünün bitirilmesi gereken süre ya da oran olarak tanımlanır. Takt süresi, hattın hızını belirleyen süreci bulmak için kullanılır. Takt süresi, mevcut çalışma saatinin, bu çalışma saati içerisindeki müşteri talebine bölerek bulunur.

Çevrim süresi: Bir sürecin başlangıcından bitişine kadar geçen süredir. Diğer bir deyişle, bir birim işin fiziksel bir sürecin başlangıcından sonuna kadar geçirdiği süredir.

Spagetti diyagramı: Malzemelerin sistem içerisinde akışını görsel olarak resmeden yerleşim düzenidir.

Kaizen: Sürekli iyileştirme anlamına gelir. Japonca “hızlı, iyi, sürekli değişim” anlamına gelir. Kaizen üç gruba ayrılmıştır. Bu sayede iş gücüne tarafından daha iyi anlaşılabilir. Bu kategoriler, nokta kaizen (point kaizen), odak kaizen (focused kaizen) ve kaizen olaylarıdır (kaizen events).

Nokta kaizen, genellikle tek bir süreçte veya küçük bir alanda yapılan iyileştirmelerdir. Operasyondaki tüm akışı değiştirmesi gerekmez. Nokta kaizen genellikle bir günden daha az sürede tamamlanır. Odak kaizen nokta kaizene göre daha fazla çaba ve çalışma gerektirir genellikle 2-3 gün sürer. Kaizen olayları, en sık rastlanan kaizen tipidir genellikle 5 gün sürer, belirli bir başlangıç ve bitiş tarihleri vardır. Bunun amacı bir projenin zaman sınırının olması gerektiği prensibinin çalışanlara aşılmasıdır (Nash ve Poling, 2008).

Poke-Yoke: Japonca hata önleme anlamına gelmektedir. Basit araçlar ile süreçlerde hata önlemeyi ifade eder. Bir poke-yoke aleti, hatalı parça üretimini, montajını veya hatalı parça seçimi gibi herhangi bir süreçte oluşacak hatayı önleyen araçtır.

Pacemaker: Tempoyu sağlayan süreçtir. Dış müşteriden gelen siparişlere, cevap verecek sürecin hızını belirler.

Örümcek insan: (spider man) “water spider” kelimesi “mizusumashi” kelimesinin yanlış tercümesi sonucu ortaya çıkmıştır. “Water strider” genellikle göl yüzeyindeki bataklıklarda bulunan bir örümcektir. Toyota çalışanlarına “mizusumashi” adını vermiştir çünkü bu böcek ile çalışanın hat ile süpermarketler arasındaki hareketinin benzediğini tespit etmiştir. “water spider” kelimesi yalın üretim firmalarında geçerlilik kazanmıştır. Oysa “water spider” suda yaşayan örümceklere verilen addır ve “mizusumashi (water strider)” ile ilgisi yoktur.

3. HAT BESLEME TİPLERİ

Johansson (1991) bir montaj hattına 3 farklı şekilde malzeme tedariki yapılabileceğini öne sürmüştür. Bunlar sırasıyla sürekli tedarik, parti şeklinde sevkiyat ve set şeklinde teslimattır. Johansson bu üç kategoriyi iki temele dayandırarak yapmıştır. Bunlardan birincisi hatta tüm parça tiplerinin yer alması veya bir kısmının yer almasıdır. İkincisi ise, parçaların parça numarasına mı yoksa montaj ürününe mi göre olduğudur.

Tüm parçaların kendi parça kutuları içerisinde ve hat kenarında sürekli olarak bulundurulduğu sistem sürekli besleme çeşididir. Sürekli besleme şeklinde parçalar o anda kullanılsa bile hat kenarında stoklanır. Bu nedenle parça çeşidinin az olduğu sistemler için uygundur.

İkincisi ise belirli bir partide gerekli olan parçaların kendi parça kutularında hatta verilmesidir. Bu sistemde farklı bir partiye geçildiğinde, kullanılmayan parçalar depoya geri götürülür. Bu nedenle gereksiz taşımalar sonucu israf oluşmaktadır. Bu besleme tipine parti tipi besleme denir. Üçüncüsü ise sadece montaj için gerekli parçaların az miktarda ve tek bir kutuda hatta verildiği besleme yöntemidir. Bu yöntem set şeklinde teslimat denilmektedir.

Bu üç hat besleme şekli aynı anda bir sistemde bulunabildiği gibi genellikle bir tanesi yer alır. 2006 'da Johansson tarafından yapılan bir çalışmada sıralı sevkiyat adı verilen bir hat besleme yöntemi belirlenmiştir. Bu sistemde tedarikçiden gelen parçalar montaj sırasına göre hatta verilir, depoya uğramaz.

3.1 Sürekli Tedarik

Johansson sürekli tedarik sistemini, malzemenin montaj istasyonlarına elleçlemeye uygun boyutlarda dağıtıldığı ve boşaldığında yeniden tedarik edilerek parça kaplarının doldurulduğu hat besleme şekli olarak tanımlamıştır.

Bozer ve McGinnes (1992) sürekli tedarik yerine hat kenarı besleme terimini kullanmışlardır. Bu sistemde her parça, kendi parça kasasında hat kenarındaki raflara

teslim edilir. Bu sistemin avantajı parçaların elleçlemeye gerek duymadan sürekli olarak hat kenarında bulundurulmasıdır. Ancak günümüzde firmalar ürün çeşitliliğini artırmakta bu da parça çeşidinin artmasına ve hat kenarında tüm parçaların stoklanması için gerekli alanın yetmemesine yol açmaktadır. Bu nedenle daha çok çeşitliliğin az olduğu yüksek hacimli üretim ortamları için uygundur. Diğer yandan operatör hatalı bir parçayla karşılığında ek bir işleme gerek duymadan hat kenarı rafından yeni bir parça temin edebilir.

Parça çeşitliliğinin fazla olduğu sistemlerde, hat kenarına tedarik yöntemi kullanılırsa, parçalar hat kenarındaki raflarda yığılacağından stok miktarı ve stok maliyeti artar, operatörün parçayı bulmak için araması gerekir. Bu da montajda süre kaybına yol açar.

3.2 Parti Tipi Besleme

Parti tipi beslemede, parçalar hat kenarına belirli ürünler için sağlanır. Diğer bir deyişle o partide üretilecek ürünlerin parçaları hat kenarına verilir ve partideki tüm ürünlerin üretimi tamamlandığında bu parça kasaları depoya geri taşınır. Bir sonraki partinin ürünlerinin parçaları hat kenarına teslim edilir. Bu sistemde görüldüğü gibi israf oldukça fazladır.

3.3 Set Şeklinde Teslimat

Set şeklinde teslimat, bir ürünü üretmek için gerekli parçaların tek bir kutuda belirli miktarlarda verildiği sistemdir. Setler tek bir ürün için hazırlanabildiği gibi birden fazla ürün için de hazırlanabilir. Set şeklinde teslimat kavramı bir sonraki bölümde ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır.

3.4 Sıralı Üretim

Johansson ve Johansson (1996), sıralı üretimi belirli parçaların belirli ürünler için gruplanmış olarak ardışık şekilde tedarikçiden geldiği gibi hatta verilmesi olarak tanımlamıştır. Sıralama işlemi montaj fabrikasının içinde de olabilir dışında da olabilir.

Ürünün seri bir hatta montaj gördüğü ve her istasyonda sadece birkaç parçanın montaj edildiği sistemlerde set şeklinde teslimat dezavantaja dönüşmektedir. Çünkü

gereğinden fazla malzeme elleçlemeye neden olacaktır. Bu sistemlerin sadece biri kullanıldığı gibi birden fazlası da aynı anda kullanılabilir. Günümüzde, saf sistemlere rastlamak çeşitlilik ve maliyet açısından zordur.

4. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Set şeklinde teslimat kavramı 1980'lerin ortalarında ortaya atılmıştır. Bu tezde ele alınan makaleler matematiksel modellerle kit şeklinde teslimat sistemlerini inceleyenler, kavramsal model geliştirenler, vaka analizleri, set şeklinde teslimat sistemini kavramsal olarak ele alanlar ve robotik set oluşturma sistemlerini inceleyen makaleler olarak beş gruba ayrılmıştır. Makaleler uyguladıkları yöntemler, ele aldıkları parametreler, performans ölçütleri, önerilen yöntemin tedarik zinciri ve depolama sistemleri ile ilişkisi ve sistem özellikleri açısından incelenmiş ve makale matrisi oluşturulmuştur.

Set şeklinde teslimat kavramı daha çok 1990'lardan sonra yoğun ilgi görmeye başlamıştır. Ele alınan çalışmalarda set şeklinde teslimat sistemi birincil olarak hataları azaltmak ve maliyetleri iyileştirmek amacıyla kullanılmaktadır. Araştırmaların birçoğu set şeklinde teslimat yöntemi ile hat kenarına besleme yöntemlerinin karşılaştırılması üzerine yapılmıştır. Sıkça ele alınan parametreler ara stok miktarı, temin süresi, örümcek insan sayısı, set hazırlama süresi ve üretim çıktı sayısıdır. İncelenen sistemler çoğunlukla küçük parçalı, manüel sipariş toplama içeren, ürün çeşitliliğinin fazla olduğu sistemlerdir. Uygulanan yöntemlerin birçoğu yazarlar tarafından geliştirilen sezgisel yöntemlerdir. Ele alınan makalelerden oluşturulan makale matrisi Çizelge A.1'de verilmiştir.

Son yıllarda set şeklinde teslimat özellikle manüel montaj sistemlerinde endüstrinin büyük ilgisini çekmiş ve pek çok uygulama raporu sunulmuştur (Hua ve Johnson, 2008). Literatürde set oluşturma süreçlerinin tasarımı ve değerlendirilmesi, set halinde teslimat sistemlerinin performans analizi ve bu sistemlerinin diğer hat besleme yöntemleri ile karşılaştırılması üzerine pek çok çalışma yapılmış olmasına rağmen parçaların ve ürün ailelerinin setlere atanması, parça kümelerinin oluşturulması konusuna yeterli çalışma yer almamaktadır. Günther ve diğ., (1996) set oluşturma süreçlerinin yarı otomatik baskı devre kartı montaj hatlarındaki işleyişini incelemişlerdir. Üretim süreleri ve makine magazin kapasiteleri dikkate alınarak toplam istasyon sayısını en küçükleyecek şekilde parçaların setlere atanmasını için

karışık tamsayıli lineer programlama modeli geliştirmişlerdir. Çok değişkenli problemler içinse parça ve makine seçim kuralları içeren sezgisel bir yöntem önermişlerdir. Loveland ve diğ., (2007) ürün çeşitliliğinin ve talep değişkenliğinin fazla olduğu montaj hatlarında ürünlerin hatlar arası talep dengesini sağlayacak şekilde paralel set oluşturma hatlarına atanmasını ve bu hatlara atanan ürün aile parçalarının set oluşturma hatlarındaki bölmelere atanmasını ve çizelgelenmesini içeren üç aşamalı bir yöntem geliştirmişlerdir. Önerilen yöntemin ilk aşamasında ürünlerin paralel set oluşturma hatlarına atanması için hat sayısı, hat kapasiteleri, ürün talepleri, hatlardaki bölme sayısı, ürün çeşitliliği parametrelerini dikkate alan toplam hazırlık sayısını minimize etmeyi amaçlayan karışık tamsayıli programlama modeli kullanılmıştır. İlk aşamadan elde edilen sonuçlar kullanılarak ikinci aşamada bölmeler arası talep dengesini sağlamak için ürün tipleri herhangi bir bölmedeki minimum talebi maksimum yapmayı amaçlayan tamsayıli program sayesinde bölmelere atanmıştır. Son aşamada ise üretim süreleri ve talep miktarları dikkate alınarak sezgisel bir yöntem geliştirilmiş ve bu yöntemle bölmelere atanan ürün ailelerinin sıralaması yapılmış ve geliştirilen üç aşamalı yöntem Dell firmasında uygulanmıştır. Hua ve Zhou (2007) ürün çeşitliliğinin ve talep hacminin yüksek olduğu üretim sistemlerinde depodaki sipariş toplama sırasında kat edilen ortalama mesafeyi azaltmak için çalışmalarda bulunmuşlardır. Hua ve Zhou (2007) parça kümelerini (set) oluşturmak için kümeleme ve genetik algoritma yöntemlerini kullanmıştır. Oluşturulan bu kümelerin gerekli alan ve toplama sıklığı göz önüne alınarak depodaki set alanlarına atanması sağlayan uzay doldurma eğrileri (space filling curve) geliştirmişlerdir.

Set hazırlama ile ilgili oluşturulan bu matematiksel modellerde model parametreleri, değişken tipleri ve değişken sayısı artıkça modeli çözmek için gerekli süre ve hafıza kapasitesi artmaktadır. Bu nedenle oluşturulan matematiksel modellerin gerçek hayattaki sistemlere uygulanması zorlaşmaktadır. Bu da set oluşturma problemleri ile ilgili matematiksel model yerine daha çok sezgisel model geliştirilmesine yol açmıştır. Bozer ve McGinnes (1992) hat kenarına besleme ile set oluşturma sistemleri arasında ara stok, depo ve hat kenarı alan gereksinimi, malzeme/parça/kasa taşımaları açısından karşılaştırarak erken aşamada karar vermeyi sağlayacak kavramsal model geliştirmişlerdir. Sayısal örnek kullanarak set halinde teslimat sisteminin ortalama ara stok miktarını ve hat kenarı alan gereksiniminin azaldığını

ancak taşımaların arttığını öne sürmüşlerdir. Grosfeld-Nır ve Ronen (1995) “tamamlanmış set” yaklaşımının avantaj ve dezavantajlarının farklı yönlerini incelemişler ve hat kenarına teslimat ile set halinde teslimat sistemi arasında karar vermeyi sağlayacak analitik model geliştirmişlerdir. Geliştirilen analitik model parti büyüklüğünü, hazırlık ve işlem sürelerini dikkate alarak toplam üretim maliyeti cinsinden set verimliliğini hesaplamakta ve elde edilen verimlik değerine göre uygulanacak hat besleme sistemini seçmektedir. Joshi ve diğ., (2002) set oluşturma sürecindeki hataların ve aksaklıkların benzetim kullanılarak analiz edilmesi ve altı sigma yönetim aracı ile bulunan aksaklıkların giderilmesi böylece set oluşturma sürecinin iyileştirilerek setlerin zamanında teslimat ve sürekli akış sisteminin sağlanması, operasyonel performansın ve set doğruluğunun artırılması, üzerine çalışmışlardır. Özellikle set oluşturma sürecinde yapılan hataların makine kullanım oranlarına ve hat durmalarına olan etkisi araştırılmıştır. Choobineh ve Mohebbi (2004) tarafından parça temin sürelerinin ve talebin belirsiz olduğu koşullar altında setler arası parça paylaşımına izin vererek set bulunurluğunu (sistemin gerekli setleri zamanında hazırlayabilme kabiliyetini) artıran ve böylece envanter maliyetini düşüren bir malzeme planlama yöntemi geliştirmişlerdir. Rastal talep, rastal temin süresi, parça güvenlik stoku ve set yapısının set bulunurluğu üzerindeki birleşik etkilerini benzetim ve ANOVA kullanarak incelemişlerdir. Ramachandran ve Delen (2005) rastal varışlar ve rastal işlem süreleri içeren küçük partili ürün çeşitliliğinin fazla olduğu stokastik sistemleri sonsuz parça güvenlik stoku varsayımı altında incelemişlerdir. Carlsson ve Hensvold (2007) hat kenarı depolama alanı, set hazırlama alanı, operatör yürüme ve parçayı alma süresi, hat kenarı stok değeri, kasa taşımaları, set hazırlama süresi, günlük hat kenarı ve depo ikmal sayısı için matematiksel ifadeler geliştirerek hat kenarı teslimat ile set halinde teslimat sistemlerini karşılaştırmışlardır. Elde edilen değerler analitik hiyerarşi proses metodunda kriterler olarak ele alarak farklı set düzeyleri arasından optimum set düzeyini belirlemişlerdir. Ramakrishnan ve Krishnamurthy (2008) kuyruk modellerinden faydalanarak rastal parça varışları ve rastal temin sürelerinin, oluşturulan set miktarına, set hazırlama hattındaki ortalama kuyruk uzunluğuna ve zamanında hazırlanamayan set miktarına etkisini inceleyen stokastik set oluşturma modeli kurarak analitik yaklaşımlarda bulunmuşlardır. Önerilen analitik yaklaşımın doğruluğunu topladıkları deneysel verilerin simülasyonu ile test etmişler ve hata

payının hazırlanan set miktarı için en fazla %5, ortalama bekleme süresi içinse en fazla %7 olduğunu göstermişlerdir.

Literatürde set halinde teslimat sistemlerini vakalar yardımı ile inceleyen pek çok çalışma yer almaktadır. Ding ve Puvitharan (1990) parça büyüklüğü, parti büyüklüğü, set büyüklüğü kavramlarını incelemişler ve hücreli üretim ortamında set sisteminin uygulanabilirliğini göstermişlerdir. Şasi parçalarının üretimini ele alarak ara stokta %30 azalma, kalitede iyileşme ve işçiler arası iletişimde artış olduğunu gözlemlemişlerdir. Set kavramı literatürde daha çok üretim sistemleri için incelenmiştir. Set kavramını hizmet sektöründe ele alan makale sayısı yok denecek kadar azdır. Coman ve diğ., (1996) tam zamanında üretim, toplam kalite yönetimi, kısıtlar teorisi, grup teknolojisi ve set kavramını birleştiren odak yönetimli teknoloji kavramını devre kartı montaj hattında incelemişlerdir. Kısıtlar teorisi ile darboğazları tespit etmişler ve grup teknolojisi ile süreçleri yeniden organize etmişlerdir. Set kavramını parçalar, araçlar, teknik çizimler ve bilgi olarak ele almışlardır. Tamamlanmış setlerin atölyeye salınması ve tamamlanmamış setlerin tamamlanmadan atölyeye bırakılmamasından sorumlu bir görevli belirlemişlerdir. Süreçleri incelemişler ve pareto analizi yaparak tamamlanmamış setleri sınıflandırmışlardır. İç ve dış müşterilere set kavramı ve önemi anlatılarak set şeklinde tedarik sağlanmasını önermişlerdir. Böylece, tedarik süresi 6 aydan 3 haftaya, stok devir hızı 4 aydan 2 haftaya, ara stok miktarı 300'den 60'a, süreç sayısı 21'den 7'e indirilmiştir. Elde edilen kalite %50'den %90-%99'a kadar çıkarılmıştır. Leshno ve Ronen (2001) set kavramının sağlık sektöründeki yerini incelemişler ve set kavramının medikal bir süreçte nasıl uygulanabileceğini göstermişlerdir. Sağlık sektöründe set kavramını tıbbi dokümanlar, tıbbi malzemeler, kullanılan tıbbi araçlar, hasta, laboratuvar sonuçları ve bilgi akışının bütünü olarak ele almışlardır. Tamamlanmamış setlerin sistemde daha çok ara stok (birikmiş doküman, hasta kuyrukları) birikmesine, temin sürelerinin uzamasına (hastanın işleminin uzaması), plan ve çizelgeleme zorluğuna, yeniden işlemlerde (doktorun hastayı birkaç kez görmesi) artışa, hizmet kalitesinde ve sistem çıktısında (hizmet gören hasta sayısında) azalışa, dolayısıyla üretkenlikte düşüşe yol açtığını bulmuşlardır. Verimlilik sendromu adını verdikleri kaynakları olabildiğince fazla kullanma yanlışlığının firmaları tamamlanmış set prensiplerini uygulamaktan alı koyduğunu öne sürmüşlerdir. Bu nedenle üst yönetimin desteğini de alınarak set yönetim

prosedürü geliştirmenin önemini vurgulamışlardır. Medbo (2002) paralel akışlı uzun çevrim süreli montaj hatlarında set şeklinde teslimatın fonksiyonelliğini operatörün malzeme taşıması ve montajı kolaylaştırması açısından incelemiştir. Hua ve Johnson (2008) elektronik montaj firmasında set halinde teslimat sistemi ile hat kenarına besleme sistemi arasında seçim yapmayı etkileyen faktörleri incelemişlerdir. Faktörleri, ürün karakteristiği (ürün hacmi, ürün çeşitliliği, ürünün büyüklüğü), depolama ve malzeme taşıma, üretim kontrol, performans etkisi ve uygulama kolaylığı başlıkları altında toplamışlardır ve her bir sistemin hangi koşullar altında uygun olacağını belirlemek için faktörlerin kombinasyonlarına simülasyon ve hipotez testi uygulayarak en uygun kombinasyonun seğilmesini önermişlerdir. Set halinde teslimat sistemlerini ele alan tez ęalıřmalarına literatürde az rastlanmaktadır. Çorakçı (2008) yalın üretim sistemlerinde set halinde teslimat uygulamalarını incelemiştir. Firmaların set halinde teslimat sistemlerini uygulama amaçlarını, hat kenarındaki alan gereksinimini ve malzeme taşımalarını azaltmak, kalite problemlerini çözmek, esnekliği ve öğrenme kolaylığını artırmak olarak gruplamışlardır. İsveç endüstrisinde set halinde teslimat sistemlerinin hat kenarını stok alanlını azaltmak amaçlı Japon endüstrisinde ise kaliteyi artırma amaçıyla kullanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca set düzeyini belirlemedeki belirsizliğin yani diğer bir deyişle set içerisine konacak parçaların seğiminin set sistemlerindeki en büyük sorun olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra yanlış veya eksik hazırlanmış setlerin malzeme taşımalarını azaltmadığı aksine artırdığı görölmüştür. Bu nedenle setlerin ilk seferde doğru hazırlanıp, doğru yere doğru miktarda ve doğru zamanda teslim edilmesi gerekmektedir. Gecü (2008) otomotiv sektöründe kit halinde teslimat sistemini uygulamıştır. Montaj operatörü için parçaya yürüme, parça seçimi ve karar verme süreçleri ortadan kaldırılarak operatörün sadece montaj işi ile ilgilenmesi sağlanmıştır. Her bir araç için ihtiyaç duyulan miktarda malzemeler ihtiyaç duyulduklara yere set arabaları ile teslim edilerek hat kenarındaki doluluk azaltılmış ve izlenebilirlik artırılmıştır. Ayrıca parçaların montaj sırasına göre sunulması ve kazanılan boş alanlarda kalite kontrol noktaları oluşturulması parçalardaki hataları azaltmıştır. Medbo ve Hanson (2009) set içerisinde toplanan parça oranlarının montaj operatörünün zaman verimliliği üzerine etkisini çalışmışlardır. Diğer bir deyişle set düzeyi ile montaj süresi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Farklı set yapıları oluşturarak, iki farklı otomobil montaj hattında, ortalama hat kenarına yapılan ziyaret sayısını, her çevrimde ortalama olarak raftan alınan parça sayısını, hat/set ile hat rafı

arasındaki mesafeyi, parça temin süresi ve set içerisinde yer alan parçaların tüm parçalara oranını kaydetmişlerdir. Parça temin süresi, operatörün bir parçayı bulunduğu setten/hat rafından alıp montaj hattı üzerindeki kullanım alanına getirene kadar geçen süre olarak ele alınmıştır. Kaydedilen veriler sonucunda set içerisine konan her parçanın hat kenarına yapılan ziyareti azaltmadığı ortaya çıkmıştır. Set halinde teslimat sisteminin temin süresini azaltılması için hat rafına yapılan ziyareti azaltacak nitelikte olan parçaların set içerisine konması ve montaj sırasını göz önüne alarak hazırlanması gerektiği sonucuna varmışlardır.

Literatürde set şeklinde teslimat kavramını kavramsal olarak ele alan çalışmalar oldukça yer almaktadır. Conrad ve Pukanic (1986) set halinde teslimat sisteminin üretim, depo, taşıma sistemleri ile ilişkisini inceleyerek etkili bir set sistemi kurmaya yardımcı olacak süreç yaklaşımı geliştirmişlerdir. Ronen (1992) “Tamamlanmış Set” kavramının temin süresi, ara stok miktarı, üretkenlik, üretim çıktısı, performans, kalite ve maliyetlere etkisini incelemişlerdir. Yapılan incelemeler sonucunda set şeklinde teslimat sisteminin ara stok miktarını, temin süresini azalttığını öne sürmüştür. Hatta çalışan operatörü destekleyici şekilde eksiksiz ve hatasız hazırlanan setlerin, yeniden işleme sayısını, hurda miktarını ve hatalı parça oranlarını azalttığını ve böylece kalite düzeyini artırdığını göstermiştir. Ancak bu kazançların toplam kalite yönetimi, tam zamanında üretim teknikleri uygulandığında ve üst yönetim desteği sağlandığında verimli olabileceği konusuna değinmiştir. Ronen (1992) üretim, araştırma-geliştirme, mühendislik, hizmet sektörü gibi farklı alanlarda set halinde teslimat sisteminin uygulanışını ve bir firmada set kavramını uygulayabilmek için departmanlar bazında yapılması gereken faaliyetleri incelemişlerdir. Schwind (1992) set halinde teslimat sistemleri ile depolama sistemleri arasındaki ilişkiyi ele almıştır. Schwind yaptığı çalışmalarda dikey karusellerin, ışık yönlendirmeli araçların sipariş toplama doğruluğunu ve esnekliği arttırdığını öne sürmüştür. Carlson ve diğ., (1994) küçük partiler ile üretim yapan baskı devre ana kart montaj hatları için set halinde teslimat sistemlerinin ürün kalitesi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bu sistemlerde hazırlık süresinin uzun ve ürün/parça çeşitliliğinin fazla olmasının, hatalı set oluşturma olasılığını artırdığını gözlemlemişlerdir. Hatalı hazırlanan setlerin ise sistemdeki hurda miktarı, yeniden işleme ve test etme, ara stok miktarlarını ve taşımaları sayılarını artırdığını kaydetmişlerdir. Bu nedenle hata olasılığını azaltmak ve küçük partilerle ekonomik üretim yapabilmek için ürünler

arası ortak parça kullanıma izin veren “Ana Set (Master Kit)” kavramını geliştirmişlerdir. Ana Set’e göre, aralarında parça paylaşımının en fazla olduğu ürünlere ait parçaların tek sette toplanmasını önermişlerdir.

Literatürde robotik set oluşturma sistemlerinin performansını inceleyen ve manüel set oluşturma sistemleri ile karşılaştıran bazı çalışmalar da yer almaktadır. Set oluşturma sipariş toplama ile yakından ilgidir. Seller ve Nof (1986) robotik set oluşturma sistemleri ile manüel set oluşturma sistemlerini karşılaştırmışlar ve robotik set oluşturma sistemlerinin daha esnek ve daha doğru sipariş topladığını ancak daha karmaşık olduğunu vurgulamışlardır. Manüel sipariş toplamanın ise hareketlilik ve görüntü açısından daha avantajlı olduğunu öne sürmüşlerdir. Seller ve Nof (1986) set halinde teslimat sistemlerinin sektördeki durumunu araştırmışlardır. Bunun için 15 farklı endüstride ve 120 firmada set halinde teslimat sistemlerinin hangi amaçlarla ve nasıl uyguladıkları/uygulamadıkları konusunda anket çalışması gerçekleştirmişlerdir. Set halinde teslimat sisteminin genellikle elektronik endüstrisinde, akış tipi atölyelerde, depoya yakın alanlarda ve ayrıştırma alanlarında, manüel sipariş toplama yöntemi ile gerçekleştirildiğini ve kutulama sistemi ile parçaların depoda stoklandığını görmüşlerdir. Ayrıca, ankette firmaların öncelikli olarak ara stok miktarını ve kasa taşımalarını azaltmak, parça akışını kolaylaştırmak amacıyla set halinde teslimat sistemini kullandıkları ortaya çıkmıştır.

.

5. SET ŞEKLİNDE TESLİMAT

Bu bölümde hat besleme tiplerinden set şeklinde teslimat anlatılacaktır.

5.1 Set Şeklinde Teslimat Kavramı

Parçaların ve/veya yarı monteli alt montaj parçalarının yalnızca ihtiyaç miktarı kadar ve özel olarak tasarlanmış kaplarda hattaki kullanım noktalarına teslim ederek gerçekleştirilen hat besleme şekli “set şeklinde teslimat” olarak adlandırılmaktadır.

Belirli bir ürünü ya da üretim siparişini oluşturulan parçaların veya yarı monteli parçaların bir araya getirilerek kondukları özel tasarımı kutuya ”set” denilmektedir. Ronen (1991) tamamlanmış set kavramını belirli bir montajı, alt montajı veya belirli bir süreci tamamlamak için gerekli parçalar, teknik çizimler, dokümanlar ve bilgi kümesi olarak tanımlamıştır. Choobineh ve Mohebbi (2004) ise seti, bir ürünü üretmek veya bir prosedürü tamamlamak için gerekli parçaların ve/veya kullanılan ekipmanların derlemesi olarak tanımlamıştır.

Set ile hat besleme yönteminde, her parça numarasının (stok numarasının) ayrı kutularda hat kenarına teslim edilmesi ve parça kasalarında sunulmasının yerine parçaların daha önceden sınıflandırılmış kaplarda montaj süreçlerine teslim edilmesi ve sunulması yer alır. Her kap bir montaj objesi için gerekli parçaları içerir. Her set genellikle el arabası, kutu, set arabası gibi bir çeşit taşıyıcı içerisinde hatta sunulur.

Seller ve Nof (1986) set kavramını fabrika içerisindeki operasyonlar arasındaki transfer işlemleri ile birlikte tek bir montajı veya alt montajı oluşturan çeşitli parçaların standartlaştırılmış bir kap içerisinde gruplanması olarak tanımlamışlardır.

Seller ve Nof (1986) set kavramını fabrika içerisindeki operasyonlar arasındaki transfer işlemleri ile birlikte tek bir montajı veya alt montajı oluşturan çeşitli parçaların standartlaştırılmış bir kap içerisinde gruplanması olarak tanımlamışlardır.

Oluşturulan setler, üretilecek üründen sadece 1 tane üretebilmek için gereken miktarı içerir. Örneğin araba montaj hatlarında her araç başına bir set oluşturulması bir set şeklinde teslimat örneğidir. Bu nedenle literatürde “birebir ikmal” olarak da yer

almaktadır. Ancak, ürünün çok karışık olduğu, çok fazla parçadan oluştuğu veya büyük olduğu durumlarda, ürün alt montaj parçalarına ayrılarak ve her alt montaj parçası için bir set oluşturulur.

Setlerin montajı kolaylaştıracak şekilde oluşturulması çok önemlidir. Bu nedenle operatörün parçaları ve/veya yarı monteli parçaları setler içerisinde olabildiğince kolay bir şekilde ve parçaya hasar vermeden alabilecek şekilde ve montaj sırası göz önüne alınarak parçalar sete yerleştirilmelidir. Bunun yanı sıra set içerisine konan parçaların birbirlerinden ayrılabilme özelliği de dikkate alınmalıdır. Böylece montaj sırasında oluşabilecek hatalar önlenmiş olur.

Cıvata, somun, rondela, pul gibi bağlantı elemanları hiçbir zaman set içerisinde yer almaz bunun yerine dökme sevkiyat şeklinde hat kenarına teslim edilir (Bozer ve McGinnes, 1992). Buna alternatif olarak bağlantı elemanları, ilgili istasyondaki montaj elemanının kullandığı tüm bağlantı elemanları partiler halinde hazırlanarak hat kenarındaki “chaku-chaku dolly” üzerinde hatta teslim edilir. “chaku-chaku dolly” adı verilen arabalar her işçinin ihtiyacı ayrı ayrı belirlenerek her montaj elemanına bir adet olacak şekilde tasarlanır. Bu araba üzerinde her bağlantı elemanı için bir plastik kutu yer almaktadır. Karışıklığı önlemek için plastik kutular üzerine bağlantı elemanının ismini ve adetini belirtilen etiketler yapıştırılmıştır. Birbirine çok benzeyen bu bağlantı elemanlarını birbirinden ayırmak için her plastik kutuya bir adet örnek yerleştirilmiştir. Bu şekilde seti hazırlayan operatörün ve montaj operatörünün hata yapması önlenmiştir (Gecü, 2008).

Bozer ve McGinnes (1992) set oluşturma operasyonlarını ikiye ayırmışlardır. Bunlar; “müşteri için set (kit-to-customer)” ve “üretim için set (kit-to-manufacturing)” kavramlarıdır. “Müşteri için set”, son (nihai) ürün parçalarının montajsız şekilde montaj talimatları ile beraber set içerisinde müşteriye sunulduğu ve müşterinin seti aldıktan sonra ürün montajını gerçekleştirdiği sistemdir. Bu ürünlere de “montaja hazır ürünler (ready to assemble products)” denilmektedir. Gerekli parçaların beraberce bir set kabı içerisinde çekildiği ve set oluşturulduktan sonra bir alt montaj/montaj veya bir üretim operasyonunda kullanılmak üzere atölyeye teslim edildiği sistemdir. Bu sisteme “montaj için set (kit-to-assembly)” oluşturma da denilmektedir. Montaj hattı için oluşturulan setler endüstri tarafından daha çok ilgi görmüş ve çalışılan makaleler daha çok bu konu üzerinde olmuştur. Tez sadece üretim için oluşturulan set operasyonlarını içermektedir. Set şeklinde teslimat

sistemini doğru şekilde uygulayabilmek için bu sistemde yer alan kavramları doğru algılamak çok önemlidir. Bu nedenle sistemde sıkça söz edilecek bazı kavramlar; parça, yarı monteli parça, son ürün, set yapısı, set parti büyüklüğü, set kabı, parça kasası, set montajı, sabit set, hareketli set, tam zamanında set hazırlama (JIT kitting) gibi kavramlar ele alınmalıdır.

Parça: fabrika içerisinde üretilen veya satın alınan bileşenlerine ayıramayan parçalardır. *Yarı monteli parça (alt montaj parçası):* birkaç parça ve/veya alt montaj parçasının montajla birleşmesidir. *Son ürün:* gerekli tüm montaj süreçlerini tamamlamış daha fazla operasyona gerek duymayan iç veya dış müşteriye teslim edilen üründür. Bir örnekle açıklarsak, bilgisayar üretici firma için ana devre kartı ve monitör alt montaj parçaları, bilgisayar ise nihai üründür. Otomobil üreticisi için, motor yarı monteli parçadır ancak motor fabrikası için nihai üründür. Kısaca ele alınan parçanın nihai ürün mü yoksa yarı montajlı parça mı olduğunu anlamak için müşteriye bakılmalıdır.

Set içerisindeki parça/yarı monteli parça tipi ve sayısı *setin yapısını* oluşturur. Set şeklinde tedarik sisteminde en sık yapılan hatalardan birisi set yapısının düzgün oluşturulamamasıdır. Setler oluşturulmadan önce hangi parçaların set içerisine konması gerektiği iyice analiz edilmelidir. Set içerisindeki parça miktarı arttıkça malzeme taşımaları azalır ancak set için gerekli alan artar. Bunun için Carlsson ve Hensvold (2008) analitik hiyerarşik proses metodunu uygulayarak alternatif set düzeyleri arasından optimum düzeydekini belirlemeyi önermişlerdir.

Set parti büyüklüğü: eş zamanlı olarak hazırlanan aynı tip set sayısıdır. (Bozer ve McGinnes, 1992) Set parti büyüklüğü sipariş toplama şeklini etkiler.

Set kabı: seti içine koymak için özel olarak tasarlanan kaptır. Set arabası, el arabası, plastik kutu vb.

Parça kasası: tek tip bir parçadan/yarı monteli parçadan parça kanbanında belirtilen miktarlarda bulunduğu kaptır.

Set montajı: seti hazırlayan operatörün, belirli bir seti oluşturmak için gerekli parçaların ve/ yarı monteli parçaların uygun pozisyonlarda ve daha önceden belirlenen miktarlarda set kabına koyması işlemidir. Set montajı sipariş toplama işlemi olarak da düşünülebilir.

Sabit set: hazırlanan set örümcek insan tarafından setin kullanılacağı istasyonun kenarındaki set stok alanına bırakılır ve içerisindeki parça bitene kadar hat kenarında kalır. Bu arada ürün ise montaj hattında setten bağımsız şekilde hareket eder. Set içerisindeki parçalar tükendiğinde yine örümcek insan tarafından boş set kutusu alınır ve doldurulmak üzere set hazırlama alanına götürülür.

Hareketli set: hazırlanan set montaj hattının ilk istasyonuna teslim edilir ve içerisindeki parçalar tükenene kadar ürünle beraber hat boyunca akar. Set ile ürün aynı kap içerisinde akabileceği gibi farklı bir kap içerisinde ürüne paralel bir şekilde de akabilir. Set arabaları ikinci tip hareketli sete örnektir.

Tam zamanında set hazırlama (JIT kitting): setlerin çekme sistemine göre talep geldiğinde sadece kullanılacak miktarda oluşturulması ve direk olarak kullanılacağı montaj istasyonuna gönderilmesidir. Genellikle set talebinin fazla değişken olmadığı durumlarda kullanılır (Bozer ve McGinnes, 1992).

5.2 Set Şeklinde Tedarik Sisteminin Sanayideki Durumu ve Firmalar Tarafından Kullanılma Sebepleri

Sellers ve Nof (1986) set şeklinde teslimat sistemlerinin endüstrideki durumlarını incelemek için bir anket çalışması yapmıştır. Anket elektronik, otomotiv, bilgisayar, alet edevat ve tüketim malları olmak üzere 15 farklı endüstriden 120 Amerikan şirketi ele alınarak gerçekleştirilmiştir. Firmalardan 62 tanesi ankete katılmıştır. Bu Firmaların 34 tanesi hatlarını set şeklinde teslimat yöntemi ile beslemektedir. 3 tanesi ise set şeklinde teslimat sistemini ileriki yıllarda uygulamaya koymayı düşünmektedir. Firmalara hangi ürünleri set içerisine koydukları, set şeklinde teslimat için hangi metotları uyguladıkları, depolama sistemleri, üretim biçimi, robotik sistemlerin montajla ilgili işlerde kullanıp kullanılmadığı kullanılıyorsa hangi aşamalarda kullanıldığı, parçaların hatta sevkiyat şekli, set şeklinde teslimat sistemini uygulama/uygulamama nedenleri ve set montaj işinin nerede gerçekleştirildiği soruları yöneltilmiştir. Anket sonuçlarına göre set şeklinde teslimat yöntemi daha çok elektrik ve mekanik montaj hatlarında kullanılmaktadır. Parçalar depoda kutularda stoklanmaktadır. Set montajı genellikle manuel olarak depoya yakın set hazırlama alanlarında yapılmaktadır. Tamamlanmış setler genellikle otomatik yönlendirmeli araçlar (OYA), çatal kamyon ve makaralı konveyör yardımıyla hatta teslim edilmektedir. Firmaların çoğu akış tipinde ve montaj hatlarında üretim yapmaktadır.

Firmaların %40'ında montaj işlerinde robot uygulamaları yer almamaktadır. Firmaların sadece 2'sinde sipariş toplamak için robotlar kullanılmaktadır. Çoklu set hazırlama işlemlerinin karmaşık parça taşımaları için sadece 3 firma programlanabilir araçlar kullanmaktadır. Firmalardan sadece biri hem set hazırlama alanında hem de montajda robot kullanarak depo ile montaj hattını bütünleştiren bir sistem kurmuştur.

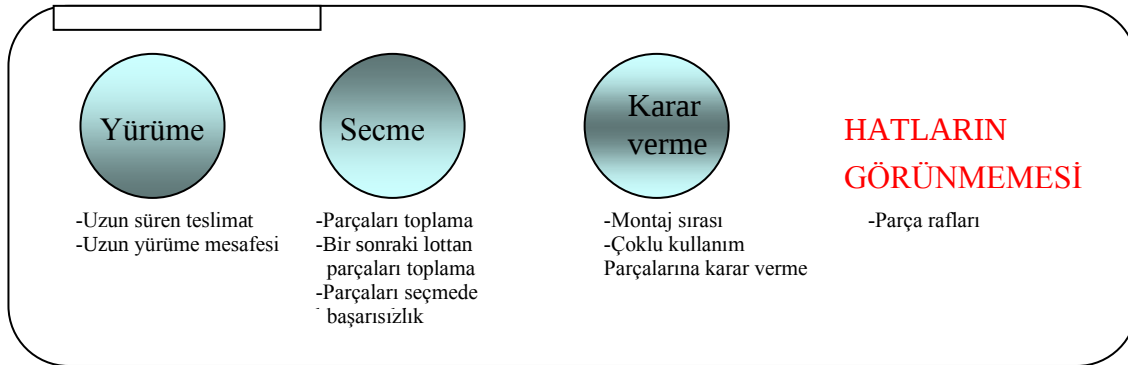
Anket sonucunda firmaların setlerle hat besleme yöntemini ara stok miktarını azaltmak amacıyla kullandıkları görülmüştür. İkinci sırada parça akışını daha iyi kontrol edebilmek amacı izlemektedir. Üçüncü sırada ürün tasarım değişikliklerine daha etkili şekilde cevap verebilme, dördüncü sırada malzeme taşımalarını azaltılması ve son sırada depo ile montaj hattının bütünleştirilmesi gelmektedir. (Sellers ve Nof, 1986) Günümüzde setlerle hattı besleme yönteminin faydaları anlaşılmakta ve kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır.

5.3 Set Şeklinde Tedarik Sisteminin Avantajları

Set şeklinde teslimat sisteminin alan tasarrufu, üretkenlikte artış gibi ölçülebilir sonuçları olduğu gibi görselliği artırma, öğrenmeyi kolaylaştırma gibi ölçülemez avantajları da vardır.

Medbo (2003) set şeklinde teslimat sistemi ile hat kenarındaki alanın azaltılabileceğini ve montaj alanından tasarruf edilebileceğini öne sürmüştür. Hat kenarına teslimat sisteminde parçalar, parça kasaları içerisinde hat kenarındaki raflarda operatöre sunulur. Set şeklinde teslimat sisteminde ise bu parça kasaları depoda yer alır ve set hazırlama alanlarında set montaj operatörü tarafından sadece gerektiği kadar set içerisine konarak set hazırlanır. Oluşturulan set ya hat kenarındaki set tampon stok alanına ya da ürün üzerinde hareket etmesi için hat operatörüne teslim edilir. Carlsson ve Hensvold motor montaj hattında yaptıkları uygulamada set sistemi ile hat besleme yönteminin hat kenarı stok alanını büyük ölçüde azalttığını kanıtlamışlardır. Hat kenarı rafların depoya kalkması, büyük parçaların hatta montaj sırasına göre sadece kullanılacağı miktarda sunulması ile hat kenarı doluluk azaltılmış ve böylece hattın izlenebilirliği artmıştır.

Set şeklinde teslimat sisteminde montaj operatörünün parçaya yürüme ve parçayı arama zamanları yok edilir. (Schwind, 1992). Parçaların seçimi ile ilgili karışıklar ve zaman kayıpları önlenir. Parçaların hangi sıra ile takılacağı ile ilgili karışıklar ve zaman kayıpları önlenir. Set montaj hattındaki ürün üzerine konarak operatörün parçaya yürümesi elimine edilir. Ek olarak, orta ve küçük parçaların set kutusunda önceden hazırlanması, parça seçim faaliyetini yok eder bu sayede parça kullanım hataları ortadan kaldırılır. Yeniden işleme faaliyetleri azaltılır ve kalitede artış gerçekleşir. Parçalar montaj sırasına göre sete konduğu için karar verme faaliyeti ortadan kaldırılmıştır. (Gecü, 2008). Ara stok miktarının ve parça temin süresinin azalması ile çevrim süresi kısaltılır ve montaj operatörünün aynı süre içerisinde sadece montaj işine odaklanması sağlanarak sistem çıktısında artış gerçekleştirilir.



Şekil 5.1 : Hat kenarına besleme yönteminde mevcut durum örneği (Gecü, 2008).

(eğitimsel)” şekilde hazırlandığında, montaj işinin ve yeni işçinin işi öğrenme sürecinin kolaylaştığını öğrenme süresinin kısaltıldığını vurgulamıştır.



Şekil 5.2 : Set şeklinde teslimat yönteminde durum örneği (Gecü,2008).

Balakrishnan (1990) arama zamanlarını azaltıldığında ve setler “pedagojik (eğitimsel)” şekilde hazırlandığında, montaj işinin ve yeni işçinin işi öğrenme sürecinin kolaylaştığını öğrenme süresinin kısaldığını vurgulamıştır. İşçiye işiyle ilgili detaylı akış bilgisi vererek hem kalitenin artırıldığını hem de öğrenme maliyetlerinin azaltıldığını vurgulamıştır. Ayrıca, karmaşık yapıdaki ürünlerin anlaşılmasına da yardımcı olur (Medbo, 2003).

Set şeklinde teslimat sistemi esnekliği artırır. Montaj hattına sadece set kapları taşındığı ve sistem içerisinde sadece set kapları rotalandığı için sistemde yapılan mühendislik değişikliklerine daha kısa sürede cevap verilebilir. Ürünler arası değişim daha kolay gerçekleştirilir. Farklı ürünlere ait parça kasalarının hat kenarı raflara taşınması ve işlem bittikten sonra artan parçaların depoya götürülmesi hem taşıma sayılarını artırmakta hem de sistemin esnekliğini azaltmaktadır (Sellers and Nof, 1989).

Set şeklinde teslimat yönteminin özellikle yüksek hacimli ve talep değişkenliğinin fazla olduğu sistemlerde hazırlık süresinin hattan depoya aktarılması yolu ile hattın dengelenmesine yardımcı olur (Jiao ve dig., 2000).

Set şeklinde teslimat parça kasalarının tek tek hatta taşınması yerine, gerektiği miktarda tek set içerisinde tek seferde hatta teslim edilmesini sağlar. Bu sayede malzeme taşımalarını azaltır. (Ding ve Balakrishnan, 1990) Sürekli hat besleme sistemlerinde parçalar ikili kutu sisteminde kanbanlar yardımıyla çekilir. Her parça kasasının kendine ait bir kanbanı vardır ve hattaki kasalardan biri boşaldığında üretim kanban emri verilerek parçaların üretilmesi sağlanır. Set sisteminde ise, her set için sadece bir tane kanban vardır. Bu sayede sistemde dolaşan kanban sayısı azalır ve atölye kontrolü kolaylaşır.

Set şeklinde teslimat sistemi tüm parçaları ve yarı monteli parçaları merkezi bir depoda tutarak stok yönetimini kolaylaştırır. Ek olarak her sete daha önceden kanbanda belirtilen miktarda parça yerleştirilir. Böylece istasyonlardaki ara stok miktarını azaltır ve kontrol altında tutulur (Ding, 1992).

Değer zinciri içerisinde hataların erken yakalanmasını sağlayarak ve nihai üründe yanlış parça veya eksik parça bulundurma olasılığını azaltarak ürün kalitesinin gelişimine katkıda bulunur (Bozer ve McGinnes, 1992).

5.4 Set Şeklinde Tedarik Sisteminin Zorlukları

Setlerin ilk seferde doğru şekilde oluşturulması set şeklinde teslimat sisteminin verimli çalışabilmesi için en önemli etkidir. Hazırlanan setlerin depoya/set hazırlama alanına geri götürülerek düzeltilmesi malzeme taşımalarını artırır. Ayrıca, hatalı setlerin bozulmayı bekledikleri bir ek depolama alanı gerektirir. Eksik, kusurlu veya yanlış parça içeren hatalı setlerin hatta teslim edilmesi hatta parça eksikliği yaratır ve hattın durmasına, setlerin yeniden hazırlanmasına yol açar bu da operasyonun genel verimliliğini düşürmektedir (Bozer ve McGinnes, 1992). Setlerin hatasız oluşturulabilmesi için siparişi toplayan operatörün deneyimli montaj operatörleri arasından seçilmesi ve gerekirse eğitilmesi gerekir. Çünkü montaj operatörü parçaları daha iyi tanıdığı için hem siparişi daha hızlı toplar hem hata yapma oranı azalır. Setlerin doğru şekilde hazırlanması için depo ve atölye içi kontrol düzeyinin ve sorumlukların artırılması gerekir. Diğer yandan set sistemi pahalı ve bozulabilir parçalar ve yarı monteli parçaların kontrolünü kolaylaştırır (Schwind, 1992).

Set şeklinde teslimat sisteminde, parçalar depoda/set hazırlama alanlarında set içerisine konularak set hazırlanır. Hazırlanan set örümcek insan tarafından, setin kullanılacağı istasyondaki montaj operatörüne teslim edilir. Hat kenarına besleme sistemlerinde ise parçalar kendi kasalarında kullanılacakları istasyonun kenarındaki hat raflarına konur ve montaj operatörü parçaya ihtiyaç duyduğunda hat kenarı rafa giderek parçayı alır. Yani parçanın hat kenarından temin edilmesi işi montaj operatörüne aittir. Bu nedenle hat kenarı besleme sisteminden set şeklinde teslimata geçildiğinde setleri hazırlayacak ek işgücüne ihtiyaç vardır. Bu nedenle set şeklinde teslimat sisteminde işgücü maliyetinde artışa sebep olur. Diğer yandan set hazırlama süreci tedarikçiye aktarıldığında ek işgücü maliyeti ortadan kalkmaktadır.

Setlerin tam zamanında hatta teslim edilebilmesi için parçaların temin sürelerindeki değişkenlik önlenmelidir. Diğer bir deyişle parçaların istenilen zamanda ve istenilen miktarda set hazırlama alanında bulunması gerekir ve bu ancak güçlü tedarikçi ilişkileri ile sağlanır. Tedarikçilerle güçlü ilişki kurabilmek ve gerektiğinde parçaları setler halinde tedarik edebilmek için tedarikçi sayısının azaltılması gerekir. Diğer yandan tedarikçi sayısındaki azalış riski artırır. Bu yüzden risk ile yalınlaşma arasındaki denge iyi kurulmalıdır.

Set içerisine konacak parçaların seçimi ve miktarı önemlidir. Günümüzde firmalar montaj düzeylerini azaltmayı amaçlamaktadır. Montaj düzeyini azaltmak demek yarı monteli parça sayısını azaltmak demektir. Diğer bir deyişle montaj düzeyi ile set büyüklüğü ters orantılıdır. Yani montaj düzeyi azaldıkça bir set içerisine giren parça tipi sayısı artar ve set içerisindeki parçaların hepsinin tek bir siparişte toplanmak ve kontrol etmek neredeyse imkansızdır (Ronen, 1992).

Set oluşturma sisteminin bir diğer zor yanı ise sipariş toplama prosesinin rutin ve tekrarlı bir iş olmasıdır. Eğer bir sipariş toplama süreci kötü tasarlanmış ise uzun vadede set operatörünün performansının düşmesine sebep olur (Christmansson, 2002). Ayrıca setlerin izlenebilirliği için depo/set hazırlama alanı ile montaj hattı arasında güçlü bir bilgi akış sisteminin olması gerekir.

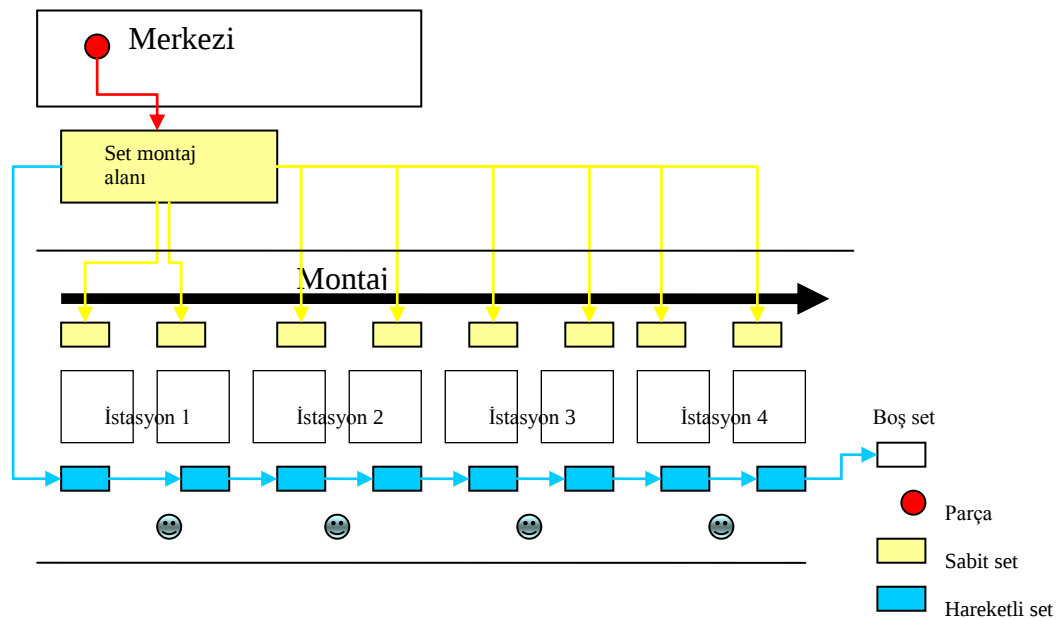
Müşteri setler tamamlanmadan verdiği siparişe başlanması için üreticiye baskı yaparak siparişine başlatmanın temin süresini azaltacağı inancına sahiptir. Oysa süreç süresi toplam temin süresinin %1 kadar küçük bir kısımdır (Schonberger 1986). Örneğin bir baskı devre kartının montaj işlemi için 4 saat gerekli iken toplam temin süresi için 4 hafta gereklidir. Bu nedenle setin tamamlanmasını beklemek ve eksik parçalar ele geçtiğinde montaj işleminin hızlıca yapılabilmesi için ertelenen siparişe öncelik verilmesi gerekir. (Ronen, 1992).

Set şeklinde teslimat sisteminin aksamadan işleyebilmesi için, set şeklinde teslimat kavramının ve kazançlarının iç ve dış tedarikçilere anlatılması gerekir. Çünkü firmalarda “verimlilik sendromu (efficiency syndrome)” adı verilen kaynakların olabildiğince fazla kullanılması gerektiği gibi yanlış bir inanç vardır. Bir işçinin sürekli olarak meşgul olması, tamamlanmış bir set için bekleyerek boş kalmaması gerektiği düşünülür. Ancak bu daha fazla ara stok, daha az çıktı ve daha çok işletme giderleri demektir (Starr ve Ronen, 1990). Verimlilik bakış açısına çare ise toplam kalite yönetimi, tam zamanında yönetim ve kısıtlar teorisini içeren yönetimsel bir değişikliktir.

Set şeklinde teslimat yönteminin zorlukları doğru set düzeyi belirlenerek, tam zamanında üretim, yalın üretim ve toplam kalite yönetimi araçları kullanılarak yok edilebilir.

5.5 Set Şeklinde Tedarik Sisteminin Zorlukları

Set şeklinde teslimat sistemi hem operasyonel düzeyde hem de stratejik düzeyde kararlar almayı gerektirir. Sistem yanlış tasarlandığında sisteme fayda sağlamadığı aksine sisteme zarar verdiği görülmüştür. Örneğin set düzeyi yanlış belirlenerek oluşturulmuş bir set sisteminde malzeme taşımaları artacak ve sistem verimliliği azalacaktır. Bu nedenle karar vericiye set uygula/uygulama kararını vermesinde yardım edecek ve karar sonrasında etkili bir set sistemi planlamaya yardımcı olacak bir sistem yaklaşımı geliştirilmiştir. Geliştirilen yaklaşım, set şeklinde teslimat sistemini uygula/uygulama kararından başlayıp setlerin hatta sevkiyatına kadarki tüm basamaklarda alınan kararları içermektedir. Oluşturulan set süreç tasarımı iş akışı adımları Şekil B.1 ve set kabı tasarımı iş akışı adımları Şekil B.2’de gösterilmiş ve aşağıda ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır.



Şekil 5.3 : Merkezi set montaj alanı

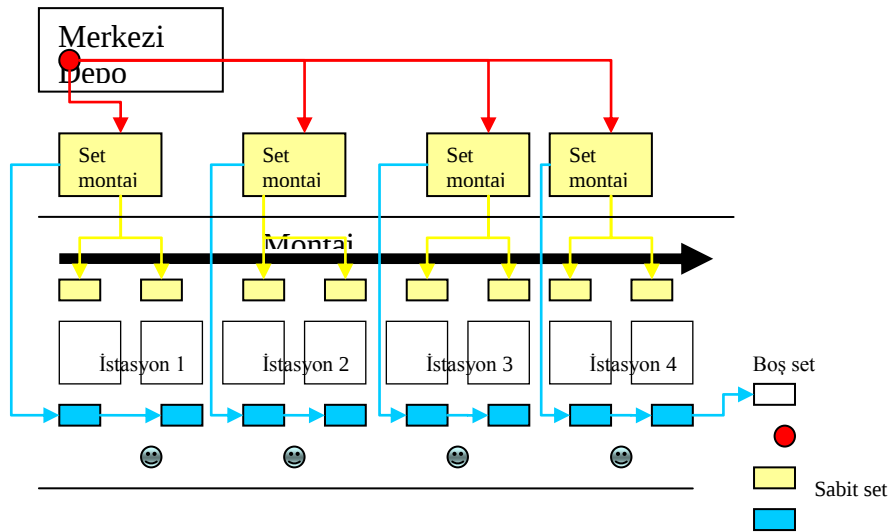
Tam zamanında set hazırlama yönteminde, setler talebe göre hazırlanır ve direk montaj istasyonlarına gider. Set içerisine konan parçalar genellikle değişmez. Bu nedenle bu şekilde hazırlanan setlere ” düzgün set karışımı (uniform kit mix)” adı verilir (Bozer ve McGinnes, 1992). Günlük montajı yapılacak nihai ürün karışımının günden güne veya haftadan haftaya değiştiği durumda ise tam zamanında set hazırlama yöntemini uygulamak oldukça zordur. Çünkü set montaj iş yükü önemli

derecede değişkendir ve montaj iş yükü ile orantılı olmayabilir. Bu durumda set deposu adını verdiğimiz alanlarda set tampon stokları oluşturmak gerekir (Bozer ve McGinnes, 1992).

Set montaj alanı belirlendikten sonra setlerin hareketli mi sabit mi olduğuna karar verilir. Bozer ve McGinnes (1992) hareketli ve sabit olmak üzere iki tip set gözlemlemişlerdir. Sabit setler hazırlandıktan sonra montaj hattının her istasyonuna ayrı ayrı teslim edilir. Sabit setlerde hat kenarında kendilerine ayrılan set stok alanında bulunur. Sabit setleri takta göre hazırlamak daha kolaydır çünkü sadece ilgili istasyonun parçalarını içerir. Bu nedenle içindeki parça sayısı daha azdır. Diğer yandan hat kenarına yapılan ikmal sayısını artırır. Hareketli setler ise hazırlandıktan sonra sadece montaj hattının ilk istasyonuna teslim edilir ve montaj hattının tüm istasyonlarını sırayla ziyaret eder. Hareketli set montaj hattındaki tüm istasyonların parçalarını içerir. Bu nedenle hareketli setleri takta göre hazırlamak zordur. Diğer yandan tüm parçaları içerdiğinden hat kenarı ikmal sayısını azaltır. Montaj hattı boyunca ilerledikçe içindeki parça sayısı azalır ve son istasyondan çıktığında set içerisinde parça kalmaz. İki tip hareketli set vardır. Ürünle beraber hareket eden hareketli setler ve ürüne paralel ayrı bir kap içerisinde hareket eden setler vardır. Birincisine rnek olarak, araç montaj hattında şasi üzerine konan setin şasiyle beraber hat boyunca akması, ikinci tip hareketli sete ise montaj hatlarında araç başına hazırlanan ve ürüne takılarak hatta akan set arabaları örnek verilebilir.

Set içerisine girecek parçalar, set hazırlama alanları, set tipi belirlendikten sonra yani siparişin nasıl toplanacağına karar vermek gerekir. Setler manüel olarak hazırlanabildiği gibi ASRS gibi robotik sistemlerle de gerçekleştirilebilir. Bilgisayar destekli robotik set sistemleri sistemin esnekliği ve setlerin doğruluğu oluşturulması açısından avantaj sağlarlar. Ayrıca robotik sistemler üretkenlik ve kalite problemlerini azaltırlar çünkü robotlar programlanabilir araçlardır. Bu nedenle operatörlerin motivasyon eksikliği, yorgunluk gibi etmenlerle yaptıkları hataları yapmazlar. Diğer yandan operatörler görme duyusuna sahip olmanın avantajına sahiptir. Bu zellik parça tiplerini tanımlayabilmek ve parçaları sete doğru şekilde yönlendirebilmek için gereklidir. Ayrıca operatör fiziksel olarak parçaları setten kolayca alabilecek ve parçaları set alanına uygun bir şekilde taşıyabilecek hareket kabiliyetine sahiptir. Diğer yandan sipariş toplama işinin monoton ve sıkıcı bir iş

olduğunu ve uzun vadede set operatöründe bıkkınlığa sebep olarak hata yapmasına yol açabilir (Sellers ve Nof, 1986). Robotik sistemler hızlıdır ancak pahalıdır.



Şekil 5.4 : Merkezi olmayan paralel set montaj alanı

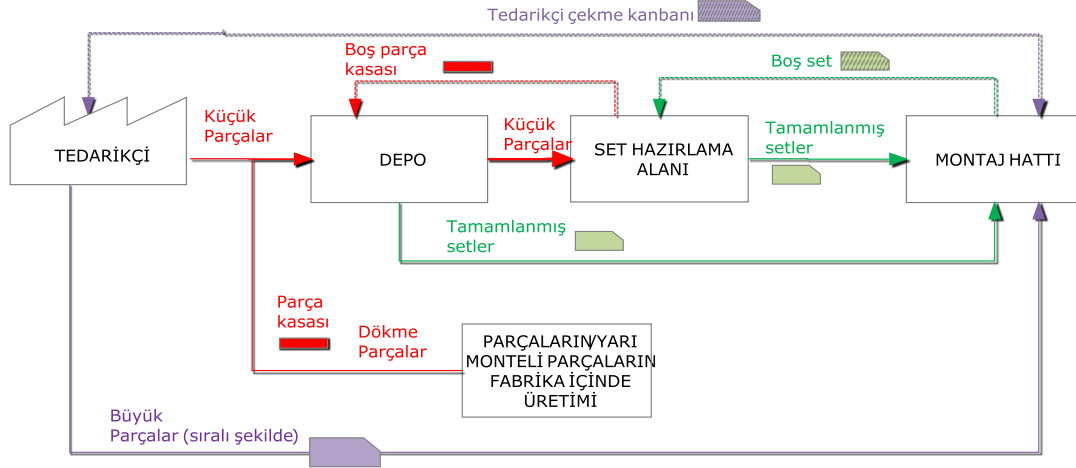
Brynzer ve Johansson (1995) göre sipariş ya robotik sistemler yardımı ile ya da manüel olarak toplanır. Birincisi montaj operatörünün siparişi toplaması ikincisi ise örümcek insanının siparişi toplayarak hatta teslim etmesidir. Toplayıcı olarak örümcek insan kullanılması daha sık rastlanılan bir durumdur ve örümcek insan kullanılması montaj operatörünün tamamen montaj işine odaklanmasını sağlar. Yürüme, seçim, rafa uzanma gibi katma değer yaratmayan faaliyetler elimine edilmiş olur. Toplayıcı olarak aynı hat üzerinde başka bir montaj operatörünün seçilmesi toplama doğruluğunu artırır çünkü operatör hat üzerindeki parçalar ve süreçlerle ilgili ayrıntılı bilgiye sahiptir. Diğer yandan bahsedildiği gibi sipariş toplama rutin ve sıkıcı bir iş olduğundan dönüşümlü olarak hat operatörlerinin toplayıcı olarak çalıştırılması işi zenginleştirerek bıkkınlığı önler ve siparişlerin daha dikkatli ve doğru şekilde toplanmasını sağlar. Ayrıca hat üzerinde operatör iş yüklerinde dengeyi sağlamakta yardımcı olur. Hat üzerindeki operatörün boş kaldığı süre sipariş toplama için kullanılabilir. Operatör bu süre içerisinde hat yakınındaki set hazırlama alanlarında diğer operatörler için setleri hazırlayıp ilgili operatöre teslim eder.

Seti hazırlayacak kişi belirlendikten sonra sipariş toplama biçimi belirlenir. Günümüzde tekli toplama, çoklu sipariş toplama, ışığa göre sipariş toplama gibi çok farklı sipariş toplama yöntemleri geliştirilmiştir. Sipariş toplama şekli parçanın hatta teslim süresini yani parça temin süresini etkiler. Sipariş toplama şeklini belirlerken

ele alınması gereken kilit nokta setleri ilk seferde doğru bir şekilde ve tam zamanında oluşturmayı sağlayacak yöntemin seçilmesidir. Endüstride en yaygın kullanılan sipariş toplama şekli toplayıcının parça kutularına giderek parçaları topladığı sipariş şeklidir. Alternatif olarak parça kutularının toplayıcıya getirildiği otomatik sistemler vardır. Bu sistemler daha hızlıdır ancak maliyetlidir. Tekli toplamada, set içerisindeki tüm parçalar tek seferde tek bir operatör tarafından toplanır. Çoklu sipariş toplama yönteminde ise set alanı bölgelere ayrılır. Her bir bölgede o bölgeden sorumlu bir toplayıcı yer alır. Bu nedenle bu sipariş toplama yöntemine bölgesel sipariş toplama da denilmektedir. Johansson ve Brynzer (1995) iki farklı çoklu toplama yöntemi tanımlamışlardır. Set ilk bölgede hazırlanmaya başlar ve birinci bölgedeki toplama işlemi bitince ikinci bölgeye aktarılır, ikinci bölgeden sorumlu toplayıcı parçaları set içerisine koyarak bir sonraki bölgeye aktarır. Bu şekilde set tüm bölgelerden geçerek içindeki parçaları tamamlar. Bu sisteme ilerlemeli sipariş toplama adı verilmektedir. Bir setin aynı anda birkaç toplayıcı tarafından belli bir kısmının toplandığı ve en son birleştirilerek hatta teslim edildiği sisteme senkronize sipariş toplama yöntemi denilmektedir. Çoklu sipariş toplama yöntemi toplayıcının kendi bölgesinde uzmanlaşmasını sağlar ve hızlıdır. Ancak toplayıcı sayısını artırır. Çoklu toplama sistemlerinde kayar bantlardan ve ışığa göre toplama teknolojilerinden faydalanılarak set montaj süresi düşürülmekte ve doğruluk artırılmaktadır.

Sipariş toplama şekli belirlendikten sonra set hazırlama alanı ile hat arasındaki bilgi akışını sağlayacak bilgi akış sisteminin kurulması gerekir. Hat ile set hazırlama alanı arasındaki iletişimin zayıflığı setlerin doğru şekilde hazırlanmasını engeller. Ayrıca setlerin doğru şekilde hazırlanabilmesi için stok yönetim sistemlerinin de etkili bir şekilde çalışması gerekir. Bilgi sisteminin doğru çalışması setlerin hatasız hazırlanmasını sağladığı gibi doğru yere teslim edilmesini de sağlar. Kanban sistemi bilgi akışını sağlayan en önemli parçadır. Setlerin ne zaman hangi miktarda hazırlanıp nereye teslim edilmesi gerektiği konusunda operatörü ve örümcek insanı bilgilendirir. Kimi durumlarda bilgi akış sistemini güçlendirmek için parça kasaları için renk kodlaması gibi görsel yönetimden tekniklerinden faydalanılmaktadır. Örneğin Gecü (2008) ithal malzemeler için yeşil renkli kutuları, yarı monteli parçalar için sarı renkli kutuları, yerli malzemeler için de gri renkli kutuları kullanmıştır. Toplama listesi, toplama alanında yer alan ışık yönlendirmeli ekranlar, el arabası içerisindeki toplama bilgi ekranları, RFID sistemleri ve kanbanlar ile operatör

toplayacağı parçanın kodu, miktarı, setin teslim edileceği yer gibi konularda bilgilendirilir. Aşağıdaki şekilde set çevriminde parçaların, kanbanların ve kapların genel akışını gösterilmiştir.



Şekil 5.5 : Set çevriminde parçaların ve kapların dolaşımı

Set şeklinde teslimat sisteminde set kaplarının montaj operatörünün işini kolaylaştıracak şekilde ve içerisinden parça alımını kolaylaştıracak şekilde tasarlanması gerekir. Medbo (2003) parçaların set kabı içerisindeki montaj sırasına göre yerleştirilmelerinin montaj çevrim süresini düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Set kabı tasarımlarında Poke-Yoke (hata önleme) tekniklerinde de faydalanılmaktadır. Set kabı içerisindeki parça yerlerine her parçadan bir örnek koyarak, etiketleme ve kodlama yaparak birbirine karışabilen parçaların ayırt edilmesi sağlanır. Bu şekilde setin hataları azaltıcı fonksiyonu gerçekleştirilmiş olur. Ancak bu durumda sistem esnekliği azalmış olur çünkü diğer ürün ya da parçalar için bu set kapları kullanılamaz.

Son olarak hazırlanan setlerin hatta sevkiyat şekli belirlenir. Setlerin hatta sevkiyat şekli set tipiyle yakından ilgilidir. Kimi durumlarda robotik sistemler, kayar bantlar kullanıldığı gibi set arabaları ile de hatta sevkiyat yapılabilir. Önemli olan en kısa sürede doğru olarak hazırlanmış setin doğru miktarda doğru yere teslim edilmesidir. Bunun için operatör rotaları çıkarılarak setin miktarına ve büyüklüğüne göre en uygun sevkiyat şekli belirlenir. Örneğin küçük parçalardan oluşan plastik set kutuları için set arabası kullanılabilir.

5.6 Set Şeklinde Tedarik Sisteminin Zorlukları

Hat kenarına tedarik besleme yöntemi ile set şeklinde tedarik yöntemi arasında sayısal bir karşılaştırma yapabilmek ve sistemdeki olası iyileştirmeleri saptayabilmek için çekme sistemine göre üretim yapan 2 süreçli bir montaj hattında dört farklı durum tasarlanmış ve her durumun değer akışları çıkarılmıştır. Hat kenarına besleme değer akışı Şekil B.7, sabit set durumu değer akışı Şekil B.8, hareketli set durumu değer akışı Şekil B.9 ve set şeklinde tedarik durumunun değer akışı Şekil B.10’da gösterilmiştir. Tasarlanan durumlar; parçaların hat kenarında sürekli olarak sunulması, sabit setler ile montaj hattının beslenmesi, hazırlanan setin montaj hattı boyunca ürünle beraber kayması ve parçaların tedarikçilerden setler halinde alınarak montaj sırasına göre hatta teslim edilmesi şeklindedir. Her bir sistem stok noktaları, iş gören sayısı, hazırlık ve temin süreleri, katma değer yaratan/yaratmayan süreçler, hat denge kaybı, ara stok miktarı ve görsellik açısından incelenmiştir. Hat kenarına tedarik sisteminde parçalar işlem gördükleri istasyonun çevresinde parça kasaları ile sunulmaktadır. Sabit set durumunda ise parçalar, depodaki set hazırlama alanında kanbanlarda belirlenmiş miktarlarda önceden tasarlanmış set kaplarına konarak, setin kullanılacağı istasyonun kenarındaki set tampon stok alanlarında depolanmaktadır. Set içerisinde yer alan parça miktarı, sadece o süreçte kullanılacak kadar olabilir bu değerın üzerine çıkamaz. Örneğin her araç için bir set arabası gibi. Bu nedenle sabit set durumda tablodan da görüldüğü gibi set tampon stok alanı için gerekli alan, hat kenarı raflar için gerekli alandan %80 daha azdır. Bu gerekli stok alanı diğer iki durumda ise tamamen ortadan kaldırılmış ve hat kenarındaki doluluk büyük oranda önlenerek hataların tespiti kolaylaşmıştır. Hurda ve yeniden işleme oranı %5’den %1’e düşürülmüştür. Ancak setlerin ilk seferde doğru olarak hazırlanabilmesi, doğru miktarda doğru istasyona doğru zamanda ulaştırılabilmesi için güçlü bir kanban sistemine ihtiyaç vardır. Set şeklinde tedarik sisteminde her setin kendisine ait bir kanban vardır. İstasyonda boşalan set kabı set çekme kanbanından ayrılır kanban kutusuna konur. Örümcek insan çekme kanbanını set hazırlama merkezine götürerek siparişi toplar. Burada dikkat edildiği gibi her malzeme için ayrı ayrı değil set için sadece bir kanban vardır. Dolayısıyla set şeklinde tedarik sistemlerinde sistemde dolaşan kanban sayısı azalmakta ve atölye kontrolünü sağlamak kolaylaşmaktadır.

Setlerin örümcek insanlar tarafından hatta teslim edilmesi, parçaya yürüme (sabit set durumu hariç), doğru parçayı seçme ve karar verme gibi katma değer yaratmayan

faaliyetler ortadan kaldırmış ve operatörün tamamen montaj işine odaklanmasını sağlamıştır. Böylece sabit set durumunda temin süresinde %20 azalma sağlanmıştır. Hareketli set durumunda ise, parçalar montajı kolaylaştıracak şekilde setler içerisine yerleştirilir ve montaj sırasında göre montaj hattındaki ilk istasyona örümcek insan tarafından teslim edilir ve ürün montajı bitene kadar hattaki son istasyona ürünle beraber akar. Bu sayede parçalar operatöre kol mesafesinde sunularak temin süresinde %25 azalma elde edilmiştir. Tablodan görüldüğü gibi parçaların setler halinde tedarik edilmesi temin süresinde %70'e varan azalmalara yol açmıştır. Ancak setlerin tam zamanında ve istenilen miktarda hatta teslimatının yapılabilmesi için az sayıda tedarikçi ile güçlü ilişkiler kurulması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu nedenle tedarikçi sayısı azaltmıştır.

Ara stok miktarlarındaki ve temin süresindeki azalma çevrim süresinde düşüşe sebep olmuştur ve takt'a göre üretim daha az montaj operatörü ile sağlanmıştır. Diğer bir deyişle montajda çalışan sayısı %50 oranında azaltılmıştır. Diğer yandan setleri set hazırlama alanlarında hazırlayacak ek işgücü gereksinimi ortaya çıkmış ve depoda çalışan sayısında %50 artış olmuştur. Tasarlanan sistemde setleri hazırlamak için bir operatörün ve hazırlanan setleri hatta teslim edecek bir örümcek insan olduğu varsayımı ile toplam işgücü ihtiyacında %17 artış gerçekleşmiştir. Bu durum parçalar setler halinde tedarik edildiğinde farklılık göstermektedir. Bu nedenle toplam işgücünde %33 düşüş gerçekleşmektedir. Ancak set hazırlama süreçlerinin tedarikçiye aktarılması ürün fiyatını artırdığı unutulmamalıdır. Ele alınan senaryoların farklı parametrelere göre kıyaslaması Çizelge B.11'de gösterilmiştir.

6. SET ŞEKLİNDE TESLİMAT SİSTEMİNİN BİR AYDINLATMA FİRMASINDA UYGULANIŞI

Set şeklinde teslimat sistemini geliştirebilmek için öncelikle sistem yapısı talep değişkenliği, sipariş ve tedarik koşulları, parça çeşitleri, ürün çeşitliliği, çekme/itme sistemi varlığı gibi konular açısından incelenmiş ve sistemdeki sorunlar belirlenerek analiz edilmiştir. Firmada en çok parça eksikliğinin ve düzensizliğin yaşandığı hat revo montaj hattı olduğu gözlenmiş ve çalışma alanı olarak revo montaj hattı seçilmiştir.

6.1 Revo Montaj Hattı Mevcut Durum Analizi

6.1.1 Sipariş ve Tedarik Sorunları

Sistemde göze çarpan sorunlardan bir tedarikçilerden gelen parçaların söz verilen temin sürelerini aşarak zamanında fabrikaya ulaşmamasıdır. Parça eksikliği ancak üretime başlandığında fark edildiğinden ve temin süresi söz verilen günde firma elinde olmadığından sipariş değişikliğine giderek başka sipariş öne çekilmektedir. Bu durum ise hatta karışıklığa sebep olmakta ve firmaya ciddi zararlar vermektedir. Parça eksikliğinin sisteme verdiği zarar analizler kısmında ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Firmanın set şeklinde teslimat sistemine geçebilmesi için bu sorunu çözmesi gerekir. Bu nedenle firma içinde iyileştirmeler yapılması gerektiği kadar tedarikçi firmaya da set şeklinde hatta sevkiyat sisteminde zamanında teslimatın önemi anlatılmalıdır.

Lojistik faaliyetlerdeki diğer bir sorun ise tedarikçilerin standart ölçülerde çalışmamasıdır. Bu durum daha çok cam stoklarında görülmektedir. Tedarikçi firma bir palette daha çok cam sığdırabilmek için farklı ebatlardaki camı aynı palette göndermektedir ve farklı ebatlardaki bu camlar montaj hattındaki üretim sırasına uygun değildir. Bu nedenle ortadaki bir cam montaj için gerektiğinde bu camın üzerindeki diğer camlar kaldırılarak alttaki cam alınmaktadır. Bu durumda kolay çizilebilen bir parça olan camın elleçlenmesi sayısı artmakta dolayısıyla hasar görme olasılığı da artmaktadır. Ayrıca cam tedarikçilerinden biri camları jelatine sarılmış

olarak diğer tedarikçi ise paket içerisinde göndermektedir. Bu durum depolama açısından zorluk çıkarmaktadır. Ayrıca cam taşınması zor bir parça olduğundan ve kolay çizilebilir olduğundan sistemde fazla kalmaması gerekir. Bu nedenle cam stoklarını azaltmak için çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Lojistik faaliyetlerdeki diğer bir sorun ise merkez depodaki standartlaşma zorluğudur.

6.1.2 Parçaların Hatta Sevkiyatı İle İlgili Sorunlar

Mevcut sistemde, parçaların revo montaj hattına sevkiyatı üç şekilde gerçekleşmektedir. 1.grupta sevkiyat alanına indirildikten sonra merkez depoya taşınan parçalar yer almaktadır. Norm parçalar (somun, cıvata, perçin, pop perçin, üçgen kılavuz vida), topraklama pabucu, acil kit malzemeleri (buton, pıl, led, modül), cam plastiği, balast, topraklama kablosu, kablo kroşesi, koli bandı, yaylı/yaysız duy, paletli yanmaz klemens, ampul bu grupta yer almaktadır. Bu grupta yer alan parçalar merkez depoda stoklanmakta ve ihtiyaç halinde revo montaj hattında sevk edilmektedir.



Şekil 6.1 : Merkez deponun görünüşü

2.grupta sevkiyat alanına indirildikten sonra merkez depoya uğramadan direk montaj hattına verilen parçalar yer alır. Bu gruptaki malzemeler cam, kulaklı ve kulaksız gergili kilit, strafor, kolidir. Koli ve strafor, revo hattı yakınında kendilerine tahsisli stok alanlarında depolanmaktadır. Gergili kilitler montaj hattı çevresinde 3.Operatöre yakın bir alanda stoklanmaktadır. Tedarikçiden geldikçe bu alanda istif yapılmaktadır.



Şekil 6.2 : Gergili kilit stok noktaları

Revo hattı yakınında sadece cam için ayrılmış bir stoklama alanı bulunmaktadır. Tedarikçiden alınan paletli camlar, sevkiyat alanından cam stok alanında bulunan raflara forklift yardımı ile yerleştirilir. Hatta cam ihtiyacı olduğunda buradan hatta cam sevkiyatı yapılmaktadır. Camların hatta sevkiyatı her revo hattına birer palet şeklinde olmaktadır.



Şekil 6.3 : Cam stok alanı

3.grupta ise fabrika içerisinde üretilerek merkez depoya girmeden direk hatta verilen parçalar yer almaktadır. Duy sacı, reflektör destek sacı, reflektör, balast kapağı, armatür gövdesi, askı sacı, yer almaktadır. Duy sacı ve reflektör destek sacı mekanik atölyede üretildikten sonra kasalara dökülür. Kasalar ile revo hattına ait hat kenarı rafında stoklanır ve hatta ihtiyaç oldukça raftan hatta sevkiyat yapılmaktadır. Gövde ve başlık mekanik atölyede üretildikten sonra fabrika içerisinde yer alan boyahaneye gitmektedir. Boyadan çıkan armatür gövdeleri revo montaj hattı öncesinde yer alan conta makinesine gönderilir, contalama işlemi yapıldıktan sonra gövde arabalarına dizilerek hatta sevk edilir.



Şekil 6.4 : Gövde taşıma arabası

Balast kapağı da gövde gibi mekanik atölyede üretildikten sonra boyahanede boyanır, boyanan balast kapağı conta makinesine gönderilir, contası dökülmüş balast kapakları conta makinesi ile revo montaj hattı arasında yer alan balast kapağı raflarına yerleştirilmekte ve hatta ihtiyaç olduğunda bu raflardan alınarak balast kapağı taşıma arabalarına yüklenmektedir. Arabaya yüklenen balast kapakları araba yardımıyla hatta sevk edilir ve hat kenarındaki raflara dizilir.



Şekil 6.5 : Balast kapağı taşıma arabası

Duy sacı mekanik atölyede üretildikten sonra kasalara dökülerek revo hattındaki raflarda depolanır hatta ihtiyaç oluştukça buradan hatta tedarik edilir. Reflektörün hatta sevkiyatında bir nevi iki kutulu kanban sistemine benzer bir yapı vardır. Reflektör revo hattı arkasında yer alan mekanik atölyede üretilmektedir. Üretilen reflektörler, reflektör taşıma arabasına yüklenerek montaj hattına teslim edilmektedir. İki adet reflektör taşıma arabası bulunmaktadır. Taşıma arabalarından biri dolduğunda revo hattına teslim edilir ve üretilen reflektörler diğerk arabaya yüklenmeye başlanır.



Şekil 6.6 : Reflektör taşıma arabası

Askı sacı direk olarak revo hattında kullanılmamaktadır. Mekanik atölyede üretildikten sonra askı takımı hazırlama alanına sevk edilmektedir. Askı takımları oluşturulduktan sonra askı hazırlama alanında stoklanmakta ve buradan ihtiyaç doğrultusunda hatta sevk edilmektedir.

Revo siparişi depoya açıldığında depo sorumlusu siparişte yer alan armatür tipi için gerekli parçaları taşıma arabasına yükler ve yüklediği arabayı depo kapısının hemen yanındaki arabaya ayrılmış alana bırakır. Depo elemanının revo montaj hattı için sipariş hazırlama süresi 12 dakika olarak ölçülmüştür. Revo hat sorumlusu merkez depoya gelerek parçaların yüklendiği arabayı alır ve revo montaj hattına götürür.

Sipariş arabasında getirilen parçalar revo hattında yer alan hat kenarı raflarına yerleştirilir. Norm parçaları raflarda yer alan büyük avadanlıklara doldurur ancak hatta bir avadanlığın alabileceğinden daha fazla miktarda parça indirildiği için avadanlığa sığmayan parçalar kutuları veya poşetleri ile raflara yerleştirir. Raflara yerleştirilen parça miktarı her bir parça için ayrılan yerden fazla olduğu için parçalar rafta farklı alanlara konmaktadır. Ayrıca, sipariş değişikliği nedeniyle hatta indirilmiş ve bitmemiş parçalarda raflarda bulunduğu ve ihtiyaçtan fazla parça hatta indirildiğinden tüm parçaları rafa sığdırmak mümkün olmamaktadır.

Rafa sığmayan parçalar hat çevresindeki boş alanlara bırakılmaktadır. Bu durumda hat çevresinde doluluk oluşmakta ve montaj operatörünün parçayı arayarak zaman kaybetmesine yol açmaktadır.

Hatta inen malzemenin fazlalığı, parçaların rafta etiketlenen kısımlarda depolanmasını zorlaştırmaktadır. Fazla olan malzemeler diğer parçaların boş alanlarına yerleştirilmektedir.



Şekil 6.7 : Malzeme taşıma arabası

Raflarda duran parça avadanlıklarında parça adı yazmadığı için operatörün yanlış parçayı alma riski oluşmaktadır.



Şekil 6.8 : Hat kenarındaki doluluk ve düzensizlik

Hatta inen malzemenin fazlalığı, parçaların rafta etiketlenen kısımlarda depolanmasını zorlaştırmaktadır. Fazla olan malzemeler diğer parçaların boş alanlarına yerleştirilmektedir. Raflarda duran parça avadanlıklarında parça adı yazmadığı için operatörün yanlış parçayı alma riski oluşmaktadır.

Her bir montaj operatörü, kullandığı avadanlıktaki parça bittiğinde, avadanlığı ile birlikte hat kenarı rafına giderek avadanlığını doldurur ve doldurmuş olduğu avadanlığı montaj istasyonuna geri getirir. Ayrıca, parça kutuları üst üste biriktiğinden ve bir düzen sağlanamadığından, bir parça hat rafında veya hat çevresinde olmasına rağmen bulunamamakta ve parçanın merkez depodan yeniden alınarak hatta indirilmesine yol açmaktadır. Bu durum sistemi döngüye sokarak hat çevresindeki sürekli olarak bir doluluk oluşmasına sebep olduğu gibi izlenebilirliği de azalmaktadır. Diğer yandan hat çevresine yığılan parçaların sayısı tam olarak bilinemediğinden stok yönetimi zorlaşmakta ve stok miktarı ile stok maliyetleri artmaktadır. Ayrıca hat kenarındaki bu karışıklık sonucu bir sipariş için gerekli

parçanın stoklarda olup olmadığı bilgisi çok geç alınmakta ve siparişler ertelenmek zorunda kalmaktadır. Mevcut durumda firmanın zamanında teslimat oranının %70 olduğu görülmüştür.

Parçaların hatta sevkiyatında görülen sorunları, hat sorumlusunun depodan hatta sipariş miktarından fazla malzeme indirmesi, parça eksikliği sonucu sipariş değiştirilmesi ve eski siparişin malzemelerinin tükenmeden yeni sipariş malzemelerinin hatta indirilmesi bu durumda raflarda yer kalmaması ve malzemelerin hat çevresindeki boş alanlara yığılması, istenilen parçanın rafta ve hat çevresinde aranması olarak özetleyebiliriz.

- Hat rafında ve hat çevresinde fazla parça stoklanması sonucu hat çevresinde doluluk
- Raflarda ve hat çevresinde parça arama
- Parçanın hat çevresinde ve rafta bulunamaması
- Raf düzeninin sağlanamaması

6.1.3 Revo Montaj Hattı Mevcut Durum Değer Akışı

Mevcut durum değer akışı revo montaj hattını içerecek şekilde “Visio” programı kullanılarak çizilmiştir. Değer akışı mekanik atölye süreçlerini, revo montaj hattı süreçlerini, kablo ve askı takımı hazırlık süreçlerini, cam hazırlık sürecini ve depolama alanlarını arasındaki parça ve yarı mamul akışlarını içermektedir. Sistem lojistik açıdan ele alındığı için sadece gövdenin akışının incelenmesi yanlış olacaktır. Bu nedenle temin süreleri hesaplanırken gövde ve kullanılan ara parçalar dikkate alınmıştır. Mekanik atölyelerde yapılabilecek iyileşmeler tez kapsamının dışında tutulmuştur.

Değer akışı incelendiğinde, montaj hücresi içerisindeki süreçler arasında gövde ara stok miktarının az olması rağmen parça stoklarının bir hayli yer tuttuğu gözlenmiştir. Ayrıca parçaların hat kenarı yakınındaki raflarda depolanması hatta gereksiz yere iki stoklama alanı oluşturmakta ve elleçleme sayısını da artırmaktadır. Hat kenarı raf kaldırılarak hat kenarı stok alanı ikiden bire indirilebilir. Ayrıca, tedarikçiden direkt satın alınan gergili kilitlerin hat kenarında biriktiği gözlenmiştir. Hat kenarına yığılan parçalar üzerinde parçayı tanımlayıcı etiket bulunmaması da parçanın aranmasına yol açmaktadır. Hat kenarı stok parçalarının büyük bir çoğunluğunu destek sacı, duy

sacı, gergili kilitler ve norm parçalar oluşturmaktadır. Operatörlerin genellikle 3 farklı tip norm parça kullandığı ve her bir norm parçasını hat kenarı rafa giderek temin ettiği görülmektedir. Norm parça çeşitleri düşünüldüğünde, her bir çeşitten hat kenarı rafa stoklanması gereken miktarın büyüklüğü anlaşılabılır.

Değer akışında görüldüğü gibi gövde ve başlık beraber hareket etmekte, boyahanede boyandıktan sonra conta makinesi yanında depolanmaktadır. Gövdeler siparişe bağlı üretildikleri için fazla gövde stoğu bulunmamaktadır. Ancak sipariş değişikliği nedeniyle, daha önce üretilen gövdeler contalanmak üzere bekletilebilir ve başka bir sipariş öne çekilebilir.

Destek sacı mekanik atölyede büküldükten sonra hat kenarı rafta büyük plastik kasalarda depolanmaktadır. Destek sacları da armatür gövdesi gibi siparişe bağlı üretilen malzemedir ancak mekanik atölyenin çevrim süresi montaj hattından çevrim süresinden daha kısa olduğu için siparişe göre üretilen destek sacları pres ve bükme işlemleri tamamlandığında stokta bekletilir. Değer akışında da görüldüğü gibi stokta yaklaşık 2 haftalık destek sacı beklemektedir. Duy sacı da destek sacı gibi mekanik atölyede siparişe bağlı olarak üretilir ve üretilen duy sacları boyahanede belirlenen standartlara göre boyanır. Boyadan çıkan duy sacları hat kenarı rafında stoklanır. Değer akışında gördüğümüz gibi conta makinesi ile hat arasında biriken contalanmış balast kapağı sayısı fazladır. Balast kapakları için bir düzenleme yapılması gerekmektedir.

Değer akışı incelendiğinde askı takımı hazırlama, kablo hazırlama, cam hazırlama ve reflektör soyma gibi montajı destekleyen süreçlerin de temin süresini önemli derece etkilediği görülmüştür. Kablo hazırlama operatörü, bir siparişi üretmeye başlarken üst kattaki kablo stok alanına giderek hazırlayacağı siparişe için gerekli kabloları temin eder. Ancak operatör katlar arası inip çıkma sayısını azaltmak için bir seferde gerekenden fazla miktarda kabloyu alarak hatta getirmektedir. Bu da kablo hazırlama sürecinin etrafında stok birikmesine neden olmaktadır. Diğer yandan kablo hazırlama operatörü klemens ve duy takarak hazırladığı kablo takımlarını kablo stok rafına ve hat kenarı rafına koyarak stoklamaktadır. Daha sonra kablo montaj operatörü gelerek gerekli miktarda kablo takımını raftan alarak hatta götürür. Bu durumda kablo takımlarının hat çevresinde iki kere stoklanmış olur. Değer akışı incelendiğinde klemens ve kablo temin süresinin 26,64 gün olduğu görülmüştür. Bu sayıyı

azaltabilmek için kablo takımlarının stoklanmadan hatta teslimi için bir düzenleme yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır.

Değer akışı incelendiğinde askı hazırlama sürecinin de temin süresini etkilediği görülmüştür. Değer akışında da görüldüğü gibi askı hazırlama operasyonunda kullanılan askı sacı, askı aparatı stok miktarı dikkati çekmektedir. Buradaki askı sacı stoğunu azaltmak için çalışmalar yapılmalıdır. Ayrıca askı hazırlama operatörü, askı takımı için gerekli norm malzemeleri hat kenarı rafına giderek temin etmektedir. Bu durumda norm parçalar hatta iki farklı yerde depolanmış olmaktadır. Norm parça elleçleme sayısının azaltılması için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. Askı hazırlama temin süresinin 14,55 gün olduğu görülmüştür. Askı sacı sadece askı hazırlama operatörü tarafından kullandığı için tek bir yerde stoklayarak elleçleme sayısı ve temin süresi azaltılabilir.

Cam hazırlama ve reflektör soyma operatörü, cam montaj sürecini ve elektrik test sürecini beslemektedir. Değer akışı incelendiğinde sistemdeki cam stok miktarının fazlalığı dikkat çekmektedir. Bir camın stok alanından hat kenarına geçmesi için 27,7 gün geçmesi gerekmektedir. Tedarik miktarlarında ve tedarik şeklinde yapılacak bir iyileşme cam stok miktarını düşürecektir. Cam stok alanındaki camlar 100'li partiler şeklinde hat kenarı yanındaki cam stok arabasına alınmaktadır.

Camda yapılacak bir tedarikçi kanbanı çalışması ile cam stok miktarı azaltılabilir.

Değer akışında da görüldüğü gibi merkez depodan hat kenarı rafına 23,98 günlük stok indirilmektedir. Bu sayıya bakarak hat kenarına indirilen malzeme miktarlarının daha küçük partiler şeklinde olması gerektiğini söyleyebiliriz. Bir revo için temin süresi 30,34 gün olmakta bu süreye kablo ve askı takımı hazırlama, cam hazırlama süreçleri de katıldığında temin süresi 71,84 güne kadar çıkmaktadır.

Özetle, hatta aynı parça için iki farklı stok alanı oluşmakta, operatörler stok alanlarına giderek zaman kaybettikleri, ara stok miktarlarının fazla olması nedeniyle hatta görselliğin kaybolması, parçaların zor bulunması ve yeniden tedarik edilmesi hatta görülen ve iyileştirilmesi gereken başlıca problemlerdir. Revo montaj hattı için çizilen değer akışı Şekil C.1'de verilmiştir.

6.1.4 Mevcut Durum Malzeme Akış Diyagramları, Spagetti Diyagramı

Elleçleme Matrisi

Malzemelerin sistemde akışını görebilmek için revo hattında kullanılan her bir parçanın malzeme süreç akış şeması çıkarılmıştır. Malzeme süreç akış şemaları, parçanın tedarikçiden satın alınmasından sistemden çıkışına kadar taşınması, işlem görmesi ve stoklanması gibi tüm operasyonlarını içermektedir. Süreç akış şemaları yardımı ile bir malzemenin sistem içerisinde aldığı toplam mesafe ve elleçleme sayıları çıkarılmıştır. Her bir malzeme için çıkarılan malzeme süreç akış şemaları Çizelge C.2’de verilmiştir. Sistemde en fazla elleçlenen malzeme cam, en az elleçlenen malzemeler ise etiketler, strafor ve kolidir.

Her bir parçanın tedarik şekli, tedarikçi sayısı, hatta sevk şekli ve sevkiyat parti miktarı, parçanın hatta tükenme süresi, sistemde izlediği yol, parçayı kullanan operatörler, tutulan güvenlik stokları ve aylık kullanım miktarları, katlar arası taşınma durumu parametreleri açısından incelenmiştir. Elde edilen veriler, süreç akış şemalarından elde edilen bilgilerle birleştirilerek elleçleme matrisi oluşturulmuştur. Oluşturulan elleçleme matrisi Çizelge C.3’de, spaghetti diyagramı Şekil C.4’te yer almaktadır. Matriste de görüldüğü gibi hatta sipariş miktarından fazla parça gönderilmektedir.

Parçalar hatta partiler şeklinde sevk edilse de hat rafındaki parça stokları sayıldığında bu sayıların parti büyüklüğündeki miktarlarla aynı olmadığı ve değişkenlik gösterdiği görülmüştür. Ayrıca parçaların hatta sevkiyat şeklinde de bir standart olmadığı görülmüştür. Kimi parçaların poşetli, kimi parçaların kutulu, kimi parçalarında kolili hatta verildiği görülmüştür. Ayrıca poşetlerin üzerinde miktarları gösteren herhangi bir etiket bulunmamaktadır. Bu durumda daha önceki siparişte alınmamış parçaların miktarı görsel olarak bilinmemektedir.

Elleçleme matrisi incelendiğinde merkez depodan hatta sevk edilen parçaların revo hat rafında stoklanması elleçleme sayısını artırmaktadır. Rafın kaldırılarak parçaların hatta setler halinde teslimi ile elleçleme sayısının azalacağı görülmüştür. Parçalar rafa depolanmadan direk hatta verildiğinde hattaki iki stok alanı teke düşmektedir.

Sistemde malzemelerin çoğunun katlar arasında taşındığı görülmektedir. Diğer yandan, Revo montaj hattında kullanılan parçaların çoğunun diğer hatlar tarafından kullanılmadığı görülmüştür. Bu nedenle revo parçalarının tamamının merkez

depodan kaldırılarak revo hattına yakın ve bu hatta özel bir depoda stoklanması düşünülmüştür. Böylece elleçleme sayıları azaltılmış ve stok yönetimi kolaylaşmış olacaktır. Kısaca parçaların belirli miktarlarda ve bir düzen içerisinde hatta sevkini sağlanması için gerekli düzenlemeler yapılması gerektiği görülmektedir.

6.1.5 Katma Değer Yaratıcı ve Katma Değer Yaratmayan Sürelerin Analizi

Operatörlerin hat kenarı rafına giderek parça temin etmesi katma değer yaratmayan bir işlemdir. Revo montaj hattında çalışan her bir montaj operatörü için katma değer yaratan ve katma değer yaratmayan faaliyet süreleri tutulmuştur. Katma değer yaratan faaliyetler, montaj işlemleri ve çalışma masası üzerindeki avadanlıktan parça alma olarak belirlenmiştir. Katma değer yaratmayan faaliyetler ise parçanın bulunduğu rafa/stok noktasına yürüme, raftan/stok noktasından parça alarak avadanlığı doldurma, dolu avadanlığı hatta geri getirme olarak belirlenmiştir. Her bir operatör için belirlenen faaliyetlerin süreleri tutulmuştur. Her bir operatör için oluşturulan faaliyet tablosu Çizelge C.5’de verilmektedir.

Operatör parça temin işlemini her çevrimde gerçekleştirmemektedir. Avadanlıktaki parça bittiğinde, yeniden rafa giderek parça temini yapmaktadır. Bu nedenle parça temin süresini çevrim başına hesaplamak gerekir. Bu hesabı yapabilmek için, her bir operatörün bir süreçte harcadığı katma değer yaratan ve katma değer yaratmayan faaliyet süreleri, parçaların temin miktarları ve süreleri tutulmuş ve her bir operatör için süreç akış şeması çıkarılmıştır. Oluşturulan süreç akış şemaları Çizelge C.6’da verilmiştir. Süreç akış şemasından elde edilen veriler ve ürün ağaçları kullanılarak her bir parça tipinin temini için bir çevrimde harcanan süre bulunmuştur. Örneğin 1.operatör 3 farklı tipte parçayı hat kenarı rafına giderek temin etmektedir. Hat kenarına bir gidişinde avadanlığa 4’lü somundan 1000 adet doldurmaktadır. Bir revo ürününde 6 adet 4’lü somun kullanılmaktadır. Bu durumda 1000 adet somun 166,667 yani 167 çevrim sonra tükenecektir ve operatör hat kenarına yeniden giderek somun tedarik edecektir. 1.operatör için oluşturulan faaliyet tablosundan 4’lü somunun tedarik süresine bakılır. Tabloya göre somun getirmek için operatörün hat rafına gitmesi, avadanlığı doldurması ve hatta getirmesi 23 saniye tutmaktadır. Bu durumda 1 çevrimde harcanan süre 0,138 saniye olur.

Bu işlem hat rafından ve hat çevresinden alınan tüm parçalar için aynı şekilde hesaplanmıştır. Tüm parçalar için elde edilen verilerin yer aldığı parça temin süresi

tablosu Çizelge C.7’de verilmiştir. Elde edilen sonuçlar operatör faaliyet tablolarına eklenerek operatör faaliyet tabloları güncellenmiştir. Oluşturulan yeni operatör faaliyet tabloları Çizelge C.8’de verilmiştir.

Çizelge 6.1 : Katma değer yaratmayan sürenin çevrim başına hesaplanması

Parça Adı	Miktar	BÜKM	PHTS(sn)	ÇS	ÇBS(sn)	GHS(dk)	HHS(dk)	AHS(dk)	YHS(dk)
4'lü somun	1000	6	23	166,667	0,18	0,69	3,45	13,8	165,6
6'lı somun	1000	4	23	250	0,092	0,46	2,3	9,2	110,4
Pop perçin	1000	10	23	100	0,23	1,15	5,75	23	276

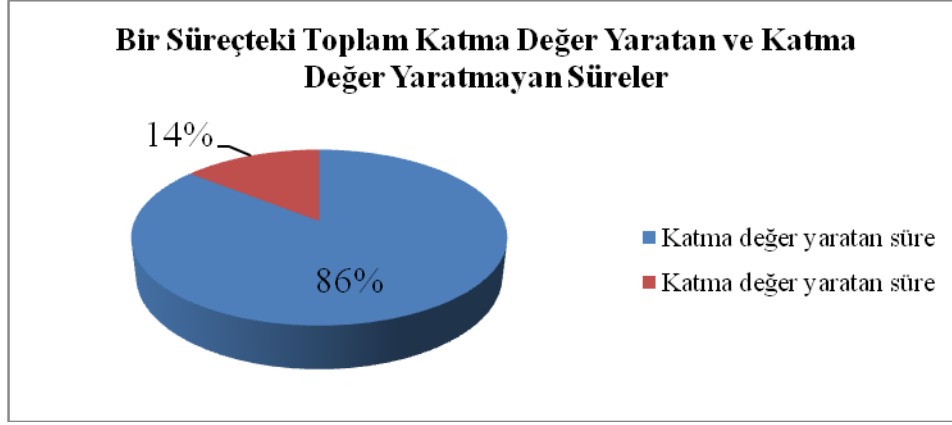
Bir revo çevriminde toplam katma değer yaratan süre 877 sn=14,61 dakika ve toplam katma değer yaratmayan süre 146,22 sn=1,66dakikadır. Bu sürenin 60,224 sn= 1,003 dakikası hatta parça temini için harcanan süredir. Bir revo 17,054 dakikada üretilmektedir. Bu durumda 1,003 dakikalık süre $1,003/17,054=0,059$ revo üretimlik süreye karşılık gelmektedir. Günde yaklaşık 300 revo üretildiğine göre günde 300 çevrim gerçekleşmektedir. Her çevrimdeki kayıp 0,059 ve günde 300 çevrim olduğuna göre $300*0,059= 17,7$ adet revo üretim süresi hat kenarından parça temini için harcanmış demektir. Haftalık olarak 88,5 adet revo üretim süresi, aylık olarak 354, yıllık olarak 4248 revo üretim süresine karşılık gelmektedir. Bu durumda bir tip revo için yılda 4248 revo üretim süresi kaybedilmiş olmaktadır.

Çizelge 6.2 : Toplam katma değer yaratan ve yaratmayan süre oranları

GENEL TOPLAM	Katma Değer Yaratan Süre	Katma Değer Yaratmayan Süre
	877 sn	146,218692 sn
	85,71%	14,29%

Bir çevrimdeki toplam katma değer yaratan ve katma değer yaratmayan sürelerin oranı aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Bir çevrimde geçen sürenin %15’i parça temini için harcanmaktadır.

Montaj operatörlerinin çoğunda bir armatürü üretmek için o istasyonda harcanan sürenin yaklaşık %10’nunun parça temini için harcadığı görülmektedir. Sadece 4. ve 8.operatörler bir armatürü üretmek için harcanan toplam sürenin %30’unun parça temini için harcadığı görülmektedir. Bu operatörlerin daha fazla zaman harcama sebebi parça temini için üst kattaki kablo makinesi yanında bulunan kablo stok alanına giderek kablo temin etmesidir.



Şekil 6.9 : Bir çevrimdeki katma değer yaratan ve yaratmayan süre oranları

Grafikten de görüldüğü gibi operatörlerin çoğu takt süresini aşmakta ve dolayısıyla takta göre üretim yapılamamaktadır. Diğer yandan operatörlerin parça temini için harcadıkları süre yok edildiğinde, her bir sürecin takt süresinin altında kaldığı görülmektedir. Böylece katma değer yaratmayan parça temini işlemlerinin yok edilmesi takta göre üretim yapılmasını sağlayacaktır. Ancak grafikten de görüldüğü gibi 1.operatörün işlem süresi diğer operatörlerden daha uzun olduğu için montaj hattının hızını ilk operatör belirlemektedir. 2.operatör 1.operatörü beklerken balast kapaklarını hazırlamaktadır böylece bir miktar gövdeye çakılmayı bekleyen balast kapağı birikmektedir. Bu nedenle 1.iş görene yapılacak bir süreç kazein çalışması hattın hızlanmasına neden olacaktır. Örneğin 2.operatörün zamanının belli bir kısmında 1.operatöre yardım etmesi gibi. 1.operatörün çalışma masasının düzeni değiştirilerek bu durum sağlanabilir. Çünkü 2.operatör zaten hattın diğer tarafında çalışmaktadır. Böylece armatürün sağ tarafında montaj işlemleri gerçekleşirken sol tarafında da 2.operatör çalışabilecektir. Yapılabilecek diğer bir çalışma ise 1.operatörün yaptığı montaj işlerin bir kısmının 2.operatöre devredilmesidir. Ancak yapılması önerilen kazein çalışmaları direk olarak lojistik ile ilgili olmadığından çalışmanın dışında tutulmuştur.

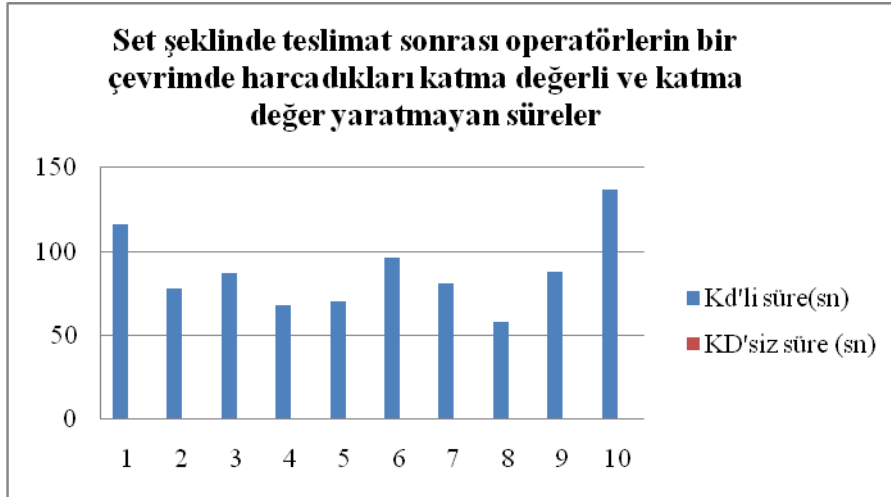
Katma değer yaratmayan süreler yok edildiğinde bile takt süresine inemeyen diğer bir operatör ise kablo takımı hazırlama operatörüdür. Kablo takımı hazırlama operatörünün de montaj hattında yer alması istenen bir durumdur ancak kablo hazırlama süreci takta uyum sağlayamadığı için hattın dışında tutulmuştur ve montaj hattının siparişinden bir sipariş önce başlayarak hatta zamanında kablo takımı vermesi sağlanmalıdır.



Şekil 6.10 : Operatörlerin set şeklinde teslimat öncesi harcadığı süreler

Bu operatörlerin parça temini için harcadıkları süreler elimine edildiğinde oluşan atıl kapasite 2 dakika 27 saniyedir. Bu da yaklaşık iki sürecin süresine denk gelmektedir. Bu nedenle montaj hattında çalışan operatör sayısı iki azaltılabilir ve oluşan atıl kapasite örümcek insan olarak kullanılabilir.

Böylece operatörlerin hattan ayrılmaması ve sadece montaj odaklanması sağlanmış olur. Böylece çevrim süresi düşecek ve daha fazla armatür üretilebilecektir.



Şekil 6.11 : Operatörlerin set şeklinde teslimat sonrası harcadığı süreler

6.2 Geliştirilen Set Şeklinde Teslimat Sistemi

Revo ürün çeşitleri incelenmiştir. Ürünler genelde kullandıkları armatür tiplerine göre değişmektedir. Böylece genel olarak 1x, 2x, 3x, 4x ve diğer armatürler olmak

üzere dört ürün grubu olduğu belirlenmiştir. Her ürün grubundaki ürünler de çerçeveli, LB ve normal olmak üzere 3'e ayrılmaktadır.. Revo ürünleri yaklaşık olarak 50 farklı tip parçadan oluşmaktadır. Ürün ve parça çeşitliliği fazla olduğu için revo montaj hattında set şeklinde teslimat sisteminin önemi artmaktadır.

Sistem yapısı incelenip, pilot uygulama alanı seçildikten sonra, revo montaj hattını içerecek şekilde değer akışı çıkarılmıştır. Değer akışı incelendiğinde hat operatörlerinin katma değer yaratmayan parça temini faaliyetlerinin yok edilmesi üzerine iyileştirmeler yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır. Ana ölçütler ürün çıktı miktarının artırılması, katma değer yaratmayan faaliyetlerin azaltılması, görselliğin sağlanması, stok miktarlarının düşürülmesi olarak belirlenmiştir. Revo parçaları küçük hacimli parçalar olduğu için ve ürünlerin kullandığı parçalar genelde aynı olduğu için tüm parçaların set içerisine alınabileceği uygun görülmüştür bu nedenle çoklu karar verme sistemine gerek duyulmamıştır. Parçalar farklı tedarikçilerden alındığı için ve mevcut durumda tedarikçi ilişkileri değiştirilemeyeceği için setlerin fabrika içerisinde oluşturulması uygun görülmüştür. Hat kenarında tüm parçaları stoklayacak alan olmadığı için hatta yakın merkezi bir alanda setlerin hazırlanması uygun görülmüştür.

Sistem incelendiğinde revo montaj hattı için sabit set tasarımı uygun görülmüştür. Çünkü bir revo üretmek için gerekli parçaların kullanım miktarları az ve küçük parçalardır. Ayrıca bir revo ürününü üretmek için gerekli çevrim süresi 15 dakika olmasına rağmen parça seti oluşturmak için gereken süre bu süreden fazladır. Bu nedenle her revo için bir set oluşturulduğunda setler sisteme zamanında ulaşamayacaktır. Bu nedenle revo montaj hattına verilecek setlerin her bir montaj operatörü için ürün başı yerine belli bir parti büyüklüğünde verilmesi uygun görülmüştür. Ürün talebi incelenerek bu parti büyüklüğünün 100 armatürlük olmasına karar verilmiştir. Bu süre setleri hazırlamak için yeterli olacağından set süpermarketlerine ihtiyaç duyulmamıştır.

Elleçleme matrisinden elde edilen veriler incelendiğinde revo hattına ait hat kenarı rafların kaldırılması uygun görülmüştür. Süreçlerin katma değer yaratan ve katma değer yaratmayan faaliyetlerinin incelenmesi sonucu hat operatörlerinin montaj hattından ayrılmaması gerektiği görülmüştür. Bu durumda hatta parçaların sevkini yapacak bir işgücü ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Diğer bir deyişle örümcek insan revo montaj parçalarının depodan alınarak hatta sevkiyatını gerçekleştirecektir. Mevcut

durumda parçaları merkez depodan hat kenarı depoya indiren bir sorumlu bulunmaktadır. Ancak bu operatör tam olarak örümcek insan gibi çalışmamaktadır. Parçaları merkez depodan hat kenarı raflarına standart miktarda ve belli aralıklarda indirmemektedir ayrıca hem parçaları hat kenarına indirmekte ve hem de hat üzerindeki montaj operatörlerine montaj için yardım etmektedir. Diğer bir deyişle örümcek insanın standart bir iş çizelgesi yoktur. Önerilen set şeklinde teslimat sisteminde örümcek insanın iş çizelgesine de standart getirilmiş olmaktadır. Önerilen sistem kapsamında örümcek insanın görevleri revo parçalarının depoya kabulü ve raflara yerleştirme, sipariş takibi, depoda setlerin oluşturulması ve setlerin hatta teslimi olarak belirlenmiştir. Bir çevrim için tüm setlerin oluşturulması için gerekli süre yaklaşık 12 dakika olarak ölçülmüştür. Bir revo montaj çevrim süresinin 15 dakika olduğu düşünüldüğünde örümcek insanın 2.montaj çevrimi başlamadan setleri hazırlayabilecektir. Mevcut sistemdeki örümcek insan kullanıldığı için ek işgücüne ihtiyaç yoktur. Aksine hat deposundan hatta parça temini için harcanan sürenin yok edilmesi ile oluşan atıl kapasite (iki operatör) diğer revo hattı için örümcek insan olarak ve ya revo depo elemanı olarak kullanılabilir.

Değer akışı incelendiğinde parçaların hatta küçük miktarlarda ve aynı kap içerisinde verilmesi uygun görülmüştür. Bu sayede hatta sadece sipariş için gerekli miktar indirilmiş olup fazla stok önlenmektedir. Bunu sağlayabilmek için parçaların kullanıldıkları istasyonlara göre gruplayarak hatta gönderilmesi gerekmektedir.

6.2.1 Setlerin Tasarımı

Setlerin tasarımı için öncelikle ürün ağaçları incelenmiştir. Aynı parçaları kullanan ürün tipleri gruplanmış ve her bir ürün grubu için ortak setler tasarlanmıştır. Setler montaj hattı üzerindeki her bir istasyon ve montaj hattını besleyen kablo takımı hazırlama, askı takımı hazırlama süreçleri için tasarlanmıştır.

Ürün grupları 1x armatürler, 2x armatürler, 3x armatürler, 4x armatürler ve özel ürünler dört farklı ürün grubu düşünülmüştür. Özel ürünler talep miktarı daha düşük olan ve diğer revo tiplerinde kullanılmayan parçaları içeren ürünlerdir. Örneğin acil kit revoları buna bir örnektir. Çünkü bu ürünlerin kullandıkları parçaların çoğu aynıdır. Daha sonra her bir ürün grubu içerisinde aynı parçaları kullanan ürün tipleri belirlenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda, normal revolar, çerçeveli revolar ve LB revolar olmak üzere 3 farklı alt grup ortaya çıkmıştır.

Setlerin tasarımı parçaların siparişe bağlı olup olmadığı, parça büyüklüğü, parçanın kullanıldığı istasyon ve bir ürünlerdeki kullanım miktarları göz önüne alınmıştır. İki ayrı tip set tasarlanmıştır. Birincisi siparişe bağlı üretilen parçalar için tasarlanan sipariş setleri, ikincisi siparişe bağlı üretilmeyen, tedarikçiden satın alınan parçalar için tasarlanan norm setleridir. Bir operatörün kullandığı parçalara göre iki tipten seti de olabilir. Çizelge C.9’da verilen tabloda operatörlerin kullandıkları parçalar siparişe bağlı olup olmamasına göre gruplara ayrılmıştır.

Ürün grubundaki parçalar incelenmiş ve parçaların plastik kasalara sığabilecek ölçüde oldukları tespit edilmiştir. Diğer bir deyişle set kabı olarak farklı büyüklükteki plastik kutular seçilmiştir. İçindeki parça adedi ve miktarına göre plastik kutuların büyüklüğü değişmektedir. Ek olarak örümcek insanın setleri hazırlarken hata yapmasını önlemek amacıyla plastik kutularda renk kodlaması kullanılmıştır. Mavi kasalar tedarikçiden satın alınan parçalar için hazırlanan norm setlerini, pembe kasalar siparişe bağlı olarak hazırlanan sipariş setlerini tanımlamaktadır. Setler her bir ürün grubuna özel hazırlanmıştır. Bu nedenle her setin üzerinde hangi ürün grubuna ait olduğunu gösteren ürün grubu kart yer alır. Ürün grubu kartı üzerinde ait olduğu ürünlerin kodu, setin teslim edileceği yer, parti büyüklüğü, setin tedarikçisi ve set sayısı yer alır. Parti büyüklüğü set içerisindeki parçaların kaç montaj çevrimi için hazırlandığını göstermektedir. Örneğin parti büyüklüğü: 100 olan bir sette içerisindeki tüm parçalar 100 armatürde kullanılan miktarları kadardır. Diğer bir deyişle, bir setin içerisindeki parça miktarları o parçanın ürün ağacındaki sayı ile parti büyüklüğünün çarpımı kadardır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, set hangi ürün grupları için hazırlanacaksa, o ürünlerin ürün ağaçlarındaki miktarların karşılaştırılması ve fazla olan miktar kadar set içerisine konmasıdır. Bu şekilde ufak farklılıklar için ayrı ayrı setler hazırlanmamış olur. Çünkü bir ürün grubundaki ürün ağaçlarında bir ya da iki parçada ve çok az miktarlarda farklılık göstermektedir.

Ürün kartlarının birbiri ile karıştırılmalarını önlemek için renk kodlaması yapılmıştır. Örneğin aşağıda görülen ürün kartı MN2*IL5540-SP/CM ve MN2*IL5800-SP/CM ürün grubuna aittir. Bu ürün grubuna ait tüm norm setlerinin ve sipariş setlerinin üzerindeki ürün kartı mavi renktedir. Kısaca mavi renk MN2*IL5540-SP/CM ve MN2*IL5800-SP/CM ürün grubu olarak kodlanmıştır. Renk kodlaması ile yapılmış

kaizen çalışması gelecek durum değer akış haritasında kaizen 2 numarası ile gösterilmiştir.

Set içerisinde parçaların dağılmasını ve karışmasını önlemek için setler içerisinde gözler oluşturulmuştur. Her bölme için o göze konacak parça kartı iliştilirilmiştir. Böylece hem operatörün parçaları karıştırmadan alması hem de örümcek insanın setleri daha doğru hazırlaması sağlanmıştır. Parça kartı parçanın kodu, parçanın adı ve set içerisine konacak parça miktarını içerir. Parça kodunun parça kartında yer alması toplama doğruluğunu artırmak açısından önemlidir. Ek olarak, her bir bölmeye o göze konacak parçadan bir adet örnek veya parça resmi konur. Bu hem örümcek insanın setleri hata yapmadan oluşturmasını önlediği gibi montaj operatörünün de hata yapmasını önler.

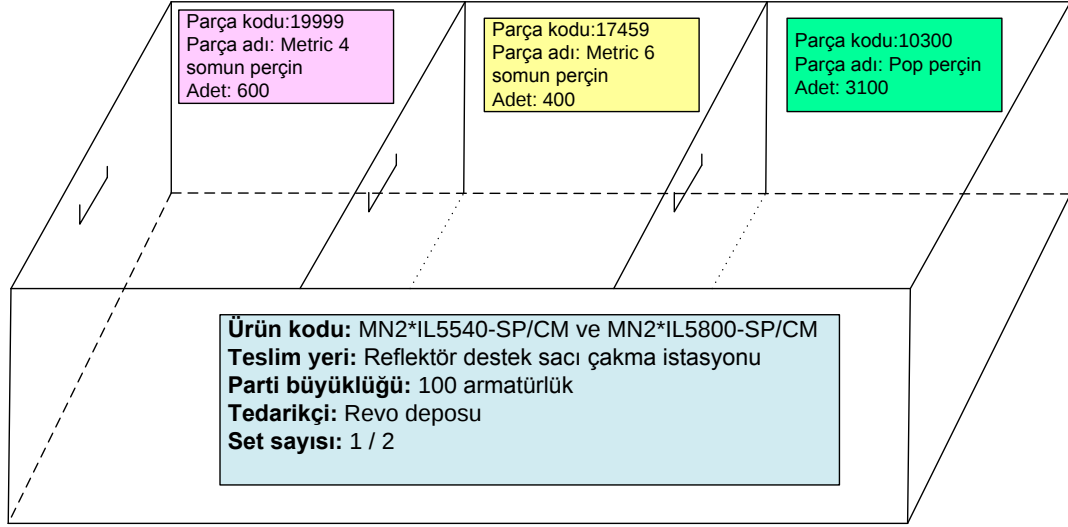
Ürün kodu: MN2*IL5540-SP/CM ve MN2*IL5800-SP/CM
Teslim yeri: Reflektör destek sacı çıkma istasyonu
Parti büyüklüğü: 100 armatürlük
Tedarikçi: Revo deposu
Set sayısı: 1 / 2

Şekil 6.12 : Tasarlanan ürün kartı

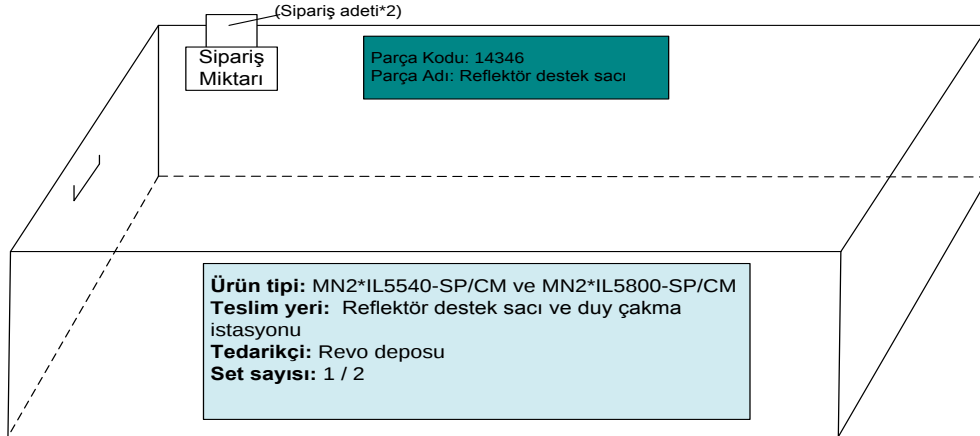
Topraklama kablosu, lineye giriş contası, kilit, klemens, kablo kroşesi, yaylı/yaysız duy, vida, cıvata, somun, perçin gibi parçalar norm setleri içerisinde yer alır. Norm setleri içerisine konacak parça miktarları günlük ortalama ürün talebi ve ürün ağaçları dikkate alınarak belirlenmiştir. Günde ortalama olarak 300 adet revo üretilmektedir. Ürün ağaçları incelendiğinde parçaların çoğunun bir üründe bir adet kullanıldığı görülmüştür. Bu yüzden 100 armatürlük günde 3 sefer set hazırlanması uygun görülmüştür. Örümcek insan hangi sipariş ile ilgili hangi istasyonunun malzemesini toplayacaksa revo deposundaki ilgili parça rafından set kutusu içinde yazan miktar kadar alarak set içerisine koyar. Üç farklı ürün grubu için oluşturulan norm setleri Şekil C.10’da verilmiştir.

Sipariş setleri reflektör destek sacı, duy sacı, kablo takımı, askı takımı parçalarını içerir. Sipariş setlerinin içerisine konacak parça adeti için standart bir miktar belirlenmemiştir. Sipariş setlerinin üzerinde de norm setleri gibi hangi ürün grubuna ait olduğunu gösteren ürün kartı bulunur. Set içerisinde ise parça kodunun ve parça adının yer aldığı parça kodu bulunur. Sipariş setlerinde de hata yapmayı önlemek

amacıyla bir adet örnek parça bulundurulur. Sipariş setinin içerisinde sipariş miktarını gösteren kartın bulunduğu göz bulunur. Örümcek insan sipariş listesindeki miktar ile gözde yazan yazıyı çarparak sipariş için gerekli parçayı set içerisine koyar. Üç farklı ürün grubu için oluşturulan sipariş setleri Şekil C.11’de verilmiştir.



Şekil 6.13 : Tasarlanan norm seti



Şekil 6.14: Tasarlanan sipariş seti

Setlerin içerisine konacak parça tipleri ve miktarları belirlendikten sonra plastik kutu ölçüleri avadanlık ve olukların boyutlarına dikkate alınarak kutu tipleri belirlenmiştir.

Set kutuları tasarlandıktan sonra oluşturulan setlerin hatta sevkiyat şekli belirlenmiştir. Her bir bölmesi tek bir istasyonun setlerini içerecek şekilde set arabası tasarlanmıştır. Set kapları fazla büyük olmadığı ve parçalar hafif olduğu için bir seferde tüm setlerin taşınabileceği düşünülmüştür. Mevcut sistemdeki malzeme taşıma arabası katlı olduğu için bu şekilde set arabası olarak kullanılabilir. Set

arabasının yanında sipariş kontrol listesinin asılacağı dosya bulunur. Örümcek insan parçaları sete koydukça bu listede o parçanın karşısına tik atar. Setlerin hepsi hazırlandığında listedeki tüm parçaların karşısında tik atılmış olur. Set arabasına yüklenen setler montaj hattındaki avadanlık ve oluklara teslim edilir.

6.2.2 Revo Parça Deposu Tasarımı

Malzeme süreç akış şemaları ve elleçleme matrisi incelendiğinde revo parçalarının çoğunun diğer hatlarda kullanılmadığı sadece revo hattında kullanıldığı görülmüştür. Ayrıca, revo montaj hattı yakınında kullanılmayan boş bir ofis olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle revo parçalarının önce üst kattaki merkez depoya çıkarılıp daha sonra hat kenarına indirilmesi işlemi ortadan kaldırılmalıdır. Bu sorunu ortadan kaldırmak için boş ofis revo parçalarının deposu olarak belirlenmiştir. Ayrıca revo parçaları için ayrı bir depo olması ileride yapılması düşünülen değer akışı maliyetlendirme çalışmaları zemin hazırladığı için maliyet çalışmalarını da kolaylaştıracaktır.

Revo deposunun merkez depodan ayrı çalışabilmesi için revo deposuna da iş emrinin açılması gerekir. Revo parçalarının stok kodlarının açılması, sisteme girilmesi, sistemdeki stok miktarlarının takibi örümcek insanın sorumlulukları arasında olmalıdır.

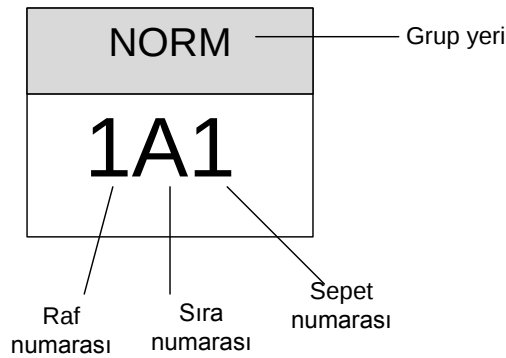
Tedarikçiden alınan parça miktarları ve parça tedarik süreleri değişken olabildiğinden depo işleyişinde rastsal depolama sistemi uygun görülmüştür. Rastsal depolama sistemi ile parça tedarik miktarlarındaki dalgalanmalar sonucu oluşan yer sıkıntısı önlenecektir. Boş alanlara fazla miktarda gelen ürünler konulabilecektir. Ancak bu sistemde en kritik nokta hangi parçanın hangi gözde olduğunun takip edilmesidir. Parçaların depo yerlerinin takibi için, depo içerisine parça yerlerini gösteren “depo yeri takip panosu” konulması uygun görülmüştür. Rastsal depolama kaizen çalışması gelecek durum değer akış haritasında kaizen1 numarası ile gösterilmiştir.

Pano üzerine parçaları gösteren parça etiketleri yapıştırılmalıdır. Pano yanında her bir raf gözü için hazırlanmış olan malzeme adres kartlarının konduğu “malzeme adres kart kutusu” olmalıdır. Ayrıca panonun yan tarafında, panonun nasıl kullanılacağını gösteren kullanma talimatı yer alır. Kullanma talimatının panonun üstüne konma sebebi, malzeme adres kartlarını parça etiketi altındaki bölmeye

koyarken en arka sıraya konması gerekir. Malzeme adres kartı bölmeden alınırken ise o bölmedeki ilk sıradaki kartın alınması gerekir. Bu sayede parçalar için ilk giren ilk çıkar (FiFO) prensibi sağlanmış olur. Kullanma talimatında bu durum toplayıcıya hatırlatılmış olur. Revo deposunda stoklanacak parça tipi sayısı çok fazla olmadığından bir panonun revo deposu için yeterli olacağı düşünülmüştür. Ayrıca, pano üzerindeki etiketlerin nasıl okunacağına dair bir açıklama da panonun üzerine kullanma talimatının yanına konması uygun görülmüştür.. Buna ek olarak, deponun ve rafların yerini gösteren bir depo yerleşim düzeni bu kullanma talimatının yanına asılır. Böylece panoya bakan depo sorumlusu, panoya baktığında istediği parçayı hangi raf gözünde bulabileceğini, raf gözünün yerini ve panoyu kullanma şeklini öğrenmiş olur.

Revo deposunda depolanacak parçalar ikiye ayrılmıştır. Bunların bir kısmı direk tedarikçiden gelen ve norm setlerine giren parçalar, diğerleri ise mekanik atölyede üretilip depoya gelen ve sipariş setlerine girecek olan parçalar. Bu nedenle revo deposunda bu iki parça grubu için ayrı alan belirlenmesi uygun görülmüştür. Böylece örümcek insan sipariş setlerini hazırlarken tek bir alanda, norm setlerini hazırlarken tek bir alanda dolaşarak setleri hazırlayabilecektir. Bu sayede örümcek insanın toplama yaparken harcadığı süre ve gittiği mesafe azalacaktır.

Depoda raf etiketleri bu iki alanı, raf ve göz numarasını gösterecek şekilde tasarlanmıştır. Raf etiketi üzerinde rafın hangi grubu ait olduğunu gösteren bölme yer alır. Raf etiketi üzerindeki ilk rakam raf sırasını, ikinci harf o raftaki sıra numarasını, sondaki rakam ise o sırada kaçınıcı sepette yer alacağını gösterir. Bu şekilde her bir raf bölmesi için raf etiketleri hazırlanarak gözlerin altına yapıştırılır. Aşağıda örnek bir raf etiketi yer almaktadır.

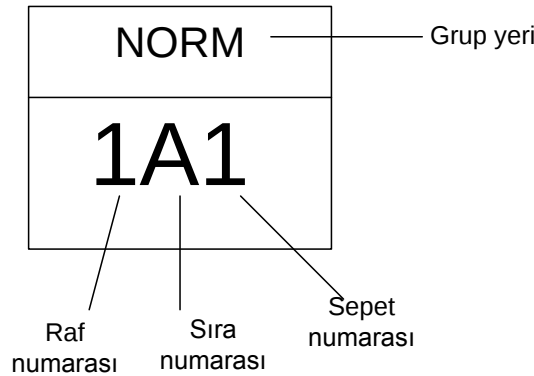


Şekil 6.16: Tasarlanan raf etiketi

Raf etiketleri tasarlandıktan sonra, malzeme adres kartları tasarlanmıştır. Malzeme adres kartlarının raf etiketleri ile uyumlu olması gerekir. Bu nedenle malzeme adres kartları raf etiketleriyle benzer şekilde tasarlanmıştır. Ancak raf etiketleri ile malzeme adres kartlarının karışmaması ise renk kodlaması yapılmıştır. Aşağıdaki şekilde tasarlanan malzeme adres kartlarından bir örnek görülmektedir. Malzeme adres kartı üzerindeki ilk rakam raf sırasını, ikinci harf o raftaki sıra numarasını, sondaki rakam ise o raf sırasında kaçınıcı sepete malzemenin konduğunu gösterir. Malzeme adres kartlarını raf etiketlerinden ayıran özellik hangi grubu ait olduğunu gösteren bölmenin beyaz renkte olmasıdır.

Rastsal depolama için tasarlanan diğer bir kartta parça etiketleridir. Bu etiketler her zaman pano üzerinde bulunur. Parça etiketleri, malzemenin kodunu ve adını içerir. Aşağıda her bir revo parçası için oluşturulmuş parça etiketine örnek gösterilmektedir.

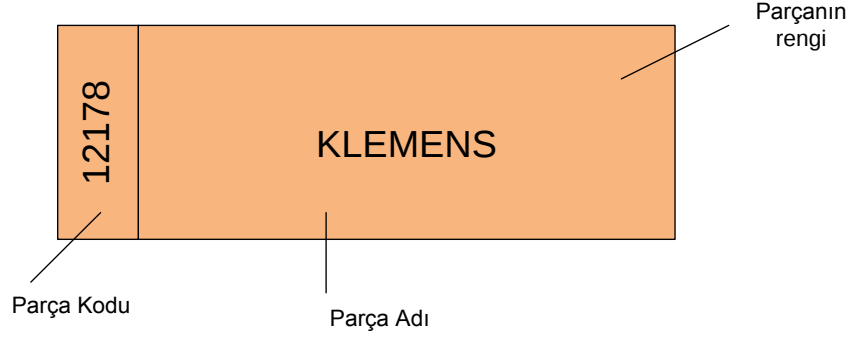
Pano için tasarlanan kullanma talimatı iş akışı şeklinde tasarlanmıştır. Örümcek insanın kartları birbirine karıştırmamasını önlemek amacıyla kart örnekleri de iş akışına eklenmiştir. Oluşturulan iş akışı aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 6.17: Tasarlanan malzeme adres kartı

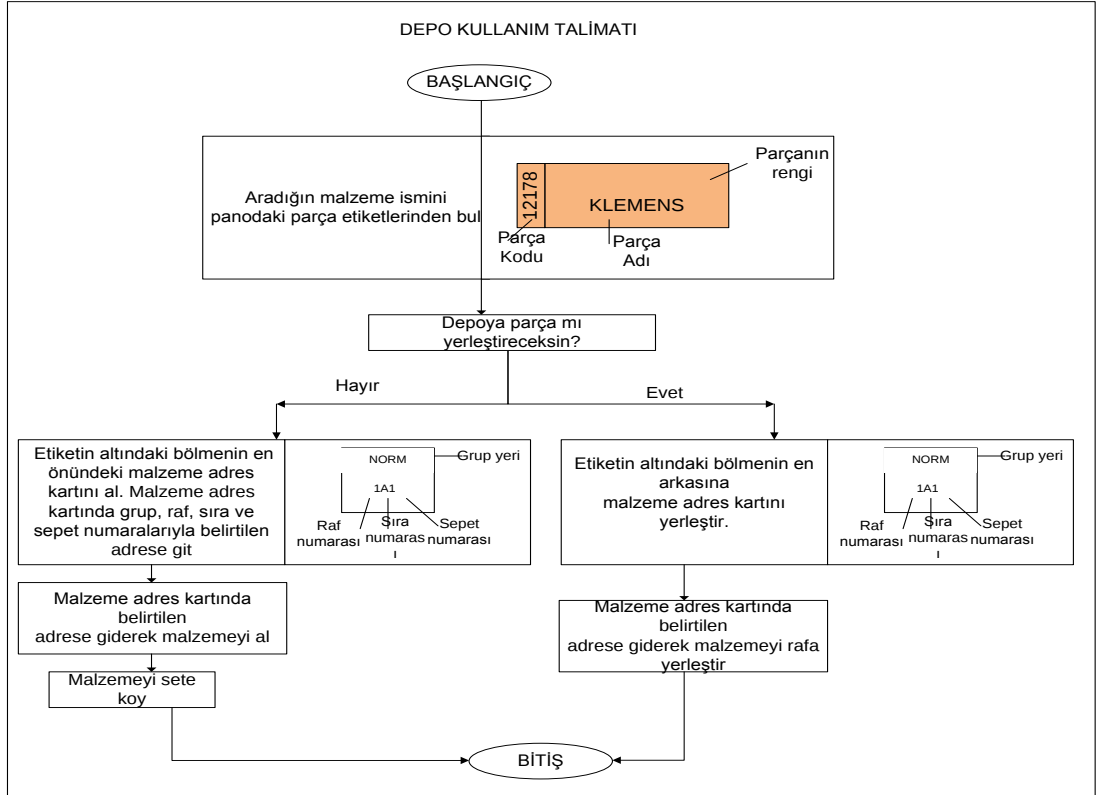
Yeni bir parça geldiğinde örümcek insan malzeme adres kartı kutusundan rastgele bir malzeme adres kartı alır ve bu kartı o gelen parçanın pano üzerindeki parça etiketinin altında yer alan bölmeye koyar. Kartı koyarken dikkat etmesi gereken nokta bölmede yer alan kartların en arkasına koyması gerektiğidir. Bu şekilde parçaların hangi rafta yer aldığı belli olur ve ilk giren ilk çıkar prensibine uygun raflarda yer alır. Daha sonra setleri hazırlayacağı zaman ilgili parçaların malzeme adres kartlarını panodan toplayarak ilgili raf gözlerine gider. Burada toplama yaparken dikkat edeceği nokta, her bölmedeki ilk sıradaki malzeme adres kartlarını toplamasıdır. Örümcek insan, setleri hazırladıktan sonra malzeme adres kartları malzeme adres kart kutusuna

bırakır. Örümcek insan siparişi hazırladıktan sonra setlere koyduğu kadar miktarı sistemden düşer. Böylece rastsal depolama panosunu kullanan örümcek insan hangi parçanın hangi adreste olduğunu gördüğü gibi hangi malzemenin depoda olmadığını da görmüş olur.



Şekil 6.18: Tasarlanan parça etiketi

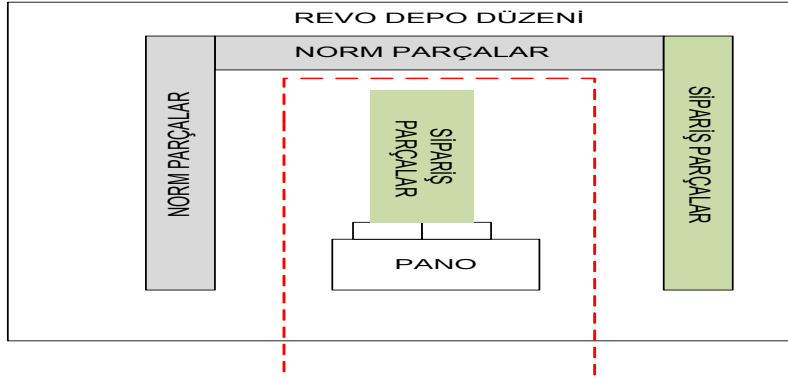
Firmada stok yönetimi için malzeme ihtiyaç planlama programı (MİP) kullanılmaktadır. Mevcut sistemde sipariş emirleri merkez depoya açılmaktadır. Revo malzemeleri merkez depodan ayrıldığı için revo sipariş emirleri revo deposu için açılacaktır ve stoklar MİP üzerinden takip edilecektir.



Şekil 6.19: Revo deposu kullanım talimatı

Revo deposuna hangi parçaların hangi gün geleceğini gösteren bir sipariş takip ve uyarı panosu konulması düşünülmüştür. En uzun tedarik süresi iki hafta olduğu için panonun üç haftayı kapsamaları düşünülmüştür. Bu panoda üç hafta içinde gelecek olan parçaların günü ve miktarı gösterilecektir. Örümcek insan böylece depoya hangi gün malzeme gireceğini görsel olarak da görebilecektir. Setler için her parçaya ait parça kartı oluşturulacağından bu panoda da aynı kartların kullanılmasının uygun olacağı düşünülmüştür. Planlamada siparişin teslim alınacağı gün belirlendikten sonra ilgili güne ilgili parçanın kartı asılır ve parça depoya geldiğinde örümcek insan tarafından kart bu panodan alınır. Böylece temini geciken parçalar görsel olarak da sistemde görülebilecektir.

Rastasal depolama için tasarlanan pano, kullanma talimatı, depo yerleşim planı ve malzeme adres kutusu Şekil 6.20’de gösterilmiştir.



Şekil 6.20: Revo depo düzeni

		DEPODA SİPARİŞ TAKİP UYARI PANOSU	
	Gün		
	Pazartesi	Parça Kodu: 12992 Parça Adı: Yaylı duy	Parça kodu:10145 Parça adı: Basmalı Klemens
	Salı	Parça kodu:17379 Parça Adı: Pop perçin	
	Çarşamba		
	Perşembe	Parça kodu:17374 Parça Adı: Yağlı Pop perçin (3,2x6,5)	
	Cuma		
	Pazartesi		
	Salı		
	Çarşamba		
	Perşembe		
	Cuma		

Şekil 6.21: Depoda sipariş takip uyarı panosu

6.2.3 Setlerin Tasarımı

Örümcek insan sipariş takip panosundan siparişleri takip eder. Sipariş takip panosu iki haftalık tüm siparişleri gösterecek şekilde tasarlanmıştır. Sipariş takip panosu gelecek durum değer akışı haritasında kaizen 3 numarası ile gösterilmiştir. Sipariş takip panosu için iki hafta seçilmesinin sebebi ortalama tedarik süresinin bir hafta ve en uzun tedarik süresinin ise iki hafta olmasıdır. Sipariş takip panosunun üzerinde her güne ait bir satır ve her saat bölmesine ait bir sütun bulunur. Ayrıca hafta numarasını da gösteren bir satır bulunmaktadır. Her bir satırdaki ilgili saat bölmesine o gün üretilcek ürünlerin ürün kartları asılır. Pano üzerine bir saat asılır böylece panoya bakıldığında hangi siparişin zamanında tamamlandığı veya tamamlanamadığı görsel olarak görülür. Bu sayede sistemde bir aksama olup olmadığı görsel olarak takip edilmiş olur. Görselliği sağlamak ve ürünlerin karışmasını önlemek için her ürüne ait ürün kartı farklı renkte seçilmiştir. Buradaki ürün kartlarının rengi setler için hazırlanan ürün kartlarının rengiyle aynı olabilir. Bu sayede örümcek insan panoya baktığında hangi ürün için hangi setleri kutusunu kullanacağını bilir. Set şeklinde teslimat sisteminde revo parçalarının depoya yerleştirilmesi, siparişlerin takibi, setlerin hazırlanması ve hatta teslim edilmesi örümcek insanın sorumluluğundadır. Bu nedenle örümcek insanın eksik parçaları siparişe başlamadan önce tespit ederek planlamaya bildirmesi gerekir. Eksik parçaların bulunabilmesi veya eldeki parçaların iki haftalık sipariş için yeterli olup olmadığını belirlemek için ürün ağaçlarına dayanarak excelde ufak bir hesaplama sistemi oluşturulması uygun bulunmuştur. Hesaplama sistemi örümcek insan tarafından kullanılacaktır bu nedenle ciddi bir bilgisayar bilgisi gerektirmemesi gerekir. Bu nedenle olabildiğince basit hazırlanması gerekir. Daha sonra örümcek insana bu programı nasıl kullanacağı ile ilgili eğitim verilmelidir. Örümcek insan bu programa sipariş listesindeki iki haftalık siparişleri girerek hafta bazında gerekli parça sayılarını alır ve sistemde parçaların varlığını kontrol eder. Eksik parça varsa planlamaya bildirerek tedarik edilmesini sağlar. Böylece eksik parça olup olmadığı iki hafta önceden belirlenmiş olur ve en uzun temin süresi 2 hafta olduğu için parçalar üretime başlanmadan elde olacaktır. Böylece sistemdeki büyük sorunlardan biri olan parça eksikliğinin üretim zamanında ortaya çıkması önlenmiş olur.

Üretim planlama aylık sipariş listesini örümcek insana bırakır. Örümcek insan sipariş listesindeki ilk iki haftalık siparişler için eksik parça olup olmadığını kontrol eder.

Eksik parça yoksa ilk siparişin setlerini hazırlayarak hatta teslim eder. Örümcek insan montaj hattı üzerindeki her operatör için farklı setler hazırlar.

Montaj hattında setler için iki kutulu sistem oluşturulmuştur. Bu nedenle örümcek insan bir sipariş için ilk setleri hazırlarken her setten iki adet hazırlayarak set arabasına yükler ve setleri kullanılacakları istasyonlara bırakır. Sipariş setleri sipariş adetine göre oluşturulduğu için her siparişin başında bir kere oluşturulur. Norm setleri ise 100 armatür için hazırlandığından örümcek insan her 90 dakikada bir hattı dolaşarak boşalan set kutularını toplar. Revo montaj hattındaki en uzun süreç bir armatür için 130 saniye ve hattı besleyen süreçler arasında da en uzun süre bir armatür için 161 sn dir. Bu durumda 100 armatürlük hazırlanan norm setleri yaklaşık 3 saatte tükenecektir. Bu nedenle örümcek insanın her 90 dakikada bir boşalan kutuları toplaması ve hatta teslim etmesi için geriye kalan 90 dakikada tüm setleri hazırlayarak hatta teslim etmesi uygun görülmüştür. İki revo hattının olduğu düşünüldüğünde bir örümcek insanının bu iki hattı da beslemesi için yeterli süredir. Örümcek insan günde üç sefer birinci hat için ve günde üç sefer ikinci revo hattı için set hazırlayarak hatta teslim etmiş olur. Boşalan kutu burada kanban görevi görmektedir. Örümcek insan boşalan kutuları gördüğünde doldurulması gerektiğini anlar.

ÜRETİM TAKİP UYARI PANOSU											
Gün	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
Pazartesi	12178										
Salı											
Çarşamba											
Perşembe											
Cuma											

Şekil 6.22: Üretim talep uyarı panosu

Örümcek insan bir sipariş için ilk seferde set kutularının ikisini de hazırlar. Sonraki seferlerde ise dolu seti ilgili istasyona teslim ederken boş seti alır ve depoya döndüğünde sadece bu seti hazırlar.

Aşağıdaki tabloda örümcek insanın sorumlulukları özetlenmiştir.

Çizelge 6.3 : Örümcek insanın sorumlu olduğu işler

Örümcek insanın sorumlu olduğu işler	
1	Depoya girecek malzemelerin depo sipariş takip panosundan takibi
2	Gelen parçaların raf numaralarını depo yeri bildirme panosuna işlenmesi
3	Her parça yeri değiştiğinde panonun güncellenmesi
4	Depo malzemelerinin depoya girişlerinin yapılması
5	Setler oluşturulduğunda kullanılan parçaların sistemden düşülmesi
6	Montaj hattındaki üretim takip panosundan tamamlanan siparişlerin takibinin yapılması
7	Montaj hattı ve montajı besleyen süreçler için setlerin oluşturulması
8	Oluşturulan set arabasının hatta tesliminin yapılması
9	Her 90 dakika bir hattı gezerek boş setlerin toplanması
10	Eksik parçaların üretim öncesinde belirlenmesi
11	Tedarikçi kanbanlarının planlamaya iletilmesi
12	Balast kapağı arabasının balast kapağı hazırlama operatörüne teslim edilmesi

6.2.4 Setlerin Hatta Teslim Rotasının Çıkarılması

Örümcek insanın setleri teslim ederken izlemesi gereken rota çıkarılmıştır. Bu rota önce montajı destekleyen süreçler daha sonra montaj hattındaki istasyonları içermektedir. Örümcek insanın öncelikle askı takımı hazırlama operasyonuna gitmesi uygun bulunmuştur. Çünkü askı takımı hazırlama operatörü için hazırlanan seti bıraktığında, askı hazırlama operatörünün hazırladığı askı takımı setini alır. Böylece strafor ve paketleme operatörü için gerekli askı takımları stoklanmadan revo montaj hattına teslim edilir. Yalnız dikkat edilmesi gereken nokta askı takımı hazırlama operatörünün montaj hattından bir sipariş önde gitmesi gerektiğidir. Bu nedenle örümcek insanın sipariş takibini yapması gerekir. Diğer bir deyişle örümcek insan sipariş takibini yaparak bir sonraki ürün için seti hazırlamalı ve sipariş değişikliğini askı takımı hazırlama operatörüne bildirmelidir.

Örümcek insanın uğraması gereken ikinci istasyon ise kablo takımı hazırlama operasyonudur. Burada kablo takımı hazırlama operatörü için hazırlanan set verilir, daha önceden kablo hazırlama operatörü tarafından hazırlanmış olan set teslim alınır. Böylece kablo montajı için gerekli kablo takımı stoklanmadan hatta sevk edilmiş olur. Aynı askı takımı hazırlama operasyonunda olduğu gibi kablo hazırlama operasyonunda da bir sipariş önceden gidilmesi gerekir. Diğer bir deyişle örümcek insan sipariş takibini yaparak bir sonraki ürün için kablo setini hazırlamalı ve sipariş değişikliğini kablo montaj operatörüne bildirmelidir. Örümcek insan için çıkarılan set teslim rotası Şekil C.12’de verilmiştir.

Örümcek insan askı ve kablo takımlarını elde ettikten sonra montaj hattının ilk istasyonundan başlayarak her istasyon için hazırladığı setleri teslim eder. Daha sonra her 90 dakikada bir aynı rotayı izleyerek boşalan set kutuları toplar ve setleri hazırlamak için revo deposuna döner. Setleri hazırladıktan sonra sistem üzerinden set içerisindeki miktarları stoktan düşer. Örümcek insanın izlediği spagetti diyagramı üzerinde gösterilmiştir. Set sonrası teslimat için oluşturulan spagetti diyagramı Şekil C.13’de verilmiştir.

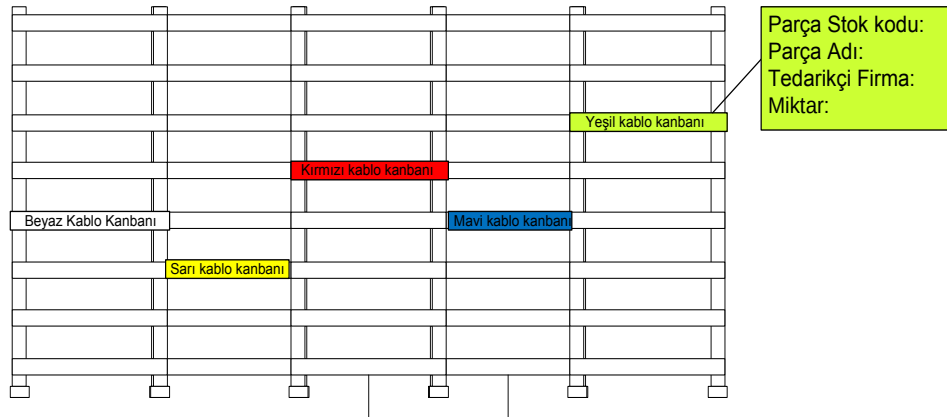
6.2.5 Set İçerisine Alınamayan Parçaların Hatta Sevkiyatı

Kablolar, askı sacı, askı aparatı, koli, strafor, balast kapağı ve cam set içerisine alınacak parçaların dışında bırakılmıştır. Askı sacı ve kablo dışında bu parçalar tedarikçiden direk hatta sevk edilmektedir.

Balast kapağı mevcut durumda balast kapağı arabasında verilmektedir. Balast kapağının hatta yine aynı şekilde verilmesi uygun görülmüştür. Ancak balast kapağının balast kapağı hazırlama operatörüne örümcek insan tarafından verilmesi gerekir. Bu nedenle balast kapağı arabasına görsel yeniden sipariş noktası konması uygun görülmüştür. Balast kapağı hazırlanırken balast kapakları dizilir 1/3 oranında dizilen balast kapaklarının üzerine kırmızı bir karton konur ve geriye kalan 2/3 lük kısmı doldurulur. Bu kartonun üzerinde “balast kapağı arabasını hazırlayınız” yazmaktadır. Örümcek insan 90 dakikalık hat dolaşmalarında bu yazıyı gördüğü an balast kapağı arabasını hazırlaması gerektiğini anlar. Hattaki sipariş takip panosundan hangi ürün siparişinde olduklarını anlar ve o ürünün balast kapaklarını arabaya dizerek hatta teslim eder. Böylece hat kenarında fazla balast kapağı birikmemiş ve hat operatörü balast kapağı temin etmek için hattan ayrılmamış olur. Bu kaizen çalışması değer akışı haritasında kazein 4 numarası ile gösterilmiştir.

Mevcut durumda revo montaj hattına ait kablo makinesi yakınında kablo stoğu bulunmamaktadır. Kablolar tedarikçiden üst kattaki kablo makinesi yakınındaki kablo stok alanına bırakılmaktadır. Revo kablo operatörü buraya gelerek gerekli kabloları temin etmektedir. Bunun yerine revo kablo makinesi yakınında kablo için küçük bir yerel depo olması gerektiği düşünülmüştür. Burada yerel depo ile anlatılmak istenen kabloların stoklanabileceği bir raf düzenidir. Bu raf sisteminde her kolon bir kablo tipine aittir ve her kablo tipi için kullanım miktarlarına göre belirlenmiş yeniden sipariş noktası bulunur. Her kablonun yeniden sipariş noktası

farklı renkle boyanmıştır. Ayrıca her renk üzerinde hangi kabloya ait olduğu da yazmaktadır. Aşağıda bahsedilen sistem resmedilmiştir. Kablo stok noktası renkli kısma ulaştığında tedarikçiye yeniden sipariş verilir. Aynı sistem üst kattaki kablo makinesi yanındaki kablo stok alanı içinde uygulamalıdır. Her renk üzerinde o kabloya ait kanban kartı yer almalıdır. Renkli bölmeler görsel sipariş noktalarını göstermektedir. Kablo operatörü stok noktasının renkli bölgeye indiğini gördüğünde üzerindeki kanban kartını ayırarak kablo makinesi masası üzerinde duran kanban kutusuna koyar böylece örümcek insan setlerin dağıtımı sırasında kablo ihtiyacına gerek olup olmadığını denetler. Kablo kanban kartı üzerinde kablonun stok kodu, tedarikçi ismi ve tedarik miktarı yer alır. Örümcek insan kanban kartlarını alarak planlamaya karttaki bilgileri bildirir. Böylece sistemde ihtiyaç kadar kablo tutulmuş olur. Ortalama talep, tedarikçi firmaya kanban taşıma süresi, gecikme payı, kablo güvenlik stoğu miktarı tedarikçi fabrikada kamyon bekleme süresi ve malzemenin depoya taşınma süresi ve bir rulo kablonun ne kadar metre olduğu dikkate alınarak her bir kablo çeşidi için kanban sayısı belirlenmelidir. Kanban sayısı belirlenirken 1 raf gözü güvenlik stoğu olarak belirlenmelidir. Böylece diğer parçalar gelene kadar kablo operatörü yeterli kablo miktarına sahip olacaktır. Kabloda yapılan kaizen çalışması değer akışında kaizen 5 numarası ile gösterilmiştir.



Şekil 6.23: Kablo stok alanı

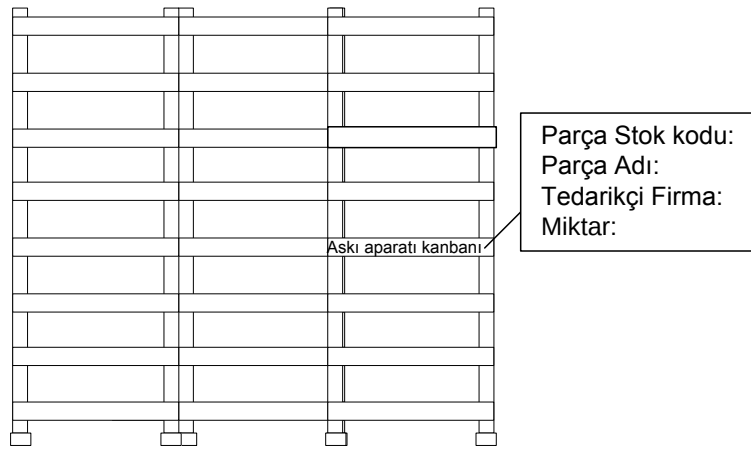
Set içerisine alınmayan diğer bir parçada askı sacıdır. Askı sacı sadece askı hazırlama operatörü tarafından kullanılmaktadır ve siparişe göre üretilmektedir. Bu nedenle askı saclarının revo deposuna alınarak set içerisine konması askı sacında elleçleme sayısını artıracaktır. Bunun yerine askı sacları mekanik atölyede siparişe göre üretildikten sonra direk askı hazırlama operatörünün yanındaki raflarda

stoklanacaktır. Bu raflarda set şeklinde tedarik öncesinde askı takımı hazırlamak için gerekli parçalar bulunmaktadır.

Askı hazırlama operatörünün kullandığı parçalar set içerisinde operatöre teslim edildiğinden bu raflar boşalmıştır. Boşalan raflara askı sacları konarak askı saclarının hat kenarında yığılması önlenmiştir. Ayrıca yeni sistemde parça eksikliği nedeniyle sipariş erteleme olmayacağından askı sacları fazla beklemeden askı takımı hazırlama sürecine girecektir. Yine aynı sebepten ötürü askı aparatı da revo deposuna alınmadan bu raflarda stoklanacaktır. Askı aparatı için kablo stok rafında olduğu gibi, bir göz ayrılması ve bu gözdeki askı aparatı stok miktarı belli bir noktaya indiğinde askı hazırlama operatörü tarafından kanban kartı ayrılarak askı hazırlama masası üzerindeki kanban kutusuna bırakır. Böylece örümcek insan bu operasyona set teslim ederken kanban kartını alarak gerekli miktarı planlamaya bildirir. Askı aparatı kanban kartı üzerinde askı aparatının stok kodu, tedarikçi ismi ve tedarik miktarı yer alır. Örümcek insan kanban kartlarını alarak planlamaya karttaki bilgileri bildirir. Böylece sistemde ihtiyaç kadar askı aparatı tutulmuş olur. Ortalama talep, tedarikçi firmaya kanban taşıma süresi, gecikme payı, kablo güvenlik stoğu miktarı tedarikçi fabrikada kamyon bekleme süresi ve malzemeyi depoya taşıma süresi ve bir kutudaki askı aparatı sayısı dikkate alınarak askı aparatı kanban sayısı belirlenmelidir.

Set içerisine alınmayan diğer bir parçada askı sacıdır. Askı sacı sadece askı hazırlama operatörü tarafından kullanılmaktadır ve siparişe göre üretilmektedir. Bu nedenle askı saclarının revo deposuna alınarak set içerisine konması askı sacında elleçleme sayısını artıracaktır. Bunun yerine askı sacları mekanik atölyede siparişe göre üretildikten sonra direk askı hazırlama operatörünün yanındaki raflarda stoklanacaktır. Bu raflarda set şeklinde tedarik öncesinde askı takımı hazırlamak için gerekli parçalar bulunmaktadır. Askı hazırlama operatörünün kullandığı parçalar set içerisinde operatöre teslim edildiğinden bu raflar boşalmıştır. Boşalan raflara askı sacları konarak askı saclarının hat kenarında yığılması önlenmiştir. Ayrıca yeni sistemde parça eksikliği nedeniyle sipariş erteleme olmayacağından askı sacları fazla beklemeden askı takımı hazırlama sürecine girecektir. Yine aynı sebepten ötürü askı aparatı da revo deposuna alınmadan bu raflarda stoklanacaktır. Askı aparatı için kablo stok rafında olduğu gibi, bir göz ayrılması ve bu gözdeki askı aparatı stok miktarı belli bir noktaya indiğinde askı hazırlama operatörü tarafından kanban kartı

ayrılarak askı hazırlama masası üzerindeki kanban kutusuna bırakır. Böylece örümcek insan bu operasyona set teslim ederken kanban kartını alarak gerekli miktarı planlamaya bildirir. Askı aparatı kanban kartı üzerinde askı aparatının stok kodu, tedarikçi ismi ve tedarik miktarı yer alır. Örümcek insan kanban kartlarını alarak planlamaya karttaki bilgileri bildirir. Böylece sistemde ihtiyaç kadar askı aparatı tutulmuş olur. Ortalama talep, tedarikçi firmaya kanban taşıma süresi, gecikme payı, kablo güvenlik stoğu miktarı tedarikçi fabrikada kamyon bekleme süresi ve malzemeyi depoya taşıma süresi ve bir kutudaki askı aparatı sayısı dikkate alınarak askı aparatı kanban sayısı belirlenmelidir.



Şekil 6.24: Askı aparatı stok alanı

Cam çizilebilen bir malzeme olduğundan fazla elleçlenmemesi gerekir. Bu durumda camın revo deposuna alınarak sete konması uygun görülmemiştir. Bu nedenle camın 100 lük partiler halinde hat yakınındaki cam stok alanından cam hazırlama operatörü yanındaki tekerlekli cam arabasına konması uygun görülmüştür. Sistemde cam çeşidinin fazla olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle her çeşitten büyük miktarlarda elde tutulması hem maliyet hem de alan açısından uygun değildir. Bu nedenle camda tedarikçi kanbanı uygulaması yapılması uygun görülmüştür.

6.2.6 Set Şeklinde Teslimat Sonrası Parçaların Elleçleme Durumu ve Spagetti

Diyagramı

Set şeklinde teslimat sonrası parçalar hatla aynı katta olan revo deposuna alınarak katlar arasındaki taşıma önlenmiş olmaktadır. Böylece parçalar hatta yakınlaşmıştır. Ayrıca, Hatta haftalık parça sevki yerine 1/3 günlük parça sevki yapılmaktadır. Bu sayede hem hattın çevresi boşaltılmış hem de stok miktarları azaltılmıştır. Set

şeklinde teslimat sonrası için parçaların malzeme süreç akışları çıkarılmıştır. Set şeklinde teslimat sistemi için oluşturulan malzeme akış şemaları Çizelge C.14'te verilmiştir. Süreç akış şemalarından elde edilen veriler set şeklinde teslimat sistemi için oluşturulan elleçleme matrisine işlenmiştir. Set şeklinde teslimat sistemi için oluşturulan elleçleme matrisi Çizelge C.15'te verilmiştir. Elleçleme matrisinde de görüldüğü gibi set şeklinde teslimat sisteminde parçaların sistemde gittikleri mesafe ve miktarlar azaldığı gibi, elleçleme sayıları da azalmıştır. Sistemde toplam gidilme mesafe %60 oranında, toplam elleçleme sayısı ise %39 azalmıştır.

6.2.7 Gelecek Durum Değer Akış Haritası

Mevcut sistemle önerilen set şeklinde teslimat sistemini karşılaştırabilmek için set şeklinde teslimat sistemi için de değer akışı çıkarılmıştır. Değer akışı revo montaj hattını içerecek şekilde lojistik faaliyetleri ile mekanik atölye, montaj süreçleri ve montajı besleyen süreçleri içermektedir.

Mekanik atölyelerde yapılabilecek iyileştirmeler tez kapsamı dışında tutulmuştur. Bu nedenle mevcut durum değer akışı ile gelecek durum haritasında mekanik atölyelerde değişiklik görülmemektedir. Diğer yandan montaj süreçleri ve montajı besleyen süreçler incelendiğinde işlem sürelerinde %10 lük bir azalma olduğu görülmektedir. Bu azalmanın sebebi operatörlerin hattan ayrılmasına sebep olan parça temin işlemlerinin örümcek insana aktarılmış olmasıdır.

Mevcut durumda 71,84 gün olan temin süresi gelecek durumda 3,33 güne kadar düşüş göstermektedir. Bu temin süresinde %95'lik bir azalma anlamına gelir. Temin süresinin de bu kadar fazla düşüş olmasının sebebi, mevcut durumda hat kenarı depoya indirilen stok miktarlarının fazla olmasıdır. Hat kenarı deponun kaldırılarak malzemelerin kullanım miktarları kadar set içerisine konması hattaki stok miktarını önemli derecede azaltmıştır.

Ayrıca, kablo hammaddesinde kanban çalışması yapılması sistemdeki kablo stok miktarını azaltmıştır. Tedarikçi kanbanı sayesinde kablo temin süresi düşürülmüş ve kablo takımı hazırlama süreci hızlanmıştır. Bu hızlanmanın diğer bir sebebi ise, kablo takımı hazırlama operatörünün kablo makinesinden ayrılmasını engelleyerek, kullanacağı parçaları set içerisinde kendisine temin edilmesidir. Revo montaj hattı gelecek durum değer akış haritası Şekil C.16'da verilmiştir. Yapılan iyileştirmeler değer akışı haritasında kaizen numaraları ile de gösterilmiştir.

Çizelge 6.4: Kaizen çalışmaları

Kaizen numarası	Kaizen Çalışması
1	Rastsal depolama ile parça yerlerinin belirlenmesi
2	Setlerde renk kodlaması
3	Hatta sipariş takip panosu konması
4	Balast kapağı arabasında görsel yeniden sipariş noktasının belirlenmesi
5	Kabloda görsel yeniden sipariş noktasının belirlenmesi
6	Camda kanbana geçilmesi

Gelecek durum haritasında da görüldüğü gibi hat çevresindeki stok miktarları yok olmakta ve hat görselliğine ek olarak, hat kenarı rafın kaldırılması ile bu rafların kapladığı alan da kazanılmış olur. Ayrıca, kablo ve askı aparatı stoklarının azalması ile bu malzemelerin stoklanması için ayrılan raf sayısı gereksinimi de azalacaktır.

6.2.8 Proje Sonucunda Elde Edilenler

Proje sonucunda revo montaj hattında set şeklinde sevkiyat sistemi önerilmiştir. Rastsal depolama sistemi ile depoda fazla alan kaplamadan tüm parçaların düzenli bir stoklanması önerilmiştir. Malzemeler için malzeme süreç akış şemaları çıkarılmıştır. Süreç akış şemaları incelendiğinde revo parçalarının diğer hatlar tarafından kullanılmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle parçaların önce hattın bir üst katta yer alan merkez depoya alınıp daha sonra yakınlaştırmak için hat kenarı raflarına getirililiği görülmüştür. Katma değer yaratmayan bu adımı yok etmek için revo montaj hattı ile aynı katta yer alan boş ofisin revo deposu olarak kullanılması ve revo parçalarının merkez depoya ilişkisinin kesilmesi önerilmiştir. Böylece parçaların sistemde kat ettikleri yol ve elleçleme sayıları azaltılarak hatta teslimi sağlanmıştır.

Tedarik miktarlarındaki değişkenlik sebebiyle revo deposunda tahsisli depolama yerine rastsal depolama sistemi kurulması uygun görülmüştür. Rastsal depolama sisteminde her parçaya ait raf yeri tayin edilmemiş ancak gözler için numara tayin edilmiştir. Ayrıca depo içerisine parçaların bulunduğu gözleri takip edebilmek için pano yerleştirilmiştir. Revo deposunda için ilk giren ilk çıkar prensibini uygulayabilmek için kayar raf sistemi uygun görülmüştür. Bu nedenle yükleme ve boşaltmayı kolaylaştıracak plastik kutular set kutusu olarak seçilmiştir.

Proje sonucunda montaj hattındaki katma değer yaratmayan faaliyetler yok edildiği gibi lojistik açıdan yeni işler ortaya çıkmış ve örümcek insanın sorumlulukları

artırmış. Malzemelerin istasyon ve çalışan bazında bir araya getirilerek hattaki ilgili istasyona bırakılması, her 90 dakikada bir hattın dolaşarak boşalan set kutularının toplanması, revo deposunda malzemelerin raflara yerleştirilmesi ve siparişlerin takibinin yapılması ortaya çıkan lojistik faaliyetlerden bazılarıdır.

Set sistemi ile hat çevresinde izlenebilirlik sağlanmış olacaktır çünkü hat çevresine yığılan malzemeler revo deposuna çekilerek hat kenarındaki doluluk önlenecektir. Sadece 0,33 günlük bir stok setler içerisine konarak her istasyon için 100 armatürlük sevkiyat yapılması uygun görülmüştür. Set şeklinde sevkiyat sistemi ile ara stok miktarları azaltılmış olmakta ve temin süreleri düşürülmüş olacaktır.

Set içerisine alınamayan malzemeler için tedarikçi kanbanları tasarlanmıştır. Tasarlanan kanban sistemi ile sete alınamayan parçalar için de sistemdeki stok miktarlarında iyileştirmeler sağlanacaktır. Revo deposu merkez depodan ayrılarak maliyet ve stok kontrolü kolaylaştırılmıştır. Ayrıca merkez depo çalışanın yükü azaltılarak sisteme zamanında cevap vermesi sağlanmıştır. Bunun yanı sıra depoda rastsal depolama sistemi uygulaması ile alan ve stok miktarlarında düşüş sağlanmış olacak, görsel olarak da depoda yönetim sağlanmış olacaktır. Proje katma değer yaratmayan faaliyetlerin yok edilerek verimliliğin artırılması üzerine kurulmuştur. Bunun sağlamak için yalın üretim teknikleri kullanılmıştır. Proje kapsamında elde edilen iyileştirmeler aşağıdaki tabloda özetlenmiştir. Set şeklinde sevkiyat sistemi öncesi ve sonrasındaki değişiklikler Çizelge C.17’de verilmiştir. Aşağıda proje sonucunda elde edilen kazançlar özetlenmiştir.

Çizelge 6.5 : Set şeklinde teslimat sonra kazançlar

DEĞİŞİM	ÖNCE	SONRA
Hatta teslim edilen parça miktarı	-	%78 azalmıştır
İzlenebilirlik	Yok	Var
Görsellik	Yok	Var
Konsantrasyon	Düşük	Yüksek
Üretim çıktısı	-	Günde 17 ürün artmıştır
Temin süresi	-	%89 azalmıştır
Elleçleme sayısı	-	%39 azalmıştır
Parçaların toplam aldığı yol	-	% 60 azalmıştır
Ayrıştırma ve raflara depolama süresi	-	% 50 azalmıştır

Önerilen sistemin firmada aksamadan işleyebilmesi için firma içerisinde set şeklinde sevkiyat sistemi kavramı, sistemin önemi ve faydaları çok iyi derecede bilinmelidir. Bu nedenle tüm çalışanlara yalın üretim teknikleri ve set şeklinde sevkiyat sistemiyle ilgili eğitim verilmesi gerekir. Böylece çalışan içinde bulunduğu sistemi daha iyi kavrayarak sorunlara çözüm üreterek sistemin iyileştirilmesine katkıda bulunur. Proje kapsamında kullanılan yalın üretim teknikleri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir. Geliştirilen set şeklinde teslimat sistemi zaman kısıtı nedeniyle firmada uygulamaya başlanamamıştır ancak firma yöneticileri ve çalışanları ile tartışılmış ve uygulama için uygula için kabul edilmiştir.

Çizelge 6.6 : Projede kullanılan yalın üretim teknikleri

Teknik	Yöntem	Kazanç
Hatta set şeklinde Teslimat	Set sisteminin kurulması	Ara stok miktarının azalması İzlenebilirliğin artması Çevrim süresinin düşmesi Aynı sürede daha fazla ürün üretebilme
Tedarikçi kanbanı	Görsel yeniden sipariş noktası Parça kartlarının oluşturulması	Set içerisine alınamayan parçalarda stok miktarının azaltılması
Sıfır Hata Yaklaşımı	Poke-Yoke	Hataların önlenmesi
Değer akışı	Montaj hattı lojistik faaliyetlerinin analiz edilmesi	Katma değer yaratmayan işlerin yok edilmesi
Spagetti diyagramı Elleçleme matrisi	Malzemelerin sistem içerisindeki akışlarının belirlenmesi	Elleçleme sayılarının düşürülmesi Kat edilen yolun azaltılması
Süreç akış şemaları	Malzeme ve operatörler için süreç akış şemaları çıkarılmış	Gereksiz faaliyetler belirlenerek yok edilmiştir.
5S	Belirli bir düzen içinde çalışılması	Örümcek insanın ve montaj operatörlerinin sorumlulukları ayrı ayrı belirlenmiş ve standart getirilmiştir.
Değişim Yönetimi	Firma içerisinde çalışanların yalın üretim teknikleri ve set şeklinde teslimat konusunda bilgilendirilmesi	Firmada set şeklinde sevkiyat sisteminin öneminin kavranması ve sorunların benimsenerek ortak çözümler üretilmesi

7. SONUÇLAR

Parçaların ve/veya yarı monteli alt montaj parçalarının yalnızca ihtiyaç miktarı kadar ve özel olarak tasarlanmış kaplarda hattaki kullanım noktalarına teslim edilerek gerçekleştirilen hat besleme şekli “set şeklinde teslimat” olarak adlandırılmaktadır.

Yapılan analizler sonucunda, set şeklinde sevkiyat sisteminin ara stok miktarlarını azalttığı, parça akışının kontrolünü kolaylaştırdığı, daha esnek bir üretim sistemi sağladığı, malzeme ve parça taşımalarını azalttığı, hat kenarı alandan tasarruf sağladığı, hat kenarı stok miktarlarını azaltarak hatta görselliği sağladığı, katma değer yaratmayan faaliyetleri yok ederek çevrim süresini düşürdüğü ve üretkenliği artırdığı, setlerin montajı destekleyici tasarımı ile öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve hataları önlediği böylece kaliteyi artırdığı görülmüştür. Bu nedenle set şeklinde sevkiyat sistemi giderek daha çok önem kazanmakta ve firmalar tarafından ilgi görmektedir.

Set şeklinde teslimat sisteminin avantajlarından yararlanabilmek için set şeklinde sevkiyat sisteminin firmada doğru bir şekilde uygulanması gerekir. Bu nedenle set süreç tasarımında yer alan her bir faaliyet titizlikle ele alınmalı ve firmanın koşullarına göre tasarlanmalıdır.

Set şeklinde sevkiyat sistemi doğru şekilde tasarlanmadığında firmaları bazı yönlerden zorladığı görülmüştür. Eksik, kusurlu veya yanlış parça içeren hatalı setlerin hatta teslim edilmesi hatta parça eksikliği yaratarak hattın durmasına ve setlerin yeniden hazırlanmasına yol açar bu da operasyonun genel verimliliğini düşürür. Bu gibi durumlarda öncelikle eksik ve kusurlu parça oranlarını azaltacak çalışmalar yapılması gerekir. Ayrıca set şeklinde teslimat sisteminde setleri oluşturan operatörün parçaları tanıyan, hattaki üretim aşamalarını detaylarıyla bilen operatörler olması gerekir böylece yanlış hazırlanabilecek setler önlenmiş olur. Ayrıca hatalı setlerin oluşmasını önlemek için set şeklinde teslimat sisteminin görsel yönetim teknikleri ile desteklenmesi gerekir.

Set şeklinde sevkiyat sisteminin bir bütün olarak ele alınması gerektiği, her bir parçası tasarlanırken sisteme etkisi incelenmesi gerekir. Böylece firma için doğru set tasarımı, sevkiyat şekli belirlendiği gibi gereksiz israflardan kaçınılmış olur. Bu nedenle geliştirilen set süreç yaklaşımının set şeklinde teslimat sistemini kullanmaya karar verecek firma yöneticileri için yol gösterici olacağını düşünüyorum. Günümüzde firmaların müşteri beklentilerine daha hızlı, daha az maliyetle yanıt verebilme isteği, piyasadaki artan rekabet, müşteri isteklerinin çeşitlenmesi düşünüldüğünde set şeklinde teslimat sisteminin giderek yaygınlaşacağı bir gerçektir.

KAYNAKLAR

- Baudin, M., 2004:** Lean Logistics: the nuts and bolts of delivering materials and goods. *Productivity Press*, 444 Park Avenue South, Suit 604, New York, NY 10016, United States of America.
- Bilici, G., Çolak, Ö., İnaltekin, F., Küçük, T.C., Yetimoğlu, S., Köksalan, M., and Savaşaneril, S., 2007:** Fabrika içi çekme esaslı taşıma sistemi tasarımı. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*. Vol. **18**, no. 3, pp. 31-42.
- Bozer, Y. A., and McGinnins, L.F., 1992:** **Kitting versus line stocking:** A conceptual framework and a descriptive model. *International Journal of Production Economics*: Vol. **28**, pp. 1-19.
- Brynzer, H., Johanson, M.I., and Medbo, L., 1994:** A methodology for evaluation of order picking systems as a base for system design and managerial decisions. *International Journal of Operations & Production Management*: Vol. **14**, no.3, pp. 126-139.
- Carlson, J.G., Yao, A.C., and Girouard, W.F., 1994:** The role of master kits in assembly operations. *International Journal of Production Economics*: Vol. **35**, pp. 253-258.
- Carlson, O., and Hensvold, B., 2008:** Kitting in a high variation assembly line. A case study at Caterpillar BCP-E. Master Thesis. Lulea University of Technology.
- Chen, J.F., and Wilhelm, W.E., 1997:** Kitting in multi-echelon, multi-product assembly systems with parts substitutable. *International Journal of Production Research*: Vol. **35**, no.10, pp. 2871-2897.
- Christmansson, M., Medbo, L., Hansson, G.A., Ohlsson, K., Byström, J.U., Möller, T., and Forsman, M., 2002:** A case study of a principally new way of materials kitting-an evaluation of time consumption and physical workload. *International Journal of Industrial Ergonomics*: Vol. **30**, pp. 49-65.
- Choobineh, F., and Mohebbi, E., 2004:** Material planning for production kits under uncertainty. *Production Planning and Control*: Vol. **13**, no.1, pp. 63-70.
- Coman, A., Ronen, B., and Koller, G., 1996:** The application of focused management in the electronics industry. *Production and Inventory Management Journal*, Vol. **37**, no. 2, pg 65.
- Concrad, S., and Pukanic, R., 1986:** Process approach to planning a successful kitting system is outlined. *Manufacturing Systems in Electronic Industries*: Vol. **2**, pp. 58-71.

- Çorakçı, M.A., 2008:** An evaluation of kitting systems in lean production. Yüksek Lisans Tezi.
- Durmuşoğlu, B., 2008:** Yalın Üretim Ders Notları.
- Ercan, A., and Duymaz, İ., 2008:** Yalın lojistik ve bir uygulama. Yüksek Lisans Tezi.
- Gecü, B., 2008:** İç lojistik sistemlerinin yalın üretim bakış açısıyla yeniden tasarlanması ve otomotiv sektöründe örnek bir uygulama: İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- Grosfeld-Nir, A., and Ronen, B., 1998:** The complete kit: modeling the managerial approach. *Computers ind. Engng*: Vol. **34**, no. 3, pp. 695-701.
- Günther, H.O., Gronalt, M., and Piller, F., 1996:** Component kitting in semi-automated printed circuit board assembly. *International Journal of Production Economics*: Vol. **43**, pp. 213-226.
- Henderson, R., and Kiran, A.S. 1993:** Kitting elimination supports just-in-time principles. *Industrial Engineering*: Vol. **25**, no.3, pp. 46.
- Hsieh, L., and Tsai, L., 2006:** The optimum design of a warehouse system on order picking efficiency. *International Journal Adv. Manufacturing Technology*: Vol. **28**, pp. 626-637.
- Hua, W., and Zhou, C., 2007:** Clusters and filling curve-based storage assignment in a circuit board assembly kitting area. *IIE Transactions*: Vol. **40**, pp. 569-585.
- Hua, S.Y., and Johnson, D., 2010:** Research issues on factors influencing the choice of kitting versus line stocking. *International Journal of Production Research*: Vol. **48**, no.3, pp. 779-800.
- Johansson, I.M., 1991:** Kitting systems for small parts in manual assembly systems. *Production Research Approaching the 21st Century*, pp. 225-230.
- Jones, D.T., Hines, P., and Rich, N., 1997:** Lean logistics. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*: Vol. **27**, no.3-4, pp. 153-173.
- Joshi, A., Phadnis, S., Srihari, K., and Seeniraj, R., 2002:** Use of simulation to improve the kitting process at an EMS provider's facility. *Electronics Packaging Technology Conference*.
- Lesho, M., and Ronen, B., 2001:** The complete kit concept-implementation in the health care system. *Human Systems Management*: Vol. **20**, pp. 313-318.
- Loveland, L.J., Monkman, S.K., and Morrice, D.J., 2007:** Dell uses a new production-scheduling algorithm to accommodate increased product variety. *INFORMS*: Vol. **37**, no. 3, pp. 209-219.
- Medbo, L., and Hanson, R., 2009:** Kitting and time efficiency in manual assembly. Euroma Conference, Groningen, The Netherlands.

- Medbo, L., 2002:** Assembly work execution and materials kit functionality in parallel flow assembly systems. *International Journal of Industrial Ergonomics*: Vol. **31**, pp. 263-281.
- Nash, M.A., and Poling, S., 2008:** Mapping the total value stream: a comprehensive guide for production and transactional processes. *Productivity Press, Taylor and Francis Group*, 270 Madison Avenue, New York, NY 100016.
- Özbayrak, M., Pişman, M., and Türker, A.K., 1997:** Parts and tool flow management in multi-cell flexible manufacturing system. Proceedings of the 1997 Winter Simulation Conference ed. S. Andradottir, K. J. Healy, D.H. Withers, and B.L. Nelson.
- Ramachandran, S., and Delen, D., 2005:** Performance analysis of a kitting process in stochastic assembly systems. *Computers & Operations Research*: Vol. **32**, pp.449-463.
- Ramakrishnan, R., and Krishnamurthy, A., 2008:** Analytical approximations for kitting systems with multiple inputs. *Asia-Pacific Journal of Operations Research*: Vol. **25**, no. 2, pp. 187-216.
- Ranko, V., 2009:** **Lean kitting:** a case study. Optimal Electronics Corporation. Austin, Texas.
- Ronen, B., 1994:** The complete kit concept. *International Journal of Production Research*: Vol. **30**, no. 10.
- Sellers, C.J., 1986:** Part kitting in robotic facilities. *Material Flow Elsevier Science Publisher*: Vol. **3**, pp. 163-174.
- Sellers, C.J., and Nof, Y., 1989:** Performance analysis of robotic kitting systems. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*: Vol. **6**, no. 1, pp. 15-24.
- Schwind, F. G., 1992:** How storage systems keep kits moving. *Material Handling Engineering*: Vol. **47**, no. 12, pp. 43.
- Schrangenheim, E., and Ronen, B., 1990:** Drum-buffer-rope shop floor control. *Production and Inventory Management Journal*. Third Quarter: Vol. **31**, no. 3, pp. 18.
- Sundarraaj, R.P., Madan, M.S., and Bramorski, T., 1997:** A customer-focus methodology for the manufacture of ready-to-assemble products. *International Journal of Operations and Production Management*. Vol. **17**, no.11, pp. 1081-1097.
- Takahashi, M., Osawa, H., and Fujisawa, T., 1998:** A stochastic assembly system with resume levels. *Asia-Pacific Journal of Operational Research*: Vol. **15**, pp. 127-146.
- Tamaki, K., and Nof, S.Y., 1991:** Design method of robot kitting system for flexible assembly. *Robotics and Autonomous Systems*: Vol. **8**, pp. 255-273.

- Wilhelm, W.E., Som, P., and Carroll, B., 1992:** A model for implementing a paradigm of time-managed, material flow control in certain assembly systems. *International Journal of Production Research*: Vol. **30**, no.9, pp. 2063-2086.
- Wilhelm, W.E, Chen, J.F., 1993:** An evaluation of heuristics for allocating components to kits in small-lot multi-echelon assembly systems. *International Journal of Production Research*: Vol. **31**, no. 12, pp. 2835-2856.
- Wilhelm, W.E, Chen, J.F., 1994:** Optimizing the allocation of components to kits in small-lot, multi-echelon assembly systems. *Novel Research Logistics*: Vol. **41**, pp. 229-256.

EKLER

EK A **Makale Matrisi**

Çizelge A.1 : Makale Matrisi

Makaleleri ve Yılları	K	min	max	min	max	min	max	HTISK	min	min	max	min	İŞGÜCÜ				ALAN			ÜRETİM							TAŞIMALAR				MALİYET				KALİTE			DİĞER					
		ΣMEI	ΣMK	ΣYM	ΣE	ΣHS	ΣDD		ΣMT	ΣSB	ΣTT	ΣHKA	ÇAS _d	ÇAS _o	ÖAS	ÇAS _k	HA _m	A _d	A _k	HS	ÇS _k	HDS	LT	ÇM _o	WIP	RZS	GGPKS	DSPKS	GDHPKS	GSAHSS	HM	İM	GTM	WIPC	HO	HSO	HPSO	ÖE	BSS	SB	GY		
Hanson ve Medbo(2009)								X	X														X			X																	
Ding ve Puvitharan (1990)	X						X		X						X										X																		
Bozer ve McGinnis (1992)								X								X								X			X			X	X												
Carlsson ve Hensvold(2008)								X						X	X		X		X					X																			
Çorakçı (2008)	X				X			X									X	X						X			X												X				
Gecü (2008)	X											X			X	X	X							X																	X		
Koller vd.(1996)	X						X							X	X								X	X	X									X	X	X							
Leshno ve Ronen (2001)	X	X					X				X				X								X	X	X									X									
Medbo (2002)	X								X					X		X							X			X		X	X	X								X					
Ronen (1992)	X	X					X	X					X	X	X	X	X	X	X				X		X													X					
Grosfeld ve Ronen (1995)		X						X												X												X	X										
Johnson (2008)								X					X	X	X	X				X			X								X												
Morrice ve Loveland (2007)		X			X				X											X								X				X	X										
Joshi ve Srihari (2002)	X	X					X						X							X		X		X	X							X	X			X							
Hua ve Zhou (2008)				X														X																									
Chooibneh ve Mohebbi (2004)	X						X																X		X														X	X			
Ramakrishnan ve Kris. (2008)										X													X	X	X								X							X			
Ramachadran ve Delen (2005)	X																			X		X		X									X	X									
Hua ve Zhou (2007)		X		X													X	X		X										X										X			
Gunther ve Gronalt (1996)						X													X													X	X										
Carlson vd. (1994)	X										X								X				X	X							X	X			X	X	X						
Schwind (1992)	X				X				X														X		X										X	X							
Seller ve Nof(1986)	X				X				X																X																		
Hua ve Johnson (2008)								X									X	X					X	X	X																		
Sundarraj ve Whitewater (1995)	X		X																																	X		X	X				
Toplam = 25	12	8	1	2	4	1	6	8	6	1	2	1	2	5	8	4	6	3	5	6	2	1	10	7	16	3	2	2	2	4	5	5	2	4	4	3	2	4	2	2	1		
Kısaltmalar																																											
K=Hataların azaltılması		YM=set alanındaki yürüme mesafesi						DD=zamanında teslimat					ÇAS _d =deporda çalışanlar				HA _m =hat kenarı			HS=hazırlık süresi, LT=temin süresi							GGPKS=günlük gerekli kasa sayısı				HM=hazırlık maliyeti				HO=hata oranı			ÖE=öğrenme eğrisi					
MEI=maliyet en iyileme		HS=hazırlık süresi						MT=parça taşıma sayısı					ÇAS _m =montajda çalışanlar				stok alanı			ÇS _k =set hırlama temin süresi							GDHPKS=depodan hatta akan günlük				GTM=geç teslim maliyeti				HPSO=yanlış			GY=görselyönetim					
E= hat besleme esnekliği		SB=set bulunurluğu						HKA=hat kenarı alan					ÖAS=örümcek insan sayısı				A _d =depo alanı			RZSm=hat kenarı rafa ziyaret sayısı							kasa sayısı, GSAHSS=set hazırlama				WIPC=ara stok maliyeti				parça seçr oranı			BSS=bekleyen					
HTISK=hat kenarı tedarik ile set oluşturma karşılaştırması								TT=üretim çıktısı					ÇAS _k =set hazırlamada				A _k =set hazırlama			ÇM _o =üretim çıktı miktarı, WIP=ara stok							alanından hatta akan günlük set sayısı				İM=işgücü maliyeti				HSO=hatalı			sipariş sayısı					
								MK=montaj kolaylığı					çalışanlar				alanı			HDS=hat durma süresi							DSPKS=depodan set hazırlama bölgesine								set oranı			SB=set bulunurluğu					
																				akan günlük set sayısı																							

Çizelge A.1 : Makale Matrisi (devam)

Set Süreç Tasarımı Makaleleri ve Yılları	TEDARİK ZİNCİRİ				DEPO		SET HAZIRLAMA ALANI							ÜRETİM/MONTAJ ALANI											
	TS	TE	PTŞ		OYA	PTS _d	RASKS	SOM	A _s	PKM	SPO	HZS _k	SOH	ÇS _m	HİRM	HİSM	PAS _k	PAS _o	PSS _o	PYS _o	BS	ES	ÜPP	SPP	OPK
			Set	Kasa																					
Hanson ve Medbo(2009)											X				X	X	X	X	X	X					
Ding ve Puvitharan (1990)																					X				
Bozer ve McGinnis (1992)																									
Carlsson ve Hensvold(2008)															X	X	X	X		X					
Çorakçı (2008)						X	X					X	X				X	X		X					
Gecü (2008)	X	X		X	X	X								X			X	X	X	X					
Coman,Koller ve Ronen(1996)	X	X	X																		X				
Leshno ve Ronen (2001)	X	X	X																						
Medbo (2002)																									
Ronen (1992)	X	X		X													X	X		X					
Grosfeld ve Ronen (1995)												X									X				
Johnson (2008)																									
Morrice ve Loveland (2007)											X														
Joshi ve Srihari (2002)												X		X											
Hua ve Zhou (2008)								X															x	X	X
Choobineh ve Mohebbi (2004)											X											X	x	X	X
Ramakrishan ve Krishnamuthy (2008)												X										X			
Ramachadran ve Delen (2005)												X									X	X			
Hua ve Zhou (2007)						X		X	X	X															
Gunther ve Gronalt (1996)												X					X								
Carlson vd. (1994)														X			X				X				
Schwind (1992)					X	X						X													
Seller ve Nof (1986)				X	X						X														
Hua ve Johnson (2008)																									
Sundarraaj ve Whitewater (1997)			X											X											
Toplam = 25	4	4	3	3	3	4	1	2	1	1	4	7	1	4	2	2	7	5	2	5	5	3	2	2	2
Kısaltmalar																									
	TS=tedarikçi sayısı TE=tedarikçi etkileşimi PTŞ=parça tedarik şekli				OYA=otomatik yönlendirmeli araçlar, PTS _d = kasa taşımaları		RASKS=parçayı raftan alıupğ sete koyma süresi SPO=set içindeki parçaların tüm parçalara oranı HZS _k =set hazırlama süresi, A _s =set için gerekli alan SOH=seti hazırlayan işgörenin yürüme hızı PKM=parça kasaları arası mesafe SOM=seti hazırlayan işgörenin yürüme mesafesi							ÇS _m =montaj çevrim süresi HİRM=hat ile rafarası mesafe HİSM=hat ile set arası mesafe PAS _k =setten bir parçayı alma süresi BS=parti büyüklüğü PAS _o =işgörenin parçayı hat rafından alma süresi PSS _o =işgörenin sete yürüme sür EM=emniyet stoğu PYS _o =işgörenin rafa yürüme süresi OPK=istasyonlar arası ortak parça kullanımı SPP=setler arası parça paylaşımı ÜPP=ürünler arası parça paylaşımı											

Çizelge A.1 : Makale Matrisi (devam)

Set Süreç Tasarımı Makaleleri ve Yılları	SİSTEM YAPISI																Kullanılan Yöntem																GÜ O U	Uygulama/ Sayısal Örnek
	PÖ		ÜY		ST		SH		SKT	Ç	TB	Rot	M	TD		TH		DAH	SFC	Altı Sigma	TKY GT	ANOVA	AYM	SUG	MZ	MM	KM	GA	AHP	SİM	SA			
	B	K	Tek	Aile	Robot	El	S	H						Y	D	Y	D																	
Hanson ve Medbo(2009)			x			X	X	X					X											X								X	Otomotiv/KP,kapı	
Ding ve Puvitharan (1990)		X		X		X	X			X				X																		X	Şasi parça üretimi/Hl	
Bozer ve McGinnis (1992)			X				X																			X						-	Bisiklet montajı	
Carlsson ve Hensvold(2008)		X		X		X		X					X													X		X				X	CAT Motor Montaj Hattı	
Çorakçı (2008)				X																				X								-		
Gecü (2008)		X	X			X		X				X																				X	Otomotiv/trim, ana MH	
Coman,Koller ve Ronen(1996)		X		X		X		X													X											X	Elektronik ürün montajı	
Leshno ve Ronen (2001)			X				X			X				X																		X	ameliyathane/acil bölümü	
Medbo (2002)				X		X			X																							X	Volvo otomobil montajı	
Ronen (1992)																																	-	
Grosfeld ve Ronen (1995)			X																				X				X						-	Hayat sigorta poliçesi
Johnson (2008)		X		X		X																										X	Elektronik endüstrisi	
Morrice ve Loveland (2007)		X		X		X	X						X		X											X				X		X	Dell laptop üretimi	
Joshi ve Srihari (2002)	X	X	X			X				X							X														X		X	Baskı devre ana kart montajı
Hua ve Zhou (2008)				X		X							X													X		X			X		-	
Choobineh ve Mohebbi (2004)				X									X	X									X								X		X	Belirtilmemiş
Ramakrishan ve Krishnamuthy (2008)										X				X											X		X				X		-	Belirtilmemiş
Ramachadran ve Delen (2005)				X													X									X							-	Elektronik endüstrisi
Hua ve Zhou (2007)		X		X		X										x			X							X		X					-	Baskı devre ana kart montajı
Gunther ve Gronalt (1996)		X			X	X	X										X									X					X		-	Baskı devre kartı montajı
Carlson vd. (1994)		X		X		X	X			X							X																-	Baskı devre kartı montajı
Schwind (1992)		X		X	X																												-	
Seller ve Nof (1986)		X		X	X						X													X									-	
Hua ve Johnson (2008)		X		X		X	X			X																							-	Baskı devre kartı montajı
Sundarraaj ve Whitewater (1997)	X	X	X																												X		-	Çalışma masası montajı
Toplam = 25	2	14	7	15	3	14	7	5	1	7	1	1	4	5	0	3	4	0	1	1	1	1	1	1	3	2	4	4	2	1	5	2		
Kısaltmalar																																		
	PÖ= parça özelliği				SH=set hareketi, Rot=rotalama				M=melez				DAH=değer akışı haritalandırma				SFC= uzay doldurma eğrileri				MZ=markov zincirleri				KM=kavramsal model									
	B=büyük, K=küçük				S=sabir, H=hareketli				TD=talep değişkenliği				AYM=analitik yönetim modeli				TKY=toplam kalite yönetimi				GA=genetik algoritma				SA=sezgisel algoritma									
	ÜY=ürün yapısı				SKT=set taşıma birimi tasarımı				TH=talep hacmi				SUG=sektörden uzmanların görüşü				GT=grup teknolojisi				SİM=simulasyon				AHP=analitik hiyerarşik proses									
	ST=sipariş toplama şekli				Ç=çekme				TB=taşıma biçimi				Y=yüksek , D=düşük				MM=matematiksel model				SUG=veri kaydı+anket				GÜO=gerçek üretim ortamından uygulama									

EK B

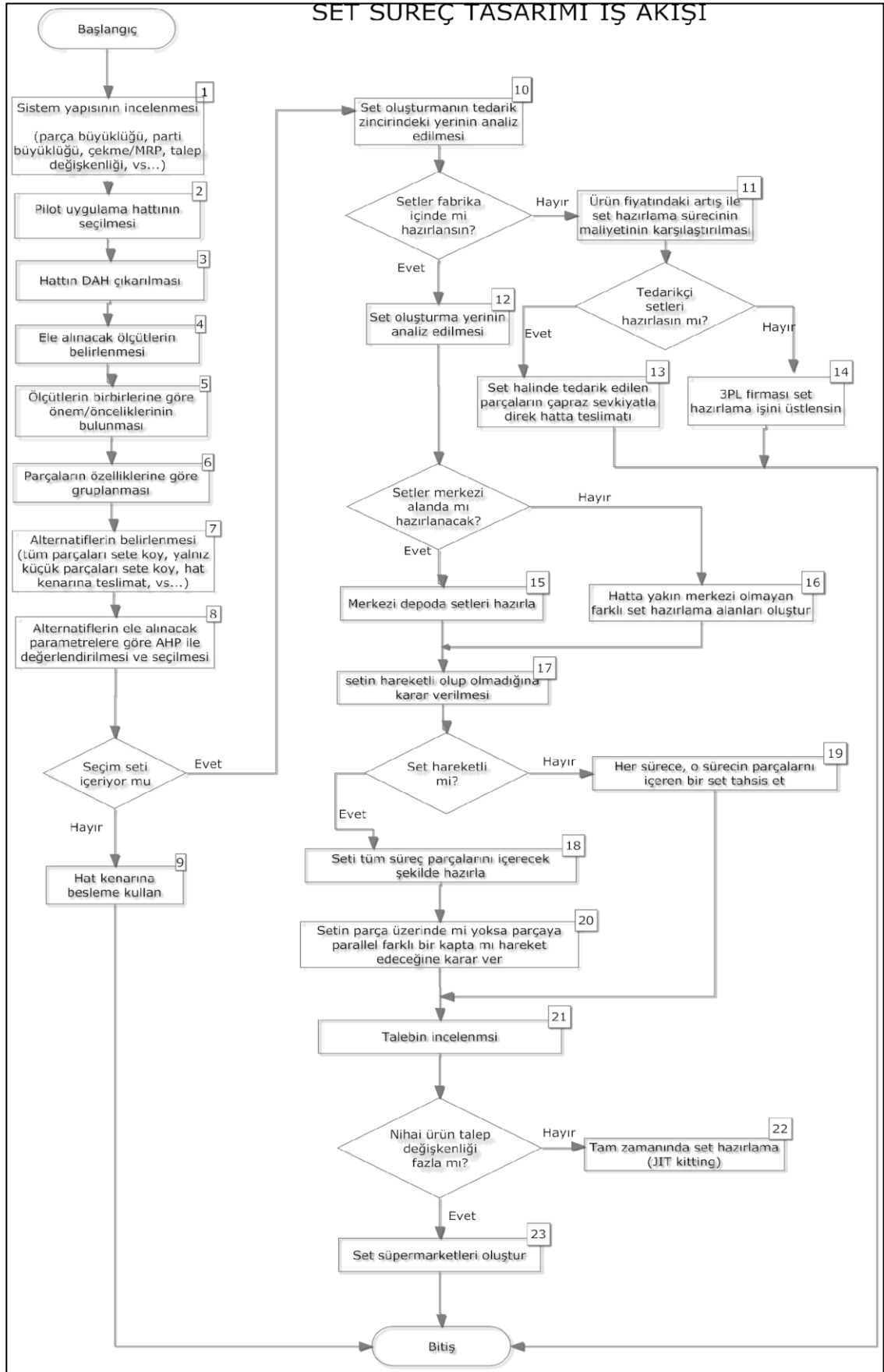
SET SÜREÇ TASARIMI İŞ AKIŞI

SET KABI TASARIMI İŞ AKIŞI

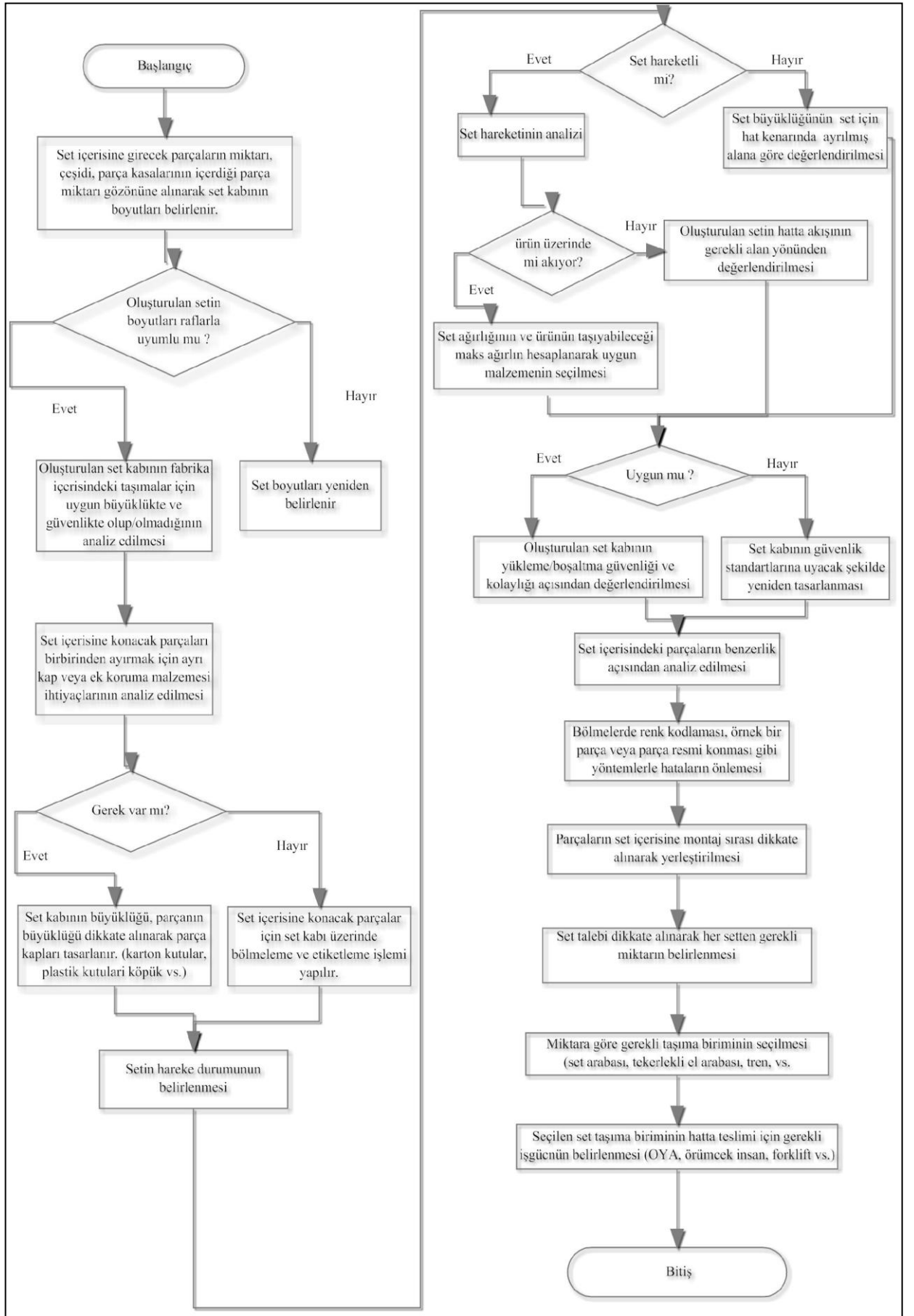
ÖLÇÜT VE PARÇA ÖZELLİK LİSTELERİ

ANALİTİK HİYERARŞİK PROSES MODELİ

DEĞER AKIŞLARI



Şekil B.1 : Set Süreç Tasarımı İş Akışı



Şekil B.2 : Set Kabı Tasarımı İş Akışı

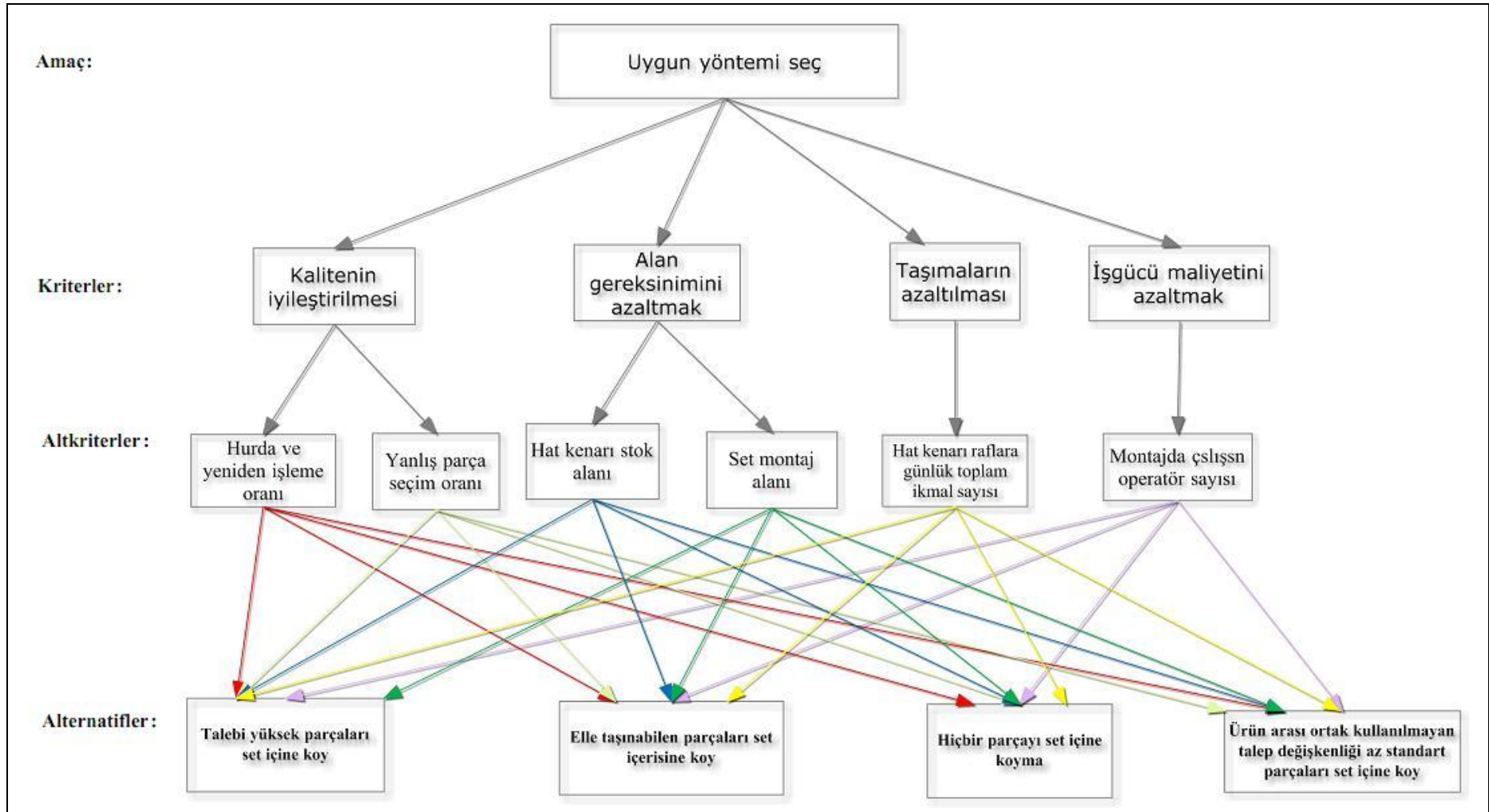
Ek B.3 : Ölçüt Listesi

1. Kalitenin iyileştirilmesi (hataların azaltılması)
 - Hatta verilen hatalı parça oranı(%)
 - Yanlış parça seçim oranı(%)
 - Hurda ve yeniden işleme oranı (%)
 - Hattan çıkan hatalı ürün oranı(%)
2. Alan gereksinimini azaltmak
 - Hat kenarındaki stok alanı(m²)
 - Set montaj alanı (m²)
 - Hat ile set arası mesafe(m²)
 - Hat ile raf arası mesafe(m²)
 - Setin hatta kapladığı alan(m²)
3. Taşımaların azaltılması
 - Hat kenarı raflara günlük toplam ikmal sayısı (depodan hatta akan günlük parça kasa sayısı)
 - Depodan set hazırlama alanına akan kasa sayısı
 - Set hazırlama alanından hatta akan günlük set satışı
 - Günlük depoya geri dönen boş kasa sayısı
 - Günlük depoya geri dönen yarım kasa sayısı
 - Günlük set montaj alanına dönen boş set sayısı
 - Bir seferde maksimum taşınabilecek kasa sayısı
 - Bir seferde maksimum taşınabilecek set sayısı
4. İşgücü maliyetini azaltmak
 - Montajda çalışan operatör sayısı
 - Depoda toplam çalışan sayısı
 - Set montaj alanında çalışan sayısı
 - Örumcek insan sayısı
5. Katma değer yaratmayan sürenin azaltılması
 - Operatörün 1 parçayı almak için parçaya yürüdüğü mesafe (x2 dönüş için) (m)
 - Operatörün raflar arasında parça seçimi için harcadığı süre (sn)
 - Operatörün set içinden parçayı alma süresi (sn)
 - Operatörün setten parça almak için sete yürüdüğü mesafe (x2 dönüş için) (m)
 - Operatörün ortalama yürüme hızı(m/sn)
 - Set hareketli ise setin ortalama hareket hızı (m/sn)
 - Operatörün 1 seferde raf kasasından aldığı parça sayısı
 - Operatörün 1 seferde set içerisinden aldığı parça sayısı
6. Set hazırlama süresi veya set çevrim süresi
 - Örumcek insanın ortalama yürüme hızı(m/sn)
 - Parçaların sete kaçarli konduğu

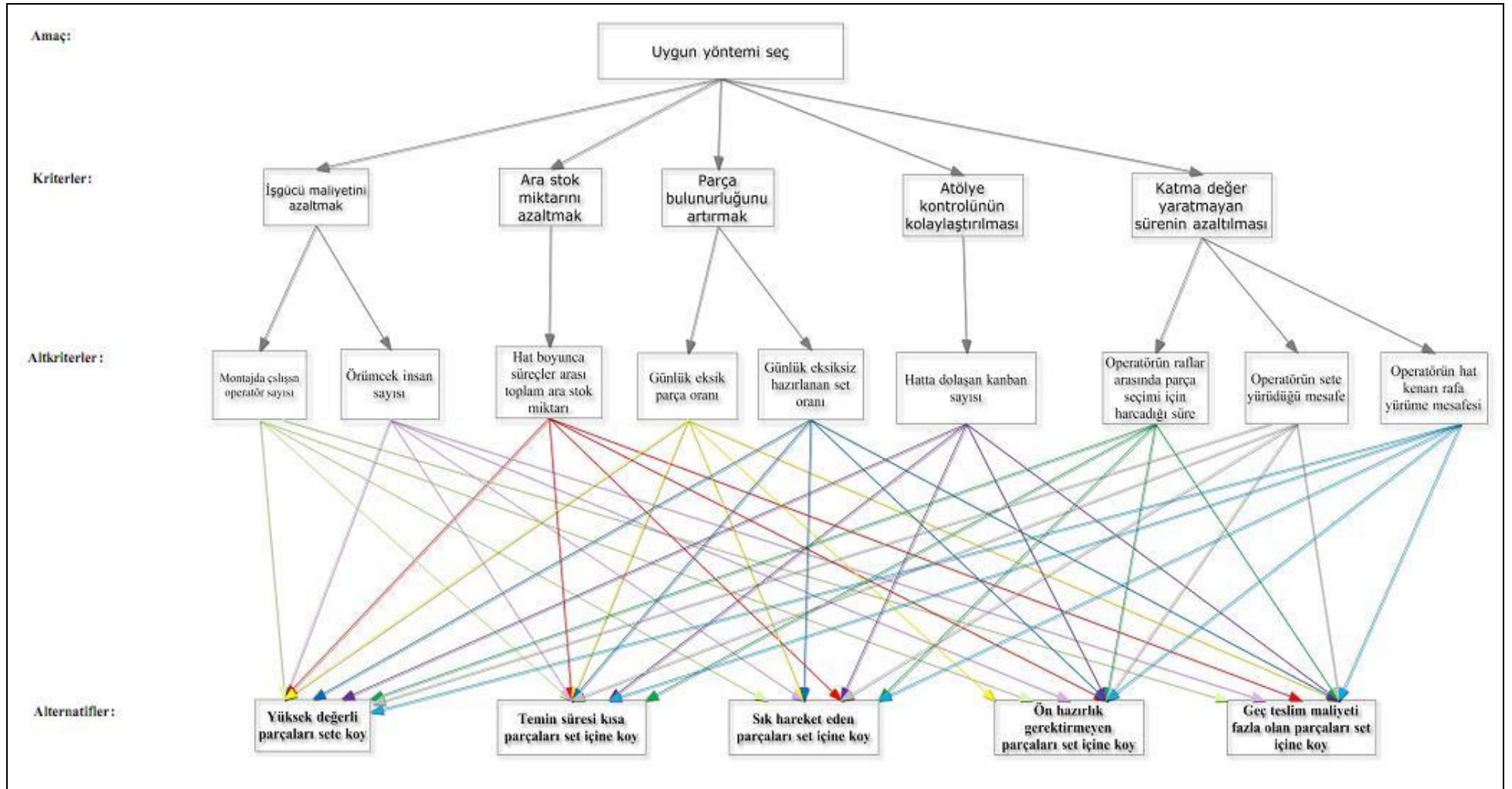
- 1 parçayı kasasından alıp set içine koyma süresi (sn)
 - Set içine konan parça miktarı
 - Örümcek insanın siparişi toplamak için yürümesi gereken mesafe(m)
 - Sistem robotik ise;
 - Siparişin robotik makineye girilme süresi (sn)
 - Robotik sistemin seti hazırlama süresi (sn)
7. Ara stok miktarını azaltmak
- Hat boyunca toplam süreçler arası ara stok miktarı
8. Parça bulunurluğunu artırmak
- Günlük hat durma süresi (sn)
 - Günlük eksik parça oranı (%)
 - Günlük eksiksiz (doğru) hazırlanan set oranı (%)
9. Zamanında teslimat (gecikme maliyetinin azaltılması)
- Günlük bekleyen sipariş sayısı
 - Zamanında teslim edilen sipariş oranı
 - Zamanında hatta eksiksiz teslim edilen set oranı
 - Zamanında hatta eksiksiz teslim edilen parça kasası oranı
 - Sipariş gecikme maliyeti
 -
10. Öğrenme eğrisinin düşürülmesi
11. Atölye kontrolünün kolaylaştırılması
- Hatta teslim edilen kanban sayısı
12. Üretim çıktı miktarını artırmak
- Günlük üretim çıktı miktarı

Ek B.4 : Parça Özellik Listesi

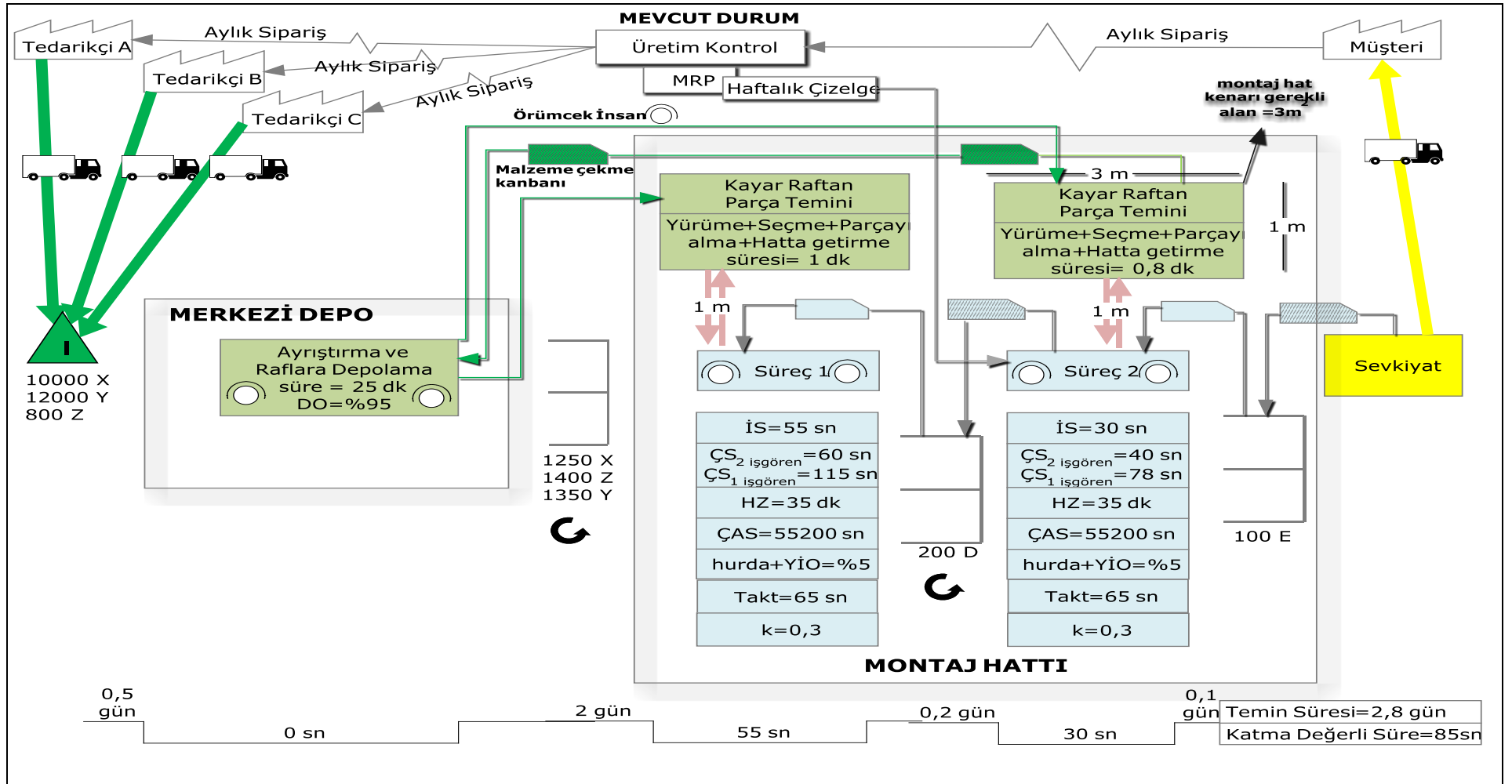
1. Parçanın büyüklüğü (hacmi)
 - Küçük /Orta/Büyük
2. Parçanın ağırlığı
 - Hafif (elle taşınabilen)/ Orta/ Ağır(elle taşınamayan)
3. Parçanın hassasiyeti
 - Kırılgan, boyada hassasiyet(çizik vs.)/ Kırılgan değil
4. Parça talebi
 - Düşük/Orta/Yüksek
5. Parça talep değişkenliği
 - Az/Orta/Fazla
6. Standart parçalar/ Müşteri isteğine göre kullanılan parçalar
7. Ürünler arası ortak kullanılan / Ürünler arası ortak kullanılmayan parçalar
8. Farklı montaj hatları arasında ortak kullanılan / kullanılmayan parçalar
9. Parça parti büyüklüğü
 - Küçük/ Orta/Büyük
10. Parça temin süresi
 - Uzun/Kısa
11. Parça temin süresi değişkenliği
 - Yüksek /Düşük
12. Ön hazırlık veya ön montaj gerektiren /gerektirmeyen parçalar
13. Parça değeri
 - Düşük/Orta/Yüksek
14. Parçanın hatta geç teslim maliyeti
 - Yüksek/Düşük
15. Sık hareket eden parçalar/Az hareket eden parçalar
16. Parça depolanma şekli
 - Kasa/Palet/Plastik kutu/Poşet



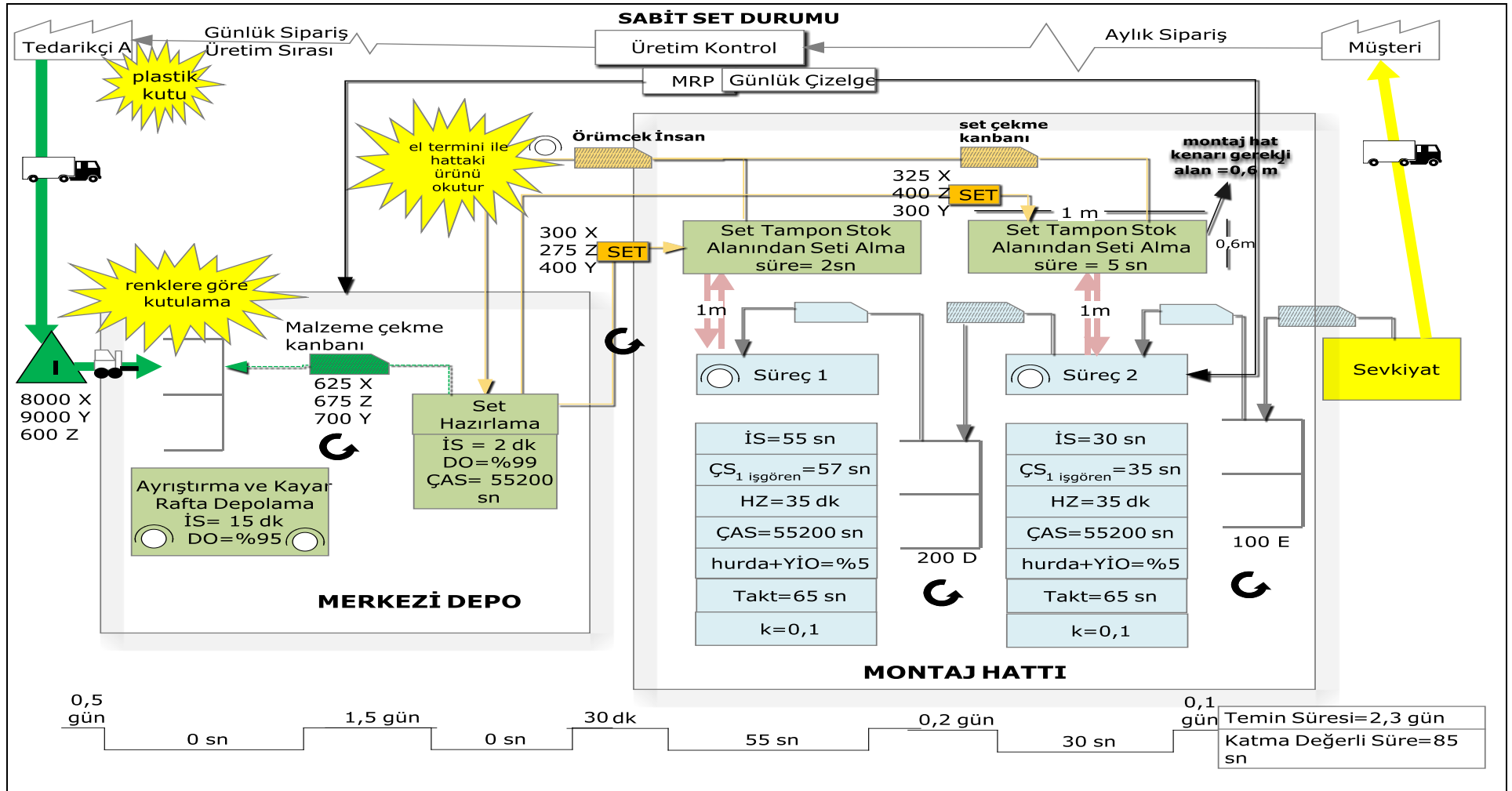
Şekil B.5 : Analitik Hiyerarşik Proses Modeli 1



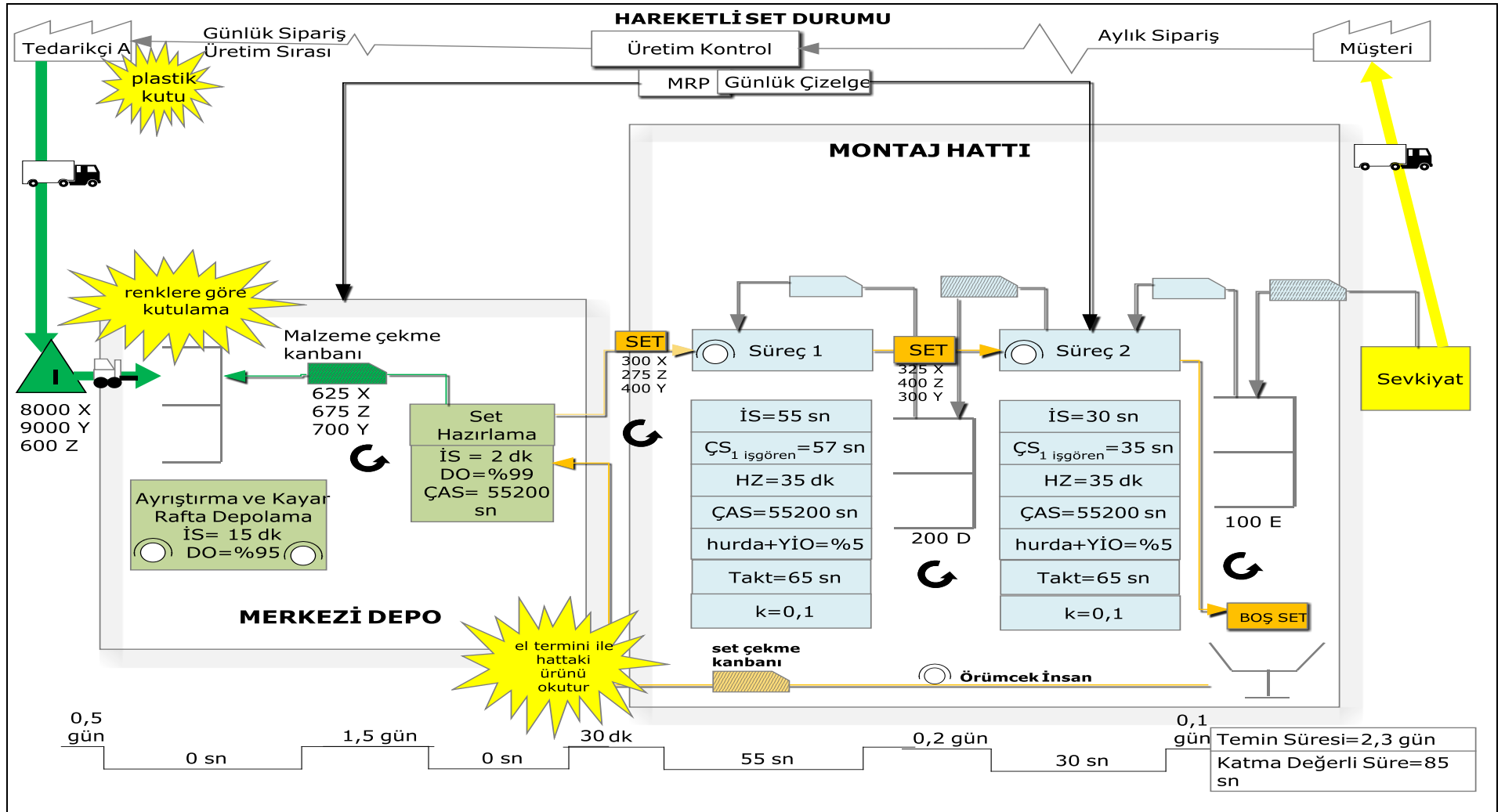
Şekil B.6 : Analitik Hiyerarşik Proses Modeli 2



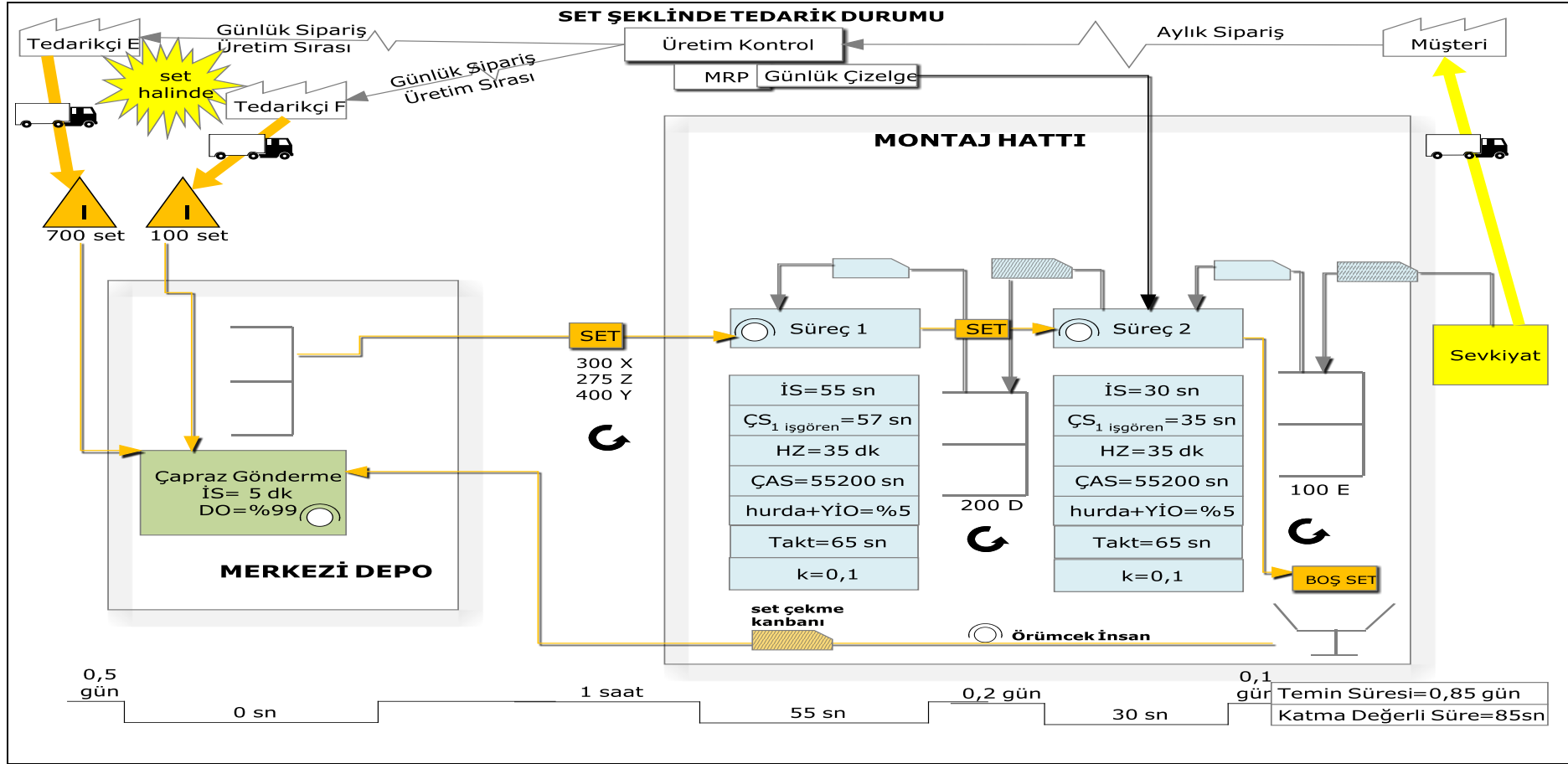
Şekil B.7 : Hat kenarı besleme mevcut durum değer akışı



Şekil B.8 : Sabit set durumu değer akışı



Şekil B.9 : Hareketli set durumu değer akışı



Şekil B.10 : Set şeklinde tedarik durumu değer akışı

Çizelge B.11 : Değer Akışlarının Karşılaştırılması

	STOK NOKTALARI			İŞGÖREN SAYISI				ÜRETİM											
	HA _m (m ²)	HİSM	HİRM	ÇAS _m	ÇAS _d	ÖAS	ÇAS _k	LT(gün)	KDS	KDO (dk)	ODBS	DK	DO	PY	PS	KV	KS	TS	5S
Hat kenarına tedarik	3	-	1	4	2	1	-	2,8	85	145	süreç1	35%	95%	x	X	X	10	3	
Sabit set ile hat besleme	0,6	1	-	2	3	1	1	2,3	85	87	süreç1	35%	99%	X	-	-	9	1	x
Hareketli set ile hat besleme	0	0	-	2	3	1	1	2,1	85	87	-	35%	99%	-	-	-	8	1	x
Malzemelerin setler halinde tedarik ederek hat besleme	0	0	-	2	1	1	-	0,85	85	75	-	35%	99%	-	-	-	5	1	x
	HA _m =hat kenarı stok için gerekli alan						HS= hazırlık süresi						DO = doğruluk oranı						
	A _k = setleri hazırlamak için gerekli alan						LT= temin süresi						PY= parçaya yürüme var mı ?						
	HİSM = hat ile set arası mesafe						WIP = ara stok miktarı						PS= parça seçimi var mı?						
	HİRM = hat ile raf arası mesafe						KDS = katma değerli süre						KV= karar verme var mı?						
	ÇAS _m = montajda çalışan sayısı						KDO = katma değer yaratmayan süre						KS = kanban sayısı						
	ÇAS _d = depodaki toplam çalışan sayısı						ODBS = olası dar boğaz süreç						TS= tedarikçi sayısı						
	ÖAS= örümcek insan sayısı						DK = denge kaybı						5S= görsellik var mı?						

EK C

REVO MEVCUT DURUM DEĞER AKIŞI,

MALZEME SÜREÇ AKIŞ ŞEMALARI,

ELLEÇLEME MATRİSİ VE SPAGETTİ DİYAGRAMI,

OPERATÖR FAALİYET TABLOLARI,

OPERATÖR SÜREÇ AKIŞ ŞEMALARI,

PARÇA TEMİNİ İÇİN HARCANAN SÜRE,

**SET ŞEKLİNDE TESLİMAT SONRAS OPERATÖR FAALİYET
TABLOLARI,**

**SİPARİŞE BAĞLI OLAN VE SİPARİŞE BAĞLI OLMAYAN PARÇA
LİSTESİ,**

TASARLANAN NORM SETLERİ,

TASARLANAN SİPARİŞ SETLERİ,

ÖRÜMCEK İNSAN SET TESLİM ROTASI,

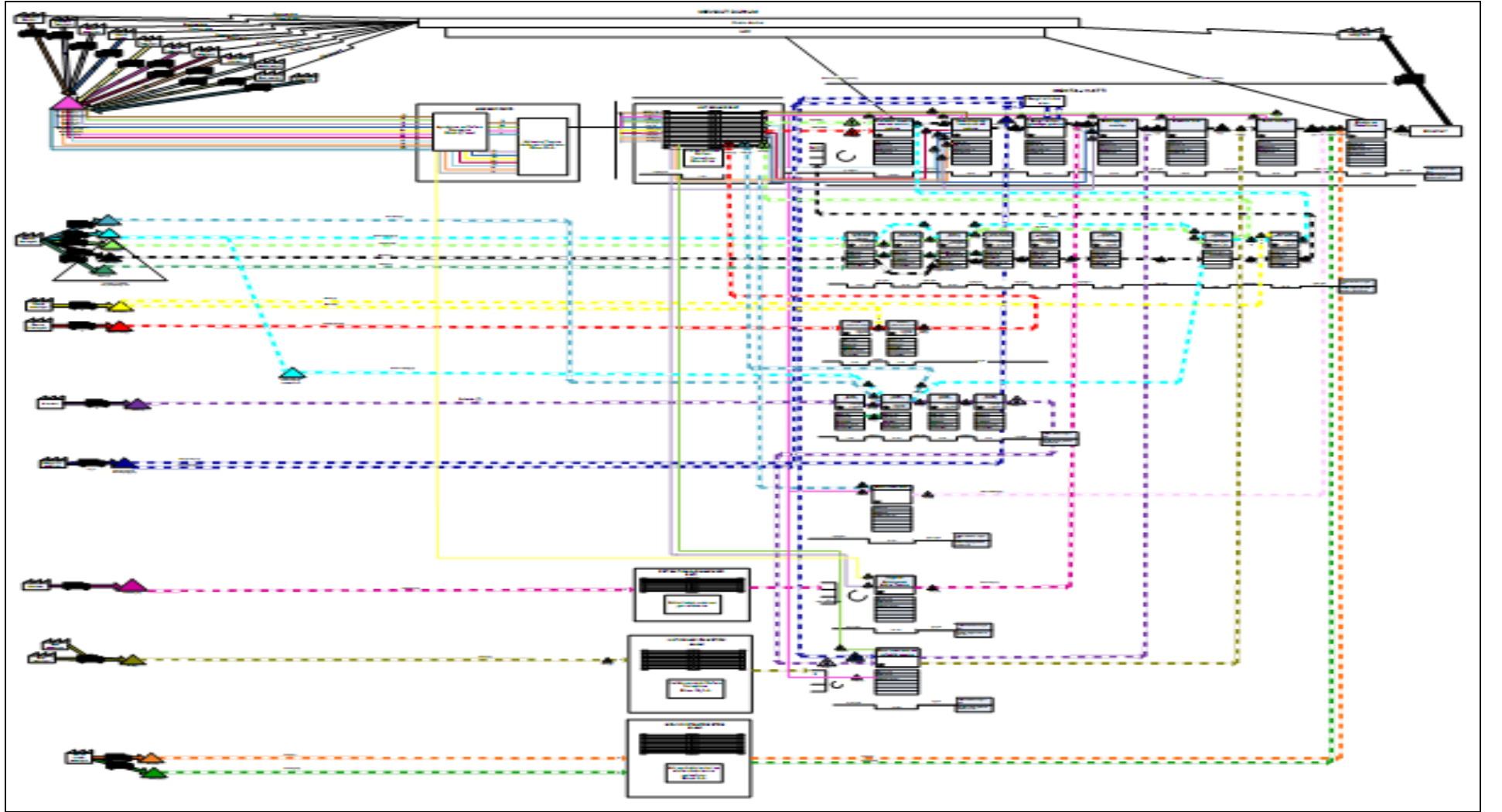
SET ŞEKLİNDE TESLİMAT SONRASI SPAGETTİ DİYAGRAMI,

**SET ŞEKLİNDE SEVKİYAT SONRASI MALZEME SÜREÇ AKIŞ
ŞEMALARI,**

SET ŞEKLİNDE SEVKİYAT SONRASI ELLEÇLEME MATRİSİ,

GELECEK DURUM DEĞER AKIŞI,

SET SİSTEMİ ÖNCESİ VE SONRASI DURUM KARŞILAŞTIRMASI



Şekil C.1 : Revo Mevcut Durum Değer Akışı

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması

ANALİZLER				SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI															
No ?	Nerede ?	Neden ?	Nasıl ?	Her Hareket İçin İncele		No..... Sayfa..... Sayfa Sayısı.....													
				YENİ		ESKİ		FARK		İş:..... Revo Montaj Hattı..... Gövde.....									
				Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre	İnsan veya Malzeme									
☐	Operasyon									Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen :									
☐	Taşıma									Tarih:..03../..11../2010..									
☐	Muayene																		
☐	Gecikme																		
☐	Depolama																		
☐	Uzaklık(m)																		
SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)				Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kıyısı	Geliştir	DÜŞÜNCELER	
1	Mekanik atölyede üretilen gövde takımlarının transpaletle dizilmesi	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐		1	10							gövde, balast kapağı, dış sacı =1 gövde takımı	
2	Transpaletle dizilen gövde takımlarının boyahaneye taşınması	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	54		92								
4	Boyahanede gövde takımlarının boyanması	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐		1	120							1 gövde takımı	
5	Boyanan gövde takımlarının koflere dizilmesi	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐		1	32							1 koli= 10, 15 gövde	
6	Koflere dizilen gövde takımlarının asansöre taşınması	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	17		12							1 seferde 4 koli taşınabilir	
7	Asansör ile yukarı taşınması ve gövde takımlarının koflerinin conta makinesi stok alanına bırakılması	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	6		113								
8	Conta makinesinde talep olduğunda conta stok alanından gövde takımının alınması	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	4		5								
8	Gövde takımının contalanması	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐		1	30								
9	Contalanan gövdenin kayar rafa dizilmesi	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	1	1	3								
10	Kayar rafa dizilen gövdelerin kurumaya bırakılması	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒			600								
10	Kuruduktan sonra kayar rafın hatta teslim edilmesi	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	5	1	10								

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER						SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI														
Neden?						Her Hareket İçin İncele														
Ne ?	Nerede ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?		No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....:														
						İş:.....Revo Montaj Hattı.....Kablolar.....														
						İnsan veya Malzeme														
						Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih:..03../..11../..2010..														
						İMKANLAR														
						Değiştir														
						Çıkar Birleştir Sırası Yeri Kayı Geliştir														
						DÜŞÜNCELER														
SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)						Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleştir	Sırası	Yeri	Kayı	Geliştir	DÜŞÜNCELER
2	Tedarik edilen kolların sevkiyat alınana indirilmesi	○	➡	□	▽							1	5							
4	Kablo kollarının transpaletle dizilmesi	○	➡	□	▽							1	7							
5	Transpaletle dizilen kablo kollarının asansöre taşınması	○	➡	□	▽						4,5		30							
6	Asansör yardımı ile transpaletle yüklenen kablo kollarının 1.kattaki kablo makinesine taşınması	○	➡	□	▽						5		62							
7	Kablo kollarının transpaletten indirilmesi	○	➡	□	▽							1	5							
8	Revo montaj hatında talep oluştuğunda kablo kesici operatörün 1.kattaki kablo makinesine giderek gerekli miktarda kutuyu alarak revo montaj hattına getirmesi	○	➡	□	▽						150		115							
8	Revo montaj hatında talep oluştuğunda kablo montaj operatörün 1.kattaki kablo makinesine giderek gerekli miktarda kutuyu alarak revo montaj hattına getirmesi	○	➡	□	▽						150		115							
9	Kablo kollarının kablo makinesi çevresindeki kablo stok alanına yerleştirilmesi	○	➡	□	▽							1	3							
10	Kablo makinesinde talep oluştuğunda gerekli miktarda kabloların kablo kolisinden alınarak kablo makinesine taşınması	○	➡	□	▽						2	1	17							1 rulonun ucunu makineye takıyor
10	Kabloların kablo makinesinde istenilen boyutlarda kesilmesi	●	➡	□	▽								120							1 rulonun ucunu makineye takıyor

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER						SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI																	
Neden?						Her Hareket İçin İncele																	
Ne ?	Nerede ?	Ne zaman ?	Nasıl ?	Kim ?	Nasıl ?	İş:.....Revo Montaj Hattı..... Kilit takımları..... No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....: Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih:..03../..11../..2010..																	
						YENİ		ESKİ		FARK													
						Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre												
☐	Operasyon																						
☐	Taşıma																						
☐	Muayene																						
☐	Gecikme																						
☐	Depolama																						
☐	Uzaklık(m)																						
						İMKANLAR Değiştir Çıkar Birleştir Sırayı Yeri Kışiyi Geliştir																	
SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)						Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık (m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kışiyi	Geliştir	DÜŞÜNCELER			
2	Tedarik edilen kilit takımları kutularını sevkiyat alanına indirilmesi					☐	☒	☐	☐	☐		1	3										
3	Sevkiyat alanında kilit takımları kutularının transpaletle dizilmesi					☐	☒	☐	☐	☐		1	2										
4	Transpaletle dizilen kilit takımları kutularını revo montaj hattı yanındaki kilit stok alanına bırakılması					☐	☒	☐	☐	☐	9		12										
5	Montaj operatörü tarafından gerekli kilitleri gövdeye takmak için kilit stok alanından kilitlerin hatta getirilmesi					☐	☒	☐	☐	☐	21,5	250	23										
6	Hatta alınan kilit takımlarının gövdeye montajının yapılması					☒	☐	☐	☐	☐		4	80										

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

14 ANALİZLER						SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI																																																									
Her Hareket İçin İncele Neden? Nereye ? Ne zaman ? Kim ? Nasıl ? No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....: İş:.....Revo Montaj Hattı..... Strafor..... İnsan veya Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih: ...03../...11../...2010..						<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">YENİ</th> <th colspan="2">ESKİ</th> <th colspan="2">FARK</th> </tr> <tr> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☐ Operasyon</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ Taşıma</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ Muayene</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ Gecikme</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ Depolama</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ Uzaklık(m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										YENİ		ESKİ		FARK		Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre	☐ Operasyon						☐ Taşıma						☐ Muayene						☐ Gecikme						☐ Depolama						☐ Uzaklık(m)					
YENİ		ESKİ		FARK																																																											
Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre																																																										
☐ Operasyon																																																															
☐ Taşıma																																																															
☐ Muayene																																																															
☐ Gecikme																																																															
☐ Depolama																																																															
☐ Uzaklık(m)																																																															
SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)						İMKANLAR										DÜŞÜNCELER																																															
						Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık (m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleştir		Sırayı	Yeri	Kişiyi	Geliştir																																											
2	Poşetlerin kamyon dan elle sevkiyat alanına indirilmesi					☐	☒	☐	☐	☐		1	2																																																		
3	Sevkiyat alanında poşetlerin transpalette dizilmesi					☐	☒	☐	☐	☐		15,20	8																																																		
4	Transpalette dizilen strafor poşetlerinin revo montaj hattı kenarındaki strafor stoklama alanına bırakılması					☐	☒	☐	☐	☐		5	1000	34																																																	
5	Revo montaj hatında talep oluştuğunda strafor stok alanından hat kenarı stok alanına poşetlerin taşınması					☐	☒	☐	☐	☐		7,8	5																																																		
6	Paketleme operatörü tarafından paketleme yapmak için hat kenarı strafor stok alanına strafor alarak kutuya konması					☐	☒	☐	☐	☐		1	2	3																																																	

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER		SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI														
Neden?	Her Hareket İçin İncele									No.....:	Sayfa.....:	Sayfa Sayısı.....:				
Nereye?	Nereye zaman?									İş.....:Revo Montaj Hattı.....	Koli.....	Tarih:....03.../..11.../..2010..				
Kim?	Nasıl?															
		YENİ		ESKİ		FARK										
		Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre									
○	Operasyon															
➡	Taşıma															
□	Muayene															
□	Gecikme															
▽	Depolama															
▽	Uzaklık(m)															
								İMKANLAR								
								Değiştir								
								Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kısayı	Geliştir			
SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)		Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık (m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kısayı	Geliştir	DÜŞÜNCELER
2	Koli bağlarının kamyondan elle sevkiyat alanına indirilmesi	○ ➡	□	□	□	▽		1	3							
3	Sevkiyat alanında koli bağlarının transpalete dizilmesi	○ ➡	□	□	□	▽		15, 20	12							
4	Transpalete dizilen koli bağlarının revo montaj hattı karşısındaki koli stoklarına alınma bırakılması	○ ➡	□	□	□	▽		5	1000	34						
5	Paketleme operatörü tarafından paketleme yapmak için koli stok alanından koli bağı alarak hatla getirilmesi	○ ➡	□	□	□	▽	7,8	10	5						1 bağ hatla getirilir	
6	Hatta alınan kolinin paketleme için hazırlanması ve ürünün paketlenmesi	○ ➡	□	□	□	▽		1	111							

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER						SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI															
Neden?						Her Hareket İçin İncele															
Nerede?						No.....															
Ne zaman?						Sayfa.....															
Kim?						Sayfa Sayısı.....															
Nasıl?						İş:.....Revo Montaj Hattı.....															
						Cam.....															
						İnsan veya Malzeme															
						Başlama Yeri :															
						Bitiş Yeri :															
						Düzenleyen :															
						Tarih:..03../..11../..2010..															
						İMKANLAR															
						Değiştir															
						Çıkar															
						Bırakılır															
						Sırayı															
						Yeri															
						Kıyısı															
						Geliştir															
						DÜŞÜNCELER															
SÜREÇİN ADIMLARI (Eski/Yeni)						Operasyon	Taşıma	Muayene	Geçirme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn.)	Çıkar	Bırakılır	Sırayı	Yeri	Kıyısı	Geliştir	DÜŞÜNCELER	
2	Paletlerde gelen camın forkliftlere yüklenmesi ve forklift ile sevkiyat alanına bırakılması					○	➡	□	□	▽		1	95								
3	Paletlerin sevkiyat kabul alanında transpaletlere yüklenmesi					○	➡	□	□	▽		1	30								
6	Transpaletle yüklenen paletlerin asansöre taşınması (-2.kat)					○	➡	□	□	▽	4,5		35								
7	Asansöre yüklenen paletlerin revo montaj hattı cam stok alanına taşınması (0.kat)					○	➡	□	□	▽	19		250								
8	Cam stok alanında kontrol edilen cam paletlerine etiket yapıştırılması					●	➡	□	□	▽		1	2								
8	Kabul edilmeyen cam paletleri transpalet ile conta makinesinin yanındaki red alanına götürülür.					○	➡	□	□	▽	11		27								
9	Etiket yapıştırılan cam paletlerinin forklift yardımı ile raflara yerleştirilmesi					○	➡	□	□	▽		1	30								
10	Revo montaj hattında talep oluştuğunda cam paletini forkliftle yüklenmesi					○	➡	□	□	▽		1	30								
11	Forkliftle yüklenen cam paletinin 1.revo montaj alanındaki cam stok masasına bırakılması					○	➡	□	□	▽	15	1	53							1 tane 4x54 palet=100 cam içeriyor	
11	Diğer cam talebi 2.revo montaj hattına aitse forkliftle yüklenen cam paleti 2.revo montaj hattına ait cam stok masasına bırakılması					○	➡	□	□	▽		1								1 tane 4x54 palet=100 cam içeriyor	
12	Cam hazırlama operatörü tarafından paletin açılarak camın montaj hattına alınması					○	➡	□	□	▽	1	5	8								
13	Montaj hattına alınan camın hazırlanması ve cam montaj operatörüne teslim edilmesi					●	➡	□	□	▽			275								
14	Talep fazlası artan camlar forkliftle yüklenerek tekrar cam stok alanına getirilmesi ve raflara bırakılması					○	➡	□	□	▽	15		53								
15	Hatta başlayan diğer ürünün cam paletinin raflardan forkliftle yüklenmesi ve montaj hattı cam stok masasına bırakılması					○	➡	□	□	▽	15		53								

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER				SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI										
Neden?				Her Hareket İçin İncele										
Ne ?	Nerede ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?										
				İş:.....Revo Montaj Hattı..... CE etiketi..... No..... Sayfa..... Sayfa Sayısı..... Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen :										
				☐ İnsan veya ☒ Malzeme Tarih:..03../..11../..2010..										
				İMKANLAR Değişir										
				DÜŞÜNCELER										
				SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)										
				Operasyon Taşıma Muayene Geçikme Depolama Uzaklık(m)										
				Çıkar Birleştir Sayı Yeri Kışkı Geliştir										
				1 Planlamadan CE etiketinin bağlar şeklinde tedarik edilmesi										
				2 CE etiket bağlarını merkezi depoya taşıma										
				4 CE etiket bağını norm arabasına yükleme										
				5 Örnecek insan tarafından norm arabasını asansöre taşıma										
				6 Asansör yardımı ile norm arabasını montaj hattına taşıma										
				9 Elektrik kontrolü yapılan gövdeye CE etiketinin yapıştırılması										

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER					SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI																																																																						
Neden?					Her Hareket İçin İncele																																																																						
No ?	Süre ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?																																																																							
					İş: Revo Montaj Hattı Cam plastığı ☐ İnsan veya ☒ Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih: ..03../..11../..2010..																																																																						
					<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">YENİ</th> <th colspan="2">ESKİ</th> <th colspan="2">FARK</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operasyon</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Taşıma</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Muayene</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gecikme</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Depolama</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Uzaklık(m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>																YENİ		ESKİ		FARK			Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre	Operasyon							Taşıma							Muayene							Gecikme							Depolama							Uzaklık(m)						
	YENİ		ESKİ		FARK																																																																						
	Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre																																																																					
Operasyon																																																																											
Taşıma																																																																											
Muayene																																																																											
Gecikme																																																																											
Depolama																																																																											
Uzaklık(m)																																																																											
					<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">İMKANLAR</th> </tr> <tr> <th colspan="7">Değiştir</th> </tr> <tr> <th>Çıkar</th> <th>Birleştir</th> <th>Sırayı</th> <th>Yeri</th> <th>Kişi</th> <th>Geliştir</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>															İMKANLAR							Değiştir							Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kişi	Geliştir																																				
İMKANLAR																																																																											
Değiştir																																																																											
Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kişi	Geliştir																																																																						
SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)					Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kişi	Geliştir	DÜŞÜNCELER																																																								
2	Tedarikçiden gelen cam plastığı çuvallarını seviyeye kabul alana indirme				○	➡	□	□	▽		1	2																																																															
3	Cam plastığı çuvallarını asansöre taşıma				○	➡	□	□	▽	4,5		6																																																															
4	Asansör yardımı ile cam plastığı çuvallarını merkezi depoya taşıma				○	➡	□	□	▽	12	1	32																																																															
5	Cam plastığı çuvallarını açma				●	➡	□	□	▽		1	3																																																															
6	Çuvalar içerisinden alınan cam plastığı poşetlerini merkezi depo rafına yerleştirme				○	➡	□	□	▽		10000	45																																																															
7	Merkezi depo rafında depolama				○	➡	□	□	▽		10000	162000																																																															
8	Cam plastığı poşetlerini norm arabasına yükleme				○	➡	□	□	▽		20000	22							2 poşet yükleniyor. Her poşette 10000 cam plastığı var																																																								
9	Örümcek insan tarafından norm arabasını asansöre taşıma				○	➡	□	□	▽	12		10																																																															
10	Asansör yardımı ile norm arabasını montaj hattına taşıma				○	➡	□	□	▽	2,5		61																																																															
11	Cam plastığı poşetlerini açma				●	➡	□	□	▽		1	2																																																															
12	Açılan cam plastığı poşetlerindeki cam plastığını hat kenarı rafındaki cam plastığı avadanlığına dokurma				●	➡	□	□	▽		1	12																																																															
13	Gerektiğinde montaj operatörünün hat kenarı rafına gelecek hat kenarı cam plastığı avadanlığından cam plastığı alarak montaj hattı cam plastığı avadanlığına dokurması, hatla geri getirmesi				●	➡	□	□	▽	27	1000	16							montaj hattı cam plastığı avadanlığı 1000 tane cam plastığı alıyor																																																								
14	Dokurulan montaj hattı cam plastığı avadanlığına ilgili istasyona taşıma				○	➡	□	□	▽	18		13																																																															
15	İlgili istasyonda cam plastığının cama monte edilmesi				●	➡	□	□	▽		2	5							bir cam için 2 adet cam plastığı kullanılıyor																																																								
16																																																																											

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER						SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI													
Neden?						Her Hareket İçin İncele													
Ne?	Nerede?	Ne zaman?	Kim?	Nasıl?		No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....:													
						İş:.....Revo Montaj Hattı..... Koli bandı.....													
						İnsan veya Malzeme													
						Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih:..03../.11../.2010..													
						İMKANLAR													
						Değiştir													
						DÜŞÜNCELER													
SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)						Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kıyısı	Geliştir
2	Tedarikçiden gelen koli bandı kutularını sevkiyat kabul alanına indirme	○ →	□	□	▽						1	3							
3	Koli bandı kutularını asansöre taşıma	○ →	□	□	▽	4,5					6								
4	Asansör yardımı ile koli bandı kutularını merkezi depoya taşıma	○ →	□	□	▽	12					32								
5	Koli bandı kutularını merkezi depo rafına yerleştirme	○ →	□	□	▽		5				2								
6	Merkezi depo rafında depolama	○ →	□	□	▽		300	162000											
7	Koli bandı kutusunu malzeme arabasına veya norm arabasına yükleme	○ →	□	□	▽		60	21											1 kutu=60 adet
8	Örümcek insan tarafından norm/malzeme arabasını asansöre taşıma	○ →	□	□	▽	12		10											
9	Asansör yardımı ile norm/malzeme arabasının montaj hattı rafına taşınması	○ →	□	□	▽	2,5		61											
10	Koli bandı kutusunu hat kenarı rafına yerleştirme	● →	□	□	▽		1	2											
11	Montaj operatörünün gerektğinde hat kenarı rafı giderek kulu içerisinden koli bandı alması	○ →	□	□	▽		1												

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER					SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI														
Neden?					Her Hareket İçin İncele														
No ?	Nerede ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?															
					İş:..... Revo Montaj Hattı..... Led..... ☐ İnsan veya ☒ Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen :														
					No..... Sayfa..... Sayfa Sayısı..... Tarih:..03../..11../..2010..														
					İMKANLAR Değişir														
					DÜŞÜNCELER														
					SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)														
					Operasyon Taşıma Müayene Geçirme Depolama Uzaklık(m) Miktar Süre (sn)														
					Çıkar Birleştir Sırayı Yeri Kişiyi Geliştir														
					DÜŞÜNCELER														
2	Tedarikçiden gelen led poşetlerini/kutularını seviyiyat kabul alınma indirme				☐	☒	☐	☐	☐	☐		1	3						
3	Led kutularını/poşetlerini asansöre taşıma				☐	☒	☐	☐	☐	☐		4,5	6						
4	Asansör yardımı ile led kutularını/poşetlerini merkezi depoya taşıma				☐	☒	☐	☐	☐	☐		12	32						
5	Led poşetlerini/kutularını merkezi depo rafına yerleştirme				☐	☒	☐	☐	☐	☐		1	3						
6	Merkezi depo raflarında depolama				☐	☐	☐	☐	☒	☐		1250	162000						
7	Led kutularından/poşetlerinden led alarak led poşetlerini malzeme arabasına yüklemek				☐	☒	☐	☐	☐	☐		50	125						1 poşet= 25 led
9	Örümcek insan tarafından dolu arabanın asansöre taşınması				☐	☒	☐	☐	☐	☐		12	10						
10	Asansör yardımı ile dolu arabanın revo montaj hattına taşınması				☐	☒	☐	☐	☐	☐		2,5	61						
11	Led poşetlerini revo montaj hattı kenan raflarına yerleştirilmesi				☒	☐	☐	☐	☐	☐		1	2						2 poşet hat kenan rafa konuyor
12	Hat kenan rafı depolama				☐	☐	☐	☐	☒	☐			21600						
13	Revo montaj hattı operatörü talep oluştuğunda hat kenan rafındaki led poşetinden gerekli miktarda ledi alması				☒	☐	☐	☐	☐	☐		0,96	1	3					
14	Alınan ledleri hattaki kullanım istasyonuna taşıma				☐	☒	☐	☐	☐	☐		0,96	2						

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER					SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI												
Ne den?					Her Hareket İçin İncele												
Ne zaman?					No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....:												
Nereye?					İş:.....Revo Montaj Hattı.....Buton.....												
Ne?					İnsan veya Malzeme												
Başlama Yeri :					Bitiş Yeri :												
Düzenleyen :					Tarih:..03../11../2010..												
		YENİ		ESKİ		FARK											
		Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre										
☐	Operasyon																
☐	Taşıma																
☐	Maayene																
☐	Gecikme																
☐	Depolama																
☐	Uzaklık(m)																
SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)		Operasyon	Taşıma	Maayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	İMKANLAR					DÜŞÜNCELER		
										Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kişi	Geliştir		
2	Tedarikçiden gelen bulon kutularını/poşetlerini sevkiyat kabul altına indirme	☐	☒	☐	☐	☐		1	3								
3	Bulon kutularını/poşetlerini asansöre taşıma	☐	☒	☐	☐	☐	4,5		6								
4	Asansör yardımı ile bulon kutularını/poşetlerini merkezi depoya taşıma	☐	☒	☐	☐	☐	12		32								
5	Bulon kutularını/poşetlerini merkezi depo rafına yerleştirme	☐	☒	☐	☐	☐		1	40								
6	Merkezi depo rafında depolama	☐	☐	☐	☐	☒		250	162000								
7	Rafteki bulon kutularından/poşetlerinden bulon alarak bulon poşetini norm ambarına yükleme	☐	☒	☐	☐	☐		100	128								
9	Örümcek insan tarafından dolu ambarın asansöre taşınması	☐	☒	☐	☐	☐	12		10								
10	Asansör yardımı ile dolu ambarın revo montaj hattına taşınması	☐	☒	☐	☐	☐	2,5		61								
11	Bulon poşetinin revo montaj hattı kenan rafına yerleştirilmesi	☒	☐	☐	☐	☐		1	3								
12	Hat kenan rafı depolama	☐	☐	☐	☐	☒			10800								
13	Revo montaj hattı operatörü tarafından takip olduğunda hat kenan rafındaki bulon poşetinden gerekli miktarda bulon alma	☒	☐	☐	☐	☐	0,96	1	3								
14	Alınan bulonları hatteki kullanımlı istasyonuna taşıma	☐	☒	☐	☐	☐	0,96		2								

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER

Neden?

Ne?

Nerede?

Ne zaman?

Kimi?

Nasıl?

Her Hareket İçin İncele

No.....

Sayfa.....

Sayfa Sayısı.....

SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI

İş:.....

Revo Montaj Hattı.....

Pil.....

☐ İnsan veya ☒ Malzeme

Başlama Yeri :

Bitiş Yeri :

Düzenleyen :

Tarih:..03../..11../..2010..

		YENİ		ESKİ		FARK	
		Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre
○ → □ ◇ ▽	Operasyon						
	Taşıma						
	Mıyınma						
	Gecikme						
	Depolama						
Uzaklık(m)							

	SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)	Operasyon	Taşıma	Mıyınma	Gecikme	Depolama	Uzaklık (m)	Miktar	Süre (sn)	İMKANLAR						DÜŞÜNCELER
										Çıkar	Biteştir	Sırayı	Yeri	Kıyısı	Geliştir	
2	Tedarikçiden gelen pil kollezi sevkiyat kabul alınma indirme	○	➡	□	◇	▽		1	3							
3	Pil kollezi asansöre taşıma	○	➡	□	◇	▽	4,5		6							
4	Asansör yardımı ile pil kollezi merkezi depoya taşıma	○	➡	□	◇	▽	12		32							
5	Pil kollezi merkezi depo rafına yerleştirme	○	➡	□	◇	▽		1	600							ağır kutu
6	Merkezi depo rafında depolama	○	➡	□	◇	▽		400	64800							
7	Pil kollezi rafına alarak malzeme arabasına yükleme	○	➡	□	◇	▽		6	118							Altez firmasından gelen kollelerde 6x48=288, Tridonic firmasından gelen kollelerde 6x25=150 pil bulunur
9	Örtümcek insan tarafından dolu arabanın asansöre taşınması	○	➡	□	◇	▽	12		10							
10	Asansör yardımı ile dolu arabanın revo montaj hattına taşınması	○	➡	□	◇	▽	2,5		61							
11	Pil kollezinin revo montaj hattı kenar rafına yerleştirilmesi	●	➡	□	◇	▽		1	4							
12	Hat kenar rafına depolama	○	➡	□	◇	▽		6	32400							
13	Revo montaj hattı operatörünün talep oluştığında hat kenar rafına pil kollezi gerekli miktarda pil alma	●	➡	□	◇	▽	0,96	1	3							
14	Alınan pilleri hattaki kullanım istasyonuna taşıma	○	➡	□	◇	▽	0,96		2							
15	İstasyonda pilin gövdeye montajı	●	➡	□	◇	▽										

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER					SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI															
Ne den?					Her Hareket İçin İncele															
Ne ?	Kereste ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?	No..... Sayfa..... Sayfa Sayısı.....															
					İş.....Revo Montaj Hattı..... Modül.....															
					YENİ		ESKİ		FARK											
					Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre										
					Operasyon	Taşıma	Maayerte	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn.)	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kişi	Geliştir	DÜŞÜNCELER	
2	Tedarikçiden gelen modül kutulama sevkiyatı kabul alınma indirme	○	➡	□	▽						1	3								
3	Modül kutulama asansöre taşıma	○	➡	□	▽					4,5		6								
4	Asansör yardımı ile modül kutulama merkezi depoya taşıma	○	➡	□	▽					12		32								
5	Modül kutulama merkezi depo rafına yerleştirme	○	➡	□	▽						30	300								30 koli için, 1 koli=25 adet
6	Merkezi depo raflarında depolama	○	➡	□	▽															sürekli var
7	Modül kutulama rafına alarak malzeme arabasına yüklenme	○	➡	□	▽						200	83								Allez firmasından gelen kutulardan 4 tane veya Tridonic firmasından gelen kutulardan 8 tane arabaya yükleniyor.
9	Örümcek insan tarafından dolu arabanın asansöre taşınması	○	➡	□	▽					12		10								
10	Asansör yardımı ile dolu arabanın revo montaj hattına taşınması	○	➡	□	▽					2,5		61								
11	Modül kutulama revo montaj hattı kenar rafına yerleştirilmesi	●	➡	□	▽						1	4								
12	Hat kenar rafına depolama	○	➡	□	▽							162000								
13	Revo montaj hattı operatörünün talep oluştuğunda hat kenar raf kutusunu alması	●	➡	□	▽					0,96	1	3								
14	Alınan modül kutusunu hattaki kullanım istasyonuna taşıma	○	➡	□	▽					0,96		2								
15	İstasyonda modülün gövdeye montajı	●	➡	□	▽															

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER				
Ne den?				
Ne?	Nerede?	Ne zaman?	Kim?	Nasıl?

Her Hareket İçin İncele

No.....
Sayfa.....
Sayfa Sayısı.....

İş:..... Revo Montaj Hattı.....
Kablo kroşesi (yapışkan).....

☐ İnsan veya
 ☒ Malzeme

Başlama Yeri :
 Bitiş Yeri :
 Düzenleyen :

Tarih:..03../11../2010..

		YENİ		ESKİ		FARK	
		Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre
☐ ☐ ☐ ☐ ☐	Operasyon						
	Taşıma						
	Muayene						
	Gecikme						
	Depolama						
Uzaklık(m)							

	SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)	Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	İMKANLAR					DÜŞÜNCELER
										Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kısayı	
2	Tedarik çiden gelen kablo kroşesi poşetini sevkiyat kabul alınma indirme	☐	☒	☐	☐	☐		1	3						
3	Kablo kroşesi poşetini asansöre taşıma	☐	☒	☐	☐	☐	4,5		6						
4	Asansör yardımı ile kablo kroşesi poşetini merkezi depoya taşıma	☐	☒	☐	☐	☐	12		32						
6	Kablo kroşesi poşetlerini merkezi depo rafına yerleştirme	☐	☒	☐	☐	☐		10000	15						1 poşette=100 adet
7	Merkezi depo raflarında depolama	☐	☐	☐	☐	☒			162000						
8	Kablo makinesi operatörü tarafından talep oluştuğunda gerekli miktarda kablo kroşesini merkezi depo rafından alma	☒	☐	☐	☐	☐	0,96		4						Belli bir miktar yok operatör o anki takibi dikkate alarak 3 veya 5 poşet kablo kroşesi alıyor.
	Revo montaj hattı operatörü tarafından talep oluştuğunda gerekli miktarda kablo kroşesini merkezi depo rafından alma	☒	☐	☐	☐	☐		100	14						
9	Alınan kablo kroşelerinin kablo makinesine taşıma	☐	☒	☐	☐	☐	0,96		4						
	Alınan kablo kroşesi poşetlerini revo montaj hattına taşıma	☐	☒	☐	☐	☐		150	115						
10	Kablo kroşesi poşetlerini açarak boş kablo kroşesi avadanlığını doldurma	☐	☒	☐	☐	☐		1000	60						
	Kablo kroşesi poşetlerini açarak revo montaj hattı kablo kroşesi avadanlığını doldurma	☐	☒	☐	☐	☐	150		115						
11	Kablo makinesi yanındaki raflarda depolama	☒	☐	☐	☐	☐									Sürekli var
12	Kabloları kablo kroşesi takılacağı zaman kablo kesim operatörünün dolu kablo kroşesi avadanlığını kablo masasına alarak avadanlıktan kablo kroşesi alması	☐	☒	☐	☐	☐	1		2						
13	Kablo makinesinde kesilen kabloların kablo kroşesine takılması	☒	☐	☐	☐	☐		1	4						
15	Kablo kroşesinin kabloları takma ve gövdeye montajı	☒	☐	☐	☐	☐			51						

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

BANALİZLER					
Neden?					
Né ?	Nerde ?	Né zaman ?	Kim ?	Nası ?	

Her Hareket İçin İncele

SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI

No..... :
Sayfa..... :
Sayfa Sayısı..... :

İş: Revo Montaj Hatı
Ampul

☐ İnsan veya ☒ Malzeme
Başlama Yeri :
Bitiş Yeri :
Düzenleyen : Tarih: ...03.../.11../.2010..

	YENİ		ESKİ		FARK											İMKANLAR						DÜŞÜNCELER
	Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre										Çıkış	Girişler	Sıra	Yer	Ziliyi	Geliştir	
○ Operasyon ↑ ↓ □ Taşıma □ Müayene □ Gecikme ▼ Depolama Uzunluk(m)																						
2 Tedarikçiden gelen ampül kutusunu/paletini sevkiyat kabul alanına indirme							→							1	3							
3 Ampul kutusunu/paletini asansöre taşıma							→						4,5		6							
4 Asansör yardımı ile ampul kutusunu/paletini merkezi depoya taşıma							→						12		32							
5 Merkezi depoda paleti açma							→							1	5							
6 Ampul kütularını merkezi depo rafına yerleştirme							→						4000		1200							
7 Merkezi depo raflarında depolama							⇨								972000							
8 Ampul kutusunu raftan alarak malzeme arabasına yükleme							→						1500		16						3 kulu malzeme arabasına yüklenir.	
9 Örümcek insan tarafından dolu arabanın asansöre taşınması							→						12		10							
10 Asansör yardımı ile dolu arabanın revo montaj hattına taşınması							→						2,5		61							
11 Ampul kütularını hat kenarı depo raflarına yerleştirme							⇧							1	3							
12 Hat kenarı rafına depolama							⇨								162000							
Revo montaj hattında ampule gerek duyulduğunda montaj operatörlere tarafından gerekli miktarda ampülü raftara alma							⇧						1	1	3							
Alınan ampulun montaj hattında kullanılacak yere taşınması							→						1		2							

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER					SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI														
Neden?					Her Hareket İçin İncele														
Ne?	Nerede?	Nereye?	Kim?	Nasıl?															
					İş: Revo Montaj Hattı Paletli yanmaz klemens No: Sayfa: Sayfa Sayısı: Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih: ...03.../...11.../...2010...														
					İKİNSİ YENİ ESKİ FARK Sayı Süre Sayı Süre Sayı Süre Operasyon Taşıma Muayene Gecikme Depolama Uzaklık(m)														
					İMKANLAR Değiştir Çıkar Birleştir Sırayı Yeri Kısıyıcı Geliştir														
					SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni) Operasyon Taşıma Muayene Gecikme Depolama Uzaklık(m) Miktar Süre (sn) Çıkar Birleştir Sırayı Yeri Kısıyıcı Geliştir DÜŞÜNCELER														
2	Tedarikçiden gelen paletli yanmaz klemens kutusunu sevkiyat kabul alınma indirme				○	➡	□	▷	▽		1	3							
3	Paletli yanmaz klemens kutusunu asansöre taşıma				○	➡	□	▷	▽	4,5	6								
4	Asansör yardımı ile paletli yanmaz klemens kutusunu merkezi depoya taşıma				○	➡	□	▷	▽	12	32								
5	Paletli yanmaz klemens kutusunu merkezi depo rafına yerleştirme				○	➡	□	▷	▽	5000	240								10 kutu
6	Merkezi depo rafında depolama				○	➡	□	▷	▽										sürekli var
7	Paletli yanmaz klemens kutusunu raftan alarak malzeme arabasına yükleme				○	➡	□	▷	▽	1500	17								3 kutu malzeme arabasına yüklenir
9	Örümcek insan tarafından dolu arabanın asansöre taşınması				○	➡	□	▷	▽	12	10								
10	Asansör yardımı ile dolu arabanın revo montaj hattına taşınması				○	➡	□	▷	▽	2,5	61								
12	Hat kenarına rafta depolama				○	➡	□	▷	▽										sürekli var
13	Revo montaj hattındaki paletli yanmaz klemens avadanlıklar boşaltıldığında montaj operatörleri tarafından hat kenarına paletli yanmaz klemens avadanlıklarından boş avadanlığı doldurma				●	➡	□	▷	▽	4,2	5								
14	Doldurulan paletli yanmaz klemens avadanlığının hattaki kullanım yerine taşınması				○	➡	□	▷	▽	4,2	3								

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER				SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI											
Neden?				Her Hareket İçin İncele											
Ne ?	Nerede ?	Ne zaman ?	Kim ?	No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....:											
Yeni ?	Eski ?	Fark	İş:.....Revo Montaj Hattı..... Yaylı/Yaysız duy.....												
Yeni	Eski	Fark	İnsan veya Malzeme												
Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre	Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen :					Tarih:..03../..11../..2010..				
Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	İMKANLAR						DÜŞÜNCELER	
Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kişiye	Geliştir	Değiştir									
2	Tedarikçiden gelen yaylı/yaysız duy poşetini sevkiyat kabul alınma indirme	○ →	□	▽		1	3								
3	Yaylı/yaysız duy poşetini asansöre taşıma	○ →	□	▽	4,5		6								
4	Asansör yardımı ile yaylı/yaysız duy poşetini merkezi depoya taşıma	○ →	□	▽	12		32								
5	Yaylı/yaysız duy poşetini merkezi depo rafına yerleştirme	○ →	□	▽		10000	240								5000 yaylı ve 5000 yaysız duy
6	Merkezi depo rafında depolama	○ →	□	▽			162000								
7	3 tane yaylı/yaysız duy poşetini rafın altına malzeme arabasına yükleme	○ →	□	▽		3	22								
9	Örümcek insan tarafından dolu arabanın asansöre taşınması	○ →	□	▽	12		10								
10	Asansör yardımı ile dolu arabanın revo montaj hattına taşınması	○ →	□	▽	2,5		61								
11	Hat kenarı rafı yerleştirme	○ →	□	▽		1	5								
12	Hat kenarı rafı depolama	○ →	□	▽			162000								
13	Revo montaj hattındaki yaylı/yaysız duy avadanlıkların boşaltıldığında montaj operatörleri tarafından hat kenarı yaylı/yaysız duy avadanlıklarından boş avadanlığı doldurma	● →	□	▽	3	200	13								
14	Doldurulan yaylı/yaysız duy avadanlığının hattaki kullanım yerine taşınması	○ →	□	▽	3		6								

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER						SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI														
Neden?						Her Hareket İçin İncele														
Ne ?	Nerede ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?																
						İş: Revo Montaj Hattı Topraklama Kablosu ☐ İnsan veya ☒ Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih: 03 / 11 / 2010 ..														
						YENİ ESKİ FARK Sayı Süre Sayı Süre Sayı Süre Operasyon Taşıma Muayene Gecikme Depolama Uzaklık(m)														
						İMKANLAR Değiştir Çıkar Bırakır Sırayı Yeri Kişiyi Geliştir DÜŞÜNCELER														
SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)						Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Bırakır	Sırayı	Yeri	Kişiyi	Geliştir	DÜŞÜNCELER
2	Tedarikçiden gelen topraklama kablosu bağını/ poşetini sevkiyat kabul alanına indirme					○	➔	□	□	▽		1	3							
3	Topraklama kablosu bağını/poşetini asansöre taşıma					○	➔	□	□	▽	4,5		6							
4	Asansör yardımı ile topraklama kablosu bağını/poşetini merkezi depoya taşıma					○	➔	□	□	▽	12		32							
5	Topraklama kablosu bağını/poşetini merkezi depo rafına yerleştirme					○	➔	□	□	▽		2500	60							
6	Merkezi depo rafında depolama					○	➔	□	□	▽			648000							
7	Sipariş geldiğinde talebe göre gerekli miktarın rafına alarak malzeme arabasına yükleme					○	➔	□	□	▽			84							
9	Örümcek insan tarafından dolu arabanın asansöre taşınması					○	➔	□	□	▽	12		10							
10	Asansör yardımı ile dolu arabanın revo montaj hattına taşınması					○	➔	□	□	▽	2,5		61							
11	Tartılan miktarda topraklama kablosunu hat kenarı rafında yer alan topraklama kablosu rafına yerleştirme					●	➔	□	□	▽		1	3							
12	Hat kenarı rafına depolama					○	➔	□	□	▽			162000							
13	Revo montaj hattındaki topraklama kabloları tükendiğinde montaj operatörleri tarafından hat kenarına giderek gerekli miktarda topraklama kablosu alma					●	➔	□	□	▽	1	100	7							
14	Alınan topraklama kablosunu hattaki kullanıma yerine taşınma					○	➔	□	□	▽	1		4							

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

İMANALİZLER						SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI													
Neden?						Her Hareket İçin İncele													
No ?	Keride ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?		No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....													
						İş:.....Revo Montaj Hattı.....													
						Linye Giriş Contası.....													
						İnsan veya Malzeme													
						Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen :													
						Tarih:..03../..11../..2010..													
						İMKANLAR													
						Değiştir													
						Çıkar Birleştir Sırayı Yer Kişiyi Gelistir													
						DÜŞÜNCELER													
SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)						Operasyon	Taşıma	Maayarie	Geciktire	Depolama	Uzaklık (m)	Miktar	Süre (sn)						
2	Tedarikçiden gelen linye giriş contası çuvalını sevkiyat kabul alama indirme					○	➡	□	□	▽		1	3						
3	Linye giriş contası çuvalını asansöre taşıma					○	➡	□	□	▽	4,5		6						
4	Asansör yardımı ile linye giriş contası çuvalını merkezi depoya taşıma					○	➡	□	□	▽	12		32						
5	Linye giriş contasını merkezi depo rafına yerleştirme					○	➡	□	□	▽		2	90						2 çuval, 1 çuval=20000
6	Merkezi depo rafında depolama					○	➡	□	□	▽			648000						
7	Sipariş geldiğinde linye giriş contası çuvalından gerekli miktarı raftan alınarak tartıya konması					○	➡	□	□	▽		1000	60						
8	Tartılan miktarda linye giriş contasını tartıdan alarak norm arabasına yükleme					○	➡	□	□	▽		1000	89						Terazide tartarak norm arabasına yükleniyor.
9	Örümcek insan tarafından dolu arabanın asansöre taşınması					○	➡	□	□	▽	12		10						
10	Asansör yardımı ile dolu arabanın revo montaj hattına taşınması					○	➡	□	□	▽	2,5		61						
11	Tartılan miktarda linye giriş contasını hat kenarı rafında yer alan linye giriş contası avadanlığına dokme					●	➡	□	□	▽		1000	21						
12	Hat kenarı rafı depolama					○	➡	□	□	▽			162000						
13	Revo montaj hattındaki linye giriş contası avadanlıktan boşaldığında montaj operatörleri tarafından boş avadanlıkların hat kenarı linye giriş contası avadanlığından dokturulması					●	➡	□	□	▽	0,96	1	7						
14	Dokturulan linye giriş contası avadanlığını hattaki kullanımı yerine taşıma					○	➡	□	□	▽	0,96		4						

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER						SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI																																																																																																																																																																																																																																	
Neden?						Her Hareket İçin İncele																																																																																																																																																																																																																																	
No ?	Nerede ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?																																																																																																																																																																																																																																			
						İş: Revo Montaj Hattı Topraklama Pabucu ☐ İnsan veya ☒ Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih: 03/11/2010..																																																																																																																																																																																																																																	
						<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">YENİ</th> <th colspan="2">ESKİ</th> <th colspan="2">FARK</th> </tr> <tr> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operasyon</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Taşıma</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Muayene</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gecikme</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Depolama</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Uzaklık(m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										YENİ		ESKİ		FARK		Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre	Operasyon						Taşıma						Muayene						Gecikme						Depolama						Uzaklık(m)																																																																																																																																																																													
YENİ		ESKİ		FARK																																																																																																																																																																																																																																			
Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre																																																																																																																																																																																																																																		
Operasyon																																																																																																																																																																																																																																							
Taşıma																																																																																																																																																																																																																																							
Muayene																																																																																																																																																																																																																																							
Gecikme																																																																																																																																																																																																																																							
Depolama																																																																																																																																																																																																																																							
Uzaklık(m)																																																																																																																																																																																																																																							
						<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="10">İMKANLAR</th> <th rowspan="2">DÜŞÜNCELER</th> </tr> <tr> <th colspan="10">Değerler</th> </tr> <tr> <th>Çıkar</th> <th>Birleşir</th> <th>Sırayı</th> <th>Yeri</th> <th>Kişi</th> <th>Gelişir</th> <th>Uzaklık(m)</th> <th>Miktar</th> <th>Süre (sn)</th> <th>Çıkar</th> <th>Birleşir</th> <th>Sırayı</th> <th>Yeri</th> <th>Kişi</th> <th>Gelişir</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>Tedarikçiden gelen topraklama pabucu poşetlerini sevkiyat kabul alanına indirme</td> <td>○ → □ ▽</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Topraklama pabucu poşetlerini asansöre taşıma</td> <td>○ → □ ▽</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4,5</td> <td></td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Asansör yardımı ile topraklama pabucu(poşetlerini) merkezi depoya taşıma</td> <td>○ → □ ▽</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>12</td> <td></td> <td>32</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>topraklama pabucu poşetlerini merkezi depo rafına yerleştirme</td> <td>○ → □ ▽</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2500</td> <td>60</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Merkezi depo rafında depolama</td> <td>○ → □ ▽</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>648000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Sipariş geldiğinde topraklama pabucu poşetlerini rafın altarak norm arabasına yükleme</td> <td>○ → □ ▽</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>125</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Ürün talebine göre sayanak gerekli miktar arabaya yükleniyor</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Örümcek insan tarafından dolu arabanın asansöre taşınması</td> <td>○ → □ ▽</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>12</td> <td></td> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Asansör yardımı ile dolu arabanın revo montaj hattına taşınması</td> <td>○ → □ ▽</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2,5</td> <td></td> <td>61</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Topraklama pabucu poşetlerindeki topraklama pabucunu hat kenarı rafında yer alan topraklama pabucu avadanlığına dönme</td> <td>● → □ ▽</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>13</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Hat kenarı rafı depolama</td> <td>○ → □ ▽</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>162000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Revo montaj hattındaki topraklama pabucu avadanlıktan boşaldığında montaj operatörleri tarafından boş avadanlıktan hat kenarı topraklama pabucu avadanlığından doldurulması</td> <td>● → □ ▽</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>100</td> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>Doldurulan topraklama pabucu avadanlığının hattaki kullanım yerine taşınması</td> <td>○ → □ ▽</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										İMKANLAR										DÜŞÜNCELER	Değerler										Çıkar	Birleşir	Sırayı	Yeri	Kişi	Gelişir	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleşir	Sırayı	Yeri	Kişi	Gelişir	2	Tedarikçiden gelen topraklama pabucu poşetlerini sevkiyat kabul alanına indirme	○ → □ ▽					1	3							3	Topraklama pabucu poşetlerini asansöre taşıma	○ → □ ▽				4,5		6							4	Asansör yardımı ile topraklama pabucu(poşetlerini) merkezi depoya taşıma	○ → □ ▽				12		32							5	topraklama pabucu poşetlerini merkezi depo rafına yerleştirme	○ → □ ▽					2500	60							6	Merkezi depo rafında depolama	○ → □ ▽						648000							7	Sipariş geldiğinde topraklama pabucu poşetlerini rafın altarak norm arabasına yükleme	○ → □ ▽						125						Ürün talebine göre sayanak gerekli miktar arabaya yükleniyor	8	Örümcek insan tarafından dolu arabanın asansöre taşınması	○ → □ ▽				12		10							9	Asansör yardımı ile dolu arabanın revo montaj hattına taşınması	○ → □ ▽				2,5		61							10	Topraklama pabucu poşetlerindeki topraklama pabucunu hat kenarı rafında yer alan topraklama pabucu avadanlığına dönme	● → □ ▽					1	13							12	Hat kenarı rafı depolama	○ → □ ▽						162000							13	Revo montaj hattındaki topraklama pabucu avadanlıktan boşaldığında montaj operatörleri tarafından boş avadanlıktan hat kenarı topraklama pabucu avadanlığından doldurulması	● → □ ▽				1	100	7							14	Doldurulan topraklama pabucu avadanlığının hattaki kullanım yerine taşınması	○ → □ ▽				1		4						
İMKANLAR										DÜŞÜNCELER																																																																																																																																																																																																																													
Değerler																																																																																																																																																																																																																																							
Çıkar	Birleşir	Sırayı	Yeri	Kişi	Gelişir	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleşir	Sırayı	Yeri	Kişi	Gelişir																																																																																																																																																																																																																									
2	Tedarikçiden gelen topraklama pabucu poşetlerini sevkiyat kabul alanına indirme	○ → □ ▽					1	3																																																																																																																																																																																																																															
3	Topraklama pabucu poşetlerini asansöre taşıma	○ → □ ▽				4,5		6																																																																																																																																																																																																																															
4	Asansör yardımı ile topraklama pabucu(poşetlerini) merkezi depoya taşıma	○ → □ ▽				12		32																																																																																																																																																																																																																															
5	topraklama pabucu poşetlerini merkezi depo rafına yerleştirme	○ → □ ▽					2500	60																																																																																																																																																																																																																															
6	Merkezi depo rafında depolama	○ → □ ▽						648000																																																																																																																																																																																																																															
7	Sipariş geldiğinde topraklama pabucu poşetlerini rafın altarak norm arabasına yükleme	○ → □ ▽						125						Ürün talebine göre sayanak gerekli miktar arabaya yükleniyor																																																																																																																																																																																																																									
8	Örümcek insan tarafından dolu arabanın asansöre taşınması	○ → □ ▽				12		10																																																																																																																																																																																																																															
9	Asansör yardımı ile dolu arabanın revo montaj hattına taşınması	○ → □ ▽				2,5		61																																																																																																																																																																																																																															
10	Topraklama pabucu poşetlerindeki topraklama pabucunu hat kenarı rafında yer alan topraklama pabucu avadanlığına dönme	● → □ ▽					1	13																																																																																																																																																																																																																															
12	Hat kenarı rafı depolama	○ → □ ▽						162000																																																																																																																																																																																																																															
13	Revo montaj hattındaki topraklama pabucu avadanlıktan boşaldığında montaj operatörleri tarafından boş avadanlıktan hat kenarı topraklama pabucu avadanlığından doldurulması	● → □ ▽				1	100	7																																																																																																																																																																																																																															
14	Doldurulan topraklama pabucu avadanlığının hattaki kullanım yerine taşınması	○ → □ ▽				1		4																																																																																																																																																																																																																															

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER				SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI									
Neden?				Her Hareket İçin İncele									
Ne ?	Nerede ?	Ne zaman ?	Nasıl ?										
				İş:.....Revo Montaj Hattı..... Klavuz vida.....									
				Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen :									
				No..... Sayfa..... Sayfa Sayısı.....									
				Tarih:03../11../2010..									
				☐ İnsan veya ☒ Malzeme									
				İMKANLAR									
				Değişir									
				Çıkar Birleştir Sırayı Yeri Kılıcı Gelir									
				DÜŞÜNCELER									
				SÜREÇİN ADIMLARI (Eski/Yeni)									
				Operasyon Taşıma Maşayere Geçikme Depolama Uzaklık(m) Miktar Süre (sn)									
				2 Tedarikçiden gelen klavuz vida kutularını/poşetlerini sevkiyat kabul alama indirme									
				3 Klavuz vida kutularını/poşetlerini asansöre taşıma									
				4 Asansör yardımı ile klavuz vida kutularını/poşetlerini merkezi depoya taşıma									
				5 Klavuz vida kutularını/poşetlerini merkezi depo raflarına yerleştirme									
				6 Merkezi depo raflarında depolama									
				7 Sipariş geldiğinde klavuz vida kutularını/poşetlerini rafların altına norm arabasına yükleme									
				8 Örtüncek insan tarafından dolu arabanın asansöre taşınması									
				9 Asansör yardımı ile dolu arabanın revo montaj hattına taşınması									
				10 Klavuz vida kutularındaki/poşetlerindeki klavuz vidayı hat kenarı rafında yer alan klavuz vida avadanlığına döktürme									
				12 Hat kenarı rafına depolama									
				13 Revo montaj hattındaki klavuz vida avadanlıklarını boşaldığında montaj operatörleri tarafından boş avadanlıkların hat kenarı klavuz vida avadanlığından doldurulması									
				14 Doldurulan klavuz vida avadanlığının hattaki kullanım yerine taşınması									

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER					SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI																																																																																																																																																																																																																																																							
Neden?					Her Hareket İçin İncele																																																																																																																																																																																																																																																							
S'e ?	S'e ?	S'e ?	K'm ?	Nasi ?	No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....:																																																																																																																																																																																																																																																							
					İş:..... Revo Montaj Hattı..... Pop perçin.....																																																																																																																																																																																																																																																							
					☐ İnsan veya ☒ Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen :																																																																																																																																																																																																																																																							
					Tarih:..03../..11../..2010..																																																																																																																																																																																																																																																							
					<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">YENİ</th> <th colspan="2">ESKİ</th> <th colspan="2">FARK</th> </tr> <tr> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operasyon</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Taşıma</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Manevra</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gecikme</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Depolama</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Uzaklık(m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										YENİ		ESKİ		FARK		Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre	Operasyon						Taşıma						Manevra						Gecikme						Depolama						Uzaklık(m)																																																																																																																																																																																																			
YENİ		ESKİ		FARK																																																																																																																																																																																																																																																								
Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre																																																																																																																																																																																																																																																							
Operasyon																																																																																																																																																																																																																																																												
Taşıma																																																																																																																																																																																																																																																												
Manevra																																																																																																																																																																																																																																																												
Gecikme																																																																																																																																																																																																																																																												
Depolama																																																																																																																																																																																																																																																												
Uzaklık(m)																																																																																																																																																																																																																																																												
					<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">İMKANLAR</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Değişir</th> </tr> <tr> <th>Çıkar</th> <th>Birleşir</th> </tr> <tr> <th>Sırası</th> <th>Yeri</th> </tr> <tr> <th>Kıyısı</th> <th>Gelişir</th> </tr> </thead> </table>										İMKANLAR		Değişir		Çıkar	Birleşir	Sırası	Yeri	Kıyısı	Gelişir																																																																																																																																																																																																																																				
İMKANLAR																																																																																																																																																																																																																																																												
Değişir																																																																																																																																																																																																																																																												
Çıkar	Birleşir																																																																																																																																																																																																																																																											
Sırası	Yeri																																																																																																																																																																																																																																																											
Kıyısı	Gelişir																																																																																																																																																																																																																																																											
					<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)</th> <th>Operasyon</th> <th>Taşıma</th> <th>Manevra</th> <th>Gecikme</th> <th>Depolama</th> <th>Uzaklık(m)</th> <th>Miktar</th> <th>Süre (sn)</th> <th>Çıkar</th> <th>Birleşir</th> <th>Sırası</th> <th>Yeri</th> <th>Kıyısı</th> <th>Gelişir</th> <th>DÜŞÜNCELER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>Tedarikçiden gelen pop perçin kollelerini sevkiyat kabul alanına indirme</td> <td>○</td> <td>➔</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td></td> <td>1</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>İndirilen pop perçin kollelerini asansöre taşıma</td> <td>○</td> <td>➔</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td>4,5</td> <td></td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Asansör yardımı ile pop perçin kollelerini merkezi depoya taşıma</td> <td>○</td> <td>➔</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td>12</td> <td></td> <td>32</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Merkezi depoda pop perçin kollelerinin açma</td> <td>●</td> <td>➔</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td></td> <td>10</td> <td>22</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Pop perçin kutularını merkezi depo rafına yerleştirme</td> <td>○</td> <td>➔</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td></td> <td>10</td> <td>900</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10 kutu, 1kutu=4000 üst raflara yerleştiriyor</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Merkezi depo rafında depolama</td> <td>○</td> <td>➔</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td></td> <td></td> <td>162000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Sipariş geldiğinde pop perçin kutularını raflar alarak norm arabasına yükleme</td> <td>○</td> <td>➔</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td></td> <td>12000</td> <td>120</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1 kutu=4000 perçin, norm arabasına 3 kutu yükleniyor</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Örümcek insan tarafından dolu arabanın asansöre taşınması</td> <td>○</td> <td>➔</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td>12</td> <td></td> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Asansör yardımı ile dolu arabanın revo montaj hattına taşınması</td> <td>○</td> <td>➔</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td>2,5</td> <td></td> <td>61</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Pop perçin kutularındaki pop perçini hat kenar rafında yer alan pop perçin avadanlığına dökmeye</td> <td>●</td> <td>➔</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td></td> <td>12000</td> <td>17</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3 kutu</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Hat kenar rafına depolama</td> <td>○</td> <td>➔</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td></td> <td></td> <td>162000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Revo montaj hattındaki pop perçin avadanlıklarını boşaltıldığında montaj operatörleri tarafından boş avadanlıkların hat kenarı pop perçin avadanlığından doldurulması</td> <td>●</td> <td>➔</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td>9,8</td> <td>500</td> <td>34</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Hat operatörünün aldığı standart bir miktar yok ancak avadanlık en fazla 500 tane alıyor.</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>Doldurulan pop perçin avadanlığının hattaki kullanım yerine taşınması</td> <td>○</td> <td>➔</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td>9,8</td> <td></td> <td>13</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)		Operasyon	Taşıma	Manevra	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleşir	Sırası	Yeri	Kıyısı	Gelişir	DÜŞÜNCELER	2	Tedarikçiden gelen pop perçin kollelerini sevkiyat kabul alanına indirme	○	➔	□	▷	▽		1	3								3	İndirilen pop perçin kollelerini asansöre taşıma	○	➔	□	▷	▽	4,5		6								4	Asansör yardımı ile pop perçin kollelerini merkezi depoya taşıma	○	➔	□	▷	▽	12		32								5	Merkezi depoda pop perçin kollelerinin açma	●	➔	□	▷	▽		10	22								5	Pop perçin kutularını merkezi depo rafına yerleştirme	○	➔	□	▷	▽		10	900							10 kutu, 1kutu=4000 üst raflara yerleştiriyor	6	Merkezi depo rafında depolama	○	➔	□	▷	▽			162000								7	Sipariş geldiğinde pop perçin kutularını raflar alarak norm arabasına yükleme	○	➔	□	▷	▽		12000	120							1 kutu=4000 perçin, norm arabasına 3 kutu yükleniyor	8	Örümcek insan tarafından dolu arabanın asansöre taşınması	○	➔	□	▷	▽	12		10								9	Asansör yardımı ile dolu arabanın revo montaj hattına taşınması	○	➔	□	▷	▽	2,5		61								10	Pop perçin kutularındaki pop perçini hat kenar rafında yer alan pop perçin avadanlığına dökmeye	●	➔	□	▷	▽		12000	17							3 kutu	12	Hat kenar rafına depolama	○	➔	□	▷	▽			162000								13	Revo montaj hattındaki pop perçin avadanlıklarını boşaltıldığında montaj operatörleri tarafından boş avadanlıkların hat kenarı pop perçin avadanlığından doldurulması	●	➔	□	▷	▽	9,8	500	34							Hat operatörünün aldığı standart bir miktar yok ancak avadanlık en fazla 500 tane alıyor.	14	Doldurulan pop perçin avadanlığının hattaki kullanım yerine taşınması	○	➔	□	▷	▽	9,8		13							
SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)		Operasyon	Taşıma	Manevra	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleşir	Sırası	Yeri	Kıyısı	Gelişir	DÜŞÜNCELER																																																																																																																																																																																																																																												
2	Tedarikçiden gelen pop perçin kollelerini sevkiyat kabul alanına indirme	○	➔	□	▷	▽		1	3																																																																																																																																																																																																																																																			
3	İndirilen pop perçin kollelerini asansöre taşıma	○	➔	□	▷	▽	4,5		6																																																																																																																																																																																																																																																			
4	Asansör yardımı ile pop perçin kollelerini merkezi depoya taşıma	○	➔	□	▷	▽	12		32																																																																																																																																																																																																																																																			
5	Merkezi depoda pop perçin kollelerinin açma	●	➔	□	▷	▽		10	22																																																																																																																																																																																																																																																			
5	Pop perçin kutularını merkezi depo rafına yerleştirme	○	➔	□	▷	▽		10	900							10 kutu, 1kutu=4000 üst raflara yerleştiriyor																																																																																																																																																																																																																																												
6	Merkezi depo rafında depolama	○	➔	□	▷	▽			162000																																																																																																																																																																																																																																																			
7	Sipariş geldiğinde pop perçin kutularını raflar alarak norm arabasına yükleme	○	➔	□	▷	▽		12000	120							1 kutu=4000 perçin, norm arabasına 3 kutu yükleniyor																																																																																																																																																																																																																																												
8	Örümcek insan tarafından dolu arabanın asansöre taşınması	○	➔	□	▷	▽	12		10																																																																																																																																																																																																																																																			
9	Asansör yardımı ile dolu arabanın revo montaj hattına taşınması	○	➔	□	▷	▽	2,5		61																																																																																																																																																																																																																																																			
10	Pop perçin kutularındaki pop perçini hat kenar rafında yer alan pop perçin avadanlığına dökmeye	●	➔	□	▷	▽		12000	17							3 kutu																																																																																																																																																																																																																																												
12	Hat kenar rafına depolama	○	➔	□	▷	▽			162000																																																																																																																																																																																																																																																			
13	Revo montaj hattındaki pop perçin avadanlıklarını boşaltıldığında montaj operatörleri tarafından boş avadanlıkların hat kenarı pop perçin avadanlığından doldurulması	●	➔	□	▷	▽	9,8	500	34							Hat operatörünün aldığı standart bir miktar yok ancak avadanlık en fazla 500 tane alıyor.																																																																																																																																																																																																																																												
14	Doldurulan pop perçin avadanlığının hattaki kullanım yerine taşınması	○	➔	□	▷	▽	9,8		13																																																																																																																																																																																																																																																			

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

İHTİMALİZLER						SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI									
Neden?						Her Hareket İçin İncele									
No ?	Nerede ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?											
						İş: Revo Montaj Hattı Perçin: No: Sayfa: Sayfa Sayısı: Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih: 03.../11.../2010..									
						☐ İnsan veya ☒ Malzeme									
						YENİ ESKİ FARK Sayı Süre Sayı Süre Sayı Süre									
						Operasyon Taşıma Muayene Gecikme Depolama Uzaklık(m)									
						İMKANLAR Değiştir Çıkar Birleştir Sırayı Yeri Kişiyi Geliştir									
						DÜŞÜNCELER									
						SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)									
						Operasyon Taşıma Muayene Gecikme Depolama Uzaklık(m) Miktar Süre (sn)									
						Çıkar Birleştir Sırayı Yeri Kişiyi Geliştir									
						2 Tedarikçiden gelen perçin kutulama sevkiyatı kabul alınma indirme									
						3 İndirilen perçin kutulama asansöre taşıma									
						4 Asansör yardımı ile perçin kutulama merkezi depoya taşıma									
						5 Perçin kutulama merkezi depo rafına yerleştirme									
						6 Merkezi depo rafında depolama									
						7 Sipariş geldiğinde perçin kutulama rafına alarak norm arabasına yükleme									
						8 Örtücek insan tarafından dolu arabanın asansöre taşınması									
						9 Asansör yardımı ile dolu arabanın revo montaj hattına taşınması									
						10 Perçin kutularındaki perçinleri hat kenarı rafında yer alan perçin avadanlığına dökmeye									
						12 Hat kenarı rafına depolama									
						13 Revo montaj hattındaki perçin avadanlıklarını boşaldığında montaj operatörleri tarafından boş avadanlıkların hat kenarı perçin avadanlığından döktürülmesi									
						14 Doldurulan perçin avadanlığının hattaki kullanım yerine taşınması									

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER					SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI																																																																																																																																																																																																									
Neden?					Her Hareket İçin İncele																																																																																																																																																																																																									
Ne ?	Nerede ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?	No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....:																																																																																																																																																																																																									
					İş:..... Revo Montaj Hattı..... Cıvata.....																																																																																																																																																																																																									
					☐ İnsan veya ☒ Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen :																																																																																																																																																																																																									
					Tarih:..03../..11../..2010..																																																																																																																																																																																																									
					<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">YENİ</th> <th colspan="2">ESKİ</th> <th colspan="2">FARK</th> </tr> <tr> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operasyon</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Taşıma</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Munayene</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gecikme</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Depolama</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Uzaklık(m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>															YENİ		ESKİ		FARK		Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre	Operasyon						Taşıma						Munayene						Gecikme						Depolama						Uzaklık(m)																																																																																																																																																
YENİ		ESKİ		FARK																																																																																																																																																																																																										
Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre																																																																																																																																																																																																									
Operasyon																																																																																																																																																																																																														
Taşıma																																																																																																																																																																																																														
Munayene																																																																																																																																																																																																														
Gecikme																																																																																																																																																																																																														
Depolama																																																																																																																																																																																																														
Uzaklık(m)																																																																																																																																																																																																														
					<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="8">İMKANLAR</th> </tr> <tr> <th colspan="8">Değiştir</th> </tr> <tr> <th>Çıkar</th> <th>Birleştir</th> <th>Sırayı</th> <th>Yeri</th> <th>Kıyı</th> <th>Geliştir</th> <th colspan="2"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>															İMKANLAR								Değiştir								Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kıyı	Geliştir																																																																																																																																																																					
İMKANLAR																																																																																																																																																																																																														
Değiştir																																																																																																																																																																																																														
Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kıyı	Geliştir																																																																																																																																																																																																									
					<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)</th> <th>Operasyon</th> <th>Taşıma</th> <th>Munayene</th> <th>Gecikme</th> <th>Depolama</th> <th>Uzaklık(m)</th> <th>Miktar</th> <th>Süre (sn)</th> <th>Çıkar</th> <th>Birleştir</th> <th>Sırayı</th> <th>Yeri</th> <th>Kıyı</th> <th>Geliştir</th> <th>DÜŞÜNCELER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>Asansör yardımı ile cıvata kutularını/poşetlerini merkezi depoya taşıma</td> <td>○</td> <td>➡</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td>12</td> <td></td> <td>32</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Cıvata kutularını merkezi depo rafına yerleştirme</td> <td>○</td> <td>➡</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td></td> <td>6</td> <td>180</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6 poşet, 1 poşet=500 adet</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Merkezi depo rafında depolama</td> <td>○</td> <td>➡</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td></td> <td></td> <td>162000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Sipariş geldiğinde cıvata kutularını/poşetlerini rafın altına norm arabasına yükleme</td> <td>○</td> <td>➡</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td></td> <td>2000</td> <td>83</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2 kulu veya 4 poşet norm arabasına yükleniyor.</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Örümcek insan tarafından dolu arabanın asansöre taşınması</td> <td>○</td> <td>➡</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td>12</td> <td></td> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Asansör yardımı ile dolu arabanın revo montaj hattına taşınması</td> <td>○</td> <td>➡</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td>2,5</td> <td></td> <td>61</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Cıvata kutularındaki poşetlerindeki cıvatayı hat kenarı rafında yer alan cıvata avadanlığına dökme</td> <td>●</td> <td>➡</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td></td> <td>2000</td> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Hat kenarı rafı depolama</td> <td>○</td> <td>➡</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td></td> <td></td> <td>162000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Revo montaj hattındaki cıvata avadanlıklarını boşaldığında montaj operatörleri tarafından boş avadanlıkların hat kenarı cıvata avadanlığından doldurulması</td> <td>●</td> <td>➡</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td>4,8</td> <td>500</td> <td>9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Hat operatörünün aldığı standart bir miktar yok ancak avadanlık en fazla 500 tane alıyor.</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>Doldurulan cıvata avadanlığının hattaki kullanım yerine taşınması</td> <td>○</td> <td>➡</td> <td>□</td> <td>▷</td> <td>▽</td> <td>4,8</td> <td></td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>															SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)		Operasyon	Taşıma	Munayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kıyı	Geliştir	DÜŞÜNCELER	4	Asansör yardımı ile cıvata kutularını/poşetlerini merkezi depoya taşıma	○	➡	□	▷	▽	12		32								5	Cıvata kutularını merkezi depo rafına yerleştirme	○	➡	□	▷	▽		6	180							6 poşet, 1 poşet=500 adet	6	Merkezi depo rafında depolama	○	➡	□	▷	▽			162000								7	Sipariş geldiğinde cıvata kutularını/poşetlerini rafın altına norm arabasına yükleme	○	➡	□	▷	▽		2000	83							2 kulu veya 4 poşet norm arabasına yükleniyor.	8	Örümcek insan tarafından dolu arabanın asansöre taşınması	○	➡	□	▷	▽	12		10								9	Asansör yardımı ile dolu arabanın revo montaj hattına taşınması	○	➡	□	▷	▽	2,5		61								10	Cıvata kutularındaki poşetlerindeki cıvatayı hat kenarı rafında yer alan cıvata avadanlığına dökme	●	➡	□	▷	▽		2000	7								12	Hat kenarı rafı depolama	○	➡	□	▷	▽			162000								13	Revo montaj hattındaki cıvata avadanlıklarını boşaldığında montaj operatörleri tarafından boş avadanlıkların hat kenarı cıvata avadanlığından doldurulması	●	➡	□	▷	▽	4,8	500	9							Hat operatörünün aldığı standart bir miktar yok ancak avadanlık en fazla 500 tane alıyor.	14	Doldurulan cıvata avadanlığının hattaki kullanım yerine taşınması	○	➡	□	▷	▽	4,8		4							
SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)		Operasyon	Taşıma	Munayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kıyı	Geliştir	DÜŞÜNCELER																																																																																																																																																																																														
4	Asansör yardımı ile cıvata kutularını/poşetlerini merkezi depoya taşıma	○	➡	□	▷	▽	12		32																																																																																																																																																																																																					
5	Cıvata kutularını merkezi depo rafına yerleştirme	○	➡	□	▷	▽		6	180							6 poşet, 1 poşet=500 adet																																																																																																																																																																																														
6	Merkezi depo rafında depolama	○	➡	□	▷	▽			162000																																																																																																																																																																																																					
7	Sipariş geldiğinde cıvata kutularını/poşetlerini rafın altına norm arabasına yükleme	○	➡	□	▷	▽		2000	83							2 kulu veya 4 poşet norm arabasına yükleniyor.																																																																																																																																																																																														
8	Örümcek insan tarafından dolu arabanın asansöre taşınması	○	➡	□	▷	▽	12		10																																																																																																																																																																																																					
9	Asansör yardımı ile dolu arabanın revo montaj hattına taşınması	○	➡	□	▷	▽	2,5		61																																																																																																																																																																																																					
10	Cıvata kutularındaki poşetlerindeki cıvatayı hat kenarı rafında yer alan cıvata avadanlığına dökme	●	➡	□	▷	▽		2000	7																																																																																																																																																																																																					
12	Hat kenarı rafı depolama	○	➡	□	▷	▽			162000																																																																																																																																																																																																					
13	Revo montaj hattındaki cıvata avadanlıklarını boşaldığında montaj operatörleri tarafından boş avadanlıkların hat kenarı cıvata avadanlığından doldurulması	●	➡	□	▷	▽	4,8	500	9							Hat operatörünün aldığı standart bir miktar yok ancak avadanlık en fazla 500 tane alıyor.																																																																																																																																																																																														
14	Doldurulan cıvata avadanlığının hattaki kullanım yerine taşınması	○	➡	□	▷	▽	4,8		4																																																																																																																																																																																																					

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER						SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI														
Neden?						Her Hareket İçin İncele														
Ne ?	Nerede ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?		No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....:														
						İş:.....Revo Montaj Hattı..... Sonun.....														
						Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih:..03../..11../2010..														
						İnsan veya Malzeme														
						Tarih:..03../..11../2010..														
						İMKANLAR														
						Değişir														
						DÜŞÜNCELER														
SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)						Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kişi/yı	Geliştir	DÜŞÜNCELER
2	Tedarikçiden diğer parçalar ile beraber gelen somun kutularını/poşetlerini sevkiyat kabul alanına indirme	○ →	□	□	▽						1	3								
3	İndirilen somun kutularını asansöre taşıma	○ →	□	□	▽	4,5					6									
4	Asansör yardımı ile somun kutularını merkezi depoya taşıma	○ →	□	□	▽	12					32									
5	Somun kutularını merkezi depo raflarına yerleştirme	○ →	□	□	▽						50000	300								
6	Merkezi depo raflarında depolama	○ →	□	□	▽						162000									
7	Sipariş geldiğinde somun kutularını/poşetlerini raftan alarak norm arabasına yükleme	○ →	□	□	▽						20000	56								2 kulu veya 4 poşet norm arabasına yükleniyor.
8	Örümcek insan tarafından dolu arabanın asansöre taşınması	○ →	□	□	▽	12					10									
9	Asansör yardımı ile dolu arabanın revo montaj hattına taşınması	○ →	□	□	▽	2,5					61									
10	Somun kutularından/poşetlerinden hat kenarındaki raflarda yer alan somun avadanlığına dökülmesi	● →	□	□	▽						20000	10								
12	Hat kenar rafla depolama	○ →	□	□	▽						162000									
13	Revo montaj hattındaki somun avadanlıktan boşaldığında montaj operatörü tarafından boş avadanlığı, hat kenarı somun avadanlığından doldurulması	● →	□	□	▽	27	1000				31									Hat operatörünün aldığı standart bir miktar yok ancak avadanlık en fazla 1000 tane alıyor.
14	Dolu hat somun avadanlığının hattaki kullanım yerine taşınması	○ →	□	□	▽	18					13									

Çizelge C.2 : Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER					SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI																																																																																																																																																																																																																																						
Neden?					Her Hareket İçin İncele																																																																																																																																																																																																																																						
S'e ?	Nerede ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?	No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....:																																																																																																																																																																																																																																						
					İş:.....Revo Montaj Hattı.....Balast.....																																																																																																																																																																																																																																						
					☐ İnsan veya ☒ Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen :																																																																																																																																																																																																																																						
					Tarih:..03../..11../..2010..																																																																																																																																																																																																																																						
					<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">YENİ</th> <th colspan="2">ESKİ</th> <th colspan="2">FARK</th> </tr> <tr> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operasyon</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Taşıma</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Muayene</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gecikme</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Depolama</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Uzaklık(m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										YENİ		ESKİ		FARK		Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre	Operasyon						Taşıma						Muayene						Gecikme						Depolama						Uzaklık(m)																																																																																																																																																																																		
YENİ		ESKİ		FARK																																																																																																																																																																																																																																							
Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre																																																																																																																																																																																																																																						
Operasyon																																																																																																																																																																																																																																											
Taşıma																																																																																																																																																																																																																																											
Muayene																																																																																																																																																																																																																																											
Gecikme																																																																																																																																																																																																																																											
Depolama																																																																																																																																																																																																																																											
Uzaklık(m)																																																																																																																																																																																																																																											
					<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">İMKANLAR</th> </tr> <tr> <th colspan="6">Değişir</th> </tr> <tr> <th>Çıkar</th> <th>Birleştir</th> <th>Sırayı</th> <th>Yeri</th> <th>Kıyısı</th> <th>Geliştir</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										İMKANLAR						Değişir						Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kıyısı	Geliştir																																																																																																																																																																																																											
İMKANLAR																																																																																																																																																																																																																																											
Değişir																																																																																																																																																																																																																																											
Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kıyısı	Geliştir																																																																																																																																																																																																																																						
					<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)</th> <th>Operasyon</th> <th>Taşıma</th> <th>Muayene</th> <th>Gecikme</th> <th>Depolama</th> <th>Uzaklık(m)</th> <th>Miktar</th> <th>Süre (sn)</th> <th>Çıkar</th> <th>Birleştir</th> <th>Sırayı</th> <th>Yeri</th> <th>Kıyısı</th> <th>Geliştir</th> <th>DÜŞÜNCELER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>Forklift ile balast paletlerini anahtan kabul alanına indirme</td> <td>○</td> <td>➡</td> <td>□</td> <td>□</td> <td>▽</td> <td></td> <td>1</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Transpalet yardımı ile paletlerin asansöre yüklenmesi</td> <td>○</td> <td>➡</td> <td>□</td> <td>□</td> <td>▽</td> <td>4,5</td> <td></td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Balast paletlerini transpalet yardımı ile asansörden indirerek merkezi depoya taşıma</td> <td>○</td> <td>➡</td> <td>□</td> <td>□</td> <td>▽</td> <td>12</td> <td></td> <td>32</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Paletlerden alınan balast kutularını merkezi depo raflarına yerleştirme</td> <td>○</td> <td>➡</td> <td>□</td> <td>□</td> <td>▽</td> <td></td> <td>2000</td> <td>1800</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Depolama</td> <td>○</td> <td>➡</td> <td>□</td> <td>□</td> <td>▽</td> <td></td> <td></td> <td>5400</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Sipariş geldiğinde raftan balast kutusunu alarak malzeme arabasına yükleme</td> <td>○</td> <td>➡</td> <td>□</td> <td>□</td> <td>▽</td> <td></td> <td>30</td> <td>25</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Örümcek insan tarafından malzeme arabasının asansöre taşınması</td> <td>○</td> <td>➡</td> <td>□</td> <td>□</td> <td>▽</td> <td>12</td> <td></td> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Asansör yardımı ile malzeme arabasının revo montaj hattına indirme ve hatla taşıma</td> <td>○</td> <td>➡</td> <td>□</td> <td>□</td> <td>▽</td> <td>2,5</td> <td></td> <td>61</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Balast kutularını arabadan alma ve hat kenarı malzeme rafına yerleştirme</td> <td>○</td> <td>➡</td> <td>□</td> <td>□</td> <td>▽</td> <td></td> <td>1</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>Hat kenarı malzeme rafında depolama</td> <td>○</td> <td>➡</td> <td>□</td> <td>□</td> <td>▽</td> <td></td> <td></td> <td>64800</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>Sipariş geldiğinde montaj hattı 2. operatörünün balast kutusunu raftan alarak montaj hattına getirmesi</td> <td>○</td> <td>➡</td> <td>□</td> <td>□</td> <td>▽</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>Balastın gövdeye montajı</td> <td>●</td> <td>➡</td> <td>□</td> <td>□</td> <td>▽</td> <td></td> <td>1</td> <td>34</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)		Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kıyısı	Geliştir	DÜŞÜNCELER	2	Forklift ile balast paletlerini anahtan kabul alanına indirme	○	➡	□	□	▽		1	3								4	Transpalet yardımı ile paletlerin asansöre yüklenmesi	○	➡	□	□	▽	4,5		6								5	Balast paletlerini transpalet yardımı ile asansörden indirerek merkezi depoya taşıma	○	➡	□	□	▽	12		32								7	Paletlerden alınan balast kutularını merkezi depo raflarına yerleştirme	○	➡	□	□	▽		2000	1800								8	Depolama	○	➡	□	□	▽			5400								9	Sipariş geldiğinde raftan balast kutusunu alarak malzeme arabasına yükleme	○	➡	□	□	▽		30	25								10	Örümcek insan tarafından malzeme arabasının asansöre taşınması	○	➡	□	□	▽	12		10								12	Asansör yardımı ile malzeme arabasının revo montaj hattına indirme ve hatla taşıma	○	➡	□	□	▽	2,5		61								13	Balast kutularını arabadan alma ve hat kenarı malzeme rafına yerleştirme	○	➡	□	□	▽		1	4								14	Hat kenarı malzeme rafında depolama	○	➡	□	□	▽			64800								15	Sipariş geldiğinde montaj hattı 2. operatörünün balast kutusunu raftan alarak montaj hattına getirmesi	○	➡	□	□	▽	1	1	6								17	Balastın gövdeye montajı	●	➡	□	□	▽		1	34							
SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)		Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kıyısı	Geliştir	DÜŞÜNCELER																																																																																																																																																																																																																											
2	Forklift ile balast paletlerini anahtan kabul alanına indirme	○	➡	□	□	▽		1	3																																																																																																																																																																																																																																		
4	Transpalet yardımı ile paletlerin asansöre yüklenmesi	○	➡	□	□	▽	4,5		6																																																																																																																																																																																																																																		
5	Balast paletlerini transpalet yardımı ile asansörden indirerek merkezi depoya taşıma	○	➡	□	□	▽	12		32																																																																																																																																																																																																																																		
7	Paletlerden alınan balast kutularını merkezi depo raflarına yerleştirme	○	➡	□	□	▽		2000	1800																																																																																																																																																																																																																																		
8	Depolama	○	➡	□	□	▽			5400																																																																																																																																																																																																																																		
9	Sipariş geldiğinde raftan balast kutusunu alarak malzeme arabasına yükleme	○	➡	□	□	▽		30	25																																																																																																																																																																																																																																		
10	Örümcek insan tarafından malzeme arabasının asansöre taşınması	○	➡	□	□	▽	12		10																																																																																																																																																																																																																																		
12	Asansör yardımı ile malzeme arabasının revo montaj hattına indirme ve hatla taşıma	○	➡	□	□	▽	2,5		61																																																																																																																																																																																																																																		
13	Balast kutularını arabadan alma ve hat kenarı malzeme rafına yerleştirme	○	➡	□	□	▽		1	4																																																																																																																																																																																																																																		
14	Hat kenarı malzeme rafında depolama	○	➡	□	□	▽			64800																																																																																																																																																																																																																																		
15	Sipariş geldiğinde montaj hattı 2. operatörünün balast kutusunu raftan alarak montaj hattına getirmesi	○	➡	□	□	▽	1	1	6																																																																																																																																																																																																																																		
17	Balastın gövdeye montajı	●	➡	□	□	▽		1	34																																																																																																																																																																																																																																		

Çizelge C.3 : Set Şeklinde Teslimat Öncesi Elleçleme Matrisi

ELLEÇLEME MATRİSİ																	
Parça Adı	TŞ	TS	PB_h	M_a	PTS_h	HSŞ	SG	SiY	KO	SÇ	GS	AK	PTS_d	GY(m)	KAT	ES	PHT
Perçin somun (metric 4,6,8)	Poşet	1	4	5000	1 hafta	Poşet, A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H	1, 6, 7, 8	H	75000	45000	1 ay	76	X	8	MD
	Kutu	1	2	10000	1 hafta	Kutu, A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H		H					X	8	MD
Civata (metric 4x12, metric 4,6,8)	Poşet	1	4	500	1 hafta	Poşet, A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H	5, 8	H	110000	99000	1 ay	36	X	9	MD
	Kutu		2	1000	1 hafta	Kutu, A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H		H					X	9	MD
Perçin	Kutu	1	2	4000	1 hafta	Kutu, A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H	2	H	120000	25000	1 ay	51	X	9	MD
Pop perçin	Koli	1	8	1000	1 hafta	Kutu, A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H	1, 2, 3, 8	H	36000	20000	1,5 ay	51	X	10	MD
Üçgen Kılavuz Vida	Poşet	4	1	5000	1 hafta	Poşet, A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H	6, 7, 8	H	48000	25000	1 ay	67	X	9	MD
	Kutu		1	20000	1 hafta	Kutu, A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H		H					X	9	MD
Topraklama Pabucu	Poşet	1	talebe göre	5000	1 hafta	Poşet, A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H	2	H	6000	4500	1 ay	33	X	9	MD
Buton (balast acil kitli ise)	Poşet	1	100 adet	250	1 hafta	Poşet, A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H	2	H	200	200	1 ay	32,92	X	9	MD
	Kutu			250	1 hafta		SKA	SKA-MD-HKD-H		H					X	9	MD
Linye Giriş Contası	Çuval	1	1000	-	1 hafta	Çuval, A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H	2	H	10000	4500	1 ay	32,92	X	10	MD
Cam plastiği	Çuval		10000	2	1 hafta	Poşet, A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H	6, 7	H	60000	50000	1 ay	76	X	11	MD
Balast (pahalı malzeme)	Palet	3	30	12, 10	1 hafta	Kutu, A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H	2	H	6000	6000	1 ay	32	X	11	MD
Topraklama Kablosu	Poşet	1	2	1000	1 hafta	A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H	2	H	6000	4500	1 ay	33	X	8	MD
	Bağ		20	100	1 hafta	A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H		H					X	8	MD

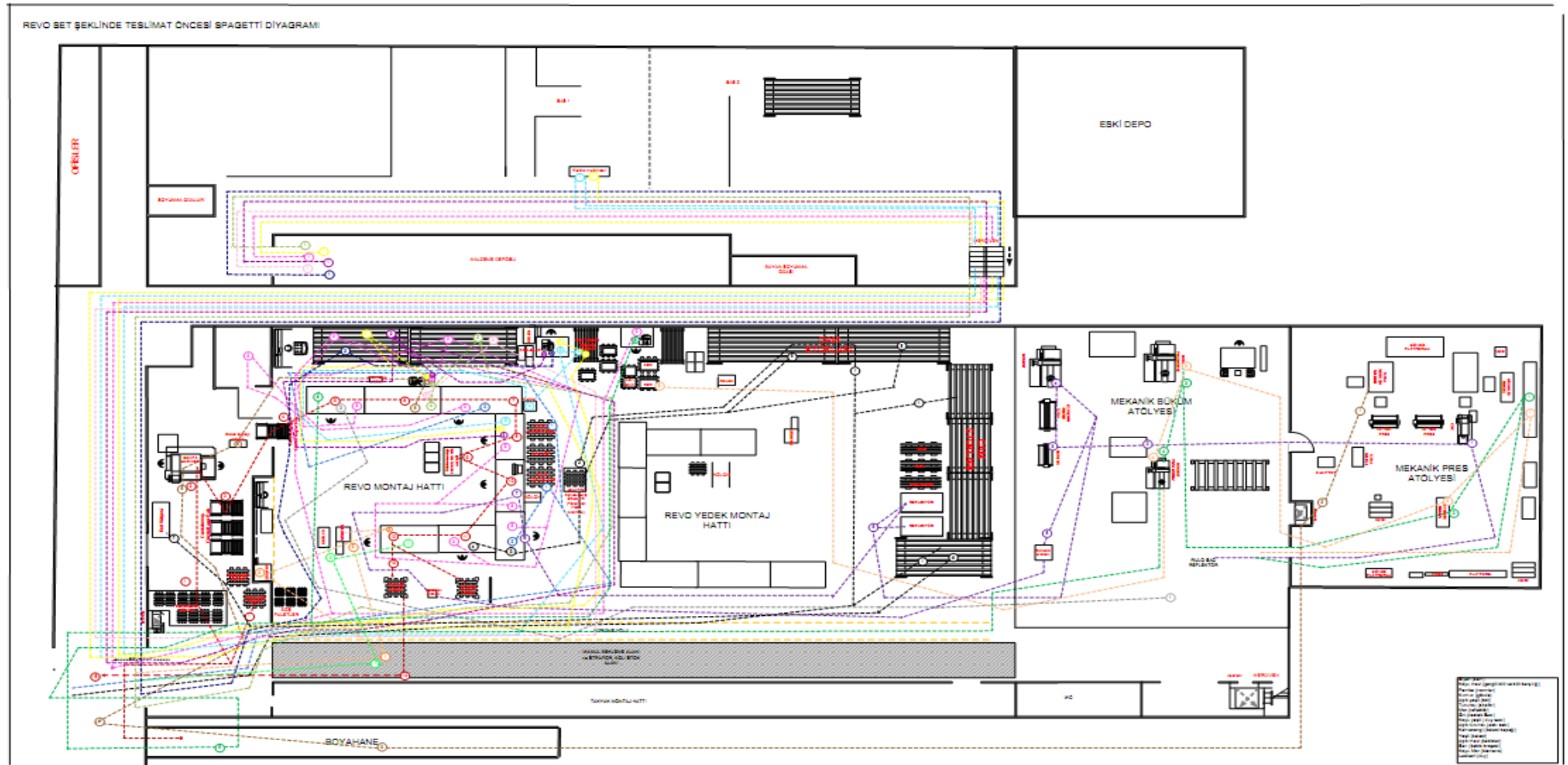
Çizelge C.3 : Set Şeklinde Teslimat Öncesi Elleçleme Matrisi (devam)

Modül (balast acil kitli)	Kutu	1	25	4	1 hafta	Kutu, A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H	2	H	200	200	1 ay	32,9	X	8	MD
	Kutu	1	13	8	1 hafta	Kutu, A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H		H					X	8	MD
Pil (balast acil kitli ise)	Koli	1	4	25	1 hafta	Koli, A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H	2	H	200	200	1 ay	32,9	X	8	MD
	Koli	1	3	48	1 hafta	Koli, A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H		H					X	8	MD
Led (balast acil kitli ise)	Poşet	1	4	25	1 hafta	Poşet, A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H	2	H	200	200	1 ay	32,9	X	8	MD
	Kutu		0,5	250			SKA	SKA-MD-HKD-H		H					X	8	MD
Bant	Kutu	1	1	60	1 hafta	Kutu	SKA	SKA-MD-H	9	H				31	X	8	MD
Kablo Kroşesi (Yapışkan)	Poşet	1	5	100	1 hafta	Poşet	SKA	SKA-MD-HKD-H	2	H	400	4500	1 ay	319	x	6	MD
								SKA-MD-KMD-KM-H	4	H					x	7	MD
Yaylı Duy	Poşet	1	1	3000	1 hafta	Poşet, A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H	10	H	9000	15000	3 hafta	37	X	9	MD
Yaysız Duy	Poşet	1	3	1000		Poşet, A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H	10	H	9000	15000	3 hafta		X	9	MD
Paletli Yanmaz Klemens	Poşet	1	2	500	1 hafta	Poşet, A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H	2, 4, 10	H	6000	20000	1 ay	39	X	9	MD
Ampul (opsiyonel)	Kutu	1	37,5	40		Kutu, A _m	SKA	SKA-MD-HKD-H		H	10000	15500	2hafta	33	X	9	MD
CE etiketi	Bağ	1	1	1000	1 hafta	Bağ, A _n	P	P-MD-HKD-H	5	H	2500	9000	2hafta	27	X	4	P
Koli Etiketi	Bağ	1	1	1000		Bağ, A _n	P	P-MD-HKD-H	9	H	2500	9000	2hafta	27	X	4	P

Çizelge C.3 : Set Şeklinde Teslimat Öncesi Elleçleme Matrisi (devam)

Cam-Tek delikli	Palet/kağıt	1	100	150		Palet	SKA	SKA-CSA-CSM-H-CSA-H	6	H	2500	4500	2 hafta	81	-	11	TH
	Palet/streç	1	100	150	1 hafta	Palet	SKA	SKA-CSA-CSM-H-CSA-H		H					-		TH
Gergili Kilit (kulaklı-17153)	Kutu	1	20	240	1 hafta	Palet	SKA	SKA-HKSA-H	3, 6	H	24000	16000	1 ay	30,5	-	4	TH
Kilit karşılığı (kulaksız-17152)			20	240							36000	24000	1 ay				TH
Koli	Bağ	1	100	10	1 hafta	Bağ	SKA	SKA-KSA-HSA-H	9	H	1500	4000	1 ay	13	-	5	TH
Strafor (m ³)	Poşet	1	6	1000	1 hafta	Poşet	SKA	SKA-SSA-HSA-H	9	H	12000	24000	2 hafta	14	-	5	TH
Gövde	Kutu/Palet	-	24	42	1 hafta	Kayar raf	MA	MA-B-CM-H-BÜA	-	BÜA	-	18000	1ay	87	X	9	CM
Balast Kapağı	Palet	-	1,5	86		Araba	MA	MA-B-CM-H	2	H	-			-	X	9	CM
Duy sacı 2000	Kasa	-	1	2000	1 hafta	Kasa	MA	MA-B-CM-HKD-H	1	H	-			-	X	10	B
Askı sacı 2000	Kasa	-	1	2000	1 hafta	Kasa	MA	MA-B-CM-HKD-H	8	H	-			-	X	10	B
Destek sacı	Kasa	-	1	2000	1 hafta	Kasa	MA	MA-HKD-H	1	H	-	400	1 gün	-	-	11	MA
Reflektör	Araba	-	1	240	1 gün	Araba	MA	MA-H	5, 6	H	-	240	1 gün	-	-	7	MA
Kablolar(1 makara=2500m)	Rulo	1	2	2500m	1 hafta	Palet	SKA	SKA-KM ₁ -KM _r -H	4, 10	H	45000m	148000	2 hafta	312	X	6	KM
Kısaltmalar	TŞ=tedarik şekli			AK=aylık kullanım			GY=tüm sistem içinde gidilen yol			SKA=sevkiyat kabul alanı							
	TS=tedarikçi sayısı			A _m =malzeme arabası			KAT=katlar arası taşıma			KMD=üst kat kablo makinesi yanı dep			HKD=hat kenarı raf				
	PB _n =hatta verilen parti büyüklüğü				KM ₁ =1.kattaki kablo mak			ES=elleçlenme sayısı			SİY=sistemde izlediği yol			P=planlama			
	HŞ=hatta sevkiyat şekli				KO=malzemeyi kullanan c			MA=mekanik atölye			SG=sisteme giriş yaptığı yer			B=boyahane			
	TH=tedarikçiden direk hatta teslimat				BÜA=bitmiş ürün stok ala			KM _r = revo montaj hattı kablo makinesi						MD=merkezi depo			
	PHT=parçayı hatta teslim eden birim				PTS _n =parçanın hatta tüke			M _a =birim ambalajdaki parça miktarı						GS=güvenlik stoğu			
	PTS _d =parçanın depoda tükenme süresi				SÇ=sistemden çıkışı									SSA=strafor stok alanı			

Şekil C.4 : Set Şeklinde Teslimat Öncesi Spagetti Diyagramı



Çizelge C.5 : Operatör Faaliyet Tabloları

Süreç	Operasyon	KD'li süre (sn)	KD'siz süre (sn)
Reflektör destek sacı çakma somun çakma	Gövdenin kayar raftan alınması ve hatta bırakılması		7
	Operatörün boş 4'lü somun avadanlığını alması		3
	Operatörün hat kenarındaki 4'lü somun kasasına yürümesi		5
	Somun parça kasasından 4'lü somunları alarak avandanlığa doldurması		8
	Dolu 4'lü somun avadanlığının montaj hattına getirilmesi		7
	Operatörün somun avadanlığından 4'lü somun alması (6 adet)	2	
	4'lü somunların gövdeye çakılması	18	
	Operatörün boş 6'lı somun avadanlığını alması		3
	Operatörün hat kenarındaki 6'lı somun kasasına yürümesi		5
	Somun parça kasasından 6'lı somunları alarak avandanlığa doldurması		8
	Dolu 6'lı somun avadanlığının montaj hattına getirilmesi		7
	Operatörün somun avadanlığından 6'lı somun alması (4 adet)	2	
	6'lı somunların gövdeye çakılması	20	
	Operatörün boş pop perçin avadanlığını alması		3
	Operatörün hat kenarındaki pop perçin kasasına yürümesi		5
	Hat kenarı rafındaki somun parça kasasından pop perçinleri alarak avandanlığa doldurması		8
	Dolu pop perçin avadanlığının montaj hattına getirilmesi		7
	Operatörün pop perçin avadanlığından pop perçin alması	2	
	Duy sacının hat üstündeki avadanlıktan alınması	2	
	Duy sacı perçinleme	45	
	Reflektör destek sacının gövdeye çakılması	25	
	Gövdenin bir sonraki istasyondaki stok alanına bırakılması		6
	TOPLAM	116	82

Çizelge C.5 : Operatör Faaliyet Tabloları (devam)

Balast kapağı hazırlama	Gövdenin istasyona ait stok noktasından alınması		3
	Operatörün pop perçin avadanlığını alması		2
	Operatörün hat kenarı pop perçin kasasına yürümesi		7
	Hat kenarı rafındaki pop perçin kasasından pop perçini alarak avandanlığa doldurması		16
	Dolu pop perçin avadanlığının montaj hattına getirilmesi		8
	Balast tekerlekli balast müdahale kapağı arabasına yürüme		3
	Balast müdahale kapağı arabasından balast kapağı alma ve montaj hattına yerleştirme	3	
	Hat kenarı balast rafına yürüme		4
	Raftaki 12'li paket halindeki balast paketini alma		2
	Paketi montaj hattına getirme		4
	Paketten balast alma	3	
	Hat kenarı topraklama kablosu kasasına yürüme		4
	Kablo demetini alma		3
	Kablo demetini montaj hattına getirme		4

Çizelge C.5 : Operatör Faaliyet Tabloları (devam)

ve çakma	Operatörün boş kablo kroşesi avadanlığını alması		2
	Operatörün hat kenarı kablo kroşesi kasasına yürümesi		4
	Kablo kroşesi kasasından kablo kroşesi olarak avadanlığın doldurulması		14
	Dolu kablo kroşesi avadanlığının montaj hattına getirilmesi		4
	Operatörün boş linye giriş contası avadanlığını alması		3
	Operatörün hat kenarı linye giriş contası kasasına yürümesi		4
	Hat kenarı rafındaki linye giriş contası kasasından linye giriş contası olarak avadanlığa doldurması		12
	Dolu linye giriş contası avadanlığının montaj hattına getirilmesi		4
	Operatörün boş basmalı klemens avadanlığını alması		3
	Operatörün hat kenarı basmalı klemens kasasına yürümesi		4
	Basmalı klemens kasasından basmalı klemens olarak avadanlığın doldurulması		12
	Dolu basmalı klemens avadanlığının montaj hattına getirilmesi		4
	Hat üzerindeki klemens avadanlığından klemens alma	2	
	Hat üzerindeki linye giriş contası avadanlığından linye giriş contası alma	2	
	Hat üzerindeki topraklama kablosu avadanlığından topraklama kablosu alma	2	
	Hat üzerindeki kablo kroşesi avadanlığından kablo kroşesi alma	2	
	Balast müdahale kapağı hazırlama ve kablo kroşesi takma	30	
	Balast müdahale kapağını gövdeye takma	34	
	Gövdenin bir sonraki istasyon stok alanına bırakılması		2
	TOPLAM	78	132

Çizelge C.5 : Operatör Faaliyet Tabloları (devam)

Süreç	Operasyon	KD'li süre (sn)	KD'siz süre (sn)
Gergili kilitleri gövdeye takma(6 kilit-4 menteşe)	Gövdenin istasyona ait stok noktasından alınması		5
	Operatörün hat üzerindeki gergi kilit avadanlığına yürümesi		11
	Boş gergi kilit avadanlığını alma		3
	Boş avadanlıktan hat kenarındaki gergi kilit kasasına yürüme		11
	Hat kenarı gergi kilit kasasından gergi kilidi alarak kilit avadanlığını doldurma		24
	Dolu gergi kilit avadanlığının montaj hattına getirilmesi		7
	Boş menteşe avadanlığını alma		3
	Boş avadanlıktan hat kenarındaki menteşe kasasına yürüme		11
	Hat kenarı menteşe kasasından menteşe alarak menteşe avadanlığını doldurma		15
	Dolu menteşe avadanlığının montaj hattına getirilmesi		7
	Operatörün boş pop perçin kasasını alması		2
	Operatörün hat kenarı yağlı pop perçin kasasına yürümesi		13
	Pop perçin kasasından yağlı pop perçin alarak pop perçin avadanlığını doldurulma		21
	Dolu yağlı pop perçin avadanlığının montaj hattına getirilmesi		13
	Hat üzerindeki yağlı pop perçin avadanlığından yağlı pop perçin alma	2	
	Hat üzerindeki gergi kilit avadanlığından gergi kilidi alma	3	
	Hat üzerindeki menteşe avadanlığından menteşe alma	2	
	Gergili kilitlerin gövdeye montajı	80	
	Gövdenin bir sonraki istasyon stok alanına bırakılması		3
	TOPLAM	87	149

Çizelge C.5 : Operatör Faaliyet Tabloları (devam)

Gövdeye kablo montajı	Gövdenin istasyona ait stok noktasından alınması		3
	Boş plastik hortum avadanlığını alma		2
	Plastik kablo hortumu için üst kata çıkış		115
	Boş avadanlığını plastik hortum ile doldurma		61
	Dolu plastik hortum avadanlığının montaj hattına getirilmesi		115
	Boş kablo kroşesi avadanlığını alma		2
	Kablo kroşesi için üst kata yürüme		115
	Boş avadanlığın kablo kroşesi ile doldurulma		60
	Dolu kablo kroşesi avadanlığının montaj hattına getirilmesi		115
	Operatörün hat kenarı kablo stok noktasına yürümesi		21
	Operatörün stok noktasından kablo alması		7
	Alınan kabloların montaj hattına getirilmesi		21
	Hat üzerindeki kablo stok noktasından kablo alma	2	
	Plastik kablo hortumu avadanlığından hortum alma	3	
	Kablo kroşesi avadanlığından kablo kroşesi alma	2	
	Klemense kablo takma	10	
	Kablonun gövdeye montajı	51	
	Gövdenin bir sonraki istasyon stok alanına bırakılması		5
	TOPLAM	68	642

Çizelge C.5 : Operatör Faaliyet Tabloları (devam)

Elektrik Test	Gövdenin istasyona ait stok noktasından alınması		3
	Elektriksel kontrol	32	
	Hat üzerindeki reflektör stok noktasından reflektör alma	2	
	Hat üzerindeki avadanlıktan cıvata alma	2	
	Reflektörün gövdeye montajı	30	
	Hat üzerindeki etiket stok noktasından etiket alma	2	
	Etiketin gövdeye yapıştırılması	2	
	Gövdenin bir sonraki istasyon stok alanına bırakılması		4
	TOPLAM	70	7

Çizelge C.5 : Operatör Faaliyet Tabloları (devam)

Cam hazırlama ve reflektör soyma	Cam stok arabasına yürüme		8
	Cam kabının soyulması ve etiketin çıkarılması		26
	Camın hat üzerindeki stok noktasına konması		3
	Operatörün boş kilit avadanlığını alması		2
	Hat kenarı cam kilidi kasasına yürüme		2
	Kilit kasasından avadanlığa cam kilidi doldurma		3
	Dolu cam kilidi avadanlığının hatta getirilmesi		2
	Operatörün boş vida avadanlığını alması		2
	Hat kenarı vida kasa rafına yürümesi		12
	Raftaki vida kasasından vida alarak vida avadanlığını doldurma		13
	Dolu vida avadanlığının hatta getirilmesi		12
	Operatörün boş cam plastiği kutusunu alması		2
	Cam plastiği hat kenarı rafına yürüme		12

Çizelge C.5 : Operatör Faaliyet Tabloları (devam)

Cam plastiği kasasından cam plastiği alarak cam plastiği avadanlığını doldurma		13
Dolu cam plastiği avadanlığının hatta getirilmesi		12
Operatörün boş somun avadanlığını alması	2	
Hat kenarı somun rafına yürüme		12
Somun kasasından somun alarak somun avadanlığını doldurma		13
Dolu somun avadanlığının hatta getirilmesi		12
Cam kilitlerinin cama monte edilmesi	82	
Hazırlanan camın bir sonraki istasyonun cam stok alanına konması		3
Reflektör arabasına yürüme		5
Reflektör arabasından reflektör demeti alma		3
Reflektör demetinin hatta getirilmesi		5
Reflektör soyma	12	
Soyulan reflektörün bir önceki istasyonun reflektör stok noktasına konması		2
TOPLAM	96	179

Çizelge C.5 : Operatör Faaliyet Tabloları (devam)

Süreç	Operasyon	KD'li süre (sn)	KD'siz süre (sn)
Cam montajı	Gövdenin stok noktasından alınması		2
	Camın stok noktasından alınması		4
	Boş vida avadanlığını alma		2
	Hat kenarı vida kasası rafına yürüme		16
	Hat kenarı vida kasasından vida alarak avadanlığın doldurulması		15
	Dolu vida avadanlığının hatta getirilmesi		13
	Boş somun avadanlığını alma		2
	Hat kenarı somun kasası rafına yürüme		16
	Hat kenarı somun kasasından somun alarak avadanlığın doldurulması		15
	Dolu somun avadanlığının hatta getirilmesi		13
	Boş cam plastiği avadanlığını alma		2
	Hat kenarı cam plastiği kasası rafına yürüme		16
	Hat kenarı cam plastiği kasasından somun alarak avadanlığın doldurulması		15
	Dolu cam plastiği avadanlığının hatta getirilmesi		13
	Hat üzerindeki vida avadanlığından vida alma	2	
	Hat üzerindeki somun avadanlığından somun alma	2	
	Hat üzerindeki cam plastiği avadanlığından cam plastiği alma	2	
	Gövdeye cam montajı	75	
	Gövdenin bir sonraki istasyondaki stok alanına bırakılması		3
	TOPLAM	81	147

Çizelge C.5 : Operatör Faaliyet Tabloları (devam)

Askı hazırlama	Operatörün askı sacı stok alanına yürümesi		3
	Gerekli miktarda askı sacını kasadan alma		10
	Alınan askı saçlarının çalışma masasına getirilmesi		3
	Hat üzerindeki somun avadanlığından somun alma	2	
	Hat üzerindeki askı saçlarından birini alma	2	
	Somunun askı sacına çakılması	4	
	Somun çakılmış askı sacını bitmiş askı sacı stok alanına koyma		4
	Operatörün askı karşılığı stok alanına yürümesi		6
	Askı karşılığı kasasından askı karşılığı alma		5
	Askı karşılıklarını çalışma masasına getirme		6
	Hat üzerindeki somun avadanlığından somun alma	2	
	Hat üzerindeki askı karşılıklarından birini alma	2	
	Askı karşılıklarına somun çakma ve biraraya getirme	8	
	Hat kenarı askı aparatı kutusuna yürüme		3
	Askı aparatı kutusunu alma		2
	Askı aparatı kutusunu çalışma masasına taşıma		3
	Hat üzerindeki poşet stok noktasından poşet alma	5	
	Askı aparatı kutusundan askı aparatı alma	2	
	Poşet içerisine askı sacı, askı karşılığı, askı, vidaların konması	31	
	Poşetin askı takımları stok noktasına konması		5
	TOPLAM	58	50

Çizelge C.5 : Operatör Faaliyet Tabloları (devam)

Süreç	Operasyon	KD'li süre (sn)	KD'siz süre (sn)
Strafor ve Paketleme	Operatörün hat kenarı koli stok alanına yürümesi		5
	Koli paketini alması		3
	Koli paketinin montaj hattına getirilmesi		10
	Koli hazırlama	31	
	Gövdenin stok noktasından alınması		2
	Gövdenin kutu içerisine konması	2	
	Operatörün hat kenarı strafor stok alanına yürümesi		3
	Stok alanından strafor alma		2
	Straforun hatta getirilmesi		3
	Strafor ve koli kapatma	50	
	Sevk etiketi yapıştırma	5	
	Gövdenin bitmiş ürün stok alanına götürülmesi		5
	TOPLAM	88	33

Çizelge C.5 : Operatör Faaliyet Tabloları (devam)

Kablo hazırlama	Operatörün kablo stok alanına yürümesi		5
	Kabloyu alması		7
	Kabloyu çalışma masasına getirmesi		5
	Kablonun makinede istenen boyutlarda kesilmesi	120	
	Operatörün klemens hat kenarı rafına yürümesi		4
	Gereklik klemens avadanlığını alma		2
	Klemens avadanlığının çalışma alanına getirilmesi		4
	Klemense kablo takma	2	
	Duy hat kenarı stok rafına yürüme		6
	Duy kasasından poşete duy doldurma		7
	Duy poşetinin çalışma masasına getirilmesi		7
	Duya kablo takma	15	
	Bitmiş kablo takımı rafına yürüme		4
	Bitmiş kablo takımını kablo stok rafına koyma		2
	TOPLAM	137	53

Çizelge C.6 : Operatör Süreç Akış Şemaları

ANALİZLER						SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI														
Neden?						Her Hareket İçin İncele														
Ne ?	Nerede ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?		No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....:														
						İş:..... Revo montaj hattı 1. operatör.....														
						reflektör destek sacı ve somun														
						çıkma.....														
						☒ İnsan veya ☐ Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen :														
						Tarih:..03../..11../..2010..														
						İMKANLAR														
						Değişir														
						Çıkar Birlikte Sayı Yeri Kışkırtıcı Geliştir														
SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)						Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birlikte	Sayı	Yeri	Kışkırtıcı	Geliştir	DÜŞÜNCELER
1	Gövdenin kayar rafın alınması ve hatta bırakılması	○ →	□	□	▽	0,6	1	10												
2	Operatörün somun avadanlığını alması	● →	□	□	▽		1	3												
3	Operatörün hat kenarındaki 4'li somun kasasına yütmesi	○ →	□	□	▽	3,7		5												
4	Hat kenar rafındaki somun parça kasasından 4'li somunları alarak avandanlığa doldurması	● →	□	□	▽		1000	8												1 poşet=500 adet, 2 poşet alıyor
5	Dolu 4'li somun avadanlığının montaj hattına getirilmesi	○ →	□	□	▽	3,7	1	7												
6	Operatörün somun avadanlığından 4'li somun alması	● →	□	□	▽		6	2												
7	4'li somunların gövdeye çıkılması	● →	□	□	▽			18												
	Operatörün boş 6'lı somun avadanlığını alması	● →	□	□	▽			3												
8	Operatörün hat kenarındaki 6'lı somun kasasına yütmesi	○ →	□	□	▽	3,7	1	5												
9	Hat kenar rafındaki somun parça kasasından 6'lı somunları alarak avandanlığa doldurması	● →	□	□	▽		1000	8												
10	Dolu 6'lı somun avadanlığının montaj hattına getirilmesi	○ →	□	□	▽	3,7	1	7												
11	Operatörün somun avadanlığından 6'lı somun alması	● →	□	□	▽		4	2												
12	6'lı somunların gövdeye çıkılması	● →	□	□	▽			20												
	Operatörün boş pop perçin avadanlığını alması	● →	□	□	▽			3												
13	Operatörün hat kenarındaki pop perçin kasasına yütmesi	○ →	□	□	▽	3,7	1	5												
14	Hat kenar rafındaki somun parça kasasından pop perçinleri alarak avandanlığa doldurması	● →	□	□	▽		1000	8												
15	Dolu pop perçin avadanlığının montaj hattına getirilmesi	○ →	□	□	▽	3,7	1	7												
16	Operatörün pop perçin avadanlığından pop perçin alması	● →	□	□	▽			2												
17	Duy sacının hat üstündeki avadanlıktan alınması	● →	□	□	▽		2	2												Duy sacı örümcek insan tarafından hatta getiriliyor
18	Duy sacı perçinleme	● →	□	□	▽			45												
19	Reflektör destek sacının gövdeye çıkılması	● →	□	□	▽			10												
20	Gövdenin bir sonraki istasyondaki stok alanına bırakılması	● →	□	□	▽	0,45	1	6												

Çizelge C.6 : Operatör Süreç Akış Şemaları (devam)

ANALİZLER

Sıra?	Yeni?	Eski?	Fark?

SÜREC AKIS SEMASI

Her Hareket İçin İncele

No:.....
 Sayfa:.....
 Sayfa Sayısı:.....

İş:..... E.ve montaj hattı 2. operatör.....
 Balast kapığı hazırlama ve çalma.....

	YENİ		ESKİ		FARK	
	Saya	Sıra	Saya	Sıra	Saya	Sıra
Operasyon						
Tayınma						
Montaj						
Çalıştırma						
Denetim						
Uzlaşma						

İşin veya Başlama Yeri :

İşin veya Bitiş Yeri :

Düzenleyen :

Tarih:/..../2010..

SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)	Operatör	Tayın	Montaj	Çalıştırma	Denetim	Uzlaşma	Nöbet	Sıra (ç)	İMKANLAK						DÜŞÜNCELER
									Değişiklik						
									Çıkart	Bilgi	Sıra	Yeni	Kayıp	Çıkart	
21 Gövdesin istenmeyen anlık etkilerinden etkilenmesi	○	➡	□	□	▽			1	3						
22 Operatörün pop perçin avarajından etkilenmesi	●	➡	□	□	▽			1	2						
23 Operatörün hat kesim pop perçin kumundan etkilenmesi	○	➡	□	□	▽			3,1	7						
24 Hat kesim rafındaki pop perçin kumundan pop perçin olarak avarajdan etkilenmesi	●	➡	□	□	▽			500	16						1 poper= 500 adet pop perçin
25 Doku pop perçin avarajından montaj hatına girilmesi	○	➡	□	□	▽			3,1	8						
26 Tekrafedeki balast avarajında kapaklı avarajdan etkilenmesi	○	➡	□	□	▽			1	2						
27 Balast avarajında kapaklı avarajdan balast kapaklı olma ve montaj hatına yerleştirilmesi	○	➡	□	□	▽			1	1	3					
28 Hat kesim balast rafına yerleştirilmesi	○	➡	□	□	▽			0,96	4						
29 Rafdaki 12% paket balastdaki balast paketleri olma	●	➡	□	□	▽			1	2						1 paket= 12 adet
30 Paketlenen balast hatına girilmesi	○	➡	□	□	▽			0,96	1	4					
31 Paketlenen balast olma	●	➡	□	□	▽			1	3						Her birinde 2 tane balast çıkarılır
32 Hat kesim avarajından kafesin kumundan etkilenmesi	○	➡	□	□	▽			0,96	4						
33 Kafesin demirleri olma	●	➡	□	□	▽			100	3						1 demir=100 adet
34 Kafesin demirleri montaj hatına girilmesi	○	➡	□	□	▽			0,96	4						
35 Operatörün bog kafesin kumundan etkilenmesi	●	➡	□	□	▽			1	2						
36 Operatörün hat kesim kafesin kumundan etkilenmesi	○	➡	□	□	▽			0,96	4						
37 Hat rafındaki kafesin kumundan kafesin kumundan etkilenmesi	●	➡	□	□	▽			100	14						
38 Doku kafesin kumundan montaj hatına girilmesi	○	➡	□	□	▽			0,96	4						
39 Operatörün bog lifin gijir cıvatası avarajından etkilenmesi	●	➡	□	□	▽			1	3						
40 Operatörün hat kesim lifin gijir cıvatası kumundan etkilenmesi	○	➡	□	□	▽			0,96	4						
41 Linye gijir cıvatası kumundan lifin gijir cıvatası olarak avarajdan etkilenmesi	●	➡	□	□	▽			500	12						
42 Doku lifin gijir cıvatası avarajından montaj hatına girilmesi	○	➡	□	□	▽			0,96	4						
43 Operatörün bog binaşın kumundan etkilenmesi															

Çizelge C.6 : Operatör Süreç Akış Şemaları (devam)

ANALİZLER					SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI										No..... Sayfa..... Sayfa Sayısı.....																																							
Neden?					Her Hareket İçin İncele																																																	
Nerede?					Nasıl?																																																	
Nereye?					Nasıl?																																																	
Nasıl?					Nasıl?																																																	
YENİ					ESKİ					FARK																																												
Sayı					Süre					Sayı					Süre																																							
Operasyon					Tasma					Muyane					Geçirme					Depolama																																		
Tasma					Muyane					Geçirme					Depolama					Uzadıkçm																																		
Muyane					Geçirme					Depolama					Uzadıkçm					Mafar																																		
Geçirme					Depolama					Uzadıkçm					Mafar					Süre (er)																																		
Depolama					Uzadıkçm					Mafar					Süre (er)					İMKANLAR																																		
Uzadıkçm(m)					Uzadıkçm					Mafar					Süre (er)					Çkar					Bırıştır					Sıyır					Yer					Kıyır					Geliştir					DÜŞÜNCELER				
Uzadıkçm(m)					Uzadıkçm					Mafar					Süre (er)					Çkar					Bırıştır					Sıyır					Yer					Kıyır					Geliştir					DÜŞÜNCELER				
Uzadıkçm(m)					Uzadıkçm					Mafar					Süre (er)					Çkar					Bırıştır					Sıyır					Yer					Kıyır					Geliştir					DÜŞÜNCELER				
Uzadıkçm(m)					Uzadıkçm					Mafar					Süre (er)					Çkar					Bırıştır					Sıyır					Yer					Kıyır					Geliştir					DÜŞÜNCELER				
Uzadıkçm(m)					Uzadıkçm					Mafar					Süre (er)					Çkar					Bırıştır					Sıyır					Yer					Kıyır					Geliştir					DÜŞÜNCELER				
Uzadıkçm(m)					Uzadıkçm					Mafar					Süre (er)					Çkar					Bırıştır					Sıyır					Yer					Kıyır					Geliştir					DÜŞÜNCELER				
Uzadıkçm(m)					Uzadıkçm					Mafar					Süre (er)					Çkar					Bırıştır					Sıyır					Yer					Kıyır					Geliştir					DÜŞÜNCELER				
Uzadıkçm(m)					Uzadıkçm					Mafar					Süre (er)					Çkar					Bırıştır					Sıyır					Yer					Kıyır					Geliştir					DÜŞÜNCELER				
Uzadıkçm(m)					Uzadıkçm					Mafar					Süre (er)					Çkar					Bırıştır					Sıyır					Yer					Kıyır					Geliştir					DÜŞÜNCELER				
Uzadıkçm(m)					Uzadıkçm					Mafar					Süre (er)					Çkar					Bırıştır					Sıyır					Yer					Kıyır														

Çizelge C.6 : Operatör Süreç Akış Şemaları (devam)

ANALİZLER						SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI																						
		Neden?		Her Hareket İçin İncele																								
Nasıl ?	Nereden ?	Nazardan ?	Körmü ?	Nasıl ?		No.....:																						
						İş :					Revo montaj hattı 4.operatör.....																	
											Gövdeye kablo montajı.....																	
						☒ İnsan veya Başlama Yeri : ☐ İzeme Bitiş Yeri : Düzleyen :					Tarih:..03../..11../..2010..																	
						YENİ			ESKİ			FARK																
						Sayı	Süre		Sayı	Süre		Sayı	Süre															
						Operasyon		Taşınma		Muayene		Geciktirme		Dopolama		Uzaklık(m)		Miktar		Süre (sn)		İMKANLAR						DÜŞÜNCELER
																						Değiştirir						
64	Gönderim istasyonu ait stok noktasından alınması					☐	☒	☐	☐	☐								1		3								
65	Boş plastik hortum avadanlığının alma					☒	☐	☐	☐	☐									2									
66	Plastik kablo hortumu için üst kata çıkış					☐	☒	☐	☐	☐							150		115									
67	Boş avadanlığını plastik hortum ile doldurma					☒	☐	☐	☐	☐								1000		61								Yaklaşık 2 günde tüketiyor
68	Dolu plastik hortum avadanlığının montaj hatına getirilmesi					☐	☒	☐	☐	☐							150		115									
69	Boş kablo krojesi avadanlığının alma					☒	☐	☐	☐	☐									2									
70	Kablo krojesi için üst kata yürütme					☐	☒	☐	☐	☐							150		115									
71	Boş avadanlığın kablo krojesi ile doldurulma					☒	☐	☐	☐	☐							1000		60								1000tane kroje 1 haftada tüketiyor	
72	Dolu kablo krojesi avadanlığının montaj hatna getirilmesi					☐	☒	☐	☐	☐							150		115									
73	Operatörün hat kenarı kesilmiş kablo stok noktasına yürütmesi					☐	☒	☐	☐	☐							20		21									
74	Operatörün stok noktasından kesilmiş kablo alması					☒	☐	☐	☐	☐								3	7								3demet alıyor	
75	Alman kabloların montaj hatına getirilmesi					☐	☒	☐	☐	☐							20		21									
76	Hat üzerindeki kablo stok noktasından kablo alma					☒	☐	☐	☐	☐								1	2									
76	Hat üzerindeki kablo krojesi avadanlığından kablo krojesi alma					☒	☐	☐	☐	☐									2									
77	Plastik kablo hortumu avadanlığından hortum alma					☒	☐	☐	☐	☐								1	3									
78	Klemense kablo takma					☒	☐	☐	☐	☐									10									
79	Kablonun gövdeye montajı					☒	☐	☐	☐	☐									51									

Çizelge C.6 : Operatör Süreç Akış Şemaları (devam)

[illegible]

Çizelge C.6 : Operatör Süreç Akış Şemaları (devam)

ANALİZLER

Neden?

Ne ?

Ne oldu ?

Ne zaman ?

Kimi ?

Nere ?

Her Hareket İçin İncele

İş:.....

Revo montaj hattı 6 operatör.....

Cam hazırlama ve reflektör soyma.....

No.....

Sayfa.....

Sayfa Sayısı.....

İnsan veya

Başlama Yeri :

Bitiş Yeri :

Düzenleyen :

zeme

Tarih:..03../11../2010..

YENİ

ESKİ

FARK

Sayı

Süre

Sayı

Süre

Sayı

Süre

Operasyon

Tasama

Muayene

Gecikme

Dopolama

Uzaki

Meter

Süre (m)

Çık

Bittir

Sayı

Yeri

Kıyısı

Gelir

SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)

Operasyon

Tasama

Muayene

Gecikme

Dopolama

Uzaki

Meter

Süre (m)

Çık

Bittir

Sayı

Yeri

Kıyısı

Gelir

DÜŞÜNCELER

89

Cam stok arabasına yüritme

○

➡

□

▷

▽

1

5

8

90

Cam kabının soyulması ve etilinin çıkarılması

●

➡

□

▷

▽

26

91

Camın hat üzerindeki stok noktasına konması

○

➡

□

▷

▽

5

3

92

Operatörün boş kilit avadanlığın alması

●

➡

□

▷

▽

2

93

Hat kenarı cam kalıdı kasasına yüritme

○

➡

□

▷

▽

1,5

1

2

94

Kalit kasasından avadanlığa cam kalıdı doldurma

●

➡

□

▷

▽

1500

3

1 avadanlık=1500 cam kalıdı

95

Dolu cam kalıdı avadanlığın hatta getirilmesi

○

➡

□

▷

▽

1,5

2

96

Operatörün boş vida avadanlığın alması

●

➡

□

▷

▽

1

2

97

Hat kenarı vida kasa rafına yüritmesi

○

➡

□

▷

▽

11,2

12

98

Rafteki vida kasasından vida alarak vida avadanlığın doldurma

●

➡

□

▷

▽

2500

13

1 avadanlık=2500 vida

99

Dolu vida avadanlığın hatta getirilmesi

○

➡

□

▷

▽

11,2

12

100

Operatörün boş cam plastiği kutusunu alması

●

➡

□

▷

▽

1

2

101

Cam plastiği hat kenarı rafına yüritme

○

➡

□

▷

▽

11,2

12

102

Cam plastiği kasasından cam plastiği alarak cam plastiği avadanlığın doldurma

●

➡

□

▷

▽

500

13

1 avadanlık=500 cam plastiği

103

Dolu cam plastiği avadanlığın hatta getirilmesi

○

➡

□

▷

▽

11,2

12

104

Operatörün boş somun avadanlığın alması

●

➡

□

▷

▽

1

2

105

Hat kenarı somun rafına yüritme

○

➡

□

▷

▽

11,2

12

106

Somun kasasından somun alarak somun avadanlığın doldurma

●

➡

□

▷

▽

1500

13

107

Dolu somun avadanlığın hatta getirilmesi

○

➡

□

▷

▽

11,2

12

108

Cam kilitlerinin cama monte edilmesi

●

➡

□

▷

▽

82

109

Hazırlanan camın bir sonraki istasyonun cam stok alanına konması

○

➡

□

▷

▽

1

3

110

Reflektör arabasına yüritme

○

➡

□

▷

▽

4

5

111

Reflektör arabasından reflektör demeti alma

●

➡

□

▷

▽

21

3

1 demet=21 reflektör

112

Reflektör demetinin hatta getirilmesi

○

➡

□

▷

▽

4

5

113

Reflektör soyma

●

➡

□

▷

▽

1

12

114

Soyulan reflektörün bir öncelki istasyonun reflektör stok noktasına konması

○

➡

□

▷

▽

1

2

Çizelge C.6 : Operatör Süreç Akış Şemaları (devam)

ANALİZLER					SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI																																																									
Neden?					Her Hareket İçin İncele																																																									
Ne ?	Yeride ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?	No..... Sayfa..... Sayfa Sayısı.....																																																									
					İş:.....Revo montaj hattı 7. operatör..... Cam montajı.....																																																									
					İnsan veya ☐ İzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih:..03../..11../2010..																																																									
					<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">YENİ</th> <th colspan="2">ESKİ</th> <th colspan="2">FARK</th> </tr> <tr> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operasyon</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Taşıma</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Muayene</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Geçirme</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Depolama</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Uzaklık(m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										YENİ		ESKİ		FARK		Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre	Operasyon						Taşıma						Muayene						Geçirme						Depolama						Uzaklık(m)					
YENİ		ESKİ		FARK																																																										
Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre																																																									
Operasyon																																																														
Taşıma																																																														
Muayene																																																														
Geçirme																																																														
Depolama																																																														
Uzaklık(m)																																																														
					<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">İMKANLAR</th> </tr> <tr> <th>Çıkar</th> <th>Değiştir</th> <th>Yeri</th> <th>Kişi</th> <th>Geliştir</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										İMKANLAR						Çıkar	Değiştir	Yeri	Kişi	Geliştir																																					
İMKANLAR																																																														
Çıkar	Değiştir	Yeri	Kişi	Geliştir																																																										
SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)					Operasyon	Taşıma	Muayene	Geçirme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn.)	Çıkar	Değiştir	Yeri	Kişi	Geliştir	DÜŞÜNCELER																																												
115	Gövdenin stok noktasından alınması	○ →	□	□	▽							2																																																		
116	Camın stok noktasından alınması	○ →	□	□	▽	0,5					4																																																			
117	Boş vida avadanlığın alma	● →	□	□	▽						2																																																			
118	Hat kenan vida kasası rafına yürütme	○ →	□	□	▽	27					16																																																			
119	Hat kenan vida kasasından vida alarak avadanlığın doldurulması	● →	□	□	▽					1000	15																																																			
120	Dolu vida avadanlığının hatta getirilmesi	○ →	□	□	▽	18					13																																																			
121	Boş somun avadanlığın alma	● →	□	□	▽						2																																																			
122	Hat kenan somun kasası rafına yürütme	○ →	□	□	▽	27					16																																																			
123	Hat kenan somun kasasından somun alarak avadanlığın doldurulması	● →	□	□	▽					1000	15																																																			
124	Dolu somun avadanlığının hatta getirilmesi	○ →	□	□	▽	18					13																																																			
125	Boş cam plastiği avadanlığın alma	● →	□	□	▽						2																																																			
126	Hat kenan cam plastiği kasası rafına yürütme	○ →	□	□	▽	27					16																																																			
127	Hat kenan cam plastiği kasasından cam plastiği alarak avadanlığın doldurulması	● →	□	□	▽					1000	15																																																			
128	Dolu cam plastiği avadanlığının hatta getirilmesi	○ →	□	□	▽	18					13																																																			
129	Hat üzerindeki vida avadanlığından vida alma	● →	□	□	▽						2																																																			
130	Hat üzerindeki somun avadanlığından somun alma	● →	□	□	▽						2																																																			
131	Hat üzerindeki cam plastiği avadanlığından cam plastiği alma	● →	□	□	▽					1	2																																																			
132	Gövdeye cam montajı	● →	□	□	▽						75																																																			
133	Gövdenin bir sonraki istasyon stok alınma bırakılması	○ →	□	□	▽	0,5					3																																																			

Çizelge C.6 : Operatör Süreç Akış Şemaları (devam)

ANALİZLER						SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI																											
Neden?						Her Hareket İçin İncele																											
Sıra?	Neden?	Neden?	Neden?	Neden?	Neden?	No..... Sayfa..... Sayfa Sayısı.....																											
						İş.....Revo montaj hattı 8. operatör.....askı hazırlama.....																											
						İnsan veya ☐ Zeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen :																											
						Tarih:..03../..11../..2010..																											
						YENİ		ESKİ		FARK																							
						Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre																						
○	Operasyon																																
□	Taahhüt																																
□	Muayene																																
□	Gerçekleşme																																
□	Değerlendirme																																
□	Uzadıkça																																
												İMKANLAR																					
												Değiştir																					
												Çıkar	Eklenir	Sıra	Yeni	Kayıp	Çalışır	DÜŞÜNCELER															
SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)												Operasyon	Taahhüt	Muayene	Gerçekleşme	Değerlendirme	Uzadıkça	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Eklenir	Sıra	Yeni	Kayıp	Çalışır	DÜŞÜNCELER							
134	Operatörün askı sacı stok alanına yürütmesi											○	→	□	□	▽	1,5		3														
135	Gerekli miktarda askı sacını kasadan alma											●	→	□	□	▽		12	10														
136	Alınan askı saclarının çalışma masasına getirilmesi											○	→	□	□	▽	1,5		3														
137	Hat üzerindeki somun avadanlığından somun alma											●	→	□	□	▽		1	2														
138	Hat üzerindeki askı saclarından birini alma											○	→	□	□	▽		1	2														
139	Somunun askı sacına çıkartılması											●	→	□	□	▽			4														
140	Somun çıkartmış askı sacını bitmiş askı sacı stok alanına koyma											○	→	□	□	▽	1,5		4														
141	Operatörün askı karşılığı stok alanına yürütmesi											●	→	□	□	▽	1,5		6														
142	Askı karşılığı kasasından askı karşılığı alma											○	→	□	□	▽		4	5														
143	Askı karşılığını çalışma masasına getirme											○	→	□	□	▽	1,5		6														
144	Hat üzerindeki somun avadanlığından somun alma											○	→	□	□	▽		1	2														
145	Hat üzerindeki askı karşılıklarından birini alma											●	→	□	□	▽		1	2														
146	Askı karşılıklarına somun çıkarma ve bir araya getirme											○	→	□	□	▽			8														
147	Hat kenarı askı aparatı kutusuna yürütme											●	→	□	□	▽	1,5		3														
148	Askı aparatı kutusunu alma											○	→	□	□	▽		1	2														
149	Askı aparatı kutusunu çalışma masasına taşıma											○	→	□	□	▽	1,5		3														
150	Hat üzerindeki poşet stok noktasından poşet alma											○	→	□	□	▽		1	5														
151	Askı aparatı kutusundan askı aparatı alma											○	→	□	□	▽		2	2														
152	Poşet içerisine askı sacı, askı karşılığı, askı, vidaların konması											○	→	□	□	▽			31														
153	Poşetin askı takımları stok noktasına konması											○	→	□	□	▽		1	5														

Çizelge C.6 : Operatör Süreç Akış Şemaları (devam)

ANALİZLER						SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI														
Neden?						Her Hareket İçin İncele														
Ne ?	Nerede ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?		No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....:														
						İş:.....Revo montaj hattı 9.operatör.....														
						strafor ve Paketleme.....														
						İnsan veya ☐ zeme														
						Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tanh:..03../..11../..2010..														
						İMKANLAR														
						Değişir														
						DÜŞÜNCELER														
SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)						Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleşir	Sırayı	Yeni	Kısayı	Geliştir	
154	Operatörün hat kenarı koli stok alanına yürütmesi					☐	☒	☐	☐	☐	7,8		5							
155	Koli paketini alması					☒	☐	☐	☐	☐			3							
156	Koli paketinin montaj hattına getirilmesi					☐	☒	☐	☐	☐	7,8		5							
157	Koli hazırlama					☒	☐	☐	☐	☐		1	31							
158	Gövdenin stok noktasından alınması					☒	☐	☐	☐	☐			2							
159	Gövdenin kutu içerisine konması					☒	☐	☐	☐	☐		1	2							
160	Operatörün hat kenarı strafor stok alanına yürütmesi					☐	☒	☐	☐	☐	1		3							
161	Stok alanından strafor alma					☒	☐	☐	☐	☐		5	2							
162	Straforun hatta getirilmesi					☐	☒	☐	☐	☐	1		3							
163	Strafor ve koli kapatma					☒	☐	☐	☐	☐		1	50							
164	Sevk etiketi yapıştırma					☒	☐	☐	☐	☐			5							
165	Gövdenin bitmiş ürün stok alanına götürülmesi					☐	☒	☐	☐	☐		1	5							

Çizelge C.6 : Operatör Süreç Akış Şemaları (devam)

ANALİZLER

SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI

Neden?
Ne ?
Nerede ?
Ne zaman ?
Kim ?
Nasıl ?

Her Hareket İçin İncele
No..... :
Sayfa..... :
Sayfa Sayısı..... :

İş: Revo montaj hattı 10.operatör.....
kablo hazırlama.....

☒ İnsan veya ☐ İzeme

Başlama Yeri :
Bitiş Yeri :
Düzenleyen :

Tarih:...03.../.11../2010..

	YENİ	ESKİ		FARK	
		Sayı	Süre	Sayı	Süre
☐ Operasyon					
☐ Tasarım					
☐ Müayene					
☐ Gecikme					
☐ Depolama					
☐ Uzaklık(m)					

SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)	Operasyon	Tasarım	Müşavere	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m.)	Miktar	Süre (sn)	İMKANLAR					DÜŞÜNCELER	
									Çıkart	Değiştir	Sıraşı	Yeti	Kışığı		
166 Operatörün kablo stok altına yürütmesi	☐	☒	☐	☐	☐	2		5							
167 Kabloyu alma	☒	☐	☐	☐	☐		1	7							1 rub
168 Kabloyu çalışma masasına getirmesi	☐	☒	☐	☐	☐	2		5							
169 Kablonun makinede istenilen boyutta kesilmesi	☒	☐	☐	☐	☐			120							
170 Operatörün klemens hat kenarı rafına yürütmesi	☐	☒	☐	☐	☐	1,5		4							
171 Gereklr klemens avadantığın alması	☒	☐	☐	☐	☐		1	2							
172 Klemens avadanlığının çalışma akınına getirilmesi	☐	☒	☐	☐	☐	1,5		4							
173 Klemense kablo takma	☒	☐	☐	☐	☐		1	2							
174 Day hat kenan stok rafına yüritme	☐	☒	☐	☐	☐	3		6							
175 Day kasasından poçete day dolurma	☐	☐	☐	☐	☐		200	7							
176 Day početinin çalışma masasına getirilmesi	☐	☒	☐	☐	☐	3		6							
177 Daya kablo takma	☒	☐	☐	☐	☐		1	15							
178 Bitmiş kablo takımını rafına yüritme:	☐	☒	☐	☐	☐	1,5		4							
179 Bitmiş kablo takımını kablo stok rafına koyma	☒	☐	☐	☐	☐			2							

Çizelge C.7 : Parça Temini İçin Harcanan Süre

Operatör	Parça Adı	Miktar	BÜKM	PHTS(sn)	ÇS	ÇBS(sn)	GHS(dk)	HHS(dk)	AHS(dk)	YHS(dk)
1	4'lü somun	1000	6	23	166,6667	0,138	0,69	3,45	13,8	165,6
	6'lı somun (somun perçin)	1000	4	23	250	0,092	0,46	2,3	9,2	110,4
	Pop perçin	1000	10	23	100	0,23	1,15	5,75	23	276
2	Pop perçin	500	10	36	50	0,72	3,6	18	72	864
	Balast	12	1	10	12	0,833333	4,166667	20,83333	83,3333333	1000
	Topraklama kablosu	100	1	11	100	0,11	0,55	2,75	11	132
	Kablo kroşesi	100	1	24	100	0,24	1,2	6	24	288
	Linye giriş contası	500	1	23	500	0,046	0,23	1,15	4,6	55,2
	Basmalı klemens	500	1	23	500	0,046	0,23	1,15	4,6	55,2
3	Gergili kilit	500	6	56	83,33333	0,672	3,36	16,8	67,2	806,4
	Menteşe(kilit karşılığı)	250	4	33	62,5	0,528	2,64	13,2	52,8	633,6
	Yağlı pop perçin	200	8	49	25	1,96	9,8	49	196	2352
4	Plastik hortum	1000	1	293	1000	0,293	1,465	7,325	29,3	351,6
	Kablo kroşesi	1000	1	192	1000	0,192	0,96	4,8	19,2	230,4
	Kablo	3	1	49	3	16,33333	81,66667	408,3333	1633,33333	19600
6	Cam	5	1	37	5	7,4	37	185	740	8880
	Gergili kilit	1500	6	9	250	0,036	0,18	0,9	3,6	43,2
	Üçgen klavuz Vida	2500	6	39	416,6667	0,0936	0,468	2,34	9,36	112,32
	Cam plastiği	500	10	39	50	0,78	3,9	19,5	78	936
	Somun	1500	10	37	150	0,246667	1,233333	6,166667	24,6666667	296
	Reflektör	21	2	13	10,5	1,238095	6,190476	30,95238	123,809524	1485,714

Çizelge C.7 : Parça Temini İçin Harcanan Süre (devam)

7	İnbus Vida	1000	4	46	250	0,184	0,92	4,6	18,4	220,8
	Somun	1000	10	46	100	0,46	2,3	11,5	46	552
	Cam plastiği	1000	10	46	100	0,46	2,3	11,5	46	552
8	Askı sacı	12	2	14	6	2,333333	11,66667	58,33333	233,33333	2800
	Askı karşılığı	50	2	17	25	0,68	3,4	17	68	816
	Askı aparatı	50	2	8	25	0,32	1,6	8	32	384
9	Koli	5	1	18	5	3,6	18	90	360	4320
	Strafor	5	5	2	1	2	10	50	200	2400
10	Beyaz Kablo	1	2,6	17	44,2	0,384615	1,923077	9,615385	38,4615385	461,5385
	Kahverengi Kablo	1	0,12	17	2,04	8,333333	41,66667	208,3333	833,33333	10000
	Mavi Kablo	1	0,12	17	2,04	8,333333	41,66667	208,3333	833,33333	10000
	Sarı kablo	1	2,05	17	34,85	0,487805	2,439024	12,19512	48,7804878	585,3659
	Klemens	500	1	10	500	0,02	0,1	0,5	2	24
	Duy(yaylı ve yaysız)	200	4	20	50	0,4	2	10	40	480
	TOPLAM					60,22445	301,1222	1505,611	6022,44488	72269,34
Açıklamalar BÜKM=bir birim üründe kullanılan miktar PHTS=parçayı hatta temin etmek için gerekli toplam süre ÇS=kaç çevrimde bir tekrarlandığı ÇBS= çevrim başına harcanan temin süresi GHS=parça temini için günlük harcanan süre HHS= parça temini için haftalık harcanan süre AHS=parça temini için aylık harcanan süre										

Çizelge C.8 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Operatör Faaliyet tabloları

ÇS	Süreç	Operasyon	KD'li süre (sn)	KD'siz süre (sn)
1	Reflektör destek sacı çakma somun çakma	Gövdenin kayar raftan alınması ve hatta bırakılması		7
		Operatörün boş 4'lü somun avadanlığını alması, hat kenarına yürümesi, avadanlığı doldurması, dolu avadanlığı hatta getirmesi		0,138
		Operatörün somun avadanlığından 4'lü somun alması (6 adet)	2	
		4'lü somunların gövdeye çakılması	18	
		Operatörün boş 6'lı somun avadanlığını alması, hat kenarına yürümesi, avadanlığı doldurması, dolu avadanlığı hatta getirmesi		0,092
		Operatörün somun avadanlığından 6'lı somun alması (4 adet)	2	
		6'lı somunların gövdeye çakılması	20	
		Operatörün pop perçin somun avadanlığını alması, hat kenarına yürümesi, avadanlığı doldurması, dolu avadanlığı hatta getirmesi		0,23
		Operatörün pop perçin avadanlığından pop perçin alması	2	
		Duy sacının hat üstündeki avadanlıktan alınması	2	
		Duy sacı perçinleme	45	
		Reflektör destek sacının gövdeye çakılması	25	
		Gövdenin bir sonraki istasyondaki stok alanına bırakılması		6
		TOPLAM	116	13,46

Çizelge C.8 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Operatör Faaliyet tabloları (devam)

2	Balast kapağı hazırlama ve çakma	Gövdenin istasyona ait stok noktasından alınması		3
		Operatörün pop perçin avadanlığını alması, hat kenarına yürümesi, avadanlığı doldurması, dolu avadanlığı hatta getirmesi		0,72
		Balast tekerlekli balast müdahale kapağı arabasına yürüme		3
		Balast müdahale kapağı arabasından balast kapağı alma ve montaj hattına yerleştirme	3	
		Operatörün hat kenarı balast rafına yürümesi, Raftaki 12'li paket halindeki balast paketini alması, hatta getirmesi		0,83
		Paketten balast alma	3	
		Operatörün hat kenarıtopraklama kablosu rafına yürümesi, kablo demetini alması, hatta getirmesi		0,11
		Operatörün boş kablo kroşesi avadanlığını alması, hat kenarına yürümesi, avadanlığı doldurması, dolu avadanlığı hatta getirmesi		0,24
		Operatörün boş linye giriş contası avadanlığını alması, hat kenarına yürümesi, avadanlığı doldurması, dolu avadanlığı hatta getirmesi		0,046
		Operatörün boş basmalı klemens avadanlığını alması, hat kenarına yürümesi, avadanlığı doldurması, dolu avadanlığı hatta getirmesi		0,046
		Hat üzerindeki klemens avadanlığından klemens alma	2	
		Hat üzerindeki linye giriş contası avadanlığından linye giriş contası alma	2	
		Hat üzerindeki kablo kroşesi avadanlığından kablo kroşesi alma	2	
		Hat üzerindeki kablo kroşesi avadanlığından kablo kroşesi alma	2	
		Balast müdahale kapağı hazırlama ve kablo kroşesi takma	30	
		Balast müdahale kapağını gövdeye takma	34	
		Gövdenin bir sonraki istasyon stok alanına bırakılması		2
		TOPLAM	78	9,992

Çizelge C.8 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Operatör Faaliyet tabloları (devam)

3	Gergili kilitleri gövdeye çakma	Gövdenin istasyona ait stok noktasından alınması		5
		Operatörün boş gergili kilit avadanlığını alması, hat kenarına yürümesi, avadanlığı doldurması, dolu avadanlığı hatta getirmesi		0,672
		Operatörün boş menteşe avadanlığını alması, hat kenarına yürümesi, avadanlığı doldurması, dolu avadanlığı hatta getirmesi		0,528
		Operatörün boş yağlı pop perçin avadanlığını alması, hat kenarına yürümesi, avadanlığı doldurması, dolu avadanlığı hatta getirmesi		1,96
		Hat üzerindeki yağlı pop perçin avadanlığından yağlı pop perçin alma	2	
		Hat üzerindeki gergi kilit avadanlığından gergi kilidi alma	3	
		Hat üzerindeki menteşe avadanlığından menteşe alma	2	
		Gergili kilitlerin gövdeye montajı	80	
		Gövdenin bir sonraki istasyon stok alanına bırakılması		3
		TOPLAM	87	11,16

Çizelge C.8 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Operatör Faaliyet tabloları (devam)

4	Gövdeye kablo montajı	Gövdenin istasyona ait stok noktasından alınması		3
		Operatörün boş plastik hortum avadanlığını alması, hat kenarına yürümesi, avadanlığı doldurması, dolu avadanlığı hatta getirmesi		0,293
		Operatörün boş kablo kroşesi avadanlığını alması, hat kenarına yürümesi, avadanlığı doldurması, dolu avadanlığı hatta getirmesi		0,192
		Operatörün hat kenarı kablo stok alanına yürümesi, kablo alması, hatta getirmesi		16,33
		Hat üzerindeki kablo stok noktasından kablo alma	2	
		Plastik kablo hortumu avadanlığından hortum alma	3	
		Kablo kroşesi avadanlığından kablo kroşesi alma	2	
		Klemense kablo takma	10	
		Kablonun gövdeye montajı	51	
		Gövdenin bir sonraki istasyon stok alanına bırakılması		5
		TOPLAM	68	24,815

Çizelge C.8 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Operatör Faaliyet tabloları (devam)

5	Elektrik Test	Gövdenin istasyona ait stok noktasından alınması		3
		Elektriksel kontrol	32	
		Hat üzerindeki reflektör stok noktasından reflektör alma	2	
		Hat üzerindeki avadanlıktan cıvata alma	2	
		Reflektörün gövdeye montajı	30	
		Hat üzerindeki etiket stok noktasından etiket alma	2	
		Etiketin gövdeye yapıştırılması	2	
		Gövdenin bir sonraki istasyon stok alanına bırakılması		4
		TOPLAM	70	7

Çizelge C.8 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Operatör Faaliyet tabloları (devam)

Cam hazırlama	Cam stok arabasına yürüme, camı alma, Cam kabının soyulması ve etiketin çıkarılması, hat üstündeki cam stok alanına koyulması		7,4
	Operatörün boş kilit avadanlığını alması, hat kenarına yürümesi, avadanlığı doldurması, dolu avadanlığı hatta getirmesi		0,036
	Operatörün boş vida avadanlığını alması, hat kenarına yürümesi, avadanlığı doldurması, dolu avadanlığı hatta getirmesi		0,0936
	Operatörün boş cam plastiği avadanlığını alması, hat kenarına yürümesi, avadanlığı doldurması, dolu avadanlığı hatta getirmesi		0,78
	Operatörün boş somun avadanlığını alması	2	
	Operatörün boş cam plastiği avadanlığını alması, hat kenarına rafına yürümesi, avadanlığı doldurması, dolu avadanlığı hatta getirmesi		0,246667
	Cam kilitlerinin cama monte edilmesi	82	
	Hazırlanan camın bir sonraki istasyonun cam stok alanına konması		3
	Reflektör arabasına yürüme, Reflektör arabasından reflektör demeti alma, hatta getirme		1,238095
	Reflektör soyma	12	
	Soyulan reflektörün bir önceki istasyonun reflektör stok noktasına konması		2
	TOPLAM	96	14,794362

Çizelge C.8 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Operatör Faaliyet tabloları (devam)

7	Cam montajı	Gövdenin stok noktasından alınması		2
		Camın stok noktasından alınması		4
		Operatörün boş vida avadanlığını alması, hat kenarına yürümesi, avadanlığı doldurması, dolu avadanlığı hatta getirmesi		0,184
		Operatörün boş somun avadanlığını alması, hat kenarına yürümesi, avadanlığı doldurması, dolu avadanlığı hatta getirmesi		0,46
		Operatörün boş cam plastiği avadanlığını alması, hat kenarına yürümesi, avadanlığı doldurması, dolu avadanlığı hatta getirmesi		0,46
		Hat üzerindeki vida avadanlığından vida alma	2	
		Hat üzerindeki somun avadanlığından somun alma	2	
		Hat üzerindeki cam plastiği avadanlığından cam plastiği alma	2	
		Gövdeye cam montajı	75	
		Gövdenin bir sonraki istasyondaki stok alanına bırakılması		3

Çizelge C.8 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Operatör Faaliyet tabloları (devam)

8	Askı hazırlama	Operatörün askı sacı stok alanına yürümesi		3
		Alınan askı saçlarının çalışma masasına getirilmesi		3
		Hat üzerindeki somun avadanlığından somun alma	2	
		Hat üzerindeki askı saçlarından birini alma	2	
		Somunun askı sacına çakılması	4	
		Gerekli miktarda askı sacını kasadan alma, Somun çakılmış askı sacını bitmiş askı sacı stok alanına koyma		2,33
		Operatörün askı karşılığı stok alanına yürümesi, askı karşılığı alma, çalışma masasına getirmesi		0,68
		Hat üzerindeki somun avadanlığından somun alma	2	
		Hat üzerindeki askı karşılıklarından birini alma	2	
		Askı karşılıklarına somun çakma ve biraraya getirme	8	
		Operatörün hat kenarı askı aparatı stok alanına yürümesi, askı aparatı alması, çalışma masasına getirmesi		0,32
		Hat üzerindeki poşet stok noktasından poşet alma	5	
		Askı aparatı kutusundan askı aparatı alma	2	
		Poşet içerisine askı sacı, askı karşılığı, askı, vidaların konması	31	
		Poşetin askı takımları stok noktasına konması		5
		TOPLAM	58	14,33

Çizelge C.8 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Operatör Faaliyet tabloları (devam)

9	Strafor ve Paketleme	Operatörün hat kenarı koli stok alanına yürümesi, koli alması, montaj hattına getirmesi		3,6
		Koli hazırlama	31	
		Gövdenin stok noktasından alınması		2
		Gövdenin kutu içerisine konması	2	
		Operatörün hat kenarı strafor stok alanına yürümesi		3
		Stok alanından strafor alma		2
		Straforun hatta getirilmesi		3
		Strafor ve koli kapatma	50	
		Sevk etiketi yapıştırma	5	
		Gövdenin bitmiş ürün stok alanına götürülmesi		5
		TOPLAM	88	18,6

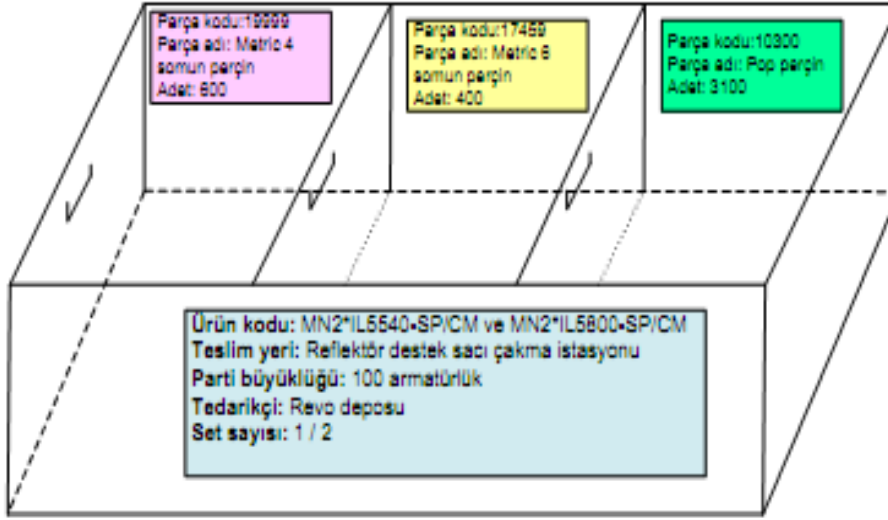
Çizelge C.8 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Operatör Faaliyet tabloları (devam)

10	Kablo hazırlama	Operatörün kablo stok alanına yürümesi,kablo alması, hatta getirmesi		17,539086
		Kablonun makinede istenen boyutlarda kesilmesi	120	
		Operatörün klemens hat kenarı rafına yürümesi, klemens avadanlığını alması, çalışma alanına getirmesi		0,02
		Klemense kablo takma	2	
		Duy hat kenarı stok rafına yürüme, duy kasasından poşete duy doldurma, duy poşetini çalışma alanına getirme		0,4
		Duya kablo takma	15	
		Bitmiş kablo takımı rafına yürüme		4
		Bitmiş kablo takımını kablo stok rafına koyma		2
		TOPLAM	137	23,959086

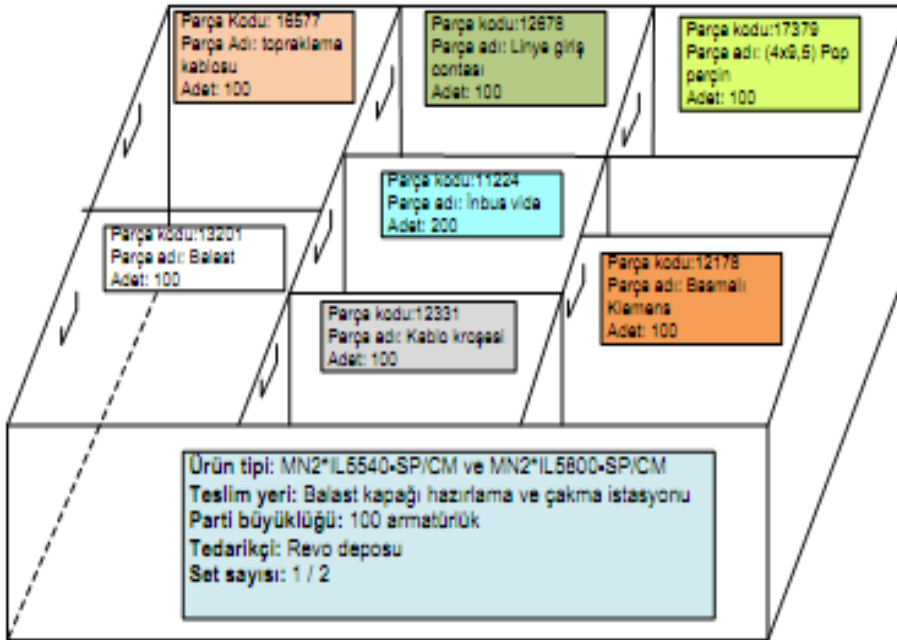
Çizelge C.9 : Siparişe bağlı olan ve bağlı olmayan parçalar listesi

Operatör	Kullandığı parçalar	
	Siparişe bağlı olan parçalar	Siparişe bağlı olmayan parçalar
Reflektör destek sacı ve duy sacı çakma	duy sacı, destek sacı, gövde	metric 4 somun perçin , metric 6 somun perçin , pop perçin,
Balast kapağı hazırlama ve çakma	balast kapağı	balast, kablo kroşesi,basmalı klemens, inbus vida, pop perçin (4x9,5)
		topraklama kablosu, linye giriş contası, pop perçin(4x8 sızdırmaz)
Gergili kilitleri gövdeye çakma	yok	kulaksız gergi kilidi, kulaklı gergi kilidi, yağlı pop perçin (3,2x6,5)
Gövdeye kablo montajı	sarı-yeşil kablo(kablo takımı)	kablo kroşesi, klemens, plastik hortum, kablo bağı
Elektrik test	reflektör, etiketler	cıvata
Cam montajı	yok	inbus vida, somun, cam plastiği
Strafor ve Paketleme	yok	koli, strafor, bant
Cam hazırlama ve reflektör soyma	reflektör	cam, kulaklı gergili kilit, kulaksız gergili kilit, üçgen kılavuz vida,
		cam plastiği, somun
Kablo takımı hazırlama	yok	yaylı/yaysız duy, klemens, beyaz, kahverengi, mavi kablo ,sarı, yeşil kablolar
Askı takımı hazırlama	askı sacı	YSB cıvata, metric 4etekli somun, pop perçin, perçin,

- NORM SET 1 – Reflektör destek sacı çakma ve duy sacı çakma istasyonu (montaj hattı 1.operatörü) için tasarlanmıştır.

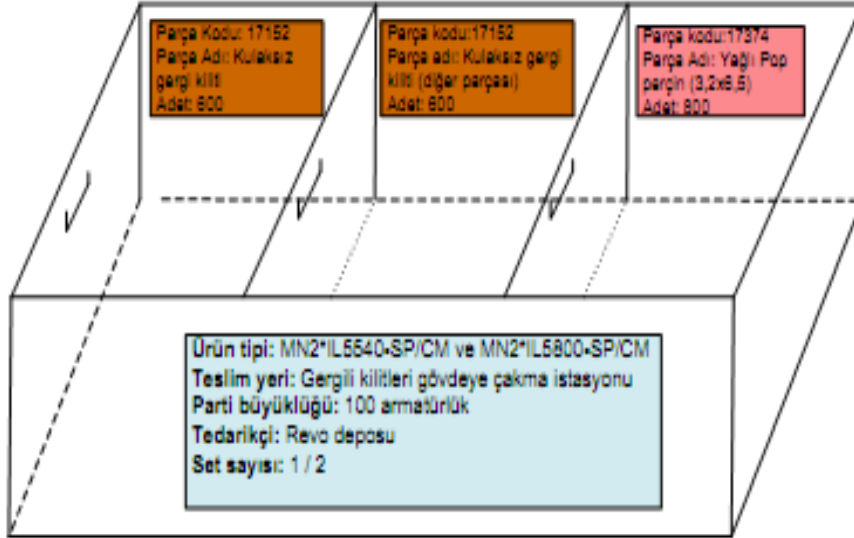


- NORM SET 2 – Balast kapağı hazırlama ve çakma istasyonu (montaj hattı 2.operatörü) için tasarlanmıştır.

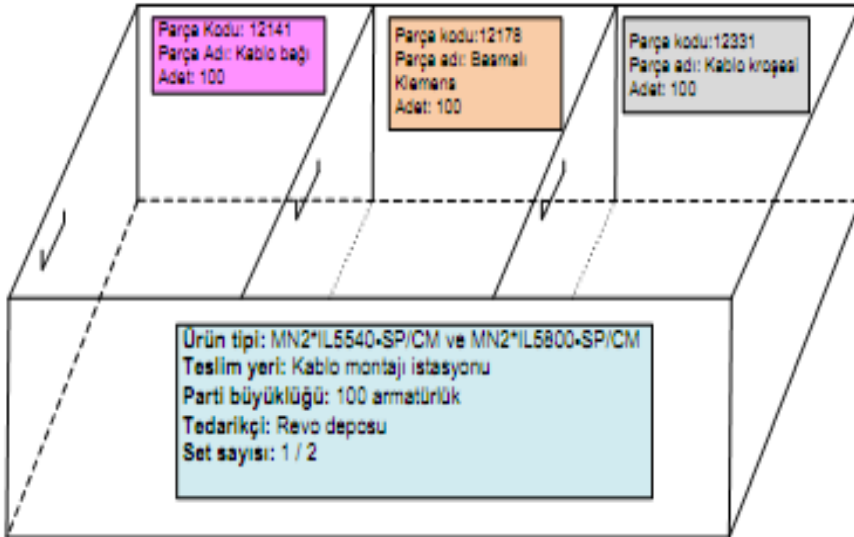


Şekil C.10 : 2x54 VE 2x58 İçin Tasarlanan Norm Setleri

- NORM SET 3 – Gergili kilitleri gövdeye çakma istasyonu (montaj hattı 3.operatörü) için tasarlanmıştır.

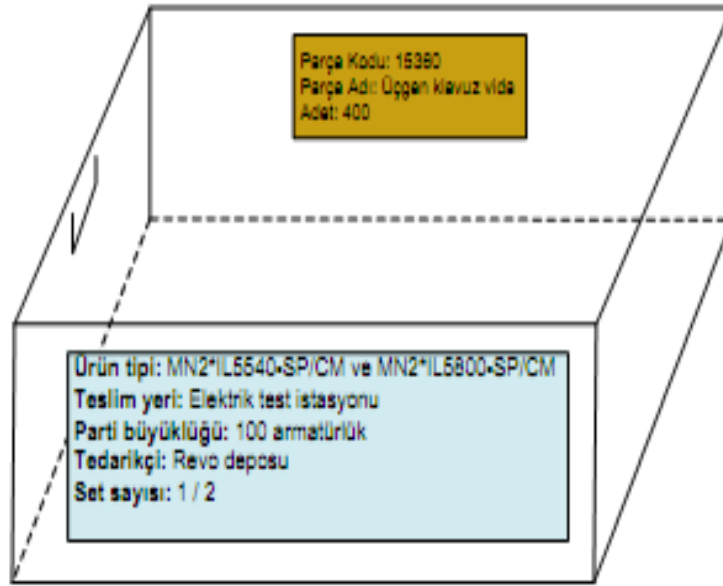


- NORM SET 4 – Kablo montajı istasyonu (montaj hattı 4.operatörü) için tasarlanmıştır.

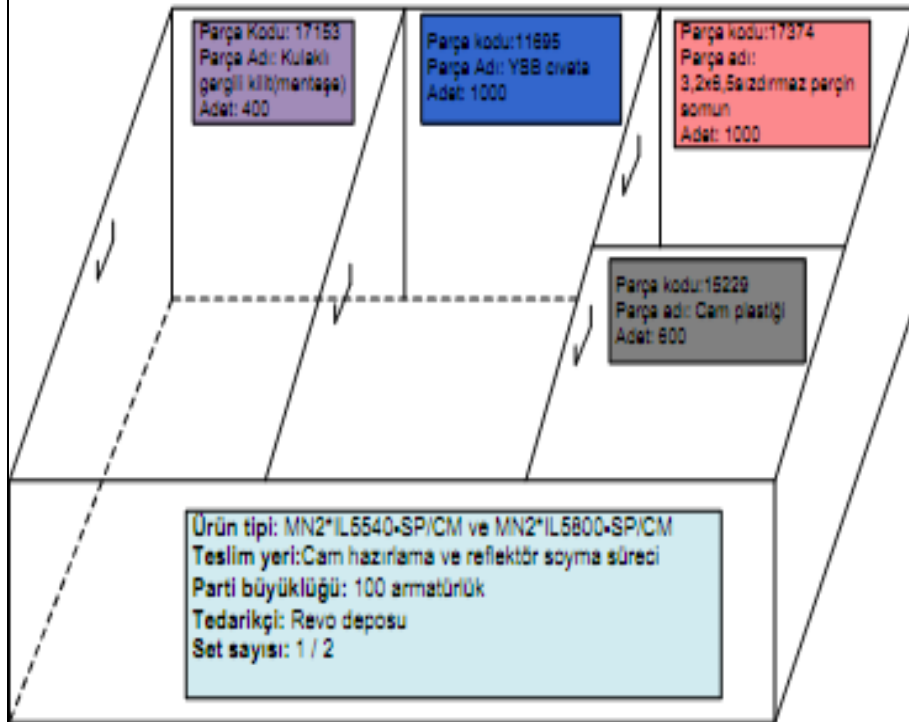


Şekil C.10 : 2x54 VE 2x58 İçin Tasarlanan Norm Setleri (devam)

- NORM SET 5 – Elektrik testi istasyonu (montaj hattı 5.operatörü) için tasarlanmıştır.

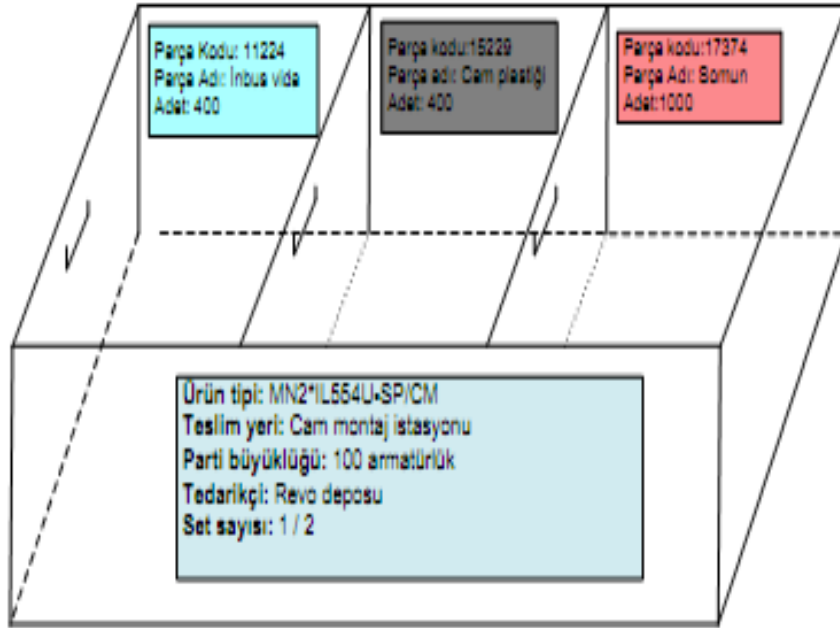


- NORM SET 6 – Cam hazırlama ve reflektör soyma süreci için tasarlanmıştır.

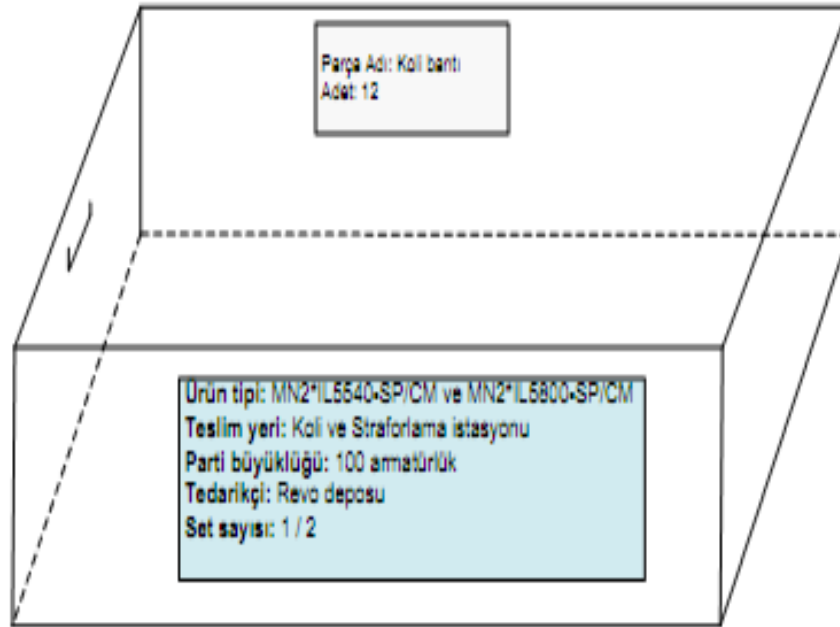


Şekil C.10 : 2x54 VE 2x58 İçin Tasarlanan Norm Setleri (devam)

- NORM SET 7 – Cam montajı (montaj hattı 8.operatörü) için tasarlanmıştır.

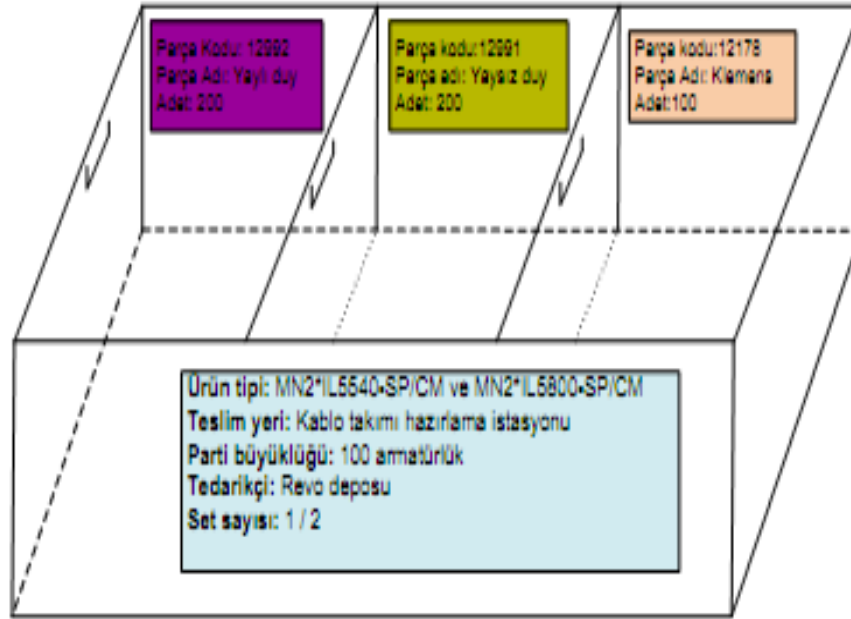


- NORM SET 8 – Koli ve Straforlama (montaj hattı 7.operatörü) için tasarlanmıştır.

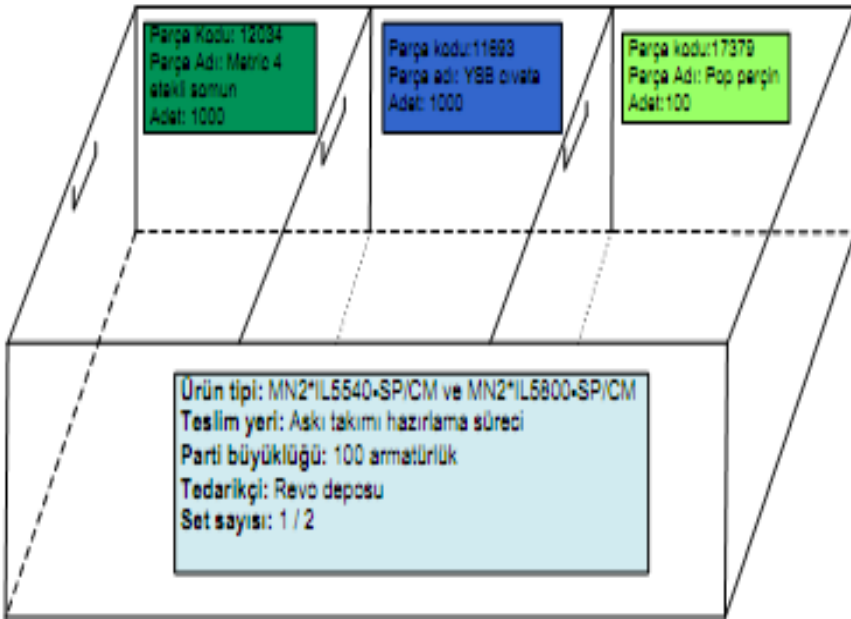


Şekil C.10 : 2x54 VE 2x58 İçin Tasarlanan Norm Setleri (devam)

- NORM SET 9 – Kablo takımı hazırlama operatörü için tasarlanmıştır.

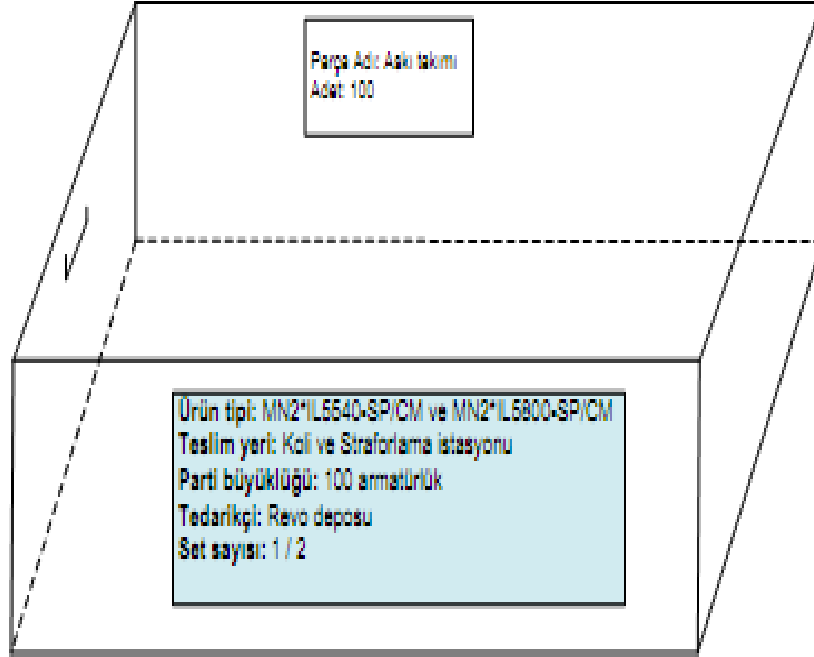


- NORM SET 10 – Askı takımı hazırlama süreci için tasarlanmıştır.

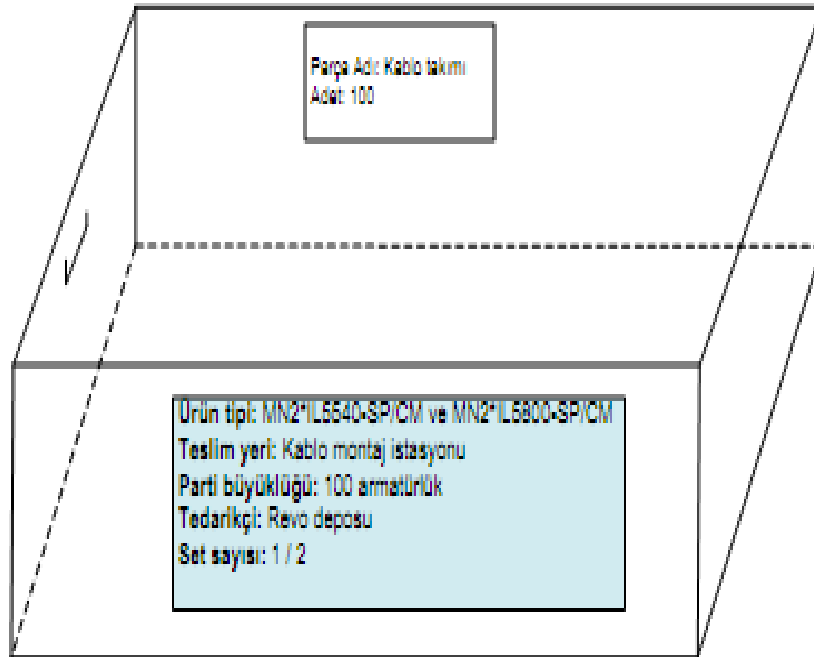


Şekil C.10 : 2x54 VE 2x58 İçin Tasarlanan Norm Setleri (devam)

- **NORM SET 11 – Koli ve straforlama operatörü (montaj hattı 7.operatörü) için tasarlanmıştır.**

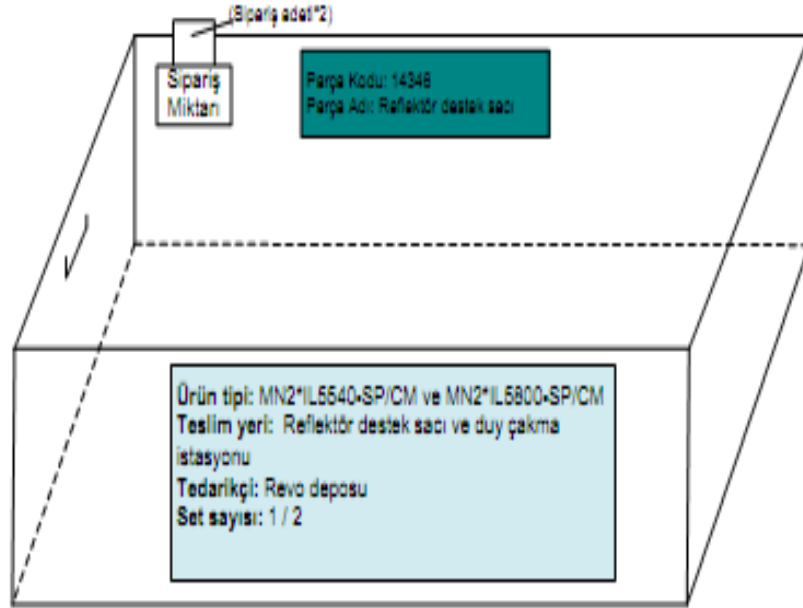


- **NORM SET 12 – Kablo montajı operatörü (montaj hattı 4.operatörü) için tasarlanmıştır.**

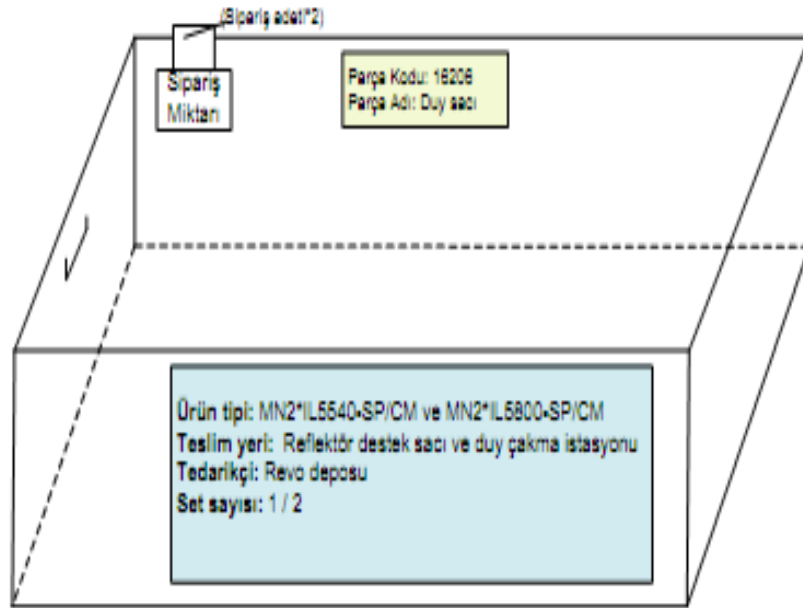


Şekil C.10 : 2x54 VE 2x58 İçin Tasarlanan Norm Setleri (devam)

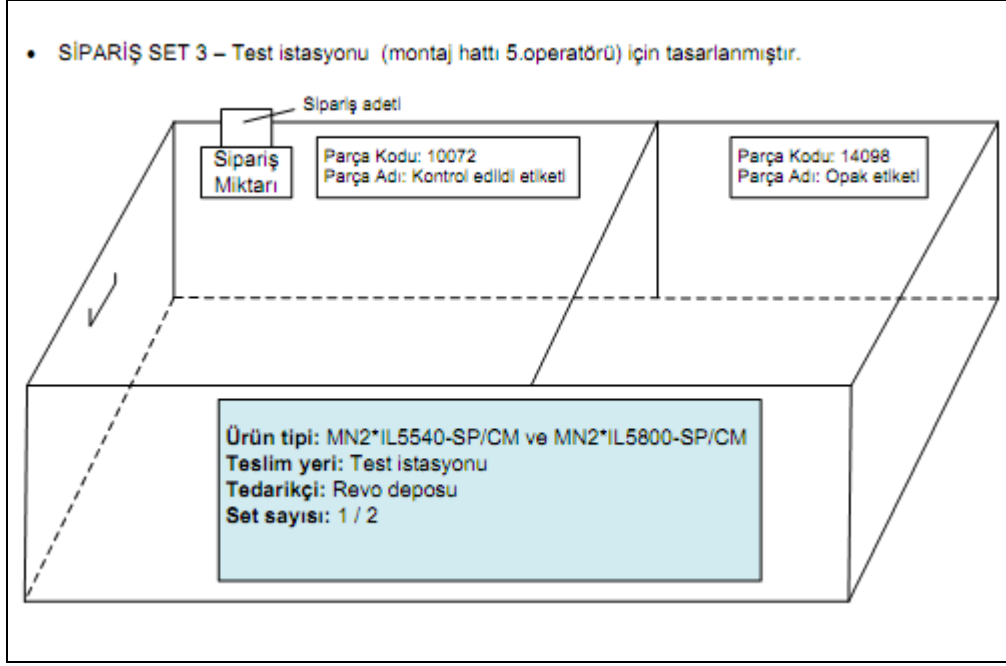
- SİPARİŞ SET 1 – Reflektör destek sacı çakma ve duy sacı çakma operatörü (montaj hattı 1.operatörü) için tasarlanmıştır.



- SİPARİŞ SET 2 – Reflektör destek sacı çakma ve duy sacı çakma operatörü (montaj hattı 1.operatörü) için tasarlanmıştır.



Şekil C.11 : 2x54 VE 2x58 İçin Tasarlanan Sipariş Setleri



Şekil C.11 : 2x54 VE 2x58 İçin Tasarlanan Sipariş Setleri (devam)

Çizelge C.14 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Malzeme Süreç Akış Şeması

ANALİZLER			SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI										No..... Sayfa..... Sayfa Sayısı.....											
Neden?			Her Hareket İçin İncele																					
Ne ?	Nerede ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?																				
			YENİ		ESKİ		FARK																	
			Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre																
○	Operasyon																							
↓	Taşıma																							
□	Muayene																							
□	Gecikme																							
▽	Depolama																							
▽	Uzaklık(m)																							
			SÜRECİN ADIMLARI (Eski/Yeni)						Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	İMKANLAR							
																Değiştir								
																Çıkar	Bırakılır	Sıra:	Yeri	Kişisi	Geçişir			
1	Mekanik atölyede üretilen gövde takımının transpaletle dizilmesi		○	➡	□	D	▽								1	10								gövde, bakat kapağı, duy sacı =1 gövde takım
2	Transpaletle dizilen gövde takımının boyahaneye taşınması		○	➡	□	D	▽							54		92								
4	Boyahane gövde takımının boyanması		○	➡	□	D	▽								1	120								1 gövde takım
5	Boyanan gövde takımının kollere dizilmesi		○	➡	□	D	▽								1	32								1 kol= 10, 15 gövde
6	Kollere dizilen gövde takımının asansöre taşınması		○	➡	□	D	▽							17		12								1 seferde 4 kol taşıyabilir
7	Asansör ile yukarı taşınması ve gövde takımları kollerinin conta makinesi stok alanına bırakılması		○	➡	□	D	▽							6		113								
8	Conta makinesinde talep olduğunda conta stok alanından gövde takımının alınması		○	➡	□	D	▽							4		5								
8	Gövde takımının contalanması		●	➡	□	D	▽								1	30								
9	Contalanan gövdenin kayar rafa dizilmesi		○	➡	□	D	▽							1	1	3								
10	Kayar rafa dizilen gövdelerin kurumaya bırakılması		○	➡	□	D	▼									600								
11	Kuruduktan sonra kayar rafın hatla teslim edilmesi		●	➡	□	D	▽							5	1	10								

Çizelge C.14 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER					SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI																							
Neden?					Her Hareket İçin İncele																							
Ne ?	Nerede ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?																								
					YENİ		ESKİ		FARK																			
					Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre																		
☐	Operasyon																											
☐	Taşıma																											
☐	Minayeme																											
☐	Gecikme																											
☐	Depolama																											
☐	Uzaklık(m)																											
										İş: Revo Montaj Hattı Kablolar ☐ İnsan veya ☒ Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih: 03 / 11 / 2010 ..																		
SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)										İMKANLAR										DÜŞÜNCELER								
										Operasyon	Taşıma	Minayeme	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kayıpı	Geliştir					
1	Tedarik edilen kolların sevkiyat alanına indirilmesi									☐	☒	☐	☐	☐		1	5											
2	Kablo kollarının transpaletle dizilmesi									☐	☒	☐	☐	☐		1	7											
3	Transpaletle dizilen kablo kollarının asansöre taşınması									☐	☒	☐	☐	☐	4,5		6											
4	Asansör yardımı ile transpaletle yüklenen kablo kollarının - 1.kattaki revo kablo makinesine taşınması									☐	☒	☐	☐	☐	7		12											
5	Kablo kollarının transpaletten indirilmesi									☐	☒	☐	☐	☐		1	5											
6	Kablo kollarının kablo makinesi çevresindeki kablo stok alanına yerleştirilmesi									☐	☒	☐	☐	☐		1	3											
7	Kabloların kablo makinesinde istenilen boyutlarda kesilmesi									☒	☐	☐	☐	☐			120								1 rulonun ucunu makineye takıyor			

Çizelge C.14 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER					SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI														
Neden?					Her Hareket İçin İncele														
Ne ?	Nerede ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?	No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....														
					İş:.....Revo Montaj Hattı..... Kilit takımları.....														
					İnsan veya Malzeme														
					Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih:..03../..11../..2010..														
					İMKANLAR														
					Değiştir														
					DÜŞÜNCELER														
SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)					Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleştir	Sırası	Yeri	Kıyısı	Geliştir	
1	Tedarik edilen kilit takımları kutularını sevkiyat alanına indirilmesi	○	➡	□	□	□	□	□	□		1	3							
2	Sevkiyat alanında kilit takımları kutularının transpalete dizilmesi	○	➡	□	□	□	□	□	□		1	2							
3	Transpalete dizilen kilit takımları kutularını revo depo alanına bırakılması	○	➡	□	□	□	□	□	□	7		9							
4	Depo rafına dizilmesi	○	➡	□	□	□	□	□	□		1	6							
5	Sipariş oluştuğunda kilitlerin raftan alınarak sete konması	●	➡	□	□	□	□	□	□		1	3							
6	Set arabasının hatla taşınması	●	➡	□	□	□	□	□	□										
7	Setten kilit takımlarının gövdeye montajının yapılması	●	➡	□	□	□	□	□	□		4	80							

Çizelge C.14 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

1-ANALİZLER						SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI											
Neden?						Her Hareket İçin İncele											
Ne ?	Nerede ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?		No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....:											
						İş:.....Revo Montaj Hattı.....Koli.....											
						☐ İnsan veya ☒ Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen :											
						Tarih:..03../..11../..2010..											
		YENİ		ESKİ		FARK											
		Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre										
○	Operasyon																
→	Taşıma																
□	Muayene																
□	Gecikme																
▽	Depolama																
▽	Uzaklık(m)																
SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)								İMKANLAR									
								Değiştir									
								Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kişiyi	Geliştir	DÜŞÜNCELER			
1	Koli bağlarının kamyondan elle sevkiyat alanına indirilmesi							○	→	□	D	▽		1	3		
2	Sevkiyat alanında koli bağlarının transpalete dizilmesi							○	→	□	D	▽		15, 20	12		
3	Transpalete dizilen koli bağlarının revo montaj hattı katışındaki koli stoklama alanına bırakılması							○	→	□	D	▽		5	1000	34	
4	Paketleme operatörü tarafından paketleme yapmak için koli stok alanından koli bağı alarak hatta getirilmesi							○	→	□	D	▽		7,8	10	5	1 bağ hatta getirilir
5	Hatta alınan kolinin paketleme için hazırlanması ve ürünün paketlenmesi							○	→	□	D	▽		1	111		

Çizelge C.14 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER					SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI									
Neden?	Her Hareket İçin İncele													
Nerede ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?											
					İş :Revo Montaj Hattı.....Strafor.....									
					No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....:									
					Tarih: ...03.../.11../.2010..									

		YENİ		ESKİ		FARK	
		Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre
○	Operasyon						
➡	Taşınma						
□	Muayene						
□	Gecikme						
▽	Depolama						
	Uzaklık(m)						

☐ İnsan veya ☒ Malzeme
 Başlama Yeri :
 Bitiş Yeri :
 Düzenleyen :

SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)		Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık (m)	Miktar	Süre (sn)	İMKANLAR						Düşünceler
										Değiştir						
										Çıkart	Birleştir	Sırayla	Yerini	Kişiyi	Geçir	
1	Poşetlerin kamyondan elle sevkiyat alanına indirilmesi	○ ➡ □ ▮ ▽						1	2							
2	Sevkiyat alanında poşetlerin transpakletle dizilmesi	○ ➡ □ ▮ ▽						15, 20	8							
3	Transpakletle dizilen strafor poşetlerinin revo montaj hattı karşısındaki strafor stok lama alanının bırakılması	○ ➡ □ ▮ ▽					5	1000	34							
4	Revo montaj hatında talap olduğunda strafor stok alanından hat kenarı stok alanına poşetlerin taşınması	○ ➡ □ ▮ ▽					7,8		5							
5	Paketleme operatörü tarafından paketleme yapmak için hat kenarı strafor stok alanında strafor aralık kutuya konması	○ ➡ □ ▮ ▽					1	2	3							

Çizelge C.14 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER						SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI													
Neden?						Her Hareket İçin İncele													
Nerede?						No.....													
Ne zaman?						Sayfa.....													
Kim?						Sayfa Sayısı.....													
Nasıl?						İş.....Revo Montaj Hattı.....Cam.....													
						☐ İnsan veya ☒ Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen :													
						Tarih:..03../..11../..2010..													
						İMKANLAR													
						Değiştir													
						Çıkar Birleştir Sayı Yeri Klayı Gelir													
SÜREÇİN ADIMLARI (Yeni)						Operasyon	Taşıma	Muayene	Geçirme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn.)						DÜŞÜNCELER
1	Paletlerde gelen camın forkliftlere yüklenmesi ve forklift ile sevkiyat alanına bırakılması					☐	☒	☐	☐	☐		1	95						
2	Paletlerin sevkiyat kabul alanında transpaletlere yüklenmesi					☐	☒	☐	☐	☐		1	30						
3	Transpaletle yüklenen paletlerin asansöre taşınması (-2.kat)					☐	☒	☐	☐	☐	4,5		35						
4	Asansöre yüklenen paletlerin revo montaj hattı cam stok alanına taşınması (0.kat)					☐	☒	☐	☐	☐	19		250						
5	Cam stok alanında kontrol edilen cam paletlerine etiket yapıştırılması					☒	☐	☐	☐	☐		1	2						
6	Kabul edilmeyen cam paletleri transpalet ile conta makinesinin yanındaki red alanına götürülür.					☐	☒	☐	☐	☐	11		27						
7	Etiket yapıştırılan cam paletlerinin forklift yardımı ile raflara yerleştirilmesi					☐	☒	☐	☐	☐		1	30						
8	Revo montaj hattında talep oluştuğunda cam paletini forkliftle yüklenmesi					☐	☒	☐	☐	☐		1	30						
9	Forkliftle yüklenen cam paletinin 1.revo montaj alanındaki cam stok masasına bırakılması					☐	☒	☐	☐	☐	15	1	53						1 tane 4x54 palet=100 cam içeriyor
	Diğer cam talebi 2.revo montaj hattına aitse forkliftle yüklenen cam paleti 2.revo montaj hattına ait cam stok masasına bırakılması					☐	☒	☐	☐	☐		1							1 tane 4x54 palet=100 cam içeriyor
10	Cam hazırlama operatörü tarafından paletin açılarak camın montaj hattına alınması					☐	☒	☐	☐	☐	1	5	8						
11	Montaj hattına alınan camın hazırlanması ve cam montaj operatörüne teslim edilmesi					☒	☐	☐	☐	☐			275						
12	Talep fazlası artan camlar forkliftle yüklenerek tekrar cam stok alanına getirilmesi ve raflara bırakılması					☐	☒	☐	☐	☐	15		53						
13	Hatta başlayan diğer ürünün cam paletinin raflardan forkliftle yüklenmesi ve montaj hattı cam stok masasına bırakılması					☐	☒	☐	☐	☐	15		53						

Çizelge C.14 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER						SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI																																																																																																									
Neden?						Her Hareket İçin İncele																																																																																																									
Ne?	Nerede?	Ne zaman?	Kim?	Nasıl?		No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....:																																																																																																									
						İş.....Revo Montaj Hattı.....																																																																																																									
						CE etiketi.....																																																																																																									
						☐ İnsan veya ☒ Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih:....03../..11../..2010..																																																																																																									
						<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">YENİ</th> <th colspan="2">ESKİ</th> <th colspan="2">FARK</th> </tr> <tr> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☐ Operasyon</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ Taşıma</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ Muayene</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ Gecikme</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ Depolama</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ Uzaklık(m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										YENİ		ESKİ		FARK		Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre	☐ Operasyon						☐ Taşıma						☐ Muayene						☐ Gecikme						☐ Depolama						☐ Uzaklık(m)																																																					
YENİ		ESKİ		FARK																																																																																																											
Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre																																																																																																										
☐ Operasyon																																																																																																															
☐ Taşıma																																																																																																															
☐ Muayene																																																																																																															
☐ Gecikme																																																																																																															
☐ Depolama																																																																																																															
☐ Uzaklık(m)																																																																																																															
						<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">İMKANLAR</th> <th rowspan="2">DÜŞÜNCELER</th> </tr> <tr> <th colspan="7">Değiştir</th> </tr> <tr> <th>Çıkar</th> <th>Birleştir</th> <th>Sırayı</th> <th>Yeri</th> <th>Kişiyi</th> <th>Geliştir</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										İMKANLAR							DÜŞÜNCELER	Değiştir							Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kişiyi	Geliştir																																																																											
İMKANLAR							DÜŞÜNCELER																																																																																																								
Değiştir																																																																																																															
Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kişiyi	Geliştir																																																																																																										
						<table border="1"> <thead> <tr> <th>SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)</th> <th>Operasyon</th> <th>Taşıma</th> <th>Muayene</th> <th>Gecikme</th> <th>Depolama</th> <th>Uzaklık(m)</th> <th>Miktar</th> <th>Süre (sn)</th> <th>Çıkar</th> <th>Birleştir</th> <th>Sırayı</th> <th>Yeri</th> <th>Kişiyi</th> <th>Geliştir</th> <th>DÜŞÜNCELER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Planlamadan CE etiketinin bağlar şeklinde tedarik edilmesi</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td></td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1 bağ= 1000 CE etiketi</td> </tr> <tr> <td>2 CE etiket bağlarını revo depoya taşıma</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>15</td> <td></td> <td>23</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 CE etiket bağını sete yükleme</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td></td> <td>100</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4 Örümcek insan tarafından set arabasını hatla taşıma</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>9</td> <td></td> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5 Elektrik kontrolü yapılan gövdeye CE etiketinin yapıştırılması</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)	Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kişiyi	Geliştir	DÜŞÜNCELER	1 Planlamadan CE etiketinin bağlar şeklinde tedarik edilmesi	☐	☒	☐	☐	☐		5								1 bağ= 1000 CE etiketi	2 CE etiket bağlarını revo depoya taşıma	☐	☒	☐	☐	☐	15		23								3 CE etiket bağını sete yükleme	☐	☒	☐	☐	☐		100	3								4 Örümcek insan tarafından set arabasını hatla taşıma	☐	☒	☐	☐	☐	9		15								5 Elektrik kontrolü yapılan gövdeye CE etiketinin yapıştırılması	☐	☒	☐	☐	☐		1	2							
SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)	Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kişiyi	Geliştir	DÜŞÜNCELER																																																																																																
1 Planlamadan CE etiketinin bağlar şeklinde tedarik edilmesi	☐	☒	☐	☐	☐		5								1 bağ= 1000 CE etiketi																																																																																																
2 CE etiket bağlarını revo depoya taşıma	☐	☒	☐	☐	☐	15		23																																																																																																							
3 CE etiket bağını sete yükleme	☐	☒	☐	☐	☐		100	3																																																																																																							
4 Örümcek insan tarafından set arabasını hatla taşıma	☐	☒	☐	☐	☐	9		15																																																																																																							
5 Elektrik kontrolü yapılan gövdeye CE etiketinin yapıştırılması	☐	☒	☐	☐	☐		1	2																																																																																																							

Çizelge C.14 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER						SÜRECİN AKIŞ ŞEMASI												
Neden?						Her Hareket İçin İncele												
Ne ?	Nerede ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?		No..... : Sayfa..... : Sayfa Sayısı..... :												
						İş..... : Revo Montaj Hattı..... Cam plastiği.....												
						İnsan veya Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih:..03../..11../..2010..												
						İMKANLAR												
						Değiştir												
						Çıkar Birleştir Sayı Yeri Kişiyi Geliştir												
						DÜŞÜNCELER												
SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)						Operasyon	Taşıma	Muayene	Geçirme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)					
1	Tedarikçiden gelen cam plastiği çuvallarını sevkiyat kabul alınma indirme					○	➡	□	□	▽		1	2					
2	Cam plastiği çuvallarını asansöre taşıma					○	➡	□	□	▽	4,5		6					
3	Asansör yardımı ile cam plastiği çuvallarını revo deposuna taşıma					○	➡	□	□	▽	7		12					
4	Cam plastiği çuvallarını açma					●	➡	□	□	▽		1	3					
5	Çuvalar içerisinden alınan cam plastiği poşetlerini revo depo rafına yerleştirme					○	➡	□	□	▽		10000	3					
6	Revo depo raflarında depolama					○	➡	□	□	▽		10000	162000					
7	Cam plastiği poşetlerini seile koyma ve set kutusunu set arabasına yükleme					○	➡	□	□	▽		1000	4					
8	Örümcek insan tarafından set arabasını asansöre taşıma					○	➡	□	□	▽	9		15					
9	İlgili istasyonda cam plastiğinin cama monte edilmesi					●	➡	□	□	▽		2	5	bir cam için 2 adet cam plastiği kullanılıyor				

Çizelge C.14 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER					SÜRECİN AKIŞ ŞEMASI									
Neden?					Her Hareket İçin İncele									
Ne?	Nerede?	Ne zaman?	Kim?	Nasıl?										
					İş:.....Revo Montaj Hattı..... Koli bantı..... No..... Sayfa..... Sayfa Sayısı..... Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih:..03../11../2010..									
					☐ İnsan veya ☒ Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen :									
					İMKANLAR Değişir									
					DÜŞÜNCELER									
					SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)									
					Operasyon Taşıma Muayene Gecikme Depolama Uzaklık(m) Miktar Süre (sn) Çıkar Birleştir Sırayı Yeri Kısıy Geliştir									
					1 Tedarikçiden gelen koli bantı kutularını sevkiyat kabul alanına indirme									
					2 Koli bantı kutularını asansöre taşıma									
					3 Asansör yardımı ile koli bantı kutularını revo deposuna taşıma									
					4 Koli bantı kutularını revo depo rafına yerleştirme									
					5 Revo depo rafında depolama									
					6 Koli bantlarını sele yükleme ve setin set arabasına yüklenmesi									
					7 Örümcek insan tarafından set arabasını hatla taşıma									

Çizelge C.14 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER					SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI																																																																																																																																																	
Neden?					Her Hareket İçin İncele																																																																																																																																																	
Ne ?	Nerede ?	Nie zaman ?	Kim ?	Nasıl ?	No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....:																																																																																																																																																	
					İş:.....Revo Montaj Hattı.....Led.....																																																																																																																																																	
					☐ İnsan veya ☒ Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen :																																																																																																																																																	
					Tarih:..03../.11../.2010..																																																																																																																																																	
					<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">YENİ</th> <th colspan="2">ESKİ</th> <th colspan="2">FARK</th> </tr> <tr> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☐ Operasyon</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ Taşıma</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ Muayene</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ Gecikme</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ Depolama</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ Uzaklık(m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										YENİ		ESKİ		FARK		Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre	☐ Operasyon						☐ Taşıma						☐ Muayene						☐ Gecikme						☐ Depolama						☐ Uzaklık(m)																																																																																													
YENİ		ESKİ		FARK																																																																																																																																																		
Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre																																																																																																																																																	
☐ Operasyon																																																																																																																																																						
☐ Taşıma																																																																																																																																																						
☐ Muayene																																																																																																																																																						
☐ Gecikme																																																																																																																																																						
☐ Depolama																																																																																																																																																						
☐ Uzaklık(m)																																																																																																																																																						
					<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">İMKANLAR</th> <th rowspan="2">DÜŞÜNCELER</th> </tr> <tr> <th>Çıkar</th> <th>Birleştir</th> <th>Sırayı</th> <th>Yeri</th> <th>Kısayı</th> <th>Geliştir</th> <th>Değiştir</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										İMKANLAR							DÜŞÜNCELER	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kısayı	Geliştir	Değiştir																																																																																																																									
İMKANLAR							DÜŞÜNCELER																																																																																																																																															
Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kısayı	Geliştir	Değiştir																																																																																																																																																
					<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)</th> <th>Operasyon</th> <th>Taşıma</th> <th>Muayene</th> <th>Gecikme</th> <th>Depolama</th> <th>Uzaklık (m)</th> <th>Miktar</th> <th>Süre (sn)</th> <th>Çıkar</th> <th>Birleştir</th> <th>Sırayı</th> <th>Yeri</th> <th>Kısayı</th> <th>Geliştir</th> <th>DÜŞÜNCELER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Tedarikçiden gelen led poşetlerini/kutularını sevkiyat kabul alanına indirme</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td></td> <td>1</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Led kutularını/poşetlerini asansöre taşıma</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>4,5</td> <td></td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Asansör yardımı ile led kutularını/poşetlerini merkezi depoya taşıma</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>7</td> <td></td> <td>12</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Led poşetlerini/kutularını revo depo rafına yerleştirme</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Revo depo rafında depolama</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td></td> <td>1250</td> <td>162000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Led kutularından/poşetlerinden led alarak set kutusuna yükleme ve setin set arabasına konması</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td></td> <td>100</td> <td>203</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Örümcek insan tarafından set arabasının hatta taşınması</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>9</td> <td></td> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)		Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık (m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kısayı	Geliştir	DÜŞÜNCELER	1	Tedarikçiden gelen led poşetlerini/kutularını sevkiyat kabul alanına indirme	☐	☒	☐	☐	☐		1	3								2	Led kutularını/poşetlerini asansöre taşıma	☐	☒	☐	☐	☐	4,5		6								3	Asansör yardımı ile led kutularını/poşetlerini merkezi depoya taşıma	☐	☒	☐	☐	☐	7		12								4	Led poşetlerini/kutularını revo depo rafına yerleştirme	☐	☒	☐	☐	☐		1	2								5	Revo depo rafında depolama	☐	☒	☐	☐	☒		1250	162000								6	Led kutularından/poşetlerinden led alarak set kutusuna yükleme ve setin set arabasına konması	☐	☒	☐	☐	☐		100	203								7	Örümcek insan tarafından set arabasının hatta taşınması	☐	☒	☐	☐	☐	9		15							
SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)		Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık (m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kısayı	Geliştir	DÜŞÜNCELER																																																																																																																																						
1	Tedarikçiden gelen led poşetlerini/kutularını sevkiyat kabul alanına indirme	☐	☒	☐	☐	☐		1	3																																																																																																																																													
2	Led kutularını/poşetlerini asansöre taşıma	☐	☒	☐	☐	☐	4,5		6																																																																																																																																													
3	Asansör yardımı ile led kutularını/poşetlerini merkezi depoya taşıma	☐	☒	☐	☐	☐	7		12																																																																																																																																													
4	Led poşetlerini/kutularını revo depo rafına yerleştirme	☐	☒	☐	☐	☐		1	2																																																																																																																																													
5	Revo depo rafında depolama	☐	☒	☐	☐	☒		1250	162000																																																																																																																																													
6	Led kutularından/poşetlerinden led alarak set kutusuna yükleme ve setin set arabasına konması	☐	☒	☐	☐	☐		100	203																																																																																																																																													
7	Örümcek insan tarafından set arabasının hatta taşınması	☐	☒	☐	☐	☐	9		15																																																																																																																																													

ANALİZLER					SÜRECİ AÇIŞ ŞEMASI																																																									
Neden?					Her Hareket İçin İncele					No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....:																																																				
Ne?	Nerede?	Ne zaman?	Kim?	Nasıl?	İş:.....Revo Montaj Hattı..... Buton.....																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">YENİ</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">ESKİ</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">FARK</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Sayı</th> <th style="text-align: center;">Süre</th> <th style="text-align: center;">Sayı</th> <th style="text-align: center;">Süre</th> <th style="text-align: center;">Sayı</th> <th style="text-align: center;">Süre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☐ Operasyon</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ Taşıma</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ Muayene</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ Gecikme</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ Depolama</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ Uzaklık(m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					YENİ		ESKİ		FARK		Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre	☐ Operasyon						☐ Taşıma						☐ Muayene						☐ Gecikme						☐ Depolama						☐ Uzaklık(m)						☐ İnsan veya ☒ Alzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen :									
YENİ		ESKİ		FARK																																																										
Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre																																																									
☐ Operasyon																																																														
☐ Taşıma																																																														
☐ Muayene																																																														
☐ Gecikme																																																														
☐ Depolama																																																														
☐ Uzaklık(m)																																																														
					Tarih:..03../..11../2010..																																																									
SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)					İMKANLAR																																																									
					Değişir																																																									
					DÜŞÜNCELER																																																									
1	Tedarikçiden gelen buton kutularını/poşetlerini sevkiyat kabul alanına indirme				○	➡	□	D	▽	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn.)	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kişiyi	Geliştir																																												
											1	3																																																		
2	Buton kutularını/poşetlerini asansöre taşıma				○	➡	□	D	▽	4,5		6																																																		
3	Asansör yardımı ile buton kutularını/poşetlerini revo deposuna taşıma				○	➡	□	D	▽	9		12																																																		
4	Buton kutularını/poşetlerini revo depo rafına yerleştirme				○	➡	□	D	▽		1	20																																																		
5	Revo depo raflarında depolama				○	➡	□	D	▼		250	162000																																																		
6	Raftaki buton kutularından/poşetlerinden buton alarak butonlar sete yüklen ve set kutusunun set arabasına yüklenmesi				○	➡	□	D	▽		100	128																																																		
7	Örümcek insan tarafından set arabasının hatla taşınması				○	➡	□	D	▽	9		15																																																		

Çizelge C.14 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER					SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI									
Neden?					Her Hareket İçin İncele									
Ne?	Nerede?	Ne zaman?	Kim?	Nasıl?	No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....									
					İş:..... Revo Montaj Hattı..... Pili.....									
					Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih:..03../..11../..2010..									
					☐ İnsan veya ☒ Malzeme									
					Yeni Eski Fark Sayı Süre Sayı Süre Sayı Süre									
					Operasyon Taşıma Munayene Gecikme Depolama Uzaklık(m) Miktar Süre (m)									
					İMKANLAR Değişir Çıkar Birleştir Sırayı Yeri Kıyısı Geliştir									
					DÜŞÜNCELER									
					SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)									
					1 Tedarikçiden gelen pil kolleleri sevkiyat kabul alanına indirme ○ ➡ □ ▽ 1 3									
					2 Pil kollelerini asansöre taşıma ○ ➡ □ ▽ 4,5 6									
					3 Asansör yardımı ile pil kollelerini revo deposuna taşıma ○ ➡ □ ▽ 7 12									
					4 Pil kollelerini revo depo rafına yerleştirme ○ ➡ □ ▽ 1 300									
					5 Revo depo raflarında depolama ○ ➡ □ ▽ 400 64800									
					6 Pil kollelerini rafın altına sete yükleme ve seti set arabasına yükleme ○ ➡ □ ▽ 6 118									
					7 Örümcek insan tarafından set arabasının hatla taşınması ○ ➡ □ ▽ 9 15									
					8 İstasyonda pili gövdeye montajı ● ➡ □ ▽									

Çizelge C.14 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER						SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI											
Neden? Ne? ☐ Nerede? ☐ Ne zaman? ☐ Kim? ☐ Nasıl? ☐ Her Hareket İçin İncele						No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....: İş:.....Revo Montaj Hattı..... Modül.....											
☐ İnsan veya ☒ Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih:..03../..11../..2010..						☐ İnsan veya ☒ Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih:..03../..11../..2010..											
		YENİ		ESKİ		FARK											
		Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre										
○	Operasyon																
➡	Taşıma																
□	Muayene																
□	Gecikme																
▽	Depolama																
▽	Uzaklık(m)																
SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)								İMKANLAR									
								Değiştir									
								Çıkar	Biriştir	Sırayı	Yeri	Kişiyi	Geliştir	DÜŞÜNCELER			
1	Tedarikçiden gelen modül kutularını sevkiyat kabul alanına indirme							○ ➡ □ D ▽									
2	Modül kutularını asansöre taşıma							○ ➡ □ D ▽									
3	Asansör yardımı ile modül kutularını revo deposuna taşıma							○ ➡ □ D ▽									
4	Modül kutularını revo depo rafına yerleştirme							○ ➡ □ D ▽									
5	Revo depo rafında depolama							○ ➡ □ D ▽									
6	Modül kutularını rafın altındaki set arabasına yükleme							○ ➡ □ D ▽									
7	Örümcek insan tarafından set arabasının hatla taşınması							○ ➡ □ D ▽									
8	İstasyonda modülün gövdeye montajı							● ➡ □ D ▽									

ANALİZLER					SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI									
Her Hareket														
Neden?														
Nerede ?														
Ne zaman ?														
Kim ?														
Nasıl ?														
No.....:														
Sayfa.....:														
Sayfa Sayısı.....:														
İş:.....Revo Montaj Hattı.....					Kablo kroşesi (yapışkan).....									
☐ İnsan veya ☒ Malzeme														
Başlama Yeri :														
Bitiş Yeri :														
Düzenleyen :					Tarih:..03../11../2010..									

		YENİ		ESKİ		FARK	
		Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre
☐	Operasyon						
☒	Taşınma						
☐	Muayene						
☐	Gecikme						
☐	Depolama						
☐	Uzaklık(m)						

								İMKANLAR						DÜŞÜNCELER							
								Değiştir													
SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)								Operasyon	Taşınma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık (m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkart	Birleştir	Sırayla	Yerli	Kişiyi	Geliştir
1	Tedarikçiden gelen kablo kroşesi poşetini sevkiyat kabul alınma indirme							☐	☒	☐	☐	☐		1	3						
2	Kablo kroşesi poşetini asansöre taşıma							☐	☒	☐	☐	☐	4,5		6						
3	Asansör yardımı ile kablo kroşesi poşetini revo deposuna taşıma							☐	☒	☐	☐	☐	7		12						
4	Kablo kroşesi poşetlerini revo depo rafına yerleştirme							☐	☒	☐	☐	☐	10000		8						1 poşette=100 adet
5	Revo depo rafında depolama							☐	☒	☐	☐	☒			162000						
6	Kablo kroşesini rafları alarak setle koyma ve seti set arabasına yükleme							☐	☒	☐	☐	☐	200		83						
7	Örümcek insan tarafından set arabasının hatları taşınması							☒	☒	☐	☐	☐	9		15						
8	Kablo kroşesinin kabloları takma ve gövdeye montajı							☒	☒	☐	☐	☐			51						

Çizelge C.14 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER					SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI																
Neden?					No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....:																
Ne ?	Nerede ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?	İş:.....Revo Montaj Hattı.....Ampul.....																
					YENİ		ESKİ		FARK												
					Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre											
○	Operasyon																				
➔	Taşıma																				
□	Muayene																				
□	Gecikme																				
▽	Depolama																				
▽	Uzaklık(m)																				
															İMKANLAR						
															Değişir						
															Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kıyısı	Geliştir	DÜŞÜNCELER
SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)					Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kıyısı	Geliştir	DÜŞÜNCELER		
1	Tedarikçiden gelen ampul kutusunu/paletini sevkiyat kabul alanına indirme				○	➔	□	□	▽		1	3									
2	Ampul kutusunu/paletini asansöre taşıma				○	➔	□	□	▽	4,5		6									
3	Asansör yardımı ile ampul kutusunu/paletini revo deposuna taşıma				○	➔	□	□	▽	7		12									
4	Revo deposunda paleti açma				○	➔	□	□	▽		1	5									
5	Ampul kutulama revo depo rafına yerleştirme				○	➔	□	□	▽	4000	600										
6	Revo depo raflarında depolama				○	➔	□	□	▽			972000									
7	Ampul kutusunu raftan alarak sete koyma ve seti set arabasına yükleme				○	➔	□	□	▽	100		2									
8	Örümcek insan tarafından set arabasının hatta taşınması				○	➔	□	□	▽	9		15									

Çizelge C.14 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

1. ANALİZLER					SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI																				
Neden?					Her Hareket İçin İncele																				
Ne?	Nerede?	Ne zaman?	Kim?	Nasıl?																					
					No.....: _____ Sayfa.....: _____ Sayfa Sayısı.....: _____ İş:.....Revo Montaj Hattı.....Paletli yanmaz klemens..... ☐ İnsan veya ☒ Malzeme Başlama Yeri : _____ Bitiş Yeri : _____ Düzenleyen : _____ Tarih:....03../..11../..2010..																				
					YENİ		ESKİ		FARK																
					Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre															
○	Operasyon																								
➡	Taşıma																								
□	Muayene																								
□	Gecikme																								
▽	Depolama																								
▽	Uzaklık(m)																								
											İMKANLAR														
											Değiştir														
SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)											Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Biriştir	Sırayı	Yeri	Kişiyi	Geliştir	DÜŞÜNCELER
1	Tedanıkçıden gelen paletli yanmaz klemens kutusunu sevkiyat kabul alana indirme										○ ➡	□	D	▽		1	3								
2	Paletli yanmaz klemens kutusunu asansöre taşıma										○ ➡	□	D	▽	4,5		6								
3	Asansör yardımı ile paletli yanmaz klemens kutusunu revo deposuna taşıma										○ ➡	□	D	▽	7		12								
4	Paletli yanmaz klemens kutusunu revo depo rafına yerleştirme										○ ➡	□	D	▽		5000	120							10 kutu	
5	Revo depo rafında depolama										○ ➡	□	D	▽										süreklidir	
6	Paletli yanmaz klemensleri rafın altarak sete koyma ve seti set arabasına yükleme										○ ➡	□	D	▽		300	7								
7	Örümcek insan tarafından set arabasının hatla taşınması										○ ➡	□	D	▽	9		15								

Çizelge C.14 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER					SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI																																																																																																																																																				
Neden?					Her Hareket İçin İncele																																																																																																																																																				
Ne?	Nerede?	Ne zaman?	Kim?	Nasıl?																																																																																																																																																					
					No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....: İş:.....Revo Montaj Hattı..... Yaylı/Yaysız duy.....																																																																																																																																																				
					☐ İnsan veya ☒ Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih:..03../..11../..2010..																																																																																																																																																				
					<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">YENİ</th> <th colspan="2">ESKİ</th> <th colspan="2">FARK</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☐</td> <td>Operasyon</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Taşıma</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Muayene</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Gecikme</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Depolama</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Uzaklık(m)</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>																	YENİ		ESKİ		FARK				Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre	☐	Operasyon							☐	Taşıma							☐	Muayene							☐	Gecikme							☐	Depolama							☐	Uzaklık(m)																																																																												
		YENİ		ESKİ		FARK																																																																																																																																																			
		Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre																																																																																																																																																		
☐	Operasyon																																																																																																																																																								
☐	Taşıma																																																																																																																																																								
☐	Muayene																																																																																																																																																								
☐	Gecikme																																																																																																																																																								
☐	Depolama																																																																																																																																																								
☐	Uzaklık(m)																																																																																																																																																								
					<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="6">İMKANLAR</th> <th rowspan="2">DÜŞÜNCELER</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Çıkar</th> <th>Birleştir</th> <th>Sırayı</th> <th>Yeri</th> <th>Kısayı</th> <th>Geliştir</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>																	İMKANLAR						DÜŞÜNCELER			Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kısayı	Geliştir																																																																																																																					
		İMKANLAR						DÜŞÜNCELER																																																																																																																																																	
		Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kısayı	Geliştir																																																																																																																																																		
					<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)</th> <th rowspan="2">Operasyon</th> <th rowspan="2">Taşıma</th> <th rowspan="2">Muayene</th> <th rowspan="2">Gecikme</th> <th rowspan="2">Depolama</th> <th rowspan="2">Uzaklık (m)</th> <th rowspan="2">Miktar</th> <th rowspan="2">Süre (sn)</th> <th colspan="6">İMKANLAR</th> <th rowspan="2">DÜŞÜNCELER</th> </tr> <tr> <th>Çıkar</th> <th>Birleştir</th> <th>Sırayı</th> <th>Yeri</th> <th>Kısayı</th> <th>Geliştir</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Totankçıden gelen yaylı/yaysız duy poşetini sevkîyal kabul alanına indirme</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td></td> <td>1</td> <td>3</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>2 Yaylı/yaysız duy poşetini asansöre taşıma</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>4,5</td> <td></td> <td>6</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>3 Asansör yardımı ile yaylı/yaysız duy poşetini revo deposuna taşıma</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>7</td> <td></td> <td>12</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>4 Yaylı/yaysız duy poşetini revo depo rafına yerleştirme</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td></td> <td>10000</td> <td>120</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>5 Revo depo rafında depolama</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td></td> <td></td> <td>162000</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>6 Yaylı/yaysız duy arabası setle koyma ve seti set arabasına yüklemek</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td></td> <td>200</td> <td>1000</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>7 Öncücek insan tarafından set arabasının hafız taşınması</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>9</td> <td></td> <td>15</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>															SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)	Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık (m)	Miktar	Süre (sn)	İMKANLAR						DÜŞÜNCELER	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kısayı	Geliştir	1 Totankçıden gelen yaylı/yaysız duy poşetini sevkîyal kabul alanına indirme	☐	☒	☐	☐	☐		1	3								2 Yaylı/yaysız duy poşetini asansöre taşıma	☐	☒	☐	☐	☐	4,5		6								3 Asansör yardımı ile yaylı/yaysız duy poşetini revo deposuna taşıma	☐	☒	☐	☐	☐	7		12								4 Yaylı/yaysız duy poşetini revo depo rafına yerleştirme	☐	☒	☐	☐	☐		10000	120								5 Revo depo rafında depolama	☐	☐	☐	☐	☒			162000								6 Yaylı/yaysız duy arabası setle koyma ve seti set arabasına yüklemek	☐	☒	☐	☐	☐		200	1000								7 Öncücek insan tarafından set arabasının hafız taşınması	☐	☒	☐	☐	☐	9		15							
SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)	Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık (m)	Miktar	Süre (sn)	İMKANLAR						DÜŞÜNCELER																																																																																																																																										
									Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kısayı	Geliştir																																																																																																																																											
1 Totankçıden gelen yaylı/yaysız duy poşetini sevkîyal kabul alanına indirme	☐	☒	☐	☐	☐		1	3																																																																																																																																																	
2 Yaylı/yaysız duy poşetini asansöre taşıma	☐	☒	☐	☐	☐	4,5		6																																																																																																																																																	
3 Asansör yardımı ile yaylı/yaysız duy poşetini revo deposuna taşıma	☐	☒	☐	☐	☐	7		12																																																																																																																																																	
4 Yaylı/yaysız duy poşetini revo depo rafına yerleştirme	☐	☒	☐	☐	☐		10000	120																																																																																																																																																	
5 Revo depo rafında depolama	☐	☐	☐	☐	☒			162000																																																																																																																																																	
6 Yaylı/yaysız duy arabası setle koyma ve seti set arabasına yüklemek	☐	☒	☐	☐	☐		200	1000																																																																																																																																																	
7 Öncücek insan tarafından set arabasının hafız taşınması	☐	☒	☐	☐	☐	9		15																																																																																																																																																	

ANALİZLER

Her Hareket İçin İncele

Ne?

Nerede?

Ne zaman?

Kim?

Nasıl?

SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI

No.....

Sayfa.....

Sayfa Sayısı.....

İş:.....Revo Montaj Hattı.....

.....Topraklama Kablosu.....

☐ İnsan veya ☒ Malzeme

Başlama Yeri :

Bitiş Yeri :

Düzenleyen :

Tarih:..03../11../2010..

	YENİ		ESKİ		FARK	
	Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre
☐ Operasyon						
☐ Taşıma						
☐ Muayene						
☐ Gecikme						
☐ Depolama						
☐ Uzaklık(m)						

İMKANLAR

Değişir

Çıkar

Birleştir

Sırayı

Yeri

Kısayı

Geliştir

SÜRECİN ADIMLARI

(Yeni)

Operasyon

Taşıma

Muayene

Gecikme

Depolama

Uzaklık(m)

Miktar

Süre (sn)

DÜŞÜNCELER

1	Tedarikçiden gelen topraklama kablosu bağını/ poşetini sevkiyat kabul alanına indirme	☐	☒	☐	☐	☐		1	3						
2	Topraklama kablosu bağını/poşetini asansöre taşıma	☐	☒	☐	☐	☐	4,5		6						
3	Asansör yardımı ile topraklama kablosu bağını/poşetini revo deposuna taşıma	☐	☒	☐	☐	☐	7		12						
4	Topraklama kablosu bağını/poşetini revo depo rafına yerleştirme	☐	☒	☐	☐	☐		2500	30						
5	Revo depo rafında depolama	☐	☒	☐	☐	☒			648000						
6	Rafın topraklama kablosu alarak sete koyma ve sete arabasına yüklenme	☐	☒	☐	☐	☐		100	50						
7	Örümcek insan tarafından set arabasının hatla taşınması	☐	☒	☐	☐	☐	9		15						

Çizelge C.14 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

DANALIİZLER						SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI																																																																									
Her Hareket İçin İncele No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....:						İş:.....Revo Montaj Hattı..... Linye Giriş Contası..... 																																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">YENİ</th> <th colspan="2">ESKİ</th> <th colspan="2">FARK</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> <th>Sayı</th> <th>Süre</th> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Operasyon</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Taşıma</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Muayene</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Gecikme</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Depolama</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Uzaklık(m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								YENİ		ESKİ		FARK				Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre	☐	Operasyon							☐	Taşıma							☐	Muayene							☐	Gecikme							☐	Depolama							☐	Uzaklık(m)							☐ İnsan veya ☒ Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih:..03../..11../..2010..									
		YENİ		ESKİ		FARK																																																																									
		Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre																																																																								
☐	Operasyon																																																																														
☐	Taşıma																																																																														
☐	Muayene																																																																														
☐	Gecikme																																																																														
☐	Depolama																																																																														
☐	Uzaklık(m)																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2">SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)</th> <th rowspan="2">Operasyon</th> <th rowspan="2">Taşıma</th> <th rowspan="2">Muayene</th> <th rowspan="2">Gecikme</th> <th rowspan="2">Depolama</th> <th rowspan="2">Uzaklık (m)</th> <th rowspan="2">Miktar</th> <th rowspan="2">Süre (sn)</th> <th colspan="5">İMKANLAR</th> <th rowspan="2">DÜŞÜNCELER</th> </tr> <tr> <th>Çıkar</th> <th>Birleştir</th> <th>Sırayı</th> <th>Yeri</th> <th>Kıslı</th> <th>Geliştir</th> </tr> </table>						SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)	Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık (m)	Miktar	Süre (sn)	İMKANLAR					DÜŞÜNCELER	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kıslı	Geliştir	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="5">Değiştir</th> </tr> <tr> <th>Çıkar</th> <th>Birleştir</th> <th>Sırayı</th> <th>Yeri</th> <th>Kıslı</th> </tr> </table>										Değiştir					Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kıslı																																	
SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)	Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama										Uzaklık (m)	Miktar	Süre (sn)	İMKANLAR					DÜŞÜNCELER																																																								
						Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kıslı	Geliştir																																																																				
Değiştir																																																																															
Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kıslı																																																																											
1 Tedarikçiden gelen linye giriş contası çuvalını sevkiyat kabul alınma indirme						0	➡	□	D	▽		1	3																																																																		
2 Linye giriş contası çuvalını asansöre taşıma						0	➡	□	D	▽	4,5		6																																																																		
3 Asansör yardımı ile linye giriş contası çuvalını revo deposuna taşıma						0	➡	□	D	▽	7		12																																																																		
4 Linye giriş contasını revo depo rafına yerleştirme						0	➡	□	D	▽		2	45																																																																		
5 Revo depo rafında depolama						0	➡	□	D	▼			648000																																																																		
6 Rafın linye giriş contası olarak setle koyma ve seti arabasına yükleme						0	➡	□	D	▽		100	80																																																																		

[illegible]

Çizelge C.14 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER					SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI																																																														
Neden?					Her Hareket İçin İncele																																																														
Ne?	Nerede?	Ne zaman?	Kim?	Nasıl?	No.....: _____ Sayfa.....: _____ Sayfa Sayısı.....: _____																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">YENİ</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">ESKİ</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">FARK</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Sayı</th> <th style="text-align: center;">Süre</th> <th style="text-align: center;">Sayı</th> <th style="text-align: center;">Süre</th> <th style="text-align: center;">Sayı</th> <th style="text-align: center;">Süre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☐</td> <td>Operasyon</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Taşıma</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Muayene</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Gecikme</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Depolama</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Uzaklık(m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					YENİ		ESKİ		FARK		Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre	☐	Operasyon					☐	Taşıma					☐	Muayene					☐	Gecikme					☐	Depolama					☐	Uzaklık(m)					İş:..... Revo Montaj Hattı..... Klavuz vida..... İnsan veya Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih:..03../..11../2010..														
YENİ		ESKİ		FARK																																																															
Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre																																																														
☐	Operasyon																																																																		
☐	Taşıma																																																																		
☐	Muayene																																																																		
☐	Gecikme																																																																		
☐	Depolama																																																																		
☐	Uzaklık(m)																																																																		
SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)										İMKANLAR						DÜŞÜNCELER																																																			
										Değiştir																																																									
										Çıkar Birleştir Sırayı Yeri Kişiyi Geliştir																																																									
1 Tedarikçiden gelen klavuz vida kutularını/poşetlerini sevkiyat kabul alanına indirme										0	➡	□	D	▽		1	3																																																		
2 Klavuz vida kutularını/poşetlerini asansöre taşıma										0	➡	□	D	▽	4,5		6																																																		
3 Asansör yardımı ile klavuz vida kutularını/poşetlerini revo deposuna taşıma										0	➡	□	D	▽	7		12																																																		
4 Klavuz vida kutularını/poşetlerini revo depo raflarına yerleştirme										0	➡	□	D	▽	10	90								10 koli, 1 koli=5000																																											
5 Revo depo raflarında depolama										0	➡	□	D	▽		162000																																																			
6 Raftan klavuz vida alarak sete koyma ve seti set arabasına yükleme										0	➡	□	D	▽	1000	87																																																			
7 Örümcek insan tarafından set arabasının hatta taşınması										0	➡	□	D	▽	9	15																																																			

Çizelge C.14 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

İMANALİZLER					SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI																
Neden?					Her Hareket İçin İncele																
Ne ?	Nerede ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?	No.....: _____ Sayfa.....: _____ Sayfa Sayısı.....: _____ İş:.....Revo Montaj Hattı.....Pop perçin..... ☐ İnsan veya ☒ Malzeme Başlama Yeri : _____ Bitiş Yeri : _____ Düzenleyen : _____ Tarih:..03../11../2010..																
					YENİ		ESKİ		FARK												
					Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre											
○	Operasyon																				
→	Taşıma																				
□	Muayene																				
□	Gecikme																				
▽	Depolama																				
▽	Uzaklık(m)																				
															İMKANLAR						
															Değiştir						
					Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kıyısı	Geliştir	DÜŞÜNCELER		
1	Tedarikçiden gelen pop perçin kollelerini sevkiyat kabul alınma indirme				○ →	□	□	□	▽		1	3									
2	İndirilen pop perçin kollelerini asansöre taşıma				○ →	□	□	□	▽	4,5		6									
3	Asansör yardımı ile pop perçin kollelerini revo deposuna taşıma				○ →	□	□	□	▽	7		12									
4	Revo deposunda pop perçin kollelerinin açma				● →	□	□	□	▽		10	22									
5	Pop perçin kutukunu revo depo rafına yerleştirme				○ →	□	□	□	▽		10	300							10 kutu, 1kutu=4000 üst raflara yerleştiriyor		
6	Revo depo rafında depolama				○ →	□	□	□	▽			162000									
7	Rafın pop perçin alarak seti koyma ve seti set arabasına koyma				○ →	□	□	□	▽		4000	100									
8	Örümcek insan tarafından set arabasının hatla taşınması				○ →	□	□	□	▽	9		15									

Çizelge C.14 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER					SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI															
Neden?					Her Hareket İçin İncele															
Ne ?	Nerede ?	Ne zaman ?	Kim ?	Nasıl ?																
					No.....: _____ Sayfa.....: _____ Sayfa Sayısı.....: _____ İş:..... Revo Montaj Hattı.....Perçin..... ☐ İnsan veya ☒ Malzeme Başlama Yeri : _____ Bitiş Yeri : _____ Düzenleyen : _____ Tarih:..03../.11../2010..															
					YENİ		ESKİ		FARK											
					Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre										
○	Operasyon																			
→	Taşıma																			
□	Muayene																			
□	Gecikme																			
▽	Depolama																			
▽	Uzaklık(m)																			
SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)					Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	İMKANLAR					DÜŞÜNCELER		
													Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kişiyi	Geliştir		
1	Tedarikçiden gelen perçin kutularını sevkiyat kabul alanına indirme				○	→	□	□	▽		1	3								
2	İndirilen perçin kutularını asansöre taşıma				○	→	□	□	▽	4,5		6								
3	Asansör yardımı ile perçin kutularını revo deposuna taşıma				○	→	□	□	▽	7		12								
4	Perçin kutularını revo depo raflarına yerleştirme				○	→	□	□	▽		5000	60							10 kutu, üst raflara konuyor	
5	Revo depo raflarında depolama				○	→	□	□	▽			64800								
6	Rafların perçin alarak setle koyma ve setli set arabasına yükleme				○	→	□	□	▽		1000	67								
7	Örümcek insan tarafından set arabasının hatla taşınması				○	→	□	□	▽	9		15								

Çizelge C.14 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER						SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI											
Her Hareket İçin İncele Neden? Nerede? Ne zaman? Kim? Nasıl? No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....:						İş:.....Revo Montaj Hattı..... Civata..... ☐ İnsan veya ☒ Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen :Tarih:..03../..11../..2010..											
		YENİ		ESKİ		FARK											
		Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre										
☐	Operasyon							☐ İnsan veya ☒ Malzeme Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen : Tarih:..03../..11../..2010..									
☐	Taşıma																
☐	Muayene																
☐	Gecikme																
☐	Depolama																
☐	Uzaklık(m)							İMKANLAR Değiştir Çıkar Birleştir Sırayı Yeri Kişiyi Geliştir									
SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)		Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kişiyi	Geliştir	DÜŞÜNCELER	
1	Asansör yardımı ile civata kutularını poşetlerini revo deposuna taşıma	☐	☒	☐	☐	☐	7		12								
2	Civata kutularını revo depo raflarına yerleştirme	☐	☒	☐	☐	☐		6	90							6 poşet, 1 poşet=500 adet	
3	Revo depo raflarında depolama	☐	☐	☐	☐	☒			162000								
4	Raftan civata alarak setle koyma ve seti set arabasına yükleme	☐	☒	☐	☐	☐		2000	83								
5	Örümcek insan tarafından set arabasının hatta taşınması	☐	☒	☐	☐	☐	9		15								

[illegible]

Çizelge C.14 : Set Şeklinde Teslimat Sonrası Malzeme Süreç Akış Şeması (devam)

ANALİZLER				SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI																				
Neden?				Her Hareket İçin İncele																				
Ne?	Nerede?	Nere zaman?	Kim?	Nasıl?																				
				No.....: Sayfa.....: Sayfa Sayısı.....:																				
				İş:.....Revo Montaj Hattı.....Balast.....																				
				☐ İnsan veya ☒ Malzeme																				
				Başlama Yeri : Bitiş Yeri : Düzenleyen :																				
				Tarih:..03../..11../..2010..																				
				YENİ		ESKİ		FARK																
				Sayı	Süre	Sayı	Süre	Sayı	Süre															
☐	Operasyon																							
☐	Taşıma																							
☐	Muayene																							
☐	Gecikme																							
☐	Depolama																							
☐	Uzaklık(m)																							
										İMKANLAR														
										Değiştir														
SÜRECİN ADIMLARI (Yeni)										Operasyon	Taşıma	Muayene	Gecikme	Depolama	Uzaklık(m)	Miktar	Süre (sn)	Çıkar	Birleştir	Sırayı	Yeri	Kıyısı	Geliştir	DÜŞÜNCELER
1	Forklift ile balast paletlerini araçtan kabul alınma indirme									☐	☒	☐	☐	☐		1	3							
2	Transpalet yardımı ile paletlerin asansöre yüklenmesi									☐	☒	☐	☐	☐	4,5		6							
3	Asansör yardımı ile balast paletinin revo deposuna getirilmesi									☐	☒	☐	☐	☐	7		12							
4	Paletlerden alınan balast kutulama revo depo raflarına yerleştirme									☐	☒	☐	☐	☐		2000	900							
5	Depolama									☐	☒	☐	☐	☒			5400							
6	Raftan balast alarak seti koyma ve seti set arabasına yükleme									☐	☒	☐	☐	☐		100	85							
7	Ötümcek insan tarafından set arabasının hatta taşınması									☐	☒	☐	☐	☐	9		15							
8	Balastın gövdeye montajı									☒	☒	☐	☐	☐		1	34							

Çizelge C.15 : Set Şeklinde Sevkiyat Sonrası Elleçleme Matrisi

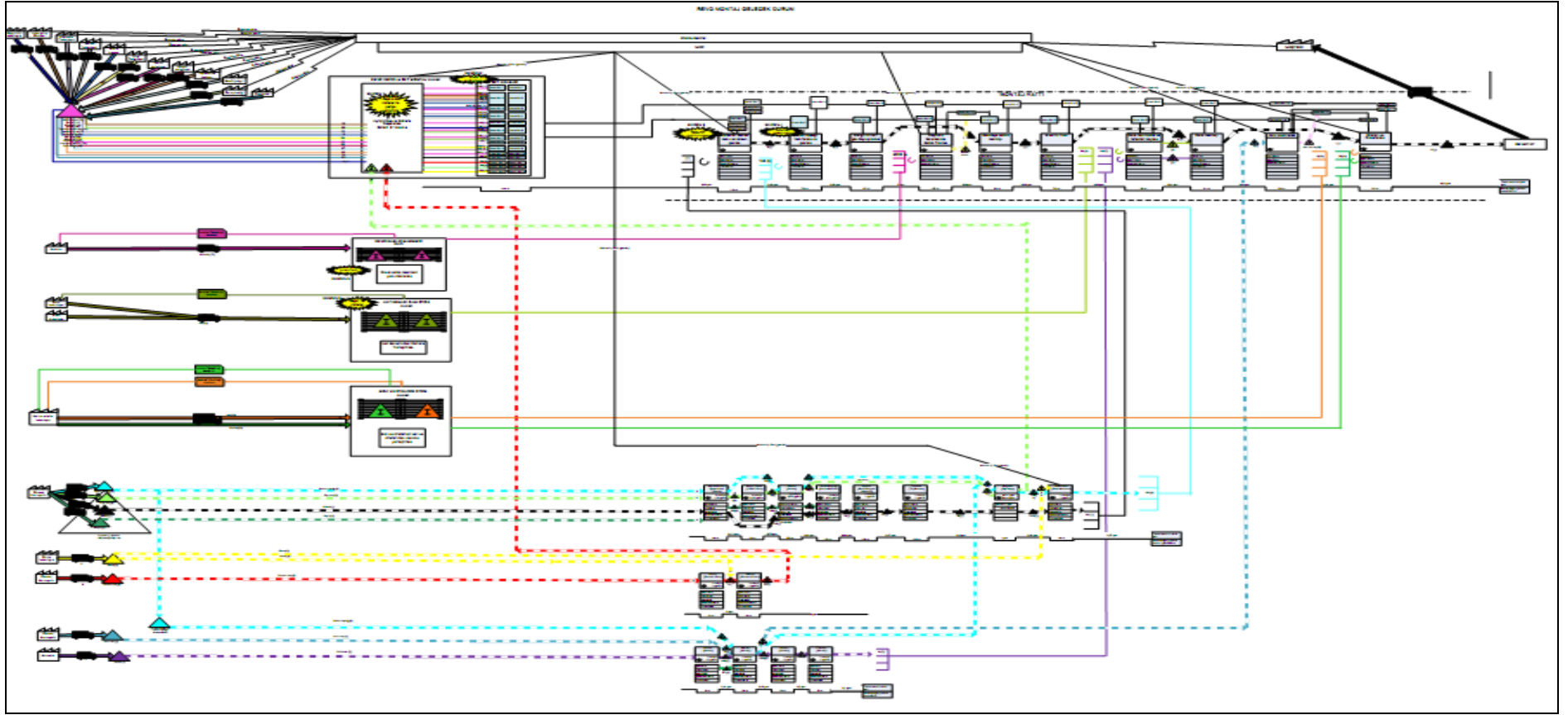
ELLEÇLEME MATRİSİ															
Parça Adı	TŞ	TS	PTS _h	HSŞ	SG	SiY	KO	SÇ	GS	AK	PTS _d	GY(m)	KAT	ES	PHT
Perçin somun (metric 4,6,8)	Poşet	1	1/3 gün	Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H	1, 6, 7, 8	H	75000	45000	1 ay	21	-	6	RD
	Kutu	1		Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H		H							RD
Civata (metric 4x12, metric 4,6,8)	Poşet	1	1/3 gün	Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H	5, 8	H	110000	99000	1 ay	16	-	5	RD
	Kutu			Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H		H							RD
Perçin	Kutu	1	1/3 gün	Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H		H	120000	25000	1 ay	21	-	6	RD
Pop perçin	Koli	1		Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H	1, 2, 3, 8	H	36000	20000	1,5 ay	21	-	6	RD
Üçgen Klavuz Vida	Poşet	4	1/3 gün	Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H	6, 7, 8	H	48000	25000	1 ay	21	-	6	RD
	Kutu			Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H		H							RD
Topraklama Pabucu	Poşet	1	1/3 gün	Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H	2	H	6000	4500	1 ay	21	-	6	RD
Buton (balast acil kitli ise)	Poşet	1	1/3 gün	Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H	2	H	200	200	1 ay	22,5	-	6	RD
	Kutu				SKA	SKA-RD-S-H		H							RD
Linye Giriş Contası	Çuval	1	1/3 gün	Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H	2	H	10000	4500	1 ay	11,5	-	6	RD
Cam plastiği	Çuval		1/3 gün	Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H	6, 7	H	60000	50000	1 ay	21	-	7	RD
Balast (pahalı malzeme)	Palet	3	1/3 gün	Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H	2	H	6000	6000	1 ay	21	-	6	RD
Topraklama Kablosu	Poşet	1	1/3 gün	Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H	2	H	6000	4500	1 ay	21	-	6	RD
	Bağ			Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H		H							RD

Çizelge C.15 : Set Şeklinde Sevkiyat Sonrası Elleçleme Matrisi (devam)

Modül (balast acil kitli)	Kutu	1	1/3 gün	Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H	2	H	200	200	1 ay	22,5	-	6	RD
	Kutu	1		Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H		H							RD
Pil (balast acil kitli ise)	Koli	1	1/3 gün	Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H	2	H	200	200	1 ay	20,5	-	6	RD
	Koli	1		Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H		H							RD
Led (balast acil kitli ise)	Poşet	1	1/3 gün	Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H	2	H	200	200	1 ay	20,5	-	6	RD
	Kutu				SKA	SKA-RD-S-H		H							RD
Bant	Kutu	1	1/3 gün	Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H	9	H				20,5	-	6	RD
Kablo Kroşesi (Yapışkan)	Poşet	1	1/3 gün	Set/As	SKA	SKA-RD-S-H	2	H	400	4500	1 ay	20,5	-	6	RD
							4	H							RD
Yaylı Duy	Poşet	1	1/3 gün	Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H	10	H	9000	15000	3 hafta	21	-	6	RD
Yaysız Duy	Poşet	1		Set/A _s	SKA		10	H	9000	15000	3 hafta				RD
Paletli Yanmaz Klemens	Poşet	1	1/3 gün	Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H	2, 4, 10	H	6000	20000	1 ay	21	-	6	RD
Ampul (opsiyonel)	Kutu	1		Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H			10000	15500	2hafta	21	-	7	RD
CE etiketi	Bağ	1	-	Set/A _s	P	P-RD-S-H	5	H	2500	9000	2hafta	24	X	2	P
Koli Etiketi	Bağ	1		Set/A _s	P	P-RD-S-H	9	H	2500	9000	2hafta	24	X	2	P
Cam-Tek delikli	Palet/kağıt	1	1/3 gün	Palet/A _c	SKA	SKA-CSA-CSM-H-CSA-H	6	H	2500	4500	2 hafta	81	-	11	RD
	Palet/streç	1			SKA	SKA-CSA-CSM-H-CSA-H		H							
Gergili Kilit (kulaklı-17153)	Kutu	1	1/3 gün	Set/A _s	SKA	SKA-RD-S-H	3, 6	H	24000	16000	1 ay	7	-	5	RD
Kilit karşılığı (kulaksız-17152)									36000	24000	1 ay				

Çizelge C.15 : Set Şeklinde Sevkiyat Sonrası Elleçleme Matrisi (devam)

Koli	Bağ	1	2,5 saat	Bağ	SKA	SKA-KSA-HSA-H	9	H	1500	4000	1 ay	13	-	5	TH
Strafor (m ³)	Poşet	1	2 saat	Poşet	SKA	SKA-SSA-HSA-H	9	H	12000	24000	2 hafta	14	-	9	TH
Gövde	Kutu/Palet	-	6 saat	Kayar raf	MA	MA-B-CM-H-BÜA	-	BÜA	-	18000	1ay	87	X	9	CM
Balast Kapağı	Palet	-	1/2 gün	A _b	MA	MA-B-CM-H	2	H	-			-	X	9	CM
Duy sacı 2000	Kasa	-	1 hafta	Set/A _s	MA	MA-B-CM-RD-S-H	1	H	-			7	X	11	RD
Askı sacı 2000	Kasa	-	1 hafta	Kasa	MA	MA-AHD-H	8	H	-			-	X	10	MA
Destek sacı	Kasa	-	1 hafta	Set/A _s	MA	MA-RD-S-H	1	H	-	400	1 gün	7	-	11	RD
Reflektör	Araba	-	1 gün	A _r	MA	MA-H	5, 6	H	-	240	1 gün	-	-	7	MA
Kablolar(1 makara=2500m)	Rulo	1	1 hafta	Kutu/palet	SKA	SKA-KM _r -H	4, 10	H	45000m	148000	2 hafta	11,5	-	5	TH
Kısaltmalar TŞ=tedarik şekli TS=tedarikçi sayısı AK=aylık kullanım HSS=hatta sevkiyat şekli TH=tedarikçiden direk hatta teslimat PHT=parçayı hatta teslim eden birim PTS_h=parçanın hatta tükenme süresi SG=sisteme giriş yaptığı yer KO=malzemeyi kullanan operatör GY=tüm sistem içinde gidilen yol KAT=katlar arası taşıma var mı? ES=elleçlenme sayısı MA=mekanik atölye KM_r= revo montaj hattı kablo makinesi M_a=birim ambalajdaki parça miktarı BÜA=bitmiş ürün stok alanı SİY=sistemde izlediği yol A_b=set arabası SKA=sevkiyat kabul alanı A_r=reflektör arabası P=planlama B=boyahane RD= revo depo GS=güvenlik stoğu SSA=strafor stok alanı SÇ=sistemden çıkışı															



Şekil C.16 : Gelecek Durum Değer Akışı

Çizelge C.17 : Set sistemi öncesi ve sonrası durum karşılaştırması

SET ŞEKLİNDE TESLİMAT ÖNCESİ	SET ŞEKLİNDE TESLİMAT SONRASI,
Montaj hattına haftalık parça sevkiyatı	Montaj hattına günde 3 sefer parça sevkiyatı
Montaj hattı çevresinde fazla stok	Montaj hattı çevresinde stok yok
Montaj hattı çevresine ve montaj hattına parçalar tek tek akar	Montaj hattında kullanılacak parçalar istasyonlara göre set içinde toplu akar.
Montaj hattına parça temini montaj operatörleri tarafından yapılır	Montaj hattına set teminini örümcek insan sağlar.
Montaj hattı fazla stoktan görülemez halde	Fazla stok yok edilerek hatta izlenebilirlik sağlandı
Kablo hammaddesinde tedarikçi kanbanı yok	Kablolar için tedarikçi kanbanı geliştirilmiştir.
Parça eksikliğini önceden tespit edecek bir sistem yok	Parça eksikliği örümcek insan tarafından MİP yardımıyla belirlenmektedir.
Örümcek insanın standartlaşmış bir iş düzeni yoktur.	Örümcek insanın standartlaşmış bir iş düzeni vardır.
Örümcek insan boş zamanlarında montaj operatörlerine süreçlerde yardım eder.	Örümcek insan sadece lojistik faaliyetlerde ilgilenir.
Parçaların kendilerine ait parça tanımlayıcı kartları bulunmaz	Parçaları ve ürünleri tanımlayan parça ve ürün kartları oluşturulmuştur.
Merkez depoda yüksek hacimli ranzalarda depolama yapılmaktadır.	Revo hattına ait depoda kayar raflarda depolama yapılmaktadır.
İşçiler hem montaj ve parça temini faaliyetlerini gerçekleştirir.	İşçiler sadece montaj faaliyetleriyle ilgilenir.
Merkez depo çalışanı iş yükü fazla	Merkez depo çalışanı iş yükü az
Parçaları ayırıştırma ve raflara depolama süresi uzun	Parçaları ayırıştırma ve raflara depolama süresi kısa
Parça temin süreleri uzundur	Parça temin süreleri kısalmıştır
Elleçleme sayısı ve parçaların sistemde aldıkları yol fazladır.	Elleçleme sayısı ve parçaların sistemde aldıkları yol azalmıştır.

ÖZGEÇMİŞ



Ad Soyad: Eda SOL

Doğum Yeri ve Tarihi: Ankara – 08.12.1985

Adres: Girne Mah. Güven Sitesi F6 Blok Maden Sok. Daire:14 Maltepe-IST

Lisans Üniversite: 2004-2008 Çankaya Üniversitesi-İktisat

2003-2007 Çankaya Üniversitesi-Endüstri Mühendisliği

1999-2003 Atatürk anadolu Lisesi