

SAĞDAN DİREKSİYONLU ARAÇ PROJESİ VE
YALIN FELSEFEYE GÖRE UYARLANMIŞ ÜRÜN GELİŞTİRME SÜREÇLERİ

Sosyal Bilimler Enstitüsü

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi

Mehmet Hürmeydan

Yüksek Lisans

İŞLETME ANA BİLİM DALI
TOBB EKONOMİ VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA

Temmuz 2010

Bu tezin Yüksek Lisans derecesi için gereken tüm koşulları yerine getirdiğini onaylıyorum.

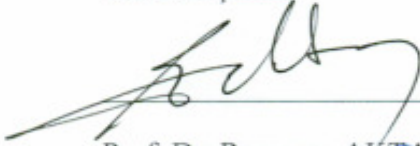


Prof. Dr. Serdar Sayan
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

Bu tezi okuduğumu ve kapsam ve içerik olarak Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalında bir yüksek lisans tezi olabilecek yeterlikte olduğuna kanaat getirdiğimi onaylıyorum.



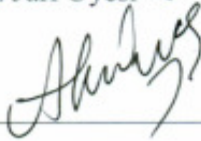
Yrd. Doç. Dr. Hulusi ÖĞÜT
Tez Danışmanı



Prof. Dr. Ramazan AKTAŞ
Tez Jüri Üyesi



Yrd. Doç. Dr. Bülent GÜMÜŞ
Tez Jüri Üyesi



Yrd. Doç. Dr. Ahu Geniş GRUBER
Tez Jüri Üyesi

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Mehmet Hürmeydan

ÖZET

SAĞDAN DİREKSİYONLU ARAÇ PROJESİ VE YALIN FELSEFEYE GÖRE UYARLANMIŞ ÜRÜN GELİŞTİRME SÜREÇLERİ

Hürmeydan, Mehmet

Yüksek Lisans, İşletme Bölümü

Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Hulusi ÖĞÜT

Haziran 2010

Proje yönetimi, çağımızda, ölçekleri ne olursa olsun tüm işletmelerin kullandığı etkili bir yönetim şeklidir. Kullanım alanlarının çeşitliliğinin çokluğu, yönetim ana prensiplerinde değişikliğe sebep olmamaktadır. Bunun yanında, tecrübe ile doğru orantılı olarak artan uzmanlıklar, söz konusu projelerde çabukluk sağlanmasında, kalitenin artmasında, proje maliyetlerinin düşürülmesinde fayda sağlamaktadır.

Otomotiv, savunma, uzay, bilişim, inşaat sektörlerinde kullanılan proje yönetimi, ürün geliştirme, araştırma-geliştirme, işletme kaynaklarının planlanması, yazılım geliştirme, satış stratejisi geliştirme konularında olabilir. Otomotiv sektörünün, sıklıkla araç olarak kullandığı, ürün geliştirme projelerinin uygulanması ve süreçlerin içeriklerinin, günümüz rekabet koşullarına uygun olarak, hızlı, net bilgilere ulaşılabilir sistemlerle, belirlenebilir ve takip edilebilir olmasını da sağlar.

Örnek ürün geliştirme projesi olarak bu çalışmada seçilmiş ve irdelenmiş olan “Sağdan Direksiyonlu Araç Projesi”nin, seçilmesindeki en büyük sebeplerden birisi, temel model olarak belirlenmiş araç ile üretilmesi planlanan sağdan direksiyonlu araç arasında büyük teknik farklılıklar olmasıdır. Bu da, ar-ge, test, dokümantasyon, satın alma, kalite, lojistik, üretim, son kontrol çalışmalarının içeriklerinin geniş olmasını, projenin detaylı irdelenebilmesini ve araştırmacıların bu çalışmadan daha fazla faydalanabilmesini sağlayacaktır. Büyük oranda yalın üretim sistemine göre yapılandırılabilmiş olmasına rağmen, yalın felsefenin bu otomotiv sektörü işletmesinde, yerleştirilebilmesi için özellikle ürün geliştirme safhalarında çabalar sürdürülmektedir.

Bu çalışma yalın felsefenin, ürün geliştirme süreçlerinde, oluşturulabilmesi için gerekli olan safhaların yerine getirilmesiyle beraber, geliştirilmiş bu süreçlerin işletmeye rekabet gücü ve fırsatlar kazandıracak bir silah haline gelebileceğini gözler önüne sermektedir. Aynı zamanda da örnek projenin kapsamında olan, müşterilerin araç özelliği olarak seçtiği, bir satış grubunun alt parçalarını, ürün ağacı olarak göstermekte böylece yapılacak yeni araç projesinde, hangi iş paketlerinin oluşturulacağını işaret etmektedir. Son bölümünde, ürün geliştirme süreçlerinin ve örnek otomotiv işletmesinin ürün geliştirme süreçlerinin belirlenmiş safhaları, süreç uygunluk/fırsat analizi ve fonksiyon değerlendirmeyle detaylı incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Ürün, Ürün Geliştirme, Ürün Ağacı, Proje Yönetimi, Ürün Geliştirme Projesi, Otomotiv, Otomotiv Sektörü, Yalın Üretim, Ürün Geliştirme Süreçlerinde Yalın Felsefe,

ABSTRACT

PRODUCT DEVELOPMENT PROJECTS ADAPTED ACCORDING TO THE LEAN PHILOSOPHY AND RIGHT HAND DRIVE VEHICLE PROJECT

Hürmeydan, Mehmet

Master of Business Administration

Supervisor: Asst. Prof. Hulusi ÖĞÜT

June 2010

Nowadays, project management is an effective management way, many businesses use, whatever their scales are. Plurality of usage area diversities does not cause any changes in the main management principles. Besides this, proficiencies that increase in direct proportion to experiences are useful in promptness of project, quality improvement and reducing the project costs.

Project management is used in automotive, defense, space, informatics, building sectors and project management can be with respect to product development, research-development, enterprise resource planning, software development, sales strategy development. Implementation and phases' contents of product development projects that frequently used in automotive sector, provide appropriateness to these days' competition conditions, fastness, accessing clear information by systems, determinability and traceability.

One of the most important reasons to choose "Right Hand Drive Vehicle" as sample product development project, is the big technical differences between basic vehicle model and the right hand drive vehicle that was planned to produced. This will cause that contents' scope of r&d, test, documentation, purchasing, quality, logistic, production, last control studies happened larger, being able to examined project more detailed, providing to being more useful for investigators. Despite has been configured according to the lean philosophy, efforts is being continued in product development phases for fixing this lean philosophy to this automotive business.

This study reveals that, with achieving all requirements for establishing lean philosophy in product development phases, they can be a weapon that is going to bring competition strength and opportunities to the business by this improvement. Concurrently subparts of one sales group that content of sample project, one option of vehicle that was chosen as a product tree by customer was shown up and thus, this study indicates which work packs will be planned in new vehicle project. In the conclusion section, execution of product development phases and determined phases of sample automotive business' product development will be inspected by maturity/opportunity analysis and functional evaluating.

Keywords: Product, Product Development, Product Tree, Project Management, Product Development Project, Automotive, Automotive Sector, Lean Production, Lean Philosophy in Product Development Phases.

TEŞEKKÜR

Aileme ve değerli hocam Do. Dr. Hulusi Öğüt'e alıőmamdaki desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	İV
ABSTRACT	VI
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	İX
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	XII
TABLolar LİSTESİ.....	XV
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XVI

BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
GİRİŞ	1
İKİNCİ BÖLÜM	3
“SAĞDAN DİREKSİYONLU ARAÇ” PROJESİ ‘NİN GENEL KAPSAMI	3
2.1. Sağdan Direksiyonlu Araç Kullanımı ve Projenin Oluşumunda Etkileri	3
2.2. Proje Bilgileri	5
2.3. Proje Kapsamındaki Büyük Değişikliklerin İçerikleri.....	7
2.3.1. İskelet Değişiklikleri	7
2.3.2. Taban Tahtası ve Taban Muşambası Değişiklikleri.....	8
2.3.3. Kapı Değişiklikleri	9
2.3.4. Torpido ve Ön Konsol Değişiklikleri.....	10
2.3.4.1. Torpido Satış Grubu	15
2.3.4.2. Gösterge Paneli Satış Grubu	16
2.3.4.3. Buzdolabı Satış Grubu	17
2.3.4.4. Torpido Ön Tutamak Satış Grubu.....	18
2.3.4.5. Burun Kısım Havalandırma Satış Grubu	19
2.4. Sağdan Direksiyonlu Araç Projesindeki Tüm Değişikliklerinin Montajlarına Göre Standart Tip Liner İle Karşılaştırılması.....	20
2.5. Otomotiv Sektöründe Gerçekleşen “Sağdan Direksiyonlu Araç” Projesinde Kullanılan Proje Yönetimi Tekniklerinin İncelenmesi	22
2.5.1. Proje Yönetim Basamakları	22
2.5.2. Projeyi Tanımlama	23
2.5.3. Proje Planlama ve Organizasyon	24
2.6. Proje Kadrosunu Oluşturmak	25
2.6.1. Proje Sponsoru, Proje Yöneticisi ve Takım Lideri	25
2.6.2. Proje Takımı Üyeleri.....	27
2.6.2.1. Takım Üyelerinin İşe Alımı ve İşten Çıkartılması.....	27
2.6.2.2. Takım Üyesi Alım Süreci	30
2.7. Projenin Yazılı Beratı.....	30
2.7.1. Proje Beratı Kapsamı	30
2.7.2. Hedeflerin Netleştirilmesi	31

2.7.3.	Proje Kapsamı Hakkında Detaylandırma.....	31
2.7.4.	Aksiyon Taslağı, Çözölemeyen Konuların İdaresi ve Takibi, Toplantılar 34	
2.8.	İş Kırım Yapısı – WBS (Work Breakdown Structure)	35
2.8.1.	Zaman ve Kaynak Tahminlerinin Yapılması	36
2.8.2.	İşin Kararlaştırılması.....	40
2.8.3.	Görevler Arası İlişkilerin Gözden Geçirilmesi	42
2.8.4.	Gantt Çizelgesi	43
2.8.5.	Kritik Yol	46
2.8.6.	Pert Çizelgesi	46
2.8.7.	Son Tarih.....	47
2.9.	Risk Yönetimi	48
2.10.	Proje Kapanışı, Proje Bitiş Raporu ve Öğrenilen Dersler.....	49
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM		54
ÜRÜN GELİŞTİRME SÜREÇLERİNİN YALIN FELSEFEYE GÖRE UYARLANMASI		54
3.1.	Yalın Üretim.....	54
3.2.	Yalın Üretim Sisteminin Teknikleri.....	55
3.2.1.	Kanban ya da “Çekme” Sistemi.....	56
3.2.2.	Karışık Yükleme ve Üretimde Düzenlilik (Mix Loading and Production Smoothing).....	57
3.2.3.	Tek Parça Akışı (One Piece Flow).....	57
3.2.4.	Makineler/Atölyeler Arası Senkronizasyon: Toplam İş Denetimi (Full Work Control)	58
3.2.5.	U Hatları (U-Lines), Shojinka, İş Rotasyonu ve İş Tanımları	59
3.2.6.	“Sıfır Hata” Üretime Doğru : Poke-Yoke ve Deneş Tasarımı (DOE)...	59
3.2.7.	Toplam Üretken Bakım (Total Productive Maintenance: TPM)	60
3.2.8.	Bir Dakikada Kalıp Değiştirme (Single Minutes Exchange of Dies)	60
3.2.9.	Kalite Çemberleri	61
3.3.	Ürün Geliştirme Süreci	62
3.3.1.	Pazara Sunum Süresi.....	63
3.3.2.	Pazara Sunum Sonrası (PSS) Sorunlar.....	63
3.3.3.	Tasarımın Özgünlüğü.....	63
3.3.4.	Tersine Mühendislik (Reverse Engineering)	64
3.3.5.	Endüstriyel Tasarım	64
3.3.6.	Ürün Tasarım Aşaması.....	65
3.3.7.	Bilgisayar Destekli Mühendislik.....	72
3.3.8.	Prototipler.....	73
3.3.9.	Denemeler (Testler)	74
3.3.10.	Ür-Ge ve Proje Yönetimi	76
3.4.	Yalın Üretim Tekniklerinin Ürün Geliştirme Süreçlerine Uygulanması ...	76
3.4.1.	Ürün Geliştirme Süreçlerinde Kayıplar	78
3.5.	“Sağdan Direksiyonlu Araç” Projesindeki Ürün Geliştirme Kayıpları	84
3.6.	Yalın Ürün Geliştirme Süreçlerini Oluşturma	88
3.6.1.	Süreç Dönüşümünü Başlatmak	88
3.6.2.	Süreci Sabit Hale Getirmek.....	89

3.6.3.	Süreci Standart Hale Getirmek.....	90
3.6.4.	Süreci Modernize Etmek, Geliştirmek.....	91
3.6.5.	Sürekli Gelişen Bir Süreç Oluşturmak.....	92
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM		94
ÜRÜN GELİŞTİRME SÜREÇLERİ VE HUR A.Ş.’DE UYGULAMASI.....		94
4.1.	HUR A.Ş.’de Ürün Geliştirme	94
4.2.	“Ürün Oluşum Süreci” nin İçeriği	95
4.3.	Genel Hatlarıyla Ürün Oluşum Süreci	96
4.3.1.	Başlatma Evresi.....	97
4.3.2.	Tanım Evresi	98
4.3.3.	Konsept Evresi	99
4.3.4.	Detaylandırma Evresi.....	100
4.3.5.	İlk Üretim Hazırlığı.....	100
4.3.6.	Dokümantasyonun Tamamlanması.....	101
4.3.7.	Seri Üretim Hazırlığı.....	102
4.3.8.	Seri Üretimin Arttırılması	103
4.4.	HUR İşletmesinin Yalın Ürün Geliştirme Süreçleri İçin Hazırlık Safhaları 104	
4.4.1.	Eğitimler.....	104
4.4.2.	Geliştirme Süreçlerinde Teknik Hazırlıklar	105
4.4.3.	Geliştirme Süreçlerinde Satış Hazırlıkları	106
4.4.4.	Geliştirme Süreçlerinde Yan Sanayi Hazırlıkları.....	107
BEŞİNCİ BÖLÜM		108
“SAĞDAN DİREKSİYONLU ARAÇ” PROJESİ VE “HEP” İLE GERÇEKLEŞTİRİLMİŞ “ABUDHABI” PROJESİ SÜREÇLERİNİN ANALİZLERİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ.....		108
5.1.	Olgunluk / Fırsat Analizi.....	108
5.2.	Süreç Fonksiyonlarına Göre Değerlendirme.....	113
ALTINCI BÖLÜM		117
SONUÇ.....		117

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AD	:	AbuDhabi Projesi
AR-GE	:	Araştırma ve Geliştirme
BF	:	XZX Firmasının Teknik Bölümü
BFLS	:	XZX Firmasının Üretim Bölümü Sorumlusu
BHT	:	XZX Firmasının Satış Teknik Bölümü Sorumlusu
Bi.Kr.	:	Birleşik Krallık
BL	:	XZX Firmasının Üretim Bölümü
BQ	:	XZX Firmasının Kalite Bölümü
BT	:	XZX Firmasının Teknik Bölümü
BTFV	:	XZX Firmasının Projenin Teknik Sorumlusu
BTLS	:	XZX Firmasının Kalite Bölümü Sorumlusu
BTQ	:	XZX Firmasının Kalite Sorumlusu
BTR	:	XZX Firmasının Projeler Sorumlusu
BV	:	XZX Firmasının Ön Hazırlık Bölümü
BVE	:	XZX Firmasının Ön Hazırlık Bölümü Sorumlusu
CAD	:	Bilgisayar Destekli Tasarım
CAE	:	Bilgisayar Destekli Mühendislik
CEO	:	İcra Kurulu Başkanı
DAK	:	Dakika
DOE	:	Deney Tasarımı
EMCOS I	:	Değişiklik Akış Programı

ERZ	:	HUR A.Ş. Firmasının Ürün Geliştirme Risk Oranı
ESP	:	HUR A.Ş. Firmasının İlk Üretim Onayı
FEA	:	Sonlu Elemanlarla Analiz
IT	:	Bilgi Teknolojileri
JIT	:	Tam Zamanında Üretim
KOBİ	:	Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletme
KOSGEB	:	Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı
kW	:	Kilo Watt
LCA	:	HUR A.Ş. Firmasının Veri Aktarım Programı
MS	:	Microsoft
NASA	:	Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi
HEP	:	HUR A.Ş. Firmasının Ürün Geliştirme Süreci
PET	:	HUR A.Ş. Firmasının Üretim Uygulama Tarihi
ÜKHH	:	HUR A.Ş. Firmasının Karar Üst Kurulu
PPM	:	Milyonda Bir Parça
PSS	:	Pazara Sunum Süresi
RTV	:	Silikon Kalıplama Teknolojisi
SAĞ.DİR.	:	Sağdan Direksiyonlu
SD	:	Sağdan Direksiyonlu Araç Projesi
SMED	:	Bir Dakikada Kalıp Değişirme

TAKT	:	Müşteri Talebini Karşılama ve Bir Ürünü Üretmek İçin Gerekli En Yüksek Süre
TİDEB	:	Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı
TPM	:	Toplam Üretken Bakım
TTGV	:	Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı
TTM	:	Pazara Sunum Süresi
ÜRGE	:	Ürün Geliştirme
WBS	:	İş Kırım Yapısı
WIP	:	Yapılmakta Olan İş
3D	:	Üç Boyutlu
5-S	:	Sınıflandırma, Düzenleme, Temizlik, Standartlaştırma, Disiplin

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Sağdan Direksiyonlu Araç Kullanan Ülkeler	4
Tablo 2: Standart Liner – Sağdan Direksiyonlu Liner Genel Özellikleri	6
Tablo 3: Sağdan Direksiyonlu Aracın Torpido ve Ön Konsol Ürün Ağacı.....	12
Tablo 4: Sağdan Direksiyonlu ve Standart Tip Liner Modeli Kıyaslama.....	20
Tablo 5: Sağdan Direksiyonlu Araç Projesinde Kullanılacak Plastik Parçaların Montaja Hazır Edilmesinin Planı	24
Tablo 6: Sağdan Direksiyonlu Araç Projesindeki Sorunların Takip Çizelgesi.....	38
Tablo 7: Ürün Geliştirme Süreçlerinde Kayıplar (Parça Tanımı).....	78
Tablo 8: Yalın Üretim Sistemine Göre Fabrika Kayıpları (Parça)	79
Tablo 9: Ürün Geliştirme ve Üretim Akış Haritalarının Karşılaştırması.....	83
Tablo 10: Olgunlaşma / Fırsat Kriterleri	109
Tablo 11: Olgunluk / Fırsat Analizi Değer Tablosu.....	110
Tablo 12: Fırsat / Olgunluk Değerleri	111
Tablo 13: Ürün Geliştirme Süreç Fonksiyonlarının Puanlanması	114
Tablo 14: Ana Puan Bulma	115
Tablo 15: Değerlendirme Çizelgesi	115
Tablo 16: Farklı Süreçlerle Yönetilen Projelerin Ürün Geliştirme Fonksiyonlarına Göre Puanları.....	116

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Dünya Genelinde Sağdan ve Soldan Direksiyonlu Araç Kullanımı.....	4
Şekil 2: Sağdan Direksiyonlu Aracın İskelet Değişiklikleri Bilgileri.....	8
Şekil 3: Sağdan Direksiyonlu Aracın Taban Tahtası ve Muşamba Değişiklikleri.....	9
Şekil 4: Sağdan Direksiyonlu Aracın Kapı Değişiklikleri.....	10
Şekil 5: 36.#0760.0004 Satış Grubunun İçeriği.....	15
Şekil 6: 36.#02A0.0002 Satış Grubunun İçeriği.....	16
Şekil 7: 36.#08T0.0002 Satış Grubunun İçeriği.....	17
Şekil 8: 36.#65K0.0002 Satış Grubunun İçeriği.....	18
Şekil 9: 36.#0T00.0002 Satış Grubunun İçeriği.....	19
Şekil 10: Dört İşlem Proje Yönetim Modeli.....	23
Şekil 11: Takım Liderinin Organizasyondaki Yeri.....	26
Şekil 12: Sağdan Direksiyonlu Araç Projesi Başlangıç Kadrosu.....	28
Şekil 13: Sağdan Direksiyonlu Araç Projesinin Değişmiş Kadrosu.....	29
Şekil 14: Sağdan Direksiyonlu Araç Projesi Beratı.....	32
Şekil 15: Sonuç-Yöntem İlişkisi.....	33
Şekil 16: Sağdan Direksiyonlu Araç Projesinin Sorun Takip Raporu.....	37
Şekil 17: AbuDhabi Projesi'nin İş Kırımı Yapısı.....	39
Şekil 18: AbuDhabi Projesinden İş Kırımı Yapısından Bir Bölüm – WBS.....	41
Şekil 19: Araç Projelerinde Görevlerin Ağ Örgüsü Diyagramı.....	43
Şekil 20: Yeni Sunucu Kurulumu Proje Planı.....	44
Şekil 21: Sağdan Direksiyonlu Araç Liner'in Pazara Serbest Bırakma Planı.....	45
Şekil 22: Bilişim Sektöründe Bir Projeye Ait Pert Çizelgesi.....	47
Şekil 23: Sağdan Direksiyonlu Araç Liner'in Proje Bitiş Raporu.....	50
Şekil 24: Süreç-Bazlı Piston Üretim Hattı Parça Akışı.....	58
Şekil 25: Ürün Geliştirme Akış Şeması.....	66
Şekil 26: Fabrika ve Ürün Geliştirme Süreçleri Arasındaki İlişki.....	77
Şekil 27: HUR A.Ş. Ürün Geliştirme Değişiklik Paketlerinin Akışı.....	80
Şekil 28: Değişiklik Çalışmasının Başlangıç Onay Süreçleri Değer Akışı.....	81
Şekil 29: Değişiklik Teklifi Onayında Bekleme ve İşlem Süreleri Yüzdeleri.....	81
Şekil 30: Tüm Üretim Adımları.....	82
Şekil 31: Ürün Oluşturma Süreçlerinde Bekleme ve İşlem Süreleri Yüzdeleri.....	83
Şekil 32: "Sağdan Direksiyonlu Araç" Projesi Detay Gösterimi.....	86
Şekil 33: "Sağdan Direksiyonlu Araç" Projesinin Ür-Ge Süreçlerinde Beklemeler.....	87
Şekil 34: Genel Hatlarıyla Ürün Oluşum Süreci Gösterimi.....	96
Şekil 35 : Süreç Olgunluk Değerlendirme.....	110
Şekil 36: Olgunluk / Fırsat Bağlantı.....	112
Şekil 37: Süreçler ve Fırsat Verimliliği.....	112

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Yalın üretim ve yalın yönetim felsefesinin günümüz işletmelerinde, ürün geliştirme süreçlerinde tercih edilmesi zorunlu duruma gelmesinin sebebi, çağımız da rekabet edebilmeye yardımcı olacak, çok fazla yatırım gerektirmeyen, kaynak ayıracak bütçelerinin küçük olduğu, projelerle rahatlıkla uygulamaya geçilebilecek sistemler olmasıdır.

Ürün geliştirme süreçlerindeki yalınlık, ürüne ait versiyonun ilk çıktısının alınmasından, ürünün son haline ait olan versiyonunun, dokümantasyon işlemlerinin bitmesine kadar ki, geçen süreyi kısaltmak için, yalın felsefeyi kullanmak,ve bu safhaları güçlendirip, hızlandırmakla doğru orantılıdır.

Çalışmadaki bölümlerin içeriklerinden bahsetmemiz gerekirse, birinci bölüm’de yalın felsefenin ürün geliştirme süreçlerinde kullanım gereksiniminden kısaca bahsedildikten sonra; ikinci bölümde örnek ürün geliştirme projesinin yönetimi sırasında kullanılan araçları, öncesinde de bu projenin teknik içerikleri hakkında genel

bilgiler verilecektir. Özellikleri bakımında temel alınan araç modeli ve ürün geliştirme sonucunda elde edilen araç arasında karşılaştırma yapılan tabloda ise montaj hattında karşılaşılan, katma değer yaratmayan, faaliyetlerden kaynaklanan montaj süresindeki artışlar gözler önüne serilmektedir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde ise, yalın üretimin ne için, hangi gereksinimlerden doğduğu hakkında bilgiler verildikten sonra yalın üretim teknikleri hakkında, genel açıklamalara yer verilmiş ve ürün geliştirme süreçlerinde, zayıflıkların ortadan kaldırılması, yalın felsefenin yerleştirilmesi için hangi çalışmaların yapılması gerektiği maddelerle belirtilmiştir.

Dördüncü bölümde ise, ürün geliştirme süreçlerinin, otomotiv sektöründe yer alan işletmede kullanılan, örnek sisteminin, incelenmesi ile faydalanabileceği yapı, amaç ve kapsamı ile göz önüne serilmiştir. İşletmenin hazırlıkları, bölümler olarak, detaylandırılmış açıklık getirilmiştir.

Son bölüm de örnek olarak ele alınmış olan, analiz ve değerlendirmeler, yalın ürün geliştirme süreci oluşturmak için tedbirler ve teknolojik yatırımlar yapan işletmenin, tüm bu iyileştirme faaliyetleri sonunda ne olgunlukta, hangi ölçekte fırsat yaratan, bir sürece sahip olduğunu gösteren bölümdür. KOBİ'ler için örnek analiz ve değerlendirmeler barındırdığından faydalı bir kaynak olacaktır.

Karşılaştırma olarak son bölümde yalın felsefenin uygulanmamış olduğu, tanımsız basamakları olan “eski” ürün geliştirme süreçleri ile yönetilmiş proje (Sağdan Direksiyonlu Araç) ile, yalın felsefenin uygulandığı, tüm basamakları tanımlı olan “yeni” ürün geliştirme süreçleri ile yönetilmiş proje (AbuDhabi) kullanılacaktır.

İKİNCİ BÖLÜM

“SAĞDAN DİREKSİYONLU ARAÇ” PROJESİ ‘NİN GENEL KAPSAMI

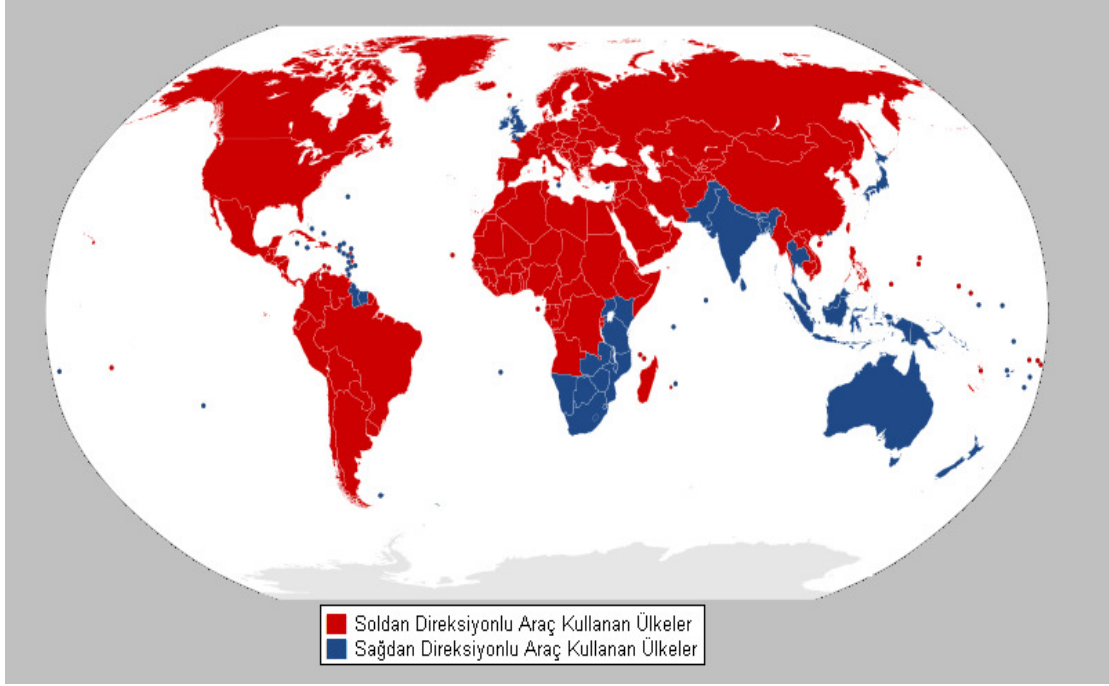
2.1. Sağdan Direksiyonlu Araç Kullanımı ve Projenin Oluşumunda Etkileri

Araçların direksiyon yerlerinin konumu, trafik akışı ile ilgilidir. Trafiğin hem sağdan aktığı, hem de, soldan aktığı bölgelerde esas amaç trafiği bir düzene koymaktır. Trafik akışı çoğunlukla temel kurallara göre düzenlenir. Böylece birbirine çok uzak bölgelerde bile aynı kurallar geçerlidir. Buradaki niyet trafik kazalarının önüne geçebilmektir.

Tüm bunlara rağmen bazı bölgelerde trafik aynı koldan akmaz. Dünyada insanların %66 'sı araçlarını sağdan akan trafikte sürerler, %34'ü ise soldan akan trafikte. Dünyada soldan akan trafik için yapılan yollar, tüm yolların %28 'ini oluştururken, sağdan akan trafik için yapılan yollar %72 'sini oluşturur.

Dünyadaki ülkeleri, “trafiği soldan ve sağdan akan ülkeler” veya “sağdan ve soldan direksiyonlu araç kullanan ülkeler” olarak ikiye ayırabiliriz.

Soldan direksiyonlu araç kullanan ülkeler arasında, Almanya, Fransa, Türkiye, İsveç yer almaktadır. İngiltere, Brunei ve Pakistan'ın dahil olduğu diğer grup ise sağdan direksiyonlu araç kullanan ülkelerdir. Somali ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde ise hem sağ hem de sol geçerli. Dünya genelinde trafik akış yönleri aşağıda gösterilmektedir.



Şekil 1: Dünya Genelinde Sağdan ve Soldan Direksiyonlu Araç Kullanımı

Tablo 1: Sağdan Direksiyonlu Araç Kullanan Ülkeler

S.D.A.K.Ü.	Bangladesh	Brunei	Endonezya	Kıbrıs	Kenya	Malezya	Nauru	Saint Helena	Sri Lanka	Trinidad ve Tobago
Alderney	Barbados	Cayman Adaları	Falkland Adaları	Hindistan	Kiribati	Malta	Nepal	Saint Kitts ve Nevis	Surinam	Turks ve Caicos Adaları
ABD Virgin Adaları	Bermuda	Christmas Adası	Fiji	Hong Kong	Kuzey Kıbrıs Türk Cumbh.	Man Adası	Niue	Saint Lucia	Svaziland	Tuvalu
Anguilla	Bhutan	Cocos Adaları	Grenada	İrlanda	Lesoto	Mauritius	Norfolk Adası	S. Vincent Grenadinler	Tanzanya	Uganda
Antigua ve Barbuda	Birleşik Krallık	Cook Adaları	Guernsey	Jamaika	Makao	Montserrat	Pakistan	Seşel Adaları	Tayland	Yeni Zelanda
Avusturya	Bi. Kr. Virgin Ada	Doğu Timor (1928-1976)	Guyana	Japonya	Malavi	Mozambik	Papua Yeni Gine	Singapur	Tokelau	Zambiya
Bahamalar	Botsvana	Dominika	Güney Afrika	Jersey	Maldiver	Namibya	Pitcairn Adası	Solomon Adaları	Tonga	Zimbabve

Dünyadaki tüm otomotiv şirketlerinin hem sağdan hem de soldan direksiyonlu araç üretmek zorunda olduğu bir gerçektir. Bundan yola çıkarak her otomotiv sektöründe araç üretimi yapan işletme, model geliştirmek ve satışını gerçekleştirmek zorundadır. Piyasadaki talebi ve beklentileri, “Satış ve Pazarlama” bölümünün, diğer işletme bölümlerinden daha erken görmesi ise çok doğaldır. Nitekim inceleyeceğimiz projede de talep ve beklentiyi projelendirme isteği Satış bölümünden gelmiştir.

Otomotiv sektöründe, pazar payını arttırmak isteyen, rakip firma modelleri ile rekabet edebilmek için eşdeğer ürünü bulunmayan, “HUR Motorlu Araçlar” Holdinginin, Almanya merkez satış birimi, üretimi HUR A.Ş. Türkiye şubesine ait olmak üzere, diğer ürün geliştirme çalışmalarının, hem Almanya hem Türkiye çalışanları tarafından yürütülecek olan bir proje kavramını, hayata geçirmiş ve karar üst kurulu “ÜKHH” den olur almıştır.

2.2. Proje Bilgileri

Bir ürün geliştirme projesi olarak HUR A.Ş.’nin Türkiye işletmesinin Ankara merkez üretim üssünde, üretilmesi planlanan sağdan direksiyonlu araçlar için ön ayak olan kısım, üst düzey yetkililerinin pazar değerlendirmeleri sonucu, Satış bölümü olmuştur.

Yapılacak “Sağdan Direksiyonlu Araç” projesinin , ürün geliştirme sınıfında, genel raporlamalarının aylık, kategorisinin ”büyük” olmasına karar verilmiştir. Geliştirmelerinin ve üretiminin işletme mevcut şartları ile yapılması planlanmıştır. Proje hedefleri, farklı uzunluk ve farklı aks mesafelerine sahip iki tip üretmek olarak belirlenmiştir. Yapılacak iki tip, PLAN üst modelinin altında üretim hattında sorunsuz

Üretilen, soldan direksiyonlu bir araç ve seyahat araçları sınıfında olan “LINER” modeli, baz alınarak yapılacaktır. Seri retimde, tecrübe kazanılmış olan bu modeli, ortak bölümlerinin fazlalığı nedeniyle, proje yöneticisi ve üst düzey yöneticiler seçmiştir. Belli başlı, genel, teknik özelliklerini sayarak ve karşılaştırarak iki araç arasındaki ilişkiyi daha iyi anlamış oluruz.

Tablo 2: Standart Liner – Sağdan Direksiyonlu Liner Genel zellikleri

	Standart Liner	Sağdan Direksiyonlu Liner
Tipler	P21,P22,P23	P21,P22
Uzunluk	12 m - 13,7 m - 13,2 m	12 m - 13,7 m
Aks Adetleri	2 ad. - 3 ad. - 2 ad.	2 ad. - 3 ad.
Direksiyon Pozisyonu	Soldan Direksiyonlu	Sağdan Direksiyonlu
n Kapı Pozisyonu	Sağ	Sol
Arka Kapı Pozisyonu	Sağ	Sağ
Motor Seçenekleri	Euro IV	Euro IV

Üretilen olan Sağdan Direksiyonlu Liner aracının tablodan da görüleceği gibi en belirgin değişiklikleri, n, yani burun bölgesinde yapılacak değişikliklerdir.

Değişiklikleri sınıflandırmadan önce belirtilmesi gereken bir konuda değişiklikleri çalışacak takımın, tümünün “HUR Motorlu Araçlar” alışanları tarafından oluşmadığıdır. PLAN modelinin özellikle torpido bölümü taslaklarının , “HUR Motorlu Araçlar” Holdinginin Almanya tasarım bölümünde yapılacak olması çok kültürlü bir yapının kurulmasına yol açmıştır. Diğer iskelet değişiklikleri, torpidonun tam olarak tasarımının bitirilmesi, yüzey çalışmaları, üretimi ve konstrüksiyonu HUR A.ř.’ye ve “HUR Motorlu Araçlar” merkez üssüne ait olacaktır. Böylece takım çalışanlarının, üç farklı merkezde, görevlerini gerçekleştirmesi planlanmış olmuştur.

Çalışma süreleri toplamı 5000 saatten fazla olması, iki yıl bir ay olarak süresi ön görülmüş ve iş takvimi oluşturulmuş olması, projenin, “Büyük Proje” olarak sınıflandırılmasını sağlamıştır. Bu projenin içerdiği değişiklikleri; iskelet değişiklikleri, taban tahtası ve taban muşambası değişiklikleri, kapı değişiklikleri ve torpido değişiklikleri, basamak değişiklikleri, ayna ve cam değişiklikleri olarak sınıflandırabiliriz.

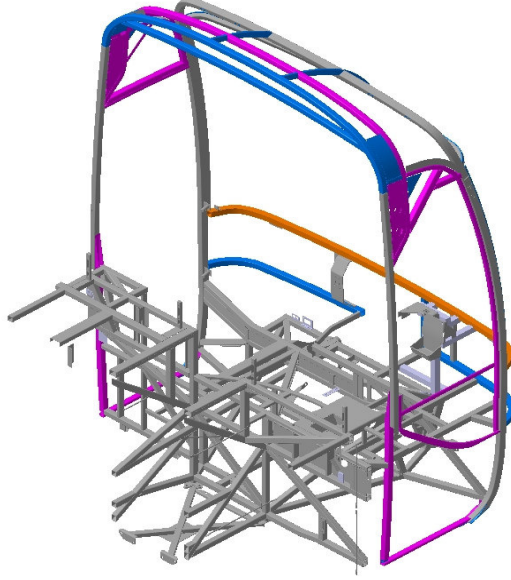
2.3. Proje Kapsamındaki Büyük Değişikliklerin İçerikleri

2.3.1. İskelet Değişiklikleri

İskelet konstrüksiyonu Türkiye’deki HUR A.Ş.’nin, Konstrüksiyon ve Geliştirme Bölümünün, “İskelet” grubu sorumluluğu altında olmasına, HUR Motorlu Araçlar Holding merkezi karar vermiştir. Sorumlu grubun, tüm değişiklikleri, 3D veriler olarak tamamlamasının ardından, simülasyon ve bilgisayar ortamında devrilme çarpışma testlerinin yapılması için HUR Motorlu Araçlar Holdinginin merkezi ile ortaklaşma çalışması gerekecek ve sonuçlar için gerekli ek düzeltmeler yapılacaktır. Sonrasında proje yöneticisi ile birlikte “Mock-up”, yani çalışma yapılan bölgenin, bir numunesinin, birebir ölçülerde yapımı olarak bilinen görev yapılacaktır.

Bu sayede, bu yapılacak numune, diğer değişikliklerde referans alınacak, üzerinde çalışma yapılacak görevin, detaylarının, daha rahat ve hızlı görülebilmesini sağlayacaktır. Yapılacak bu “Mock-up” daha sonra tedarikçi firmalara gönderilerek,

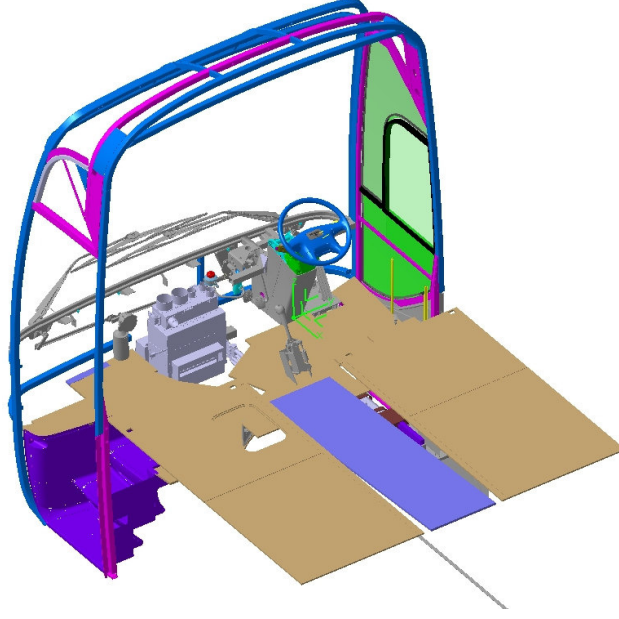
tedarik edilecek parçaların üretiminde, firmaya yardımcı olacaktır. Bu firma ile yapılan sözleşmede de yer alacaktır.



Şekil 2: Sağdan Direksiyonlu Aracın İskelet Değişiklikleri Bilgileri

2.3.2. Taban Tahtası ve Taban Muşambası Değişiklikleri

Türkiye’de üretilen tüm modellerin, taban tahtası ve taban muşambasının HUR A.Ş. tarafından yapılması zaten sorumluluk alanı olarak olağan bir durumdur. Dolayısı ile nerdeyse, gerek üst düzey kurulların, gerek proje yöneticisinin kararına gerek olmadan “Ankara Konstrüksiyon ve Geliştirme” merkezinde, “Üst Yapı” bölümünde uzman kişiler bu çalışmaya başlayacaktır.



Şekil 3: Sağdan Direksiyonlu Aracın Taban Tahtası ve Muşamba Değişiklikleri

Değişiklik olarak çok kapsamlı olmayan bu çalışma, daha sonra yapılmış olan “Mock-up” üzerinde de montajı yapılarak, montaj ve diğer teknik problemleri görülmüş olacak ve düzeltmeler ide tamamlanmış olacaktır.

2.3.3. Kapı Değişiklikleri

Tedarikçi firmanın Türkiye’de bulunması ve Türkiye’de üretilen modellerin kapıları ile ilgili değişiklik çalışmalarının “Ankara Konstrüksiyon ve Geliştirme Bölümü”ne ait olması nedeniyle, “Komponent” bölümü çalışmalara başlayacaktır. Komponent bölümünün görevleri üç ana gruba ayrılmaktadır, bunlar Klimalar, Kapılar ve Kapaklardır.

Müşteri olması hedeflenen, İngiltere ve çevre bölgelerinde geçerli olan kapıların alt bölgelerinin, cam ve içerisi görülür şekilde olmasının gerekli olduğunu belirten ilgili trafik yasasını da, göz önünde bulundurarak, standart araçlarda sağda olan kapı ve mekanizması sol tarafta açılır ve kapanır olacak şekilde geliştirilecektir.



Şekil 4: Sağdan Direksiyonlu Aracın Kapı Değişiklikleri

2.3.4. Torpido ve Ön Konsol Değişiklikleri

Torpidonun taslakları İstanbul da bulunan PLAN üst model tasarımcısına ait iken, bu tasarımın, taslak halden montaja uygun hale geçişine kadar olan tüm safhalarını HUR A.Ş. ye ait Ankara, Konstrüksiyon ve Geliştirme ofisinin, üst donanım bölümü sorumluluğuna verilmesine, proje yöneticisi tarafından karar verilmiştir.

Tasarlanacak olan yeni torpido ve ön konsol için ikinci olarak planlanan şey ise, standart modellerde kullanılan poliüretan yerine, polyester-cam elyaf malzemeye

geçilmesidir. Bu sayede standart modellerde üretim yapan tedarikçi firmaya bağımlı kalınmayacak, polyester üzerine daha deneyimli, yeni bir firma ile sözleşme yapılmış olacaktır. Aynı zamanda malzemeden kaynaklanan parça başı maliyetlerde, %40 ucuzlama sağlanacaktır.

Torpedo ve ön konsol'un kapsamı hakkında ürün ağacı yapısını da göstererek değişiklikleri ortaya koymamız, projenin bu en önemli değişiklikler grubunu daha iyi anlamamızı sağlayacaktır. Burada terimler hakkında açıklama yapmamız ise, müşterinin özel isteği seçmesinden itibaren, parçanın montajına kadar olan süreci anlamakta yararlı olacaktır.

- i. Satış Grubu: Her biri bir kod ile ifade edilen, müşteriye sunulduğunda müşterinin seçenekler arasından, seçimini yapabildiği ürün bütünü, altında parçaları görebildiğimiz, HUR sistemindeki, çağırılabilir grup.
- ii. Montaj Numarası: Satış grubunun içinde geçen ve satış grubunun kapsadığı parçaların teknik montajının, talimatlarının bulunduğu çizimin HUR sistemindeki numarası. Bu resim sayesinde montajın nasıl yapılacağı, montaj süresi, işçilik maliyetleri gibi bilgiler hesaplanabilir duruma gelir.
- iii. Bütün Parça: Yan sanayiden tedarik edilecek olan, altında birçok parçayı barındıran, bir parçalar grubunu belirten, terimdir. Örnek olarak, televizyon kumandasının, tuşları, devreleri, pil yuvası, arka kapağı ile beraber, tek bir numara ile temsil edildiği parça.

Tablo 3: Sağdan Direksiyonlu Aracın Torpido ve Ön Konsol Ürün Ağacı

Satış Grubu	Seviye	Tanım	Adet
36.#07C0.0004	1	Torpido Satış grubu (Sağ. Dir. Araç)	
	2	Ön Torpido Montajı	
	2	Ön Torpido Bütünü	1 ad.
	3	Civata M8x25-8.8-A2C	4 ad.
	3	Pul	4 ad.
	3	Tapa	4 ad.
	3	Taban Tahtası Tutucu	12ad.
	3	Sac vidası ST3,9X22-C-H-A3R	24ad.
	3	Kapak	20ad.
	2	Üst Torpido Montajı	
	2	Üst Torpido Bütünü	1 ad.
	3	Üst Torpido Kapama	1 ad.
	3	Üst Torpido Tutucusu	4 ad.
	3	Üst Torpido Tutamak Tutucusu	2 ad.
	2	Sağ Torpido Montajı	
	2	Sağ Torpido Bütünü	1 ad.
	3	Şöför Yanı Kapama Bütünü	1 ad.
	4	Şöför Yanı Kapama Tutucusu	1 ad.
	4	Şöför Yanı Kapama	1 ad.
	3	Takometre Kapaması Bütünü	1 ad.
	4	Takometre Kapaması Sol Tutucusu	1 ad.
	4	Takometre ve Marş Kumandası Tutucusu	1 ad.
	4	Takometre Kapaması	1 ad.
	3	Marş Kumandası Kapaması Bütünü	1 ad.
	4	Marş Kumandası Kapaması Sağ Tutucusu	1 ad.
	4	Takometre ve Marş Kumandası Tutucusu	1 ad.
	4	Marş Kumandası Kapaması	1 ad.
	3	Taşıyıcı Bütünü	1 ad.
	4	Gösterge Paneli Taşıyıcısı Sol	1 ad.
	4	Gösterge Paneli Tutucusu Orta-Sol	1 ad.
	4	Gösterge Paneli Tutucusu Orta-Sağ	1 ad.
	4	Gösterge Paneli Tutucusu Sağ	1 ad.
	4	4Köşe Boru - İki Delikli Sağ Taşıyıcı-Sol Tutucu	1 ad.
	4	4Köşe Boru - Tek Delikli Sağ Taşıyıcı İçin	1 ad.
	4	4Köşe Boru - Tek Delikli Sağ Taşıyıcı İçin	1 ad.
	4	4Köşe Boru - İki Delikli Sağ Taşıyıcı-Sağ Tutucu	1 ad.
	4	4Köşe Boru - İki Delikli Sağ Taşıyıcı Orta-Sağ	1 ad.
	4	4Köşe Boru - İki Delikli Sağ Taşıyıcı Orta-Sol	1 ad.
	4	Sağ Taşıyıcı için Sol Muhafaza	3 ad.
	4	Orta Konsol için Tutucu	1 ad.
	4	Marş Kumandası Kapaması Tutucusu	1 ad.
	4	Takometre Kapaması Tutucusu	1 ad.
	4	Takometre Kapaması Muhafazası	1 ad.
	4	Hava Kanalı Sol Tutucusu	3 ad.
	4	Hava Kanalı Sağ Tutucusu	1 ad.
	4	Radio Cihazı için Muhafaza	1 ad.
	2	Sol Torpido Montajı	
	2	Sol Torpido Bütünü	1 ad.
	3	Torpido Üst Kapak Menteşesi	4 ad.
	3	Amortisör	2 ad.
	3	Amortisör için Tutucu	2 ad.
	3	Üst Raf	1 ad.
	3	Sol Torpido için Raf Kapağı Bütünü	1 Set
	4	Kapakmenteşesi için Tutucu	2 ad.
	4	Sol Torpido için Raf Kapağı	1 ad.
	4	Sol Torpido Rafı için İç Kapak	1 ad.
	3	Sol Torpido Buzdolabı Kapağı Bütünü	1 ad.
	4	Kapakmenteşesi için Tutucu	2 ad.

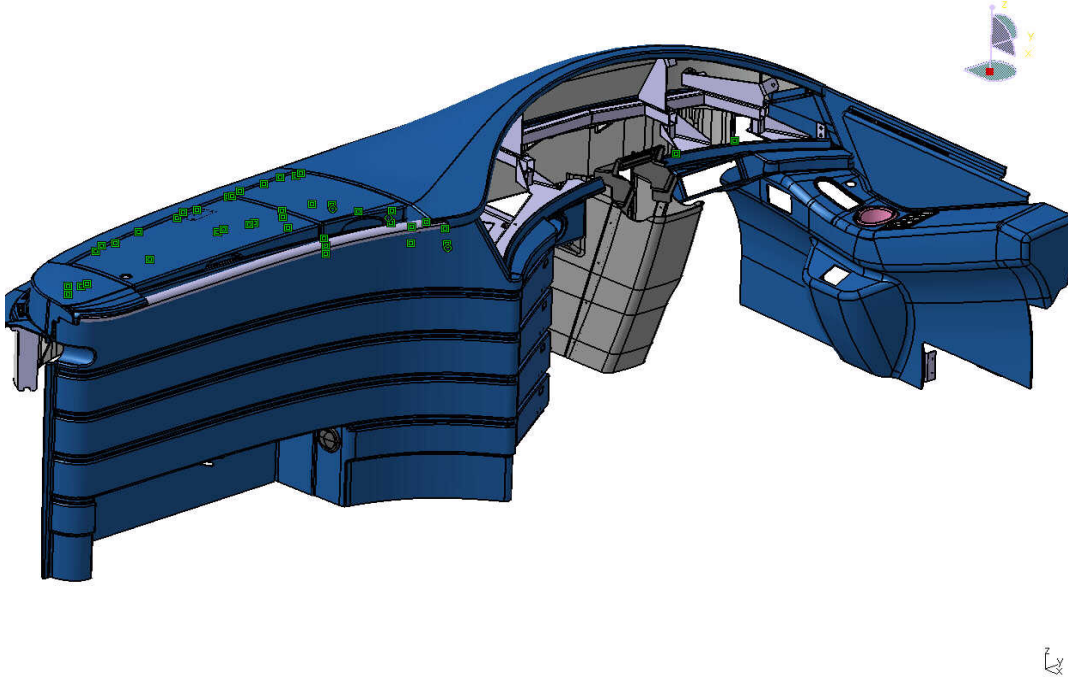
Tablo:3 (Devam)

4	Sol Yönlendirme Kolu Kapağı İçin Tutucu	1 ad.
4	Sağ Yönlendirme Kolu Kapağı İçin Tutucu	1 ad.
4	Sol Torpido Buzdolabı İçin Kapak	1 ad.
4	Sol Torpido Buzdolabı Kapağı İçin İç Kapama	1 ad.
4	Torpido Buzdolabı Kapağı-Conta	1 ad.
4	Buzdolabı Kapağı İçin Sol Yönlendirme Kolu	1 ad.
4	Buzdolabı Kapağı İçin Sağ Yönlendirme Kolu	1 ad.
4	Buzdolabı Kapağı İçin Kilit Bütünü	1 ad.
3	Sol Taşıyıcı Bütünü	1 ad.
4	Buzdolabı İçin Sol Taşıyıcı	1 ad.
4	Sol Taşıyıcı İçin Güçlendirme Sacı	1 ad.
4	Buzdolabı Sol Taşıyıcı İçin Güçlendirme Sacı	1 ad.
4	Buzdolabı Amortisör İçin Sol Tutucu	1 ad.
4	Üst Kapama İçin Sol Tutucu	1 ad.
4	Üst Kapama İçin Orta-Sol Tutucu	1 ad.
4	Buzdolabı Arka Kıskaçı	1 ad.
4	Üst Raf İçin Arka Taşıyıcı	1 ad.
4	Üst Raf İçin Ön Taşıyıcı	1 ad.
4	Üst Raf İçin Sol Taşıyıcı	1 ad.
4	Üst Raf İçin Sağ Taşıyıcı	1 ad.
4	Üst Raf-Sağ Taşıyıcısı İçin Güçlendirme Sacı	1 ad.
4	Buzdolabı Kapağı Amortisörü İçin Sağ Tutucu	1 ad.
4	Üst Tutamak Kapaması İçin Sol Tutucu	1 ad.
4	Üst Tutamak Kapaması İçin Sağ Tutucu	1 ad.
3	Buzdolabı İçin Kıskaç	1 ad.
2	Dizlik Montajı	
2	Dizlik Bütünü	1 ad.
3	Ön Dizlik	1 ad.
4	Küre Üfleç Bütünü	1 ad.
5	Küre Üfleç Adaptörü	1 ad.
2	Orta Konsol Montajı	
2	Orta Konsol Bütünü	1 ad.
3	Orta Konsol	1 ad.
3	Manyetik Kilit	4 ad.
3	Manyetik Kilit İçin Altı Köşe Somun	4 ad.
3	Orta Konsol Sağ Yan Kaplama	1 ad.
3	Kapak	3 ad.
3	Arka Kapak	1 ad.
3	Orta Konsol Kapak Menteşesi	8 ad.
2	Torpido Uzatması Montajı	
2	Üst Kapama	1 ad.
2	Küllük	1 ad.
2	Torpido Uzatması Bütünü	1 ad.
3	Torpido Uzatması	1 ad.
3	Kapama Birleşimi İçin Tutucu	2 ad.
3	Bardak Tutacağı	1 ad.
3	Torpido Uzatması İçin Hava Kanalı Bütünü	1 ad.
4	Hava Kanalı Ön Taraf	1 ad.
4	Hava Kanalı Arka Taraf	1 ad.
4	Üfleç	2 ad.
2	Hava Kanalı Montajı	
2	Tutucu Delik Çapı 5mm	8 ad.
2	Tutucu Delik Çapı 2mm	4 ad.
2	Hava Kanalı Bütünü	1 ad.
3	Hava Kanalı	1 ad.
3	Ön Hava Kanalı Yan Kapaması	2 ad.
3	Hava Kanalı İçin Kapama	1 ad.
3	Üfleç	22ad.

Tablo:3 (Devam)

		3	Ön Hava Kanalı İçin Tutucu	4 ad.
		3	Havşa Başlı Civata M4X8-4.8-A2C	8 ad.
		3	Ön Hava Kanalı İçin Başlık Bütünü	1 ad.
		4	Ön Hava Kanalı İçin Başlık	1 ad.
		4	Kelepçe DMR 100 x 60	2 ad.
		2	Direksiyon Kütüğü Kapama Montajı	
		2	Direksiyon Kütüğü Üst Kapaması	1 ad.
		2	Alt Direksiyon Kütüğü Kapaması Bütünü	1 ad.
		3	Alt Direksiyon Kütüğü Ön Kapaması	1 ad.
		3	Alt Direksiyon Kütüğü Arka Sağ Kapaması	1 ad.
		3	Alt Direksiyon Kütüğü Arka Sol Kapama Bağı	1 ad.
		3	Şöför Ayak Bölgesi Kapaması Bağı	2 ad.
36.#02A0.0002	1		Gösterge Paneli Satış Grubu (Sağ. Dir. Araç)	
		2	Gösterge Paneli Montajı	
		2	Kapama Birleşimi	3 ad.
		2	Küre Üfleç Bütünü	2 ad.
		3	Küre Üfleç Adaptörü	2 ad.
		2	Gösterge Paneli Bütünü	1 ad.
		3	Gösterge Paneli Elektrik Bileşenleri	1 ad.
		3	Gösterge Paneli İçin Sol Tutucu	1 ad.
		3	Gösterge Paneli İçin Orta Sol Tutucu	1 ad.
		3	Gösterge Paneli İçin Orta Sağ Tutucu	1 ad.
		3	Gösterge Paneli İçin Sağ Tutucu	1 ad.
		3	Çoklu Modül İçin Üst Tutucu	1 ad.
		3	Çoklu Modül İçin Alt Tutucu	1 ad.
		3	Kapama Birleşimi İçin Tutucu	6 ad.
		3	Radyo Cihazı İçin Tutucu	1 ad.
36.#08T0.0002	1		Buzdolabı Satış Grubu (Sağ. Dir Araç)	
		2	Buzdolabı Montajı	
		2	Buzdolabı	1 ad.
36.#65K0.0002	1		Torpedo Ön Tutamak Satış Grubu (Sağ. Dir.Araç)	
		2	Tutamak Montajı	
		2	Birinci Kapı Girişi Tutamağı	1 ad.
		2	Havşa Başlı Civata M6X30-4.8-A2C	2 ad.
		2	Eğimli Tutamak Torpido	1 ad.
		2	T-Parça	2 ad.
		2	Torpedo Tutamağı Bütünü	1 ad.
		3	Torpedo Tutamağı	1 ad.
		3	Torpedo Tutamağı İçin Sağ Tutucu	1 ad.
		3	Torpedo Tutamağı İçin Sol Tutucu	1 ad.
		2	Altı Köşe Civata M5X28-8.8-MAN183-A2C	2 ad.
		2	Çam	2 ad.
36.#0T00.0002	1		Burun Kısım Havalandırma Satış Grubu(Sağ. Dir. Araç)	
		2	Havalandırma Montajı	
		2	Pim	1 ad.
		2	Ham Hortum	6,0m
		2	Çelik Telli Hortum	0,5m
		2	T-Parça	1 ad.

2.3.4.1.Torpedo Satış Grubu

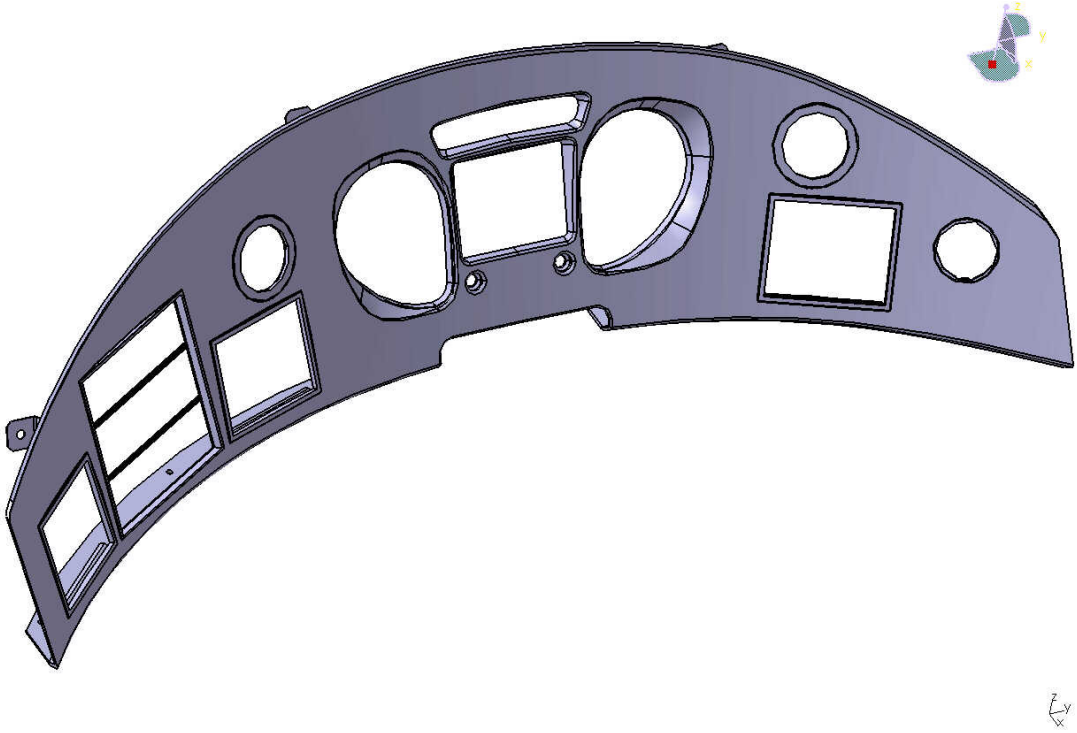


Şekil 5: 36.#0760.0004 Satış Grubunun İçeriği

Bu satış grubunun içeriği görülen parçaların tek bir firma tarafından, bir bütün haline getirilip, örnek şekildeki gibi HUR A.Ş. ye sevk edilmesi denilebilir. Parçaların %90'ı polyester-cam elyaf %10'u çelik boru ve sac gibi malzemelerin birleşimi konstrüksiyon'dan oluşmuştur. Polyester-Cam elyaf malzemeden oluşan bölümün vakum tekniği ile üst yüzeylerinin deri desenli folyo ile kaplanması gerekmektedir.

Bu satış grubunun üreticisi olarak seçilen firma ÖNCÜL A.Ş. önceleri bu çapta göz önünde bulunan bir parçalar bütünü, hiç bir firmaya tedarik etmemiş bir firmadır. Aynı zamanda Arhym firması ile yaptığı ortak teşebbüs ile beraber büyümeyi ve piyasadaki payını arttırmayı hedefleyen bir firmadır.

2.3.4.2.Gösterge Paneli Satış Grubu

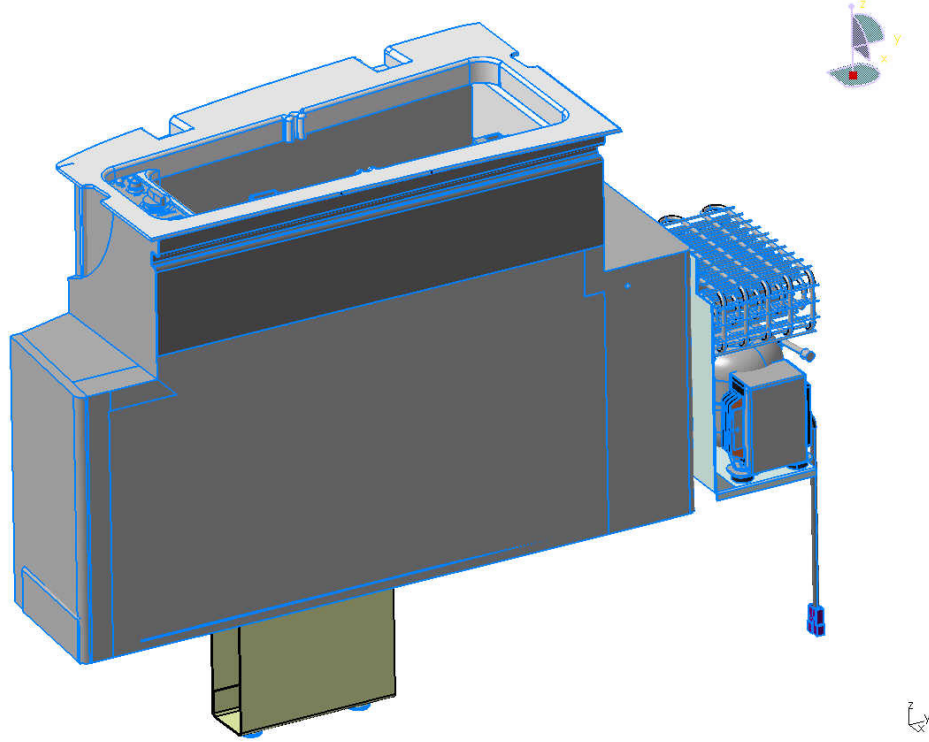


Şekil 6: 36.#02A0.0002 Satış Grubunun İçeriği

Satış grubu içeriğinde görülen parçanın, diğer parça bütünleri ile ortak yanı, tek bir firma tarafından oluşturulup, HUR A.Ş. ye gönderilecek olmasıdır.

Gösterge panelinin, polyester-cam elyaf malzemeden oluşmuştur ancak, bağlantı parçalarının parça listelerinden de görüldüğü gibi, birbirlerinden farklı tiplerde tasarlanmış olması, düzgün bir zemine lamine edilmeyecek olması üretim teknikleri bakımından, aparat veya fikstür kullanımı gerektirecektir. Parça yüzeyi yumuşak görünüm sağlayacak bir çeşit katman ile kaplanacaktır.

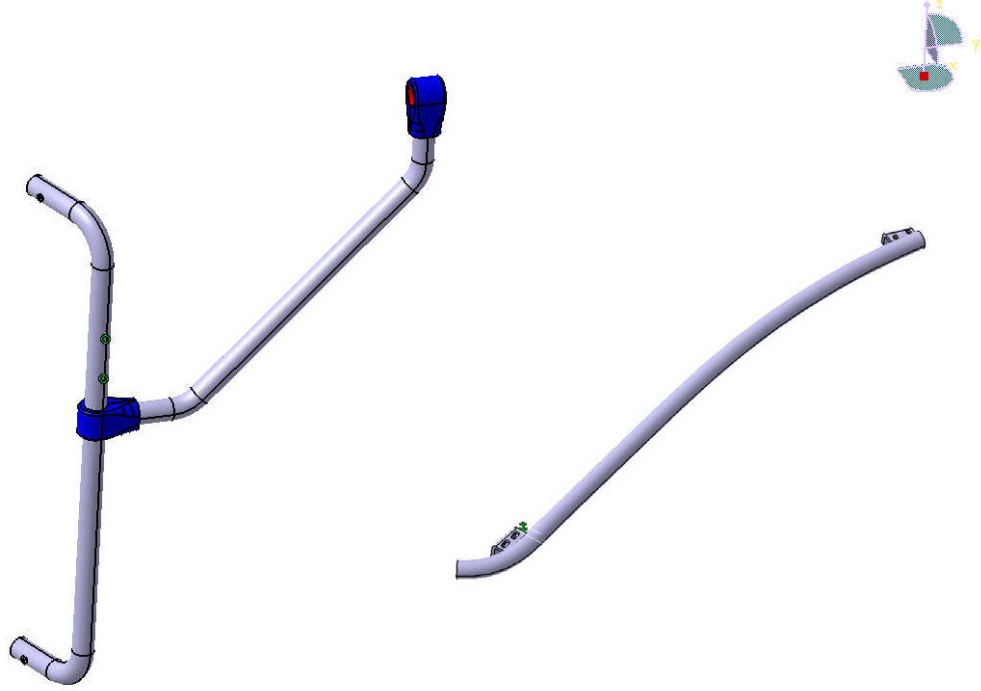
2.3.4.3.Buzdolabı Satış Grubu



Şekil 7: 36.#08T0.0002 Satış Grubunun İçeriği

Satış grubu içeriğinde bulunan buzdolabı, çevresinde oluşturulmuş sac güçlendiriciler ve ayağı, buzdolabı kompresörü ve alt parçaları, plastik parçalar, köpük olarak nitelenen dolgu malzemelerden oluşmuştur. Ayak olarak kullanılan sac parça ile, yükseklik ayar mekanizmasını çevreleyen güçlendiricilerin, eş zamanlı ayarlanabilir olması, üretici firmanın, kendi üretim teknikleri ile geliştirmesi gereken noktalar arasındadır.

2.3.4.4.Torpedo Ön Tutamak Satış Grubu



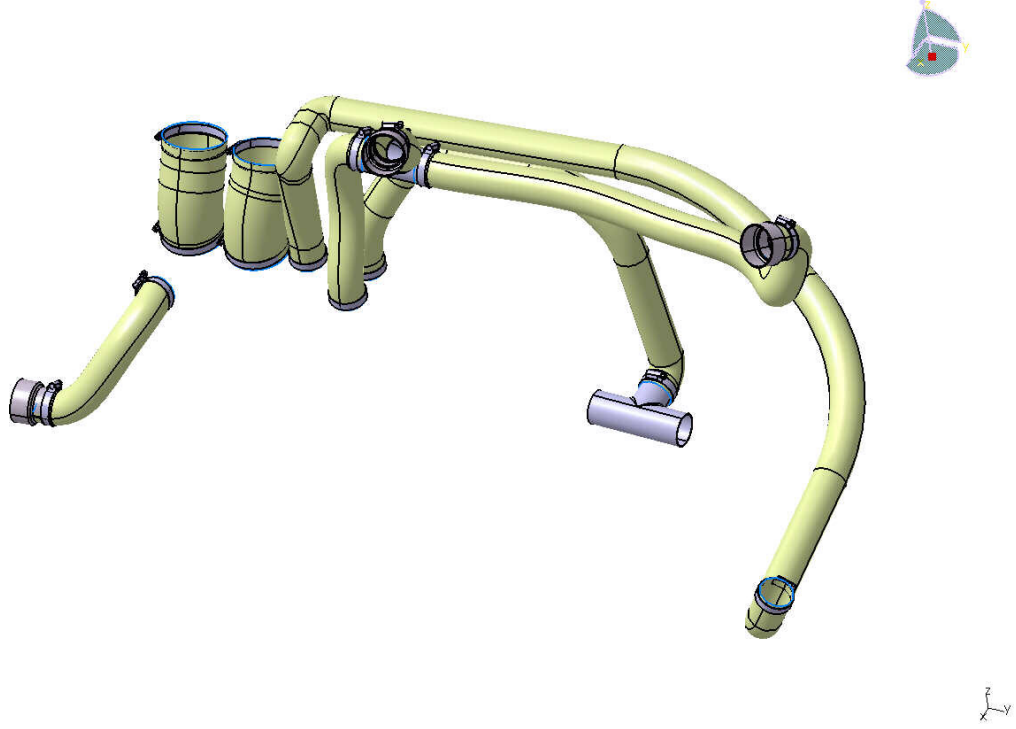
Şekil 8: 36.#65K0.0002 Satış Grubunun İçeriği

Torpedo tutamaklarını içeren, satış grubunun, kapsamı ve özü, montaj hattında birbirine geçecek şekilde tasarlanmış olmasıdır. Kaplama renginin HUR Motorlu Araçlar Holdinginin Almanyadaki tasarım bölümü tarafından, kararlaştırılmış olmasından dolayı, tasarım aşamasında bilgi sağlanmasında gecikmeler görülmüştür, buda yan sanayi için, üretimine başlayacağı parçaların, eksik bilgi ile sipariş edilmiş olması, anlamına gelmektedir.

Tasarlanan tutamakların dış ölçülerinin, satış yapılması hedeflenen bölgelerin “Homologasyon” şartları belirlenmeden, yapılmış olmasının, muhtemel sonuçları

olacaktır. Bilgisayar ortamında, sınır değerlerde gözükken bu değerler, projenin ilerleyen safhalarında daha detaylı incelenmesi gerekecektir.

2.3.4.5.Burun Kısım Havalandırma Satış Grubu



Şekil 9: 36.#0T00.0002 Satış Grubunun İçeriği

Klima ve diğer tip iklimlendirme sistemlerinin tamamı standart tip Liner ile aynı olmasından dolayı, havalandırma ile ilgili ayrı bir satış grubu oluşturmaya gerek kalmamıştır. Müşteri tarafından seçilebilecek ayrı bir satış grubu, sadece iklimlendirilmiş havanın, dağıtımında kullanılan sistem için oluşturulmuştur.

Çoğunluğunu, iklimlendirilmiş havanın, üfleçlere taşınması için kullanılan hortum, kelepçe, dağıtıcı t-bağlantılarının oluşturduğu, satış grubudur. Standart Liner aracından farklı olarak, bu satış grubunda kullanılan t-bağlantı elemanının görsel hiç bir

kısıtı olmamasına rağmen, zor yüzey pürüzlülük değerlerinin yakalanmasının güçlüğü yüzünden, tedarik edebilecek firma sayısı azalmıştır. Standart Liner aracından, farklı olarak ek olarak, taşıyıcı hortumlar biraz daha uzundur.

2.4. Sağdan Direksiyonlu Araç Projesindeki Tüm Değişikliklerinin Montajlarına Göre Standart Tip Liner İle Karşılaştırılması

Şu ana kadar bahsedilmiş olan, Sağdan Direksiyonlu Liner için yapılması planlanan değişikliklerin, standart olarak üretilen, seri üretim Liner tipinden, farklılıklarını, bir araya getirmek için aşağıdaki tablo açıklayıcı olacaktır.

Tablo, müşteri tarafından seçilen, sağdan direksiyona ait, özelliklerin veya satış gruplarının, içerdiği montajları ele alınıp kıyaslanması ve iki tipin farklılığını da belirtmiş olacaktır.

Tablo 4: Sağdan Direksiyonlu ve Standart Tip Liner Modeli Kıyaslama

Montaj	Standart Tip Liner Var/Yok - Süre	Sağdan Direksiyonlu Liner Var/Yok - Süre
Ön Torpido Montajı	Var - 20 Dakika	Var – 35 Dakika
Üst Torpido Montajı	Var – 5 Dakika	Var – 35 Dakika
Sağ Torpido Montajı	Yok	Var – 10 Dakika
Sol Torpido Montajı	Yok	Var – 10 Dakika

Tablo:4 (Devam)

Dizlik Montajı	Var – 8 Dakika	Var – 12 Dakika
Orta Konsol Montajı	Yok	Var – 25 Dakika
Torpedo Uzatması Montajı	Yok	Var – 45 Dakika
Hava Kanalı Montajı	Yok	Var - 30 Dakika
Direksiyon Kütük Kapama Montajı	Var – 23 Dakika	Var – 10 Dakika
Gösterge Paneli Montajı	Var – 10 Dakika	Var – 65 Dakika
Tutamak Montajı	Var – 5 Dakika	Var – 45 Dakika
Havalandırma Montajı	Var – 15 dakika	Var - 15 dakika
Toplam	86 Dakika	337 Dakika

Montaj hattında ki iki farklı tipin, montaj sürelerinin farklı olmasının nedenleri, iki farklı torpedo grubunun temel parçalarındaki farklılıklardan dolayı oluşan süre farkları, tasarım&geliştirme süreçlerinde beklenmeyen, tahmin edilmeyen sonuçlardan dolayı oluşan süre farklarıdır. Ürün geliştirme süreçlerinin ve montaj hatlarının nasıl yapılması gerektiği, “Ürün Geliştirme Süreçlerinin Yalın Felsefeye Göre Uyarlanması” Bölümünde irdelenecektir.

Organizasyondaki alışkanlıkların da, bu farkı yarattığı su götürmez bir gerçektir. Üretim ve montaj bölümünün, standart araçları küçük sorunlarla, üretmeye alışık olması, standardın dışında bir araç tipinin üretim bantlarına girmesi ile beraber, ne kadar çok, düzensiz çalışma ortamına sahip olduklarını, disiplinsiz davranışlar nedeniyle montaj sürelerinin uzayabileceği gerçeğini, gün yüzüne çıkarmıştır. Ayrıca “İş Geliştirme” bölümünün üretim hızını geliştirici faaliyetlerinin yetersiz ve yavaş

olmasını gün yüzüne çıkarmıştır. Yeni tipte ilk denemelerin yapılacağı ortamların hazırlanabilmesi için organizasyonun kabiliyetlerinin sınırlı ve yetersiz olduğunu, tasarım bölümünün ise üretim esnekliğini, öncelik bakımından ikinci sıraya koyarak, işlerini yaptığını ortaya çıkarmıştır. İşletmenin “Proje yönetimi” stili ise, “Otomotiv Sektöründe Sağdan Direksiyonlu Araç Projesinin Proje Yönetimi Teknikleri İle İncelenmesi” Bölümünde irdelenecektir.

Ürün geliştirme süreçlerinde yapılan iyileştirmelerden sonra, HUR A.Ş.’de uygulanmaya başlayan süreç ise, “Ürün Geliştirme Süreçleri ve HUR A.Ş.’de Uygulaması” bölümünde irdelenecektir.

2.5. Otomotiv Sektöründe Gerçekleşen “Sağdan Direksiyonlu Araç” Projesinde Kullanılan Proje Yönetimi Tekniklerinin İncelenmesi

2.5.1. Proje Yönetim Basamakları

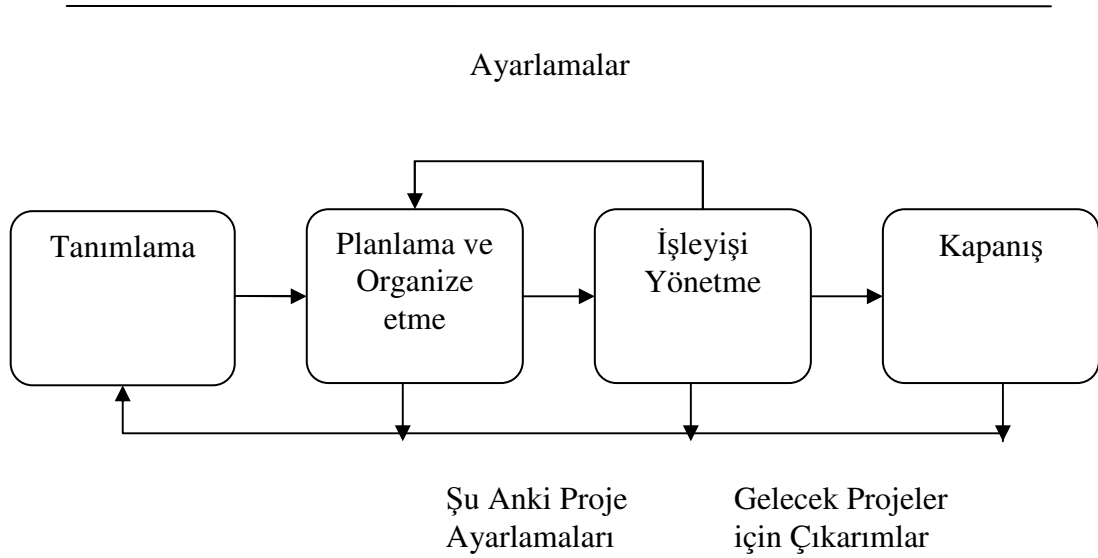
İşletmede yalın ürün geliştirme süreçleri ve alt kavramları yerleşmeden önce gerçekleşen “Sağdan Direksiyonlu Araç”ın tamamlanmasında ki akışlar, proje yönetimi teknikleri ile olmuştur. Bundan dolayı kullanılmış olan proje yönetimi araçlarını ve tekniklerini gözler önüne sererek, işletmenin ürün geliştirmeler için “eski” organizasyonlarını mercek altına almış olacağız.

Projeler, yeni bir bilgi sistemini kurmaktan, yeni bir uzay uydu istasyonu inşa etmeye kadar karşımıza çıkarlar. Proje Yönetimi, her ne tipte ve her ne ölçüde olursa olsun, dört ana işlemi ile ele alınırlar. Bunlar;

- i. Projeyi tanımlama,
- ii. Projeyi planlama ve organize etme,
- iii. Projenin işleyişini yönetmek,
- iv. Proje kapanışı.

2.5.2. Projeyi Tanımlama

İlk olarak projeyi tanımlarız, projeyi organize ederiz sonra proje detaylandırır ve adımları sırasıyla adımları atmaya devam ederiz. Ancak proje yönetimi gerçekte bu kadar düzenli olamamaktadır. Yeni konsepti kabul etmek proje planını, bütçesini değiştirmek demektir. Yani proje modeli asla lineer değildir, dört işlem arasında tekrar ayarlama olmalıdır. “Sağdan Direksiyonlu Araç” projesi de ayarlamalarla bitirilmiştir.



Kaynak: 2004. Managing Projects Large and Small, Harvard Business School,

Şekil 10: Dört İşlem Proje Yönetim Modeli

2.5.3. Proje Planlama ve Organizasyon

Bu fazın iki amacı vardır;

- Proje içeriklerinin olabilecek en doğru şekilde, düzgün şekilde tanımlamak,
- Doğru insanı ve tüm gerekli kaynakları bu içerikler etrafında organize etmek.

İncelediğimiz “Sağdan Direksiyonlu Araç” ile beraber seri üretime geçişi projelendirilmiş bir araçta kullanılacak olan, kalıplı, yani üretilmesi için kalıp gereken, plastik parçaların tüm dokümantasyon çalışmaları dahil, üretim bandına adaptasyonunu, gösterir tablo 5 aşağıdadır. Buradaki her bir görev ve alt görevler belirlidir.

Tablo 5: Sağdan Direksiyonlu Araç Projesinde Kullanılacak Plastik Parçaların Montaja Hazır Edilmesinin Planı

			2006																													
			Ay 8					Ay 9					Ay 10					Ay 11					Ay 12					Ay 1				
			Ağu.06					Eyl.06					Eki.06					Kas.06					Ara.06					Oca.07				
		Hedef (S) / Gerçekleşen (I)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5			
İş paketleri	Bölümler	S																														
		I																														
Parça Resimleri ve Dökümanlarının Serbest bırakılması	BAT	S																														
		I																														
Yeni parçalara "İlk Numune Onayı" serbestliği verilmesi	BAQ	S																														
		I																														
Yeni parçaların "Montaj Oluru" alması	BAL	S																														
		I																														
İlk montaj raporunun yayınlanması ve Çalışılması	BAPM	S																														
		I																														
Yeni parça kalıplarının serbest bırakılması	BAE	S																														
		I																														
Tüm parça adres ve iş planlarının tamamlanması	BAPM	S																														
		I																														

Planlamada rol alacak kişilerin uzmanlaşmış kişilerden seçilmiş olması, özellikle, bu tip, iki basamaklı plastik parçaların üretim süreçlerinin, (yani kalıp üretimi ve sonrasında parça üretimi gerektiği durumlarda), yürütülmesinde faydalı olmuştur.

2.6. Proje Kadrosunu Oluşturmak

Proje çalışmasının başarısı içinde yer alanlarla doğrudan ilgilidir. Tüm takımın etkili çalışmalarına rağmen, doğru yönetim başta değil, kilit kişiler görevlerini yaparken, tam olarak emin ve kararlı değilse, sonuçlar tatmin etmeyecektir. Etkili proje yönetiminde, proje takımının ve proje üyelerinin belirlenmesi önem taşımaktadır.

2.6.1. Proje Sponsoru, Proje Yöneticisi ve Takım Lideri

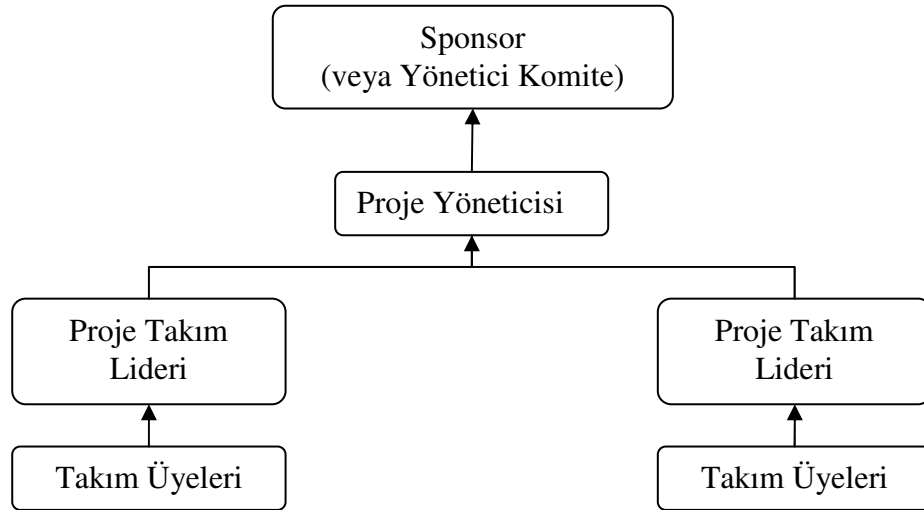
Her ne kadar proje, yönetici ve çalışanları tarafından şekillendirilse de, her projenin, proje sponsoru olması zorunluluktur. Proje sponsoru çalışmanın kapsamını tanımlayacak, onu kaynaklarla güçlendirecek, son çıktıyı onaylayacak veya reddedecek otoriteye sahip olmalıdır.

Her projenin tek bir yöneticisi vardır. Proje yöneticisi proje planlama, proje takvimini oluşturma proje işleyişini günlük yönetimi ile görevlendirilmiş kişidir. Proje yöneticisi otoritesini proje sponsorundan alır ve projenin yaşam döngüsünde, tasarım ve organizasyondan, proje kapanışına kadar her fazında merkezi rol oynamaktadır.

İncelediğimiz sağdan direksiyonlu aracın ön torpido malzeme seçiminde, proje sponsoru ve proje yöneticisi, üretimi süren ve satış sürekliliği olan “Belediye” tipi bir

araç tipinin motor problemlerini çözmek için, “Sağdan Direksiyanlı Araç” projesinin kaynaklarını kullanmak istemiştir. Montaj kolaylığı ve güvenlik açısından da faydası olan, pahalı poliüretan malzemeyi tercih etmemişlerdir. Bundan dolayı sağdan direksiyonlu aracın torpidosunda ucuzlama sağlamışlardır. Tercih edilen polyester-cam elyaf malzemesi ile beraber parça başı maliyetler ucuzlamış ancak kalıp maliyetlerinde elle tutulur kazançlar elde edilmemiştir. Bu tamamı ile sponsor otoritesi, yöneticinin ve liderlerin kararlarıyla gerçekleşmiştir.

Proje yönetiminin temel unsurları; proje yöneticisi, proje ekibi ve uygulanan prosedürler olarak tanımlanmıştır (Kluge vd., 1996). İşletmede bu esasa göre yürütmeye gayret etmiştir. Proje liderleri raporlamalarını organizasyonda, şekil 11’deki gibi yaparlar. Proje lideri seçimi, belirleyicilik, örnek olmak, uzlaşmacılık, dinleyici olmak, eğiticilik esaslarına göre yapılmıştır.



Kaynak: 2004. Managing Projects Large and Small, Harvard Business School,

Şekil 11: Takım Liderinin Organizasyondaki Yeri

2.6.2. Proje Takımı Üyeleri

İyi bir sponsor kaynak sağlayabilir, proje lideri performansı hareketlendirebilir, yapılan işe odaklanma sağlayabilir ancak doğru özellikli üye gerçekten çok önemlidir.

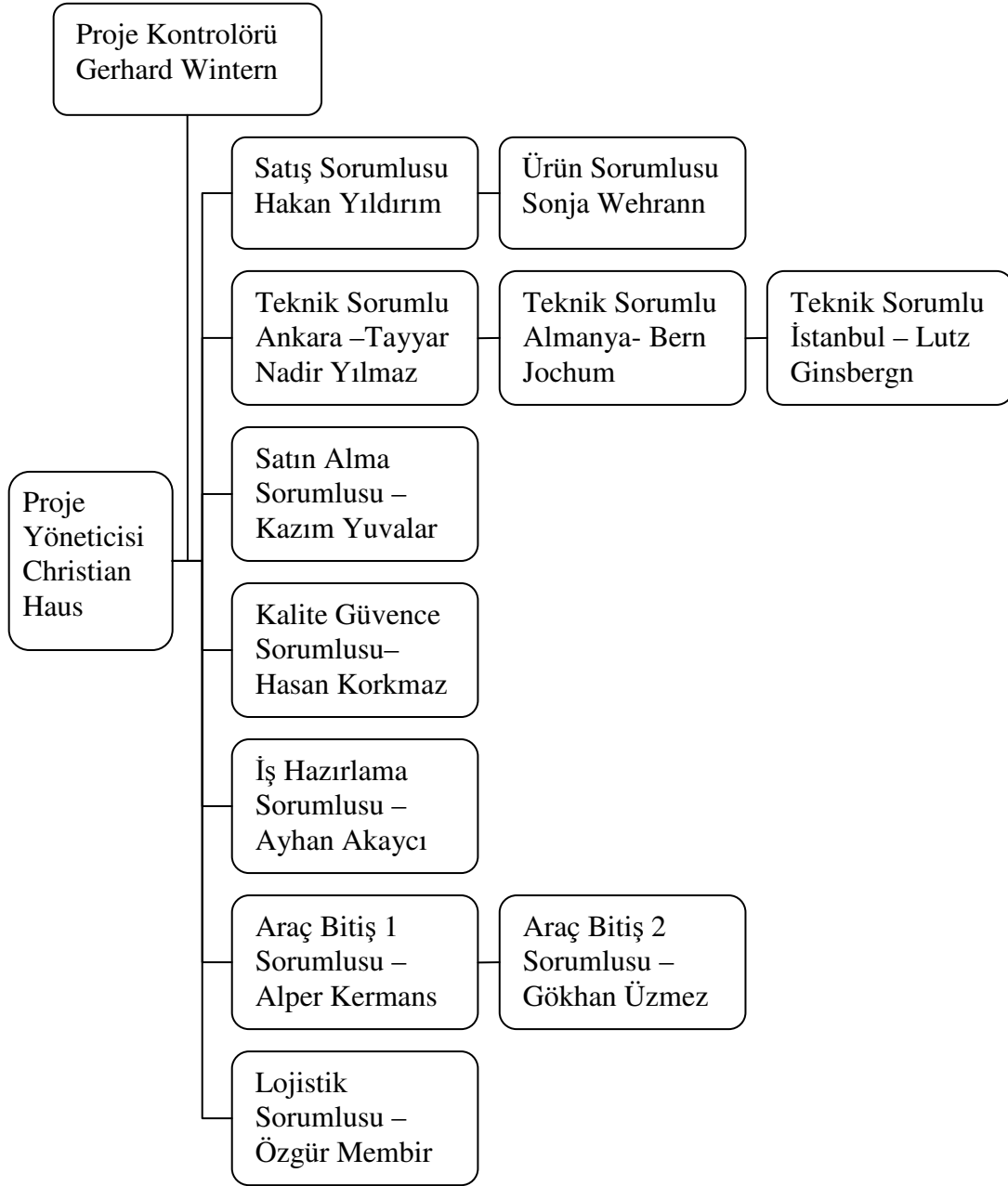
2.6.2.1. Takım Üyelerinin İşe Alımı ve İşten Çıkartılması

“Sağdan Direksiyonlu Araç” projesi ile ilgili şekil 12 ve şekil 13'te başlangıç ve ileriki safhalarda kadronun değişmiş hallerini görebiliriz. Satın alma bölümü ve teknik bölümünün takım liderlerinin değişikliği, projenin başlangıçtan itibaren kendi içinde oluşturduğu bilgi birikimini kaybetmesine yol açmış ve süre kaybına neden olmuştur.

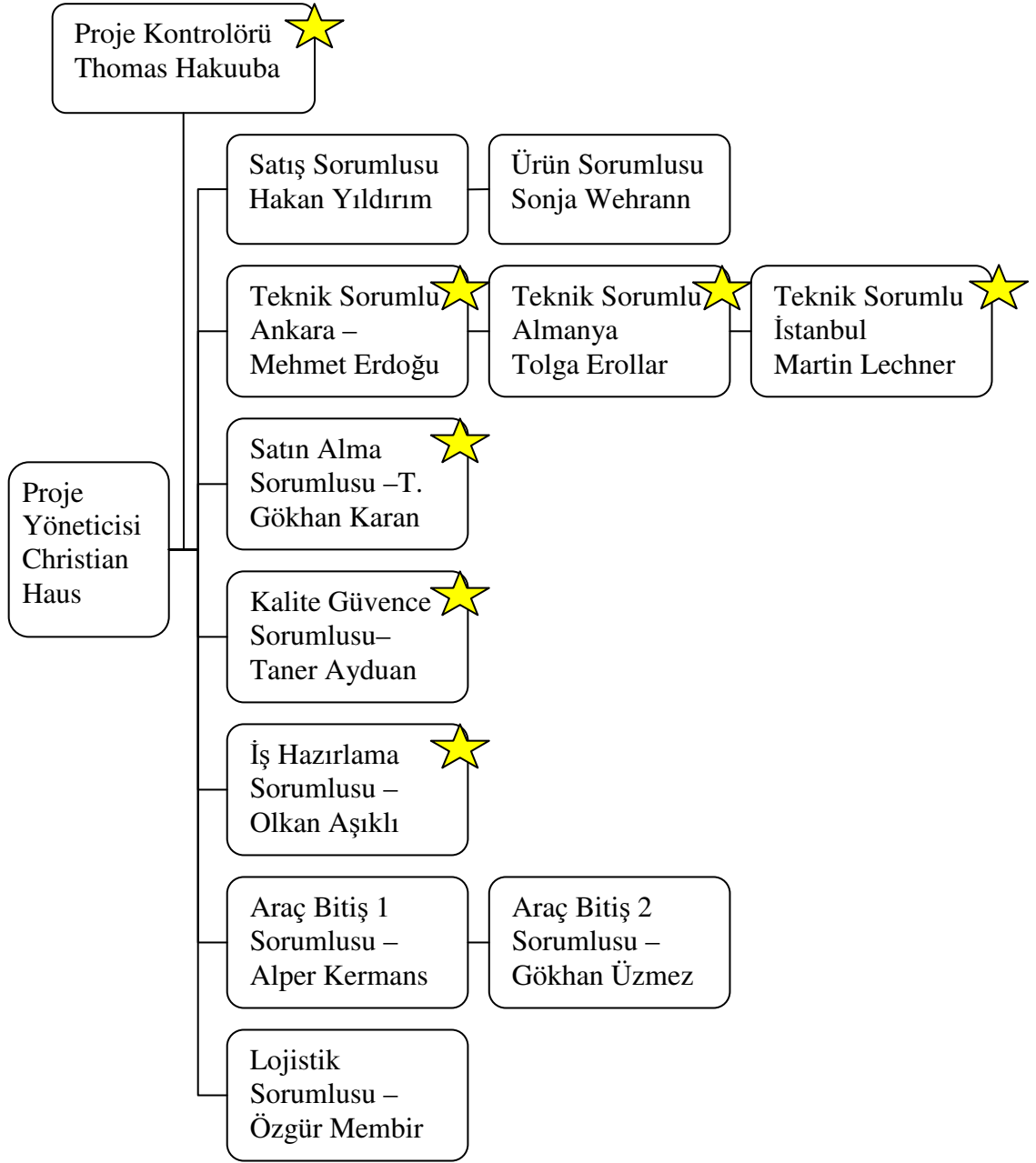
Kadro değişikliğine, işten ayrılma, bölüm değiştirme, özellikler bakımından uygun olmama nedeniyle üye değişikliği gibi sebepler yol açmıştır. Hatta bu takım üyelerinin, yani kadronun değişmesi ile ilgili olarak, projenin kapanışında, çıkarımlar bölümünde “Proje takım liderleri ve diğer kilit kişilerin değişimi bir proje için yapılabilecek en büyük kötülüktür” ifadesi kullanılmıştır. Rotasyon ile değişimi burada kastetmek mümkün değildir çünkü, başarılı kobilere personel rotasyonu standart bir uygulamadır (Rommel vd., 1995) ve faydalıdır.

Kilit kişilerin içinden, yeni kullanılacak malzemelerin tasarımı, tedarik zincirinin oluşturulması ile ilgili deneyim sahibi kişilerin ayrılması, söz konusu “Sağdan Direksiyonlu Araçlar” projesinde işleri gerçekten zor yollara sokmuştur. Bu zor yollardan çıkılması için, işten ayrılan kişilerin yerine gelen kişilerin, eskilerinin deneyimine ve bilgi birikimine ulaşabilmesi için geçmesi gerekli sürenin, boşa

harcanması gerekmiştir. Ayrılan personellerle beraber ihtiyaç duyulan bilgilere ulaşılabilmesinde, paylaşımı zor olan veri sunucularının, merkezi bilgi sistemlerine teknolojik yatırımın yapılmamasının büyük etkisinde vardır. Proje kontrolörleri ise bu olumsuz gidişatı devamlı olarak üst yönetime bildirmektedir.



Şekil 12: Sağdan Direksiyonlu Araç Projesi Başlangıç Kadrosu



Şekil 13: Sağdan Direksiyonlu Araç Projesinin Değişmiş Kadrosu

2.6.2.2.Takım Üyesi Alım Süreci

Adayı takım üyesi olarak belirlemek için, yer alacağı bölümün sponsor ve takım ile birlikte kararlaştırılması, adayın üst amiri ile normal çalışma saatinden ayracağı zamanı için anlaşmaların sağlanması gibi adımların atılması gerekir. Şekil 12’de projenin, HUR Motorlu Araçlar Holdinginin Almanya tasarım/teknik sorumlusu Tolga Erolların, yöneticisinden alınan onay için, zorlanılmıştır. Çünkü yöneticisi, zaten görevden ayrılmış olan Bern Jochum’un hem eksikliğini kapatılmasını organize etmek zorundadır, hem de bu eksikliğı kapatacak olan Tolga Erollar’ın haftalık çalışmasının %10’unu “Sağdan Direksiyonlu Araç” projesi’ne ayırmasını onaylamak zorundadır. Buda bölümü açısından zor geçilecek bir dönem anlamına gelmektedir.

2.7. Projenin Yazılı Beratı

Projede çalışacak ekibin seçilmesi gerçekten önemlidir ama projenin yapısını ve kapsamını açıklayan ve sonuç için yönetimin beklentilerinin yazılı olduğu sözleşme veya berat de çok büyük önem taşımaktadır.

2.7.1. Proje Beratı Kapsamı

Yazılı bir berat olmaksızın, proje organizasyonel amaçlardan sapar. Beratın hazırlanması üst yönetimin, projenin net olarak ne yapması gerektiğini, dile getirmesini sağlar. Buda proje sonunda karşılaşılabilecek memnuniyet vermeyen sonuçlarda, taraflara

yardımcı olacaktır. Örnek olarak üst yöneticiler, proje yöneticisine, “Elinizden geleninizi yaptınız, yeni ürün artık üretim bandında, ama maalesef bizim istediğimiz sonuç bu değildi” gibi bir cümle ile gelemeyecektir. “Sağdan Direksiyonlu Araç Projesi Beratı” şekil 14’te gösterilmiştir.

2.7.2. Hedeflerin Netleştirilmesi

Proje yöneticilerinin, genel olarak belirlenmiş amaçlardan daha fazlasına ihtiyaçları vardır. Net olmayan amaçlar yanlış anlamalara ve hayal kırıklıklarına sebebiyet verirler. Dikkatli hazırlanmış bir proje beratı, proje sonuçlarını gösterir ama yöntemlerini göstermez. Yöntemler proje yöneticisine, takım liderine ve üyelerine bırakılmalıdır. Aksini yapmak, uzmanlardan oluşmuş bir takımdan alınacak faydayı bile bitirir. Çok ayrıntılı ve çok net verilmiş bir yön ise takım üyelerinin birlikteliklerini zayıflatır, istenmeyen ve etik olmayan davranışlar görülmesine sebebiyet verebilir.

“Sağdan Direksiyonlu Araç Projesi”nde de Sponsor takıma yön verirken çok dengeli bir yöntem geliştirmiş, ne çok detaylı, nede çok az detaylı bir yön vermiştir. Şekil 15 yöntem belirtme ve sonuç belirtme arasındaki ilişkiyi tasvir etmektedir.

2.7.3. Proje Kapsamı Hakkında Detaylandırma

İyi hazırlanmış bir proje beratı ile birlikte proje yöneticisi ve anahtar niteliğindeki üyeler, proje kapsamı hakkında detaylara, toplantılarla karar vermelidirler.

PROJE BERATI: Liner RL
PROJE NUMARASI: P001621

<p>Hedef belirleme / Projenin sonucu: (ne üretilsin, ne geliştirilsin?) Pazara Serbest bırakılması kararlaştırılan sağdan direksiyonlu Liner araçlarının uzunlukları: 12 m 2-Akslı ve 13,7 m 3-akslı 31.12.2005 tarihine kadar hazırlanmalı; Serbest bırakma 01.10.2006 tarihine kadar sağlanmalıdır. Araçın ön kısmı, tamamen sağdan direksiyonlu araca, uygun haldedir, 2. kapı aracın sağ tarafında olmalı. 07.11.2006 tarihli Birmingham otobüs fuarında 12 metrelik ön seri aracın sunumu yapılması. Sunum tarihi itibarıyla aracın sevk edilebilirliğinin sağlanması.</p>	<p>Start: 01.05.2005 Ende: 31.06.2007</p> <p>Olası Riskler: - Serbest bırakma problemi - Terminde gecikme - Konstrüksiyonun bitmemesi</p>
<p>Projenin sınırlandırılması: (Proje kapsamı ve kapsamı olmayanlar?) Kapsamı olmayanlar: Yukarıda tanımlanmış araç uzunluğu dışındaki diğer bütün araçlar. Motor ve şanzıman varyasyonu tasarlanması (Halen Kullanılanlar öngörülmemiştir). Kapsamı olanlar: Kıta varyantları olan (kapı 1: sol / kapı 2: sağ) Araç modelleri. Sadece İngiltere için Homologasyon ve ek şartları sağlayacak. Sadece Plan Liner modeli üretilecek.</p>	<p>Katsayılar: Projenin toplam tutarı: Maks. Ürün-Grup masrafları: Maks. Ağırlık [kg]: Tanımlanmış Kalite Hedefleri:</p>
<p>Ana Sınırlar: (Teknik Şartname ve Geliştirme Önerilerine bakınız) Tüm yeni geliştirilmiş araç tipleri ve bileşenler için 5000 proje saatinden fazla geliştirme mesaisi olmayacak şekilde, uygun önlemler alınmalı. Yeni ürünün 2. üretim yılına kadar, araçla ilgili garanti masrafları, standart ürüne ait son üretim yılının garanti masrafları örnek olarak hesaplanmalıdır. (Değerler Kalite bölümü tarafından talep edilmektedir.)</p>	<p>Degışiklikler in etkileri / Kesışme noktaları: (Diğer Aktif projelerle, bağlantılı hangi noktalara ,dikkat edilmektedir) Euro4 motorun devreye alınması, başka iskelet parçalarının kullanımını zorunlu kılacaktır.</p>
<p>Kaynaklar: (Nelere ihtiyacımız var) İstanbul, Almanya ve Ankara'daki Konstrüksiyon biriminin personeline, Ankara'daki Ar-Ge Bölümüne</p>	<p>Proje ekibi: BT: BQ: BF: BC: BV:</p>

Şekil 14: Sağdan Direksiyonlu Araç Projesi Berati

		Sonuç Belirtme	
		Hayır	Evet
Yöntem Belirtme	Hayır	Anarşi	Sonuç Odaklı Kendinin-Kontrolünde Çalışma
	Evet	Kapatma (En Kötü Sonuç)	İnsan Kaynakları Kaybı

Şekil 15: Sonuç-Yöntem İlişkisi

“Sağdan Direksiyonlu Araç” projesinde yapılmış olan elektrik santrali kapama sacı için, yapılan ön fizibilite çalışmasında, ortaya çıkan envanter maliyetleri, tahmin edilen değerlerin, üstünde çıkması üzerine, bir toplantı yapılmış beraberinde, amaç biraz daha detaylandırılmıştır. “Yeni santral kapama sacı, firma genelinde kullanılan genel montaj malzemeleri, kullanılarak tasarlanmalıdır” olarak amaç netleştirilmiştir. Bu netleştirme ile çalışmada maliyet düşürülmüştür

2.7.4. Aksiyon Taslağı, Çözölemeyen Konuların İdaresi ve Takibi, Toplantılar

Prosedürleri, operasyonel mekanizmaları, netleşmiş bir proje daha rahat yol alır. Toplantılarda, çoğunluğun üzerinde fikir birliği olmamasına veya olmasına rağmen, çözüm bulunamayan konular hakkında, yapılması gereken idare şekli ne yapılır?. Yeni devreye alınacak olan aracın, seri üretimi için hazırlıkları, durdurulabilir ve karar alma işlemleri yapıldıktan sonra, hazırlıklara devam edilebilir. Ancak bunun gibi örnekler, karar alınması gereken konu düzgün olarak kayıt altına alınıp, takip edildiyse mümkündür. Şekil 16'da, "Sağdan Direksiyonlu Araç Projesi" nde kullanılan ve aylık düzenlenen, takip sistemi, trafik lambasına benzeyen ve projenin sorunlarını, sorunlar üzerinde yapılan çalışmalarla beraber proje durumun güncel halini gösterir bir dökümandır. Sıralama olarak lambalar,

- i. Kırmızı: Tam olarak planlanmışın dışında oluşan gelişmeler var
- ii. Turuncu: Planlanmışın dışında oluşan gelişmeler var
- iii. Sarı: Planlanmışın biraz dışında oluşan gelişmeler var
- iv. Yeşil: Planlanmışa birebir sadık kalınarak proje devam etmektedir.

Bu aylık raporların düzeli olarak tutulması ve her birinin aynı Excel dosyasında toplu tutulması, çözülemeyen konuların idaresinde fayda sağlamaktadır. Bu şekilde kayıt altında tutulduğu yer, ortak paylaşımda olan bir dosyanın içinde olabileceği gibi, ulaşımı bazı üyelere açılmış klasörlerle, şirket sunucularının sabit disklerinde saklanılabilir. Bu sayede, proje üyelerinin de, rahatlıkla ulaşabileceği ve anlayacağı şekilde kayıt altına alınmış olur. Arka arkaya takvimlendirilmiş, düzenli hale getirilmiş, toplantılar en rahat organize edilebilecek toplantılardır. Çünkü katılımcılar, örnek

olarak, eğer her pazartesi saat 15:00-16:00 arası toplantılarının olduklarını, bildikleri takdirde, her önüne çıkacak yeni görevlerini veya yeni toplantılarını, sabit hale getirilmiş bu düzenli toplantıların, öncesine veya sonrasına yerleştireceklerdir. “Sağdan Direksiyonlu Araç Projesi” nde de toplantılar bu şekilde organize edilmiştir.

2.8. İş Kırım Yapısı – WBS (Work Breakdown Structure)

WBS proje yöneticisinin, tahminlerini geliştirmede, personel alımında, proje kapsamını belirlemede kullanacağı etkili bir araçtır. HUR A.Ş. firmasının AbuDhabi’de ki müşterisi için başlatacağı, “AbuDhabi” projesi ile, ulaşmayı hedeflediği orta-doğu ülkelerine yaklaşılabilecektir. “AbuDhabi” projesi için hazırlanacak aracın yapılması gereken işlerine, göz atarak iyi hazırlanmış bir WBS’i inceleyebiliriz.

HUR A.Ş. fabrikası Orta-doğu pazarı için geliştireceği yeni otobüs tipi için, proje çalışmasına başladığında, çalışanlar şu görevlerle karşılaştı,

- i. Orta doğu ülkelerinin homologasyon şartları nedir?, kanuni olarak ülkeler otobüs üreticilerinden hangi sınır şartlarını sağlamalarını istemektedir?
- ii. Müşteri tam olarak hangi özelliklerde kaç adet otobüs istemektedir?
- iii. Müşteri isteğine göre otobüs dış-yüzeyi tasarım olarak bitmelidir
- iv. Müşteri özel isteği olan, otomatik kapı açma-kapama sistemi, yolcu sayma sistemi yeni otobüs tipine adapte edilmelidir.
- v. Müşteri özel isteği olan, yüksek kapasiteli (50 kw) klimanın araca sorunsuz adapte edilmelidir
- vi. Otobüs genel dış yapı konstrüksiyonunun organizasyonu yapılmalıdır.

- vii. Otobüs genel içyapı konstrüksiyonunun organizasyonu yapılmalıdır.
- viii. Otobüs motor modifikasyonu yapılmalıdır.
- ix. Çarpışma ve devrilme testleri simülasyon olarak ve gerçek olarak gerçekleştirilmelidir.
- x. Gürültü, buğu, otomatik kapı açma-kapama sistemi, yolcu sayma sistemi testleri gerçekleştirilmelidir.

AbuDhabi Projesinde, şekil 17 ve şekil 18’de gözüken iş kırım yapısı (WBS) oluşturulurken dikkat edilen şey, işleri ayrıştırmanın işlevsel olarak bir etkisinin olmayacağı duruma kadar yapılmış olmasıdır.

2.8.1. Zaman ve Kaynak Tahminlerinin Yapılması

Proje yöneticisinin iş kırımı yapısını oluşturduktan sonra, görevleri aşağıdadır;

- i. Ne kadar vakite ihtiyaç olacak belirlenmesi gereklidir.
- ii. Ne kadar masraf yapılacak belirlenmesi gereklidir.
- iii. Hangi özelliklere ihtiyaç duyulacak belirlenmesi gereklidir.

Şekil 14’te “Sağdan Direksiyonlu Araç Projesi Beratı”nı incelediğimizde kutuların biri, “Kaynaklar” (Nelere İhtiyacımız var?) bölümüne ayrılmıştır. Proje yöneticisinin belirlediği kaynaklar ise; “İstanbul, Almanya ve Ankara’daki Konstrüksiyon biriminin personeline, Ankara’daki Ar-Ge Bölümüne” olmuştur. Proje kaynakları özetle, insan kaynakları olarak belirlenmiştir.

PROJE RAPORU : Liner RL P001621 Ay: Şubat 2005

Lamba Durumu ve Projenin Akışı Hakkında Yorumlar:

R09-P20 projesinin şirket için daha önemli olduğu gözönüne alındığından beri, Üst Kurul tarafından proje durdurulmuştur.

R09-P20 projesinin bitimi ile beraber, proje tekrar düzenlenicek ve çalışmaları devam edicektir.

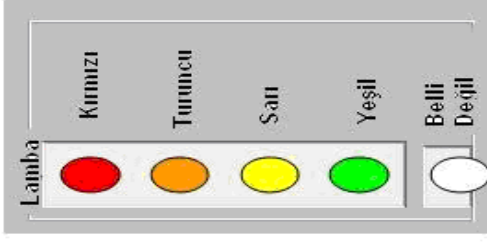
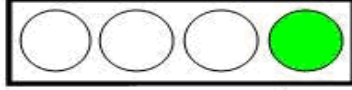
Dökümanite edilmesi gereken Satış grupları belirlendi.

Sağdan direksiyonlu araca ait olan Mock-Up, Ankara / Ar-Ge bölümü tarafından ,

adapte edilmesi çalışması için, toparlanmaktadır.

Kilometre tuşlarında işercek şekilde olmak üzere, konsept faza için iş planı tamamlanmıştır

Detaylı iş planı 47. haftada bitmiş olacaktır.



PROJE MASRAFLARI ÜRÜN/GRUP MASRAFLARI KİLO [kg] GERÇEKLEŞTİRİLEN KALİTE

Gereken	Gereken	Gereken	Gereken
0 €	0 €	0	0%
0 €	0 €	0	0%

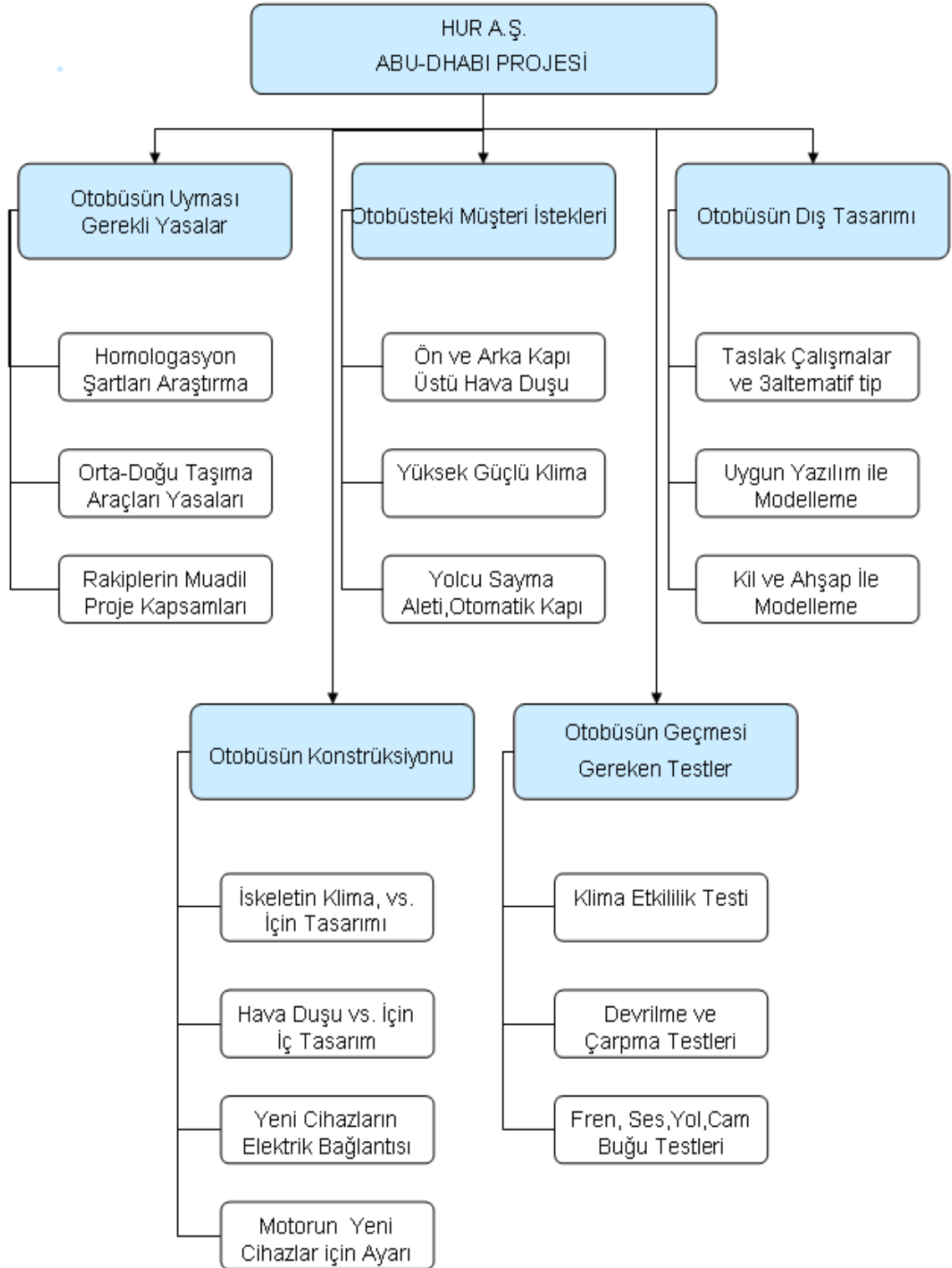
Problem Başlıkları	Öntemler	Gerekli Kararlar
Torpidonun 3 boyutlu modeli	Endüstriyel tasarım	Lazerle tarama yapan firma araştırması
Allias Workstation ve Catia V5	programlarında daha yumuşak yüzeyler elde etmek için Torpido ,lazer ile taranacaktır.	başlatıldı (Satın Alma- Tayfun G. Karan)
programları ile çalışmak için çok karışık.	Catia V5 veri çevirici modülü bulunmaktadı. Ancak Catia'dan Allias'a çevrilebiliyormu IT bölümü ile tartışılacak.	IT bölümü ile görüşme sağlandı , hali hazırda modülün , ihtiyaca cevap veremeyeceğini, Ek yazılım alınması gerekliliği IT bölümü tarafından söylendi gerekli yazılım araştırması başlatıldı (Satın Alma- Tayfun G. Karan)
Catia V5, Allias programları arasında		
3D model veri çevrimlerinde kayıplar oluyor		

Şekil 16: Sağdan Direksiyonlu Araç Projesinin Sorun Takip Raporu

Tablo 6: Sağdan Direksiyonlu Araç Projesindeki Sorunların Takip Çizelgesi

No.	Konu	İlk Açığa Çıkış Tarihi	Sorumlu	Yorumlar	Çözülmesi İçin Son Tarih
1	Tedarikçi Araştırması ve Seçimi	03.07.2008	T.Hurel	Gebze ve Çorlu seyahati düzenlenmeli	05.07.2009
2	3 boyutlu ölçüm cihazında Yeni Tampon Kontrolleri Bitirilmeli	14.07.2008	T.Aydola	Sıradaki parça ölçümleri için mesai planlanmalı	21.07.2008
3	Proje ile yapılacak ilk aracın gerekli homologasyon testleri	25.08.2008	C.Altok	Ölçme Aletleri kalibrasyonları tamamlanmalı	05.09.2008
4	Tanıtım fuarına yetiştirilmesi için gerekli başvurular	26.08.2008	S.Alıca	Fuar temsilciliğinden ücretler ile ilgili bilgi tedariki	02.09.2008

Tablo 6, “Sağdan Direksiyonlu Araç” projesinde kullanılmıştır, tüm sorunlar tek listede toplanmış ve çözülemeyenlerin düzenli takibinde kolaylık sağlanmıştır.



Şekil 17: AbuDhabi Projesi'nin İş Kırım Yapısı

2.8.2. İşin Kararlaştırılması

WBS yani iş kırım yapısı, tamamlandı, hazır edildikten sonra, İşin kararlaştırılması safhasına gelinmiştir. Her bir görevin sahibi (sorumlusu) olması gerekmektedir. Bölüm isimlerinin değil, projedeki sorumlularının isimleri, görevlerde geçmelidir. Ve ismi geçen sorumluların yeterli zamanlarının tahsis edilmiş olması gerekmektedir.

Eğer takım hala oluşturulamamışsa, proje yöneticisi iç veya dış kaynaklardan, gerekli özelliklere sahip insanları projeye dahil edebilir. Eğer takım, net olarak oluşmuş ise ve dışarıdan birilerini görevlendirmeye izin verilmiyorsa, proje yöneticisi elindeki çalışanlarla, en iyi sonucu elde etmeyi amaçlamalıdır.

Gerekli tecrübeye ve özelliklere sahip olmayan kişiler var ise bir liste yapmalıdır ve bu listenin bir kısmında, takımda olan tüm kişilerin isimleri, diğer kısmında ise işler için sahip olunması gereken özellikler olmalıdır. Ve proje yöneticisi tarafından kişilere sahip olduğu özellikler bakımından cesaretlendirmeler yapılmalı, gerekli görevlere yerleştirebilmek için motivasyon sağlanmalıdır. “Sağdan Direksiyonlu Araç” projesinde yaşanan, takım üyesi değişiklikleri, ayrılmalarından sonra proje yöneticisi bu metoda başvurmuştur.

ANA GÖREV	SEVİYE 1 ALT GÖREVLER	SEVİYE 2 ALT GÖREVLER	SEVİYE 2 ALT GÖREV SÜRESİ (GÜN)
OTOBÜSÜN GEÇMESİ GEREKEN TESTLER	Klima Etkililik Testleri	Klima tedarikçisinden 50 kw'a uygun klimanın sevkiyatı	65
		HUR A.Ş. Fabrikasında Uygun iskeletin yapılması	15
		Klimanın İskelete Montajı	5
		Otobüsün eksik montajlarının yapılması, Teste hazırlığı	10
		Munchen Laboratuarda Test Rezervasyonu, Hazırlanması	21
		Gereli şartlar için hazırlıklar (Sıcaklık, rüzgar hızı, nem)	3
	Devrilme ve Çarpma Testleri	Simülasyonların hazırlanması ve görülmesi	14
		Ölçekli modelin çarpma testinin gerçekleştirilmesi	25
		Ölçekli modelin devrilme testinin gerçekleştirilmesi	15
	Fren, Ses, Yol, Cam Buğu Testleri	Klimalı Otobüs için HUR A.Ş. AR-GE rezervasyonu	2
		Fren Testinin Finish bölümü ile ortaklaşa yapılması	1
		Gürültü testi Ar-Ge de yapılması	2
		Yol Testinin Finish Bölümü ile yapılması	2
		Cam Buğu testinin ölçü cihazı ile ilgili yenileme yapılması	5
Cam Buğu testinin Ar-Ge de tamamlanması		2	
Toplam Süre			187

Şekil 18: AbuDhabi Projesinden İş Kırımı Yapısından Bir Bölüm – WBS

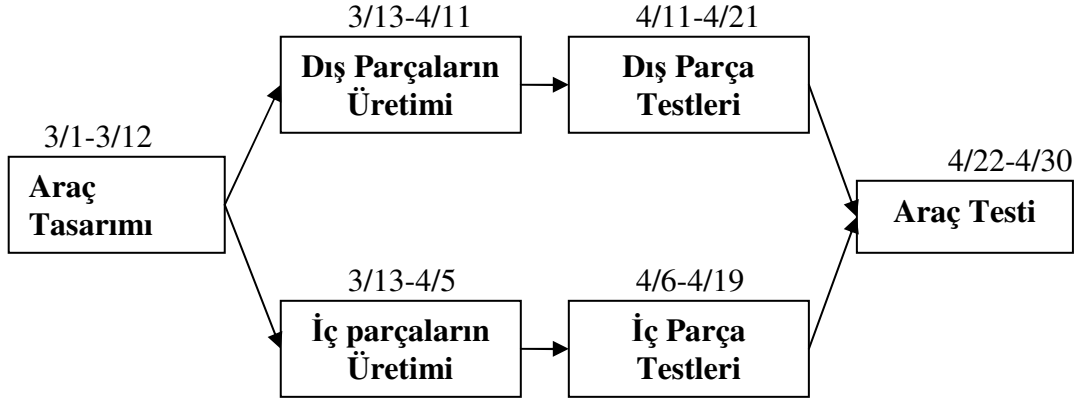
2.8.3. Görevler Arası İlişkilerin Gözden Geçirilmesi

Birçok görev, bazı aşamalara ve yollara dayanır, görevi yapabilmemiz için bu özel aşamalardan geçmemiz gerekmektedir

Birçok işyeri aktiviteleri bu tip sıralamalara bağlıdır. Bir otomobil fabrikasının üreteceği yeni araç için ilk olarak aracı dizayn etmesi gerekecek, ikinci olarak imalatını yaptıkları aracın, hem iç, hem de dış parçalarının testlerini gerçekleştirmek gerekecek, üçüncü olarak ise tüm bu parçalardan oluşmuş aracın testinin gerçekleştirilmesi gerekecektir. Yöneticilerin işlemleri aşağıdaki şekilde göstermesinin amacı, fırsatları daha iyi gözlemlemektir.

Taslaklarda bu yapının kullanılması yaygındır. Genelde kağıt ve yazı tahtası üzerindeki çalışmalarda, anlık değişkenlik gözlemlenen dönemlerde kullanılmalıdır. “Sağdan Direksiyonlu Araç” projesinin, görevler arasındaki ilişkilerinin tasarımı sırasında, Şekil 19’daki ağ örgüsünün, daha detaylı versiyonu kullanılmıştır.

Şekil 19’da, bir araç projesi için gerekli genel kilometre taşlarını görebilmemiz için yapılmış ağ örgüsünü görebiliriz. Araç ile ilgili görevlerin, henüz taslakken oluşturulduğu, bu şemada, yerlerin değiştirilebileceğini, kaydırabileceğini görebilmekteyiz.



Şekil 19: Araç Projelerinde Görevlerin Ağ Örgüsü Diyagramı

2.8.4. Gantt Çizelgesi

Günümüzde, çoğu proje yöneticisi, Gantt çizelgesini kullanmaktadır. Şekil 21'deki çizelgenin yapılmasındaki amaç, üretimi yapılacak olan sağdan direksiyonlu otobüs modelinin pazara serbest bırakılmasıdır. Şekil 20'deki çizelgenin yapılmasındaki amaç, küçük bir bileşim sektörü projesi dahilinde, yeni sunucuları kurmak, yeni bir bilgi merkezini de, çalışır vaziyete getirmektir, şekil 21'deki çizelgenin in sade halidir.

Bu tip çizelgeler, elektronik taslak, kâğıtlar üzerinde veya proje yönetimi yazılımları kullanılarak hazırlanmaktadır. Örnek olarak MS Project yazılımı, yaygın bir yazılımdır ve iş takvimi hazırlayıcıları farklı renkler, farklı takım üyelerini bu iş takvimi üzerinde gösterebilirler. Şekil 21'de gözüken Sağdan Direksiyonlu Araca ait çizelge MS Project yazılımı ile yapılmıştır.

Görev ve aktiviteler	4/8-4/14	4/15-4/21	4/22-4/28	4/29-5/5	5/6-5/12	5/13-5/19	5/20-5/26
Yeni sunucunun kurulumu							
Ekipmanların temini							
Ekipmanların kurulumu							
Ekipmanların testi							
Yeni ekipmanların devreye alınması							
Testlerin tekrarı							
Eski ekipmanların devreden çıkarılması							
İşlemin değerlendirilmesi							

Şekil 20: Yeni Sunucu Kurulumu Proje Planı

Şekil 21'deki planda; tarihleri simgeleyen blokları veya kolonları, görevleri simgeleyen blokları yada satırları görebiliriz. Koyu mavi barın temsil ettiği süre, projenin toplam süresini göstermektedir. Açık mavi barın temsil ettiği süre, projenin tanımlama safhasını göstermektedir. Kırmızı barlar temsil ettiği süreler, proje yöneticisinin planladığı zamanları, hemen üstlerindeki turuncu barlar ise gerçekleşen, yani uygulamada ölçülen süreleri göstermektedir. Yıldızlar kilometre taşlarını, yani, proje için hayati önem taşıyan, karar verilmesi gereken proje süresi içindeki, zamanları temsil etmektedir.

2.8.5. Kritik Yol

Gantt çizelgesinde genelde gösterilmeyen ve önemli bir bilgi olan kritik yol, projenin toplam süresini belirleyen görevlerin toplamıdır aynı zamanda projenin bitimi için en uzun yoldur.

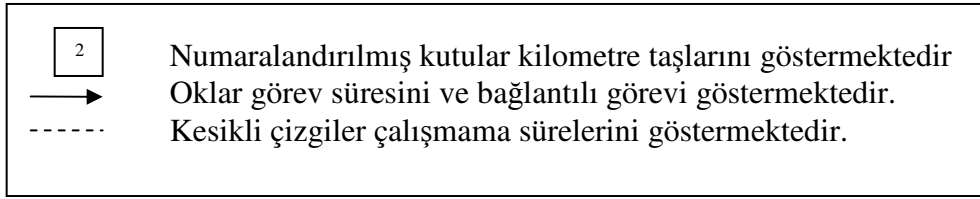
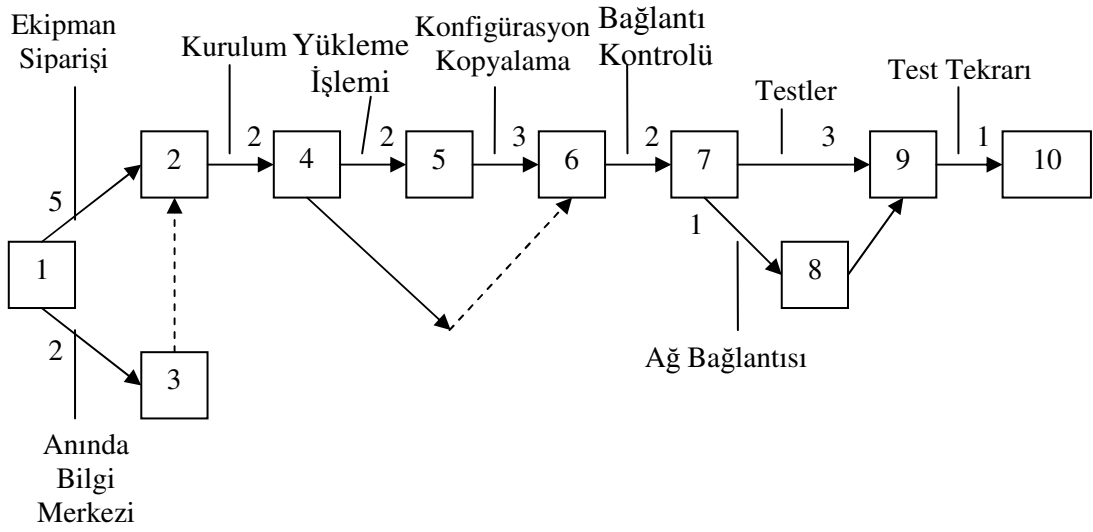
Şekil 19'daki araç projesine baktığımızda, buradaki kritik yolumuz şöyledir: ilk önce, aracın tasarımı işlemi bitirilmeli, ikinci olarak, dış parçaların imalatı, üçüncü olarak, dış parçaların test işlemleri, dördüncü olarak da, aracın testi bitirilmelidir. Bu belirtilen yol projenin süresini belirtir çünkü diğer yol iki gün daha kısadır ve aracın testi için etkisizdir.

2.8.6. Pert Çizelgesi

Bazı proje yöneticileri Pert çizelgelerini kullanmaktadır, Pert performans değerlendirme ve gözden geçirme teknikleri açısından kullanılmaktadır.

Neticede, "Sağdan Direksiyonlu Araç" projesinde Gantt tercih edilmiştir ve işletmeye özgü yöntemle (kilometre taşlarını göstererek) halledilebilmesi, bu tercihin sebeplerinden bir tanesidir.

"Sağdan Direksiyonlu Araç" projesinde resmi olarak açıklanmayan fakat bir dönem tercih edilmiş bu çizelgeleme tekniğinin, bilişim sektöründeki bir projede kullanılan versiyonunu şekil 22'de bulabiliriz. Burada, kilometre taşları, kritik yolu, görev ve bekleme sürelerini görebilmekteyiz.



Şekil 22: Bilişim Sektöründe Bir Projeye Ait Pert Çizelgesi

2.8.7. Son Tarih

Dahil ulunacak fuar takvimine göre, yetiştirilmeye çalışılan, kuzey ülkeleri için tasarlanmış yeni otobüs projesi yani “Sağdan Direksiyonlu Araç” için belirleyici tarih fuar başlangıç günü olmuştur. Ancak bu fuarın önemli olduğuna karar veren kişinin, hangi araştırmaları yaptığı belirsizdir. Üst düzey bir yöneticinin gezerken, etkilendiği fuara, katılımı şart koşması ile birlikte, son tarih olarak fuar tarihinin öne çıkmış olması bir ihtimaldir, “İnternet üzerinden yapılacak bir tanıtımın daha az yenilikçi veya daha

az etkili olduğunu, hangi araştırmadan sonra kim karar vermiştir? ” belirsiz olabilir. Bu sorular ve belirsizlikler, açığa çıkarılmalıdır. Gerekliliklerin sebeplerini öğrenmek için yönetim, üst yönetimden ve sponsordan, kararları konusunda açıklamalar almışlardır .

2.9. Risk Yönetimi

Her proje planı, kabuller yapılarak hazırlanır. Bu kabuller, proje takımı üyelerinin görev performansları hakkında, kaynakların gelecekteki uygunluğu hakkında ve kaynakların dağıtımı hakkında olabilir. Ancak çıkabilecek sorunlar karşısında nelerin yapılabileceği hakkında, risk yönetimi adı altında bir çalışma yapılmasının önemini de unutmamak gerekir. Proje yöneticileri günümüzde aşağıdaki risklerle sıklıkla karşılaşmaktadır

- i. Finansal kaynak riskleri,
- ii. İnsan kaynakları riskleri,
- iii. Tedarik riski,
- iv. Kalite riski.

Sağdan Direksiyonlu Araç Projesi’nde “Olası Riskler” olarak ayrılmış bir kutuda şekil 14’de “Proje Berat”ında belirtilmiştir. Burada ki riskler;

- i. Serbest Bırakma Problemi,
- ii. Terminde Gecikme,
- iii. Konstrüksiyonun Bitmemesi.

“Serbest Bırakma Problemi”, kalite riskini “Terminde Gecikme” ise tedarik riskini göstermektedir. Projenin akışına dikkat edilirse, özellikle verilemeyen seri üretim onayı gibi, kaliteye dayanan eksiklikleri görebilmekteyiz.

“Konstrüksiyonun Bitmemesi” ile “Araç konsept serbest bırakma” riskleri insan kaynakları risk sınıfına girmektedir. Proje Gantt çizelgesine bakıldığında, son tarihlerin yakalanamadığını ve dolayısı ile risk tahminlerinin doğru olduğunu görebilmekteyiz.

2.10. Proje Kapanışı, Proje Bitiş Raporu ve Öğrenilen Dersler

Proje kapanışı her projenin son safhası olmalıdır. Proje bitiş raporunda, tüm kapanış aktiviteleri hakkında bilgi bulabiliriz. “Sağdan Direksiyonlu Araç” projesinin ürünü olan, otobüsün, üretildiği işletme olan HUR A.Ş.'nin kullandığı proje bitiş raporunda, yani şekil 23 'de, bulabileceğimiz bilgilerin başlıkları şunlardır;

- Proje Organizasyonu,
- Yönetimin Kısa Açıklaması,
- Hedef,
- Sonuçlar,
- Deneyimler Raporu,
- Proje Kapanış Onayı,
- Tahmini Faaliyetler.

Proje Bitiş Raporu

Proje Organizasyonu
Proje Talebi: ÜKHH
Proje Yöneticisi: Christian Haus
Proje Ekibi: T-Ankara: Tayyar N. Yılmaz; T-Stuttgart: Lutz Ginsberg; T-München: Bern Jochum
Satış: Hakan Yıldırım; Ürün Sorumlusu: Sonja Wehrann; Satın alma: Kazım Yuvalar;
İş Hazırlama Ankara: Ayhan Akaycı; Araç Bitiş 2 Gökhan Üzmez; Araç Bitiş 1: A. Kermans
Lojistik: Özgür Membir; Kalite Güvence: Hasan Korkmaz
Yönetimin Kısa Açıklaması
Soldan direksiyonlu Liner araçları, geliştirilip İngiltere pazarına sürülmüştür. Bu otobüsler Euro4-atık gaz normuna göre düzenlenmiş, motorlara sahip sağdan direksiyonlu araçların devamı niteliğindedir.
Hedef
Trafiği soldan akan, ülke pazarları için, bir Liner sağdan direksiyonlu olarak geliştirmektir. Bu aracın üretiminin temeli, bu araç türünün soldan direksiyonlu versiyonu olacaktır.
Sonuçlar
(Hedeflere ulaşılabildi mi? Katsayılar nasıl gelişti?)
Sağdan direksiyonlu bir Liner geliştirildi ve İngiltere'de Euro 4 Motoru ile piyasaya sürüldü.
Ürün geliştirme bütçesine aşağıdaki nedenlerden ötürü sadık kalmadı:
Ürün geliştirme önerisi serbest bırakıldıktan sonra, soldan direksiyonlu Liner'in torpidosunun takım ve aparatları kullanılamamaya ve aksine sağdan direksiyonlu araç için yeni bir torpido geliştirmeye karar verildi.
Türkiye'deki yan sanayi ile tüm işler o kadar zor ve zaman alıcıydı ki, termin planı sadece bir kez aşılma kalmadı. Aynı zamanda ana yan sanayi ile onun sevkiyatçısı arasında büyük iletişim sorunu mevcuttu.
Başlangıçta yan sanayiden alınan parçaların kaliteleri o kadar düşüktü ki, bu parçaları birçok kez kontrol edip, düzeltmek gerekiyordu. Ayrıca tutucular, gerekli ölçüm aletleri yan sanayide olmadığından dolayı kontrol edilemiyor ve yerlerine monte edilemiyordu.
Proje üyelerinin sürekli değişmesi sebebiyle belli bir yapıyı muhafaza etmek çok güçtü. Yeni sorumluya öncelikle projenin konusu ve temel bilgileri aktarılmalıydı.
Proje öncesindeki birçok tahmin kabul edilebilir sınırların dışındaydı. Tahminler, bilhassa alet masrafları konusundakiler, gerçek değerlerden çok uzaktaydı.
Zaman konusundaki tahminlerde özellikle "Sevkiyatçı-Geliştirme-Süreci" Türkiye'de tamamen göz ardı edilmişti. Birçok sevkiyatçı yöntemler konusunda henüz bilgilendirilmemişti.
(Bu proje talebinde hangi konular açıkta kaldı ?)
Bu proje talebine ait tüm görevler yerine getirildi.
İlk Üretim Onayı (ESP) için araç mevcut değildi, bu sonradan telafi edilmeli.
Deneyimler Raporu
(Önemli olaylar / Kritik sorunlar ve bunların çözümleri?)
Ankara üretimde güncel teknik resim sayısı çok az. Üretim sistem kontrolü yapıp, bilgi edinmiyor ve eksikliklerden şikayet ediyordu.

Şekil 23: Sağdan Direksiyonlu Araç Liner'ın Proje Bitiş Raporu

Ankara`daki üretim %100 doğru dokümana sahip olmayan veya %100 tüm parçaları mevcut olmayan araçların, prototiplerin veya ön seri aracın yapımını ret ediyor.
Geri bildirim işlemi, bilhassa Ankara`daki fabrikada iyileştirilmesi gereken bir olgu. Proje yöneticisi olarak sürekli işlerin yapılışını kontrol ve takip etmek gerekiyor. Hatta gerektiğinde zorlamak da gerekebiliyor ki bu da fazla kapasite anlamına geliyor.
Parça temininde genelde sevkiyatçılar son tarihlere uymadıklarından, araçlar belli bir düzen akışında üretilmedi. Bu durumlarla karşılaşıldığında, problemlerin önüne geçebilmek adına, yaratıcı çözümler üretildi.
Sevkiyatçı sözleşmelerinde, sevk son tarihlerinde, gecikmelere karşı kesinlikle bir ceza maddesi olmalı. Böylece, aslında üretimde birçok sorunun önüne geçilmiş olur.
Tüm HUR fabrikalarını kapsayan geliştirmeler, tüm fabrikalarda aynı sistemin mevcut olmadığı hallerde problem yaratır. CATIA V5 için LCA`nın olmaması Almanya`dan veri aktarımı zorluğu yarattığı için fazladan çalışmaya neden oldu.
Tüm HUR fabrikalarını kapsayan geliştirmeler için bu konulara yönelik konstrüktörlere birçok eğitimler sunulmalıdır. Maalesef tüm çalışanların, herkesin ulaşabileceği, herkese açık olan bir veri merkezinin, neden bulunduğu ve amacının ne olduğuna, dair fikirleri yok.
Araçların üretimi esnasında esasen üretim birimi çok düşük kalitede iş çıkarıyor, ancak bu sonradan dile getiriliyor, işin yapılışı esnasında değil. Sonradan bunların şikayet olarak dile getirilmesinden önce, en başında kaliteli iş üretmek çok daha mantıklı olurdu.
Projelerin geliştirme ve işleyiş süreci günlük çalışmalara ve günlük tempoya çok bağlı. Ankara`da örneğin bariz bir şekilde günler arasında çalışma hızında büyük farklar mevcuttu. Bu fark da sipariş durumuna ve yoğunluğuna göre değişiklik göstermekteydi.
Türkiye`deki gümrük işlemleri yurtdışından yan sanayiden gelen bazı parçaların girişinde büyük gecikmelere sebep oldu. Bu husus bundan sonraki projelerde göz önünde bulundurulmalıdır.
Dikkat: Tahmini saatler vererek, sadece yılda bir kez veri değerlendirmesi yapılıyor. Genel değerlendirme için tüm yılların sisteme girilmesi gerekmekte. Bunun dışında, tahmini-saatlerinin masraf olarak hesaplanabilmesi için, kişi kendisi için gerekli araçları ayarlamalı.
Öğrenilen Dersler
(Bu projeden çıkardığımız sonuçlar nelerdir?)
Ankara`da profesyonel destek olmadan bir aracın geliştirilmesi mümkün değil. Ankara`da çok fazla belirsizlik ve tanımsız akış var. Bu akışlar da sadece buradaki personel tarafından takip edilip, giderilebilir. Buradaki konstrüktörlerin bilgi birikimi Almanya`daki konstrüktörlerinki ile karşılaştırılmaz. Ürün geliştirme akışı çok yavaş.
Bir daha asla proje yöneticisi olmam!!!
Ankara`da son aşamaya kadar kesin bir banda alış planı ve üretim akışı belirlemek mümkün değil. Bunun nedeni sadece sevk son tarihlerinin hatalı olması değil, bilakis bu terminler dışında verilen yanlış bilgilerin de bu durumu etkilemesidir.
Yeni geliştirilen araçlar için üretimde her zaman üretilen ve bilinen araçlara ayrılan kapasiteden fazla kapasite ayırmak gerekiyor. Bu yüzden ufak tefek sorunu devam eden yeni araçları normal bant akışı ile üretmek çok zor.

Şekil 23: (Devam)

Buradan çıkan sonuç yeni geliştirilen araçların öncelikle teknik anlamda tamamlanıp öyle üretime verilmesi gerektiği. Teknik bölüme bağlı Ar-Ge`de bir şeyler geliştirip, üretmek ise normal üretim akışına göre çok daha yavaş.		
Kaynaklar		
Bütçe ve Kaynaklar yeterli miydi?		
Galiba (Tam değil). Kısa vadeli çözümler daha fazla kaynak gerektiriyordu.		
Geliştirme projeleri normalde birkaç yıl süre zarfında tamamlanır ve bütçe de projenin başında belirlenir. Başka kurallar sebebiyle değişiklik yapılması veya işlem değişiklikleri bu belirlemede dikkate alınmamıştır.		
Projeye başlamadan önce yapılan tahminler proje yönetimi, tarafından tespit edilir ve bu tespit çalışması, uzun yılların tecrübesine dayanmaktadır. Ancak bütçe detaylandırılması esnasında değişik tasarruf kalemleri veya tam tersi yüksek maliyetler çıkabilir.		
Proje Kapanış Onayı		
Sponsor	Proje Yöneticisi	TARİH

Şekil 23: (Devam)

“Sağdan Direksiyonlu Araç” Liner modeli projesine ait, proje bitiş raporunda, şekil 23’te, açıkça, üretim hattının ve de konstrüksiyon / geliştirme bölümlerinin aksaklıklarını, gecikmelerini öğrenilmiş dersler olarak kabul edildiğini görmekteyiz.

“Proje öncesindeki birçok tahminlerin çoğu kabul edilebilir sınırların dışındaydı. Tahminler, bilhassa alet masrafları konusundakiler, gerçek değerlerden çok uzaktaydı” ibaresi ise bütçenin dışarısına çıktığını göstermektedir. Ürün geliştirme projelerinin yönetiminde performans ölçütü olarak en çok kullanılan ölçütlerinden ikisi; projenin gerçekleşen maliyetinin, bütçelenen maliyete oranı ve projenin gerçekleşme süresinin, planlanan proje süresine oranıdır (Driva vd., 2000). Bunlara bakarak değerlendiresek, proje kapanış raporundan da anlaşılacağı gibi, proje performansı zayıftır.

Tüm bu değerlendirmelerin (belki daha da fazlasında) yapabileceği dökümantasyonun olması, işletmeye proje sonrası aksiyonlar için, kaynak yaratacaktır. Proje sonrası analiz, en iyi uygulamaların saptanması ve dökümente edilmesi, bunların

çeşitli eğitim programları ve konferanslarla çalışanlara aktarılması ve ürün geliştirme prosedürlerine yansıtılması kurumsal öğrenmenin etkin araçları arasındadır (Duarte ve Snyder, 1997).

İncelediğimiz “Sağdan Direksiyonlu Araç” projesi ile, öğrenilmiş dersleri, organizasyon içinde duyurmak ve tanıtmak adına, kapanış raporu dokümantasyonun hazırlamanın haricinde, eğitim programı ve konferanslar yapılmamıştır. Kapanış raporunun ne kadar bilgi taşıyıcı ve işlevsel olduğunu düşünürsek, eğitimlerle, konferanslarla pekiştirilmiş, proje iç bilgi ve tecrübelerini duyurma çalışmalarının, işletmeye faydalarını tahmin edebiliriz.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ÜRÜN GELİŞTİRME SÜREÇLERİNİN YALIN FELSEFEYE GÖRE UYARLANMASI

3.1. Yalın Üretim

1920 yılına kadar dünyada emek-yoğun üretim (craft production) yöntemi uygulanmıştır. Emek-yoğun üretim sisteminde çok iyi eğitilmiş işçi kullanılır. Basit ve çok amaçlı araç, gereçler ile tüketicinin isteğine göre her tür üretim gerçekleştirilir.

I.Dünya Savaşından sonra Henry Ford ve General Motors'dan Alfred Sloan dünya otomotiv sanayini, yüzlerce yıldır Avrupalı firmaların öncülüğünde yürüyen emek-sanat ağırlıklı üretim tarzından, seri üretim çağına taşıdılar. 1920 yılından sonra ise Henry Ford ve Alfred Sloan yığın (kitle) üretim (Mass Production) yöntemini geliştirdiler. Bunun sonucu olarak, Birleşik Devletler kısa sürede dünya ekonomisine hakim olmuştur. Yığın üretim metodu; belirli konularda yetişmiş profesyonellerin

dizayn ile vasıfsız veya az vasıflı işçi kullanarak, pahalı ve tek amaçlı makinelerle üretim yapmasına dayanır (Utaş, 2001).

II. Dünya Savaşından sonra, Japonya'da Toyota Motor İşletmesinden Eiji Toyoda ve Taiichi Ohno yalın üretim kavramına öncülük ettiler. Diğer Japon şirket ve endüstrilerinin de bu olağanüstü sistemi kopya etmeleri üzerine Japonya, kısa zamanda bugünkü ekonomik üstünlüğüne ulaştı. Bu sistemde ilk uzmanlaşan şirketler Japonya'da toplanmıştır. Bu sistemin ana amacı, maliyetleri düşürmek olsa da, sermaye geri dönüş oranını yükseltmeye ve firmanın toplam verimliliğinin artırılmasında da, yardımcı olmaktadır (Öktem, 2002). Yalın üretim, Kuzey Amerika ve Batı Avrupa'da yayılırken, ticari savaşlar ve yabancı sermayeye karşı giderek artan direniş, bunu izlemiştir. 1980'li yıllardan bu güne, dünya genelinde, sanayide yalın üretim sistemine geçiş için yoğun çalışmalar devam etmektedir.

Kitle üretimin ilk uygulandığı ülke olan, Birleşik Devletler'de de, yalın felsefenin günümüzün rekabetçi pazarında, bir gereklilik olduğuda kabul edilmiştir. "The Machine That Changed the World" kitabı Womack ve Ross tarafından 1990 yılında Massachusetts'te yayınlanmasıyla da kitleden yalına geçişi görebiliriz (Fawaz, 2003).

3.2. Yalın Üretim Sisteminin Teknikleri

- i. Kanban ya da "Çekme" Sistemi,
- ii. Karışık Yükleme ve Üretimde Düzenlilik (Mix Loading and Production Smoothing),
- iii. Tek Parça Akışı (One Piece Flow),

- iv. Makineler/Atelyeler Arası Senkronizasyon,
- v. U Hatları (U-Lines), Shojinka, İş Rotasyonu ve İş Tanımları,
- vi. Poka-Yoke ya da Otonomasyon (Autonomation),
- vii. Toplam Üretken Bakım (Total Productive Maintenance: TPM),
- viii. Bir Dakikada Kalıp Değişirme (Single Minutes Exchange of Dies: SMED),
- ix. Kalite Çemberleri.

3.2.1. Kanban ya da “Çekme” Sistemi

Taiichi Ohno'nun öncülüğünü yaptığı sistem, aslında son derece rasyonel ve basittir. Sistem tümüyle, bir sonraki üretim aşamasındaki bir işçinin, bir önceki aşamaya gidip, kendi üretim istasyonu için, o an gerekecek miktarda parçayı “çekmesine” dayanır. Onun için bu parçaları çekmesi, yani alması, bir yandan bir önceki istasyon için “yeni üretime başla” sinyalidir; öte yandan da yeni üretimin ne miktar ve çeşitlilikte olacağını belirtir. Bir önceki aşamada, ancak çekilen miktar ve çeşitlikte parça üretilecektir. Aynı ilişkiler, ikinci istasyonla kendinden önce gelen üçüncü istasyon arasında da gerçekleşir. Dolayısıyla hiçbir aşama, daha önce belirlenmiş miktarda parçanın bir sonraki istasyon tarafından alınmasından önce yeni parça üretimine geçmez ve üretim hiçbir zaman istenilenden fazla veya değişik olmaz. “Çekme” olayının başladığı yer son montaj hattıdır (final assembly), ve bu hattan başlayarak parçalar atölyeden atölyeye, ya da yan sanayiden ana sanayi fabrikasına çekilirler (Utaş, 2001).

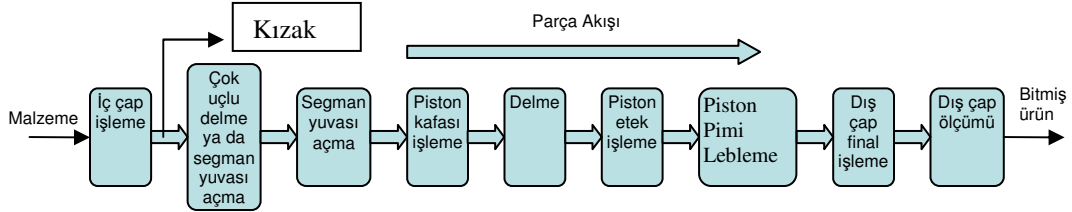
3.2.2. Karışık Yükleme ve Üretimde Düzenlilik (Mix Loading and Production Smoothing)

Kanbanlar kanalıyla yan sanayinin ya da fabrika içi atölyelerin JIT üretime “çekilmeleri” söz konusu olduğunda, son montaj hattında karışık yükleme mutlaka belli bir düzen içinde gerçekleştirilmek zorundadır. Aksi takdirde, önceki üretim istasyonları ve yan sanayiler yedek WIP stoku bulundurmamak zorunda kalacaklar, sonuçta stoksuz çalışma ilkesine ters düşülecektir. Stok ise bekleme demektir. (Shingo, 1988). O yüzden mümkün olduğunca birer palet-parça üretmeye gayret edilir. Böylesi bir sistem, hem günlük üretim adetlerinin tutturulması zorunluluğuna ters düşmez, hem de bir önceki istasyonun, montaj hattının belli bir düzene dayanmayan “çekiş” yapması durumunda, yedekte bulundurmamak zorunda kalacakları WIP stoğunu tutmasını önler. İşte üretimin bir süreklilik ve düzen içinde yürütülmesine ve ürünlerin adet açısından birbirlerine oranlarının olabilecek en küçük birimlerde üretilmesine, “üretimde düzenlilik” (production smoothing) denilmektedir (Utaş, 2001).

3.2.3. Tek Parça Akışı (One Piece Flow)

Tek parça akışı ile ilgili basit bir örnek inceleyerek, açıklık getirmemizde fayda olacaktır. “Süreç-Bazlı Piston Üretim Hattı” parça akışı sisteminde, makinelerin parçaları işleme sürecine göre yan yana yerleştirilmesini şekil 24’de bulabiliriz (. Tek-parça akışına ne kadar yaklaşılr, parçaların süreçler arasında bekleme süresi ne kadar

düşürülürse, toplam işlem zamanı da o kadar azalacak, yani üretim o kadar daha kısa süre içinde gerçekleştirilebilecektir (Ayper, 1997).



Şekil 24: Süreç-Bazlı Piston Üretim Hattı Parça Akışı

3.2.4. Makineler/Atölyeler Arası Senkronizasyon: Toplam İş Denetimi (Full Work Control)

Tek-parça akışının gerçekleştiği süreç-bazlı hat, yada makina, stoğun sıfırlanması ya da mümkün olduğunca küçük miktarda tutulması için geliştirilmiş en etkin sistemlerden biridir. Ancak, nasıl ki kanbanın sınırlılıkları varsa, süreç-bazlı hatların kurulması da tek başına yeterli değildir. Süreç-bazlı hatların gerçekten etkin olabilmeleri için, aynı hattı oluşturan makinelerin çalışma tempoları ya da kapasitelerinin, yani bir işlemi tamamlamaları için gereken sürelerin de denkleştirilmeleri gerekir. Örneğin, hattaki bir önceki makinenin parçayı işleme süresi 1 dakika, sonrakinin ise 4 dakika ise, bir sonrakinin tek bir parçayı işleme süresinde, bir önceki 4 parça birden işleyecek ve eğer makineler durmadan çalışırlarsa, sonraki makinenin yanında öncekinden gelen parçalar giderek artan miktarlarda birikmeye başlayacaklardır. Bu durumda “beklemesiz” üretim olan tek-parça akışı gerçekleşemeyecektir (Utaş, 2001).

3.2.5. U Hatları (U-Lines), Shojinka, İş Rotasyonu ve İş Tanımları

Taiichi Ohno'nun bir işçinin birden fazla makinadan sorumlu olması ilkesi, daha önce incelediğimiz tek-parça akışı ve süreç-bazlı hat anlayışıyla da birleşince ortaya çıkan yerleşim düzeni "U-hatları" (U-lines) olmuştur.

3.2.6. "Sıfır Hata" Üretime Doğru : Poke-Yoke ve Deney Tasarımı (DOE)

Yalın üretime geçebilmek için en temel koşul üretimde kalite konusudur. Yalın üretime göre çalışıyor olsun ya da olmasın birçok firmanın gündeminin birinci maddesini genellikle kalite konusu oluşturur. Ancak, yalın üretimi benimsemiş firmalarla, konvansiyonel yaklaşımı benimsemiş firmalar, arasında, hedefler ve kullanılan yöntemler açısından, o denli büyük farklar vardır ki, "kalite" kavramı çoğu firma söz konusu olduğunda adeta anlamını yitirmektedir. Gerçekten de, konvansiyonel anlayışa göre çalışan birçok firmada %1-5 arası ıskarta oranı normal karşılanırken, yalın üretimde ürün kalitesi için saptanan asgari hedef "ppm" (parts per million) noktasına gelinmesi, yani ıskarta oranının yüzdeler (%), bindeler, hatta on binlerle değil, "milyonlarla ifade edilecek düzeye indirilmesidir (üretilen her yüz/bin/on bin değil, her milyon parçada kaç hatalı parça var). Hatta ppm bile yeterli değildir, nihai hedef "sıfır hata" (zero-defect) noktasına gelinmesidir.

3.2.7. Toplam Üretken Bakım (Total Productive Maintenance: TPM)

TPM en yalın ifadeyle, bir fabrikada kullanılan ekipmanın verimliliğini ya da etkinliğini (effectiveness) arttırmak ve olası makine hatalarından kaynaklanacak ıskartaları önlemek amacıyla gerçekleştirilen tüm çalışmaları kapsayan bir terimdir.

3.2.8. Bir Dakikada Kalıp Değiştirme (Single Minutes Exchange of Dies)

1. İlk adım ve birinci ilke, bir kalıptan diğer bir kalıba geçiş sürecinde, makine durduğu zaman yapılan işlemlerle (internal setup procedures), makine çalışırken yapılan işlemleri (external setup procedures) saptayıp, mümkün olduğunca çok işi makine çalışırken gerçekleştirmeye yönelmektir. Bu yolla zamandan %30-50 arasında tasarruf sağlanabilmektedir. Bunun için, ilk olarak hali-hazırdaki uygulamada hangi işlemler makine durduğunda, hangileri makine çalışırken yapılıyor, saptanmalıdır. (Shingo, 1988).
2. Kalıp değiştirme süresinin %50 kadarı, bir kalıp takıldıktan sonra yapılan ayarlama ve deneme çalışmalarısıyla harcanır. Oysa bu zaman kaybı, kalıbın ilk anda tam gerektiği şekilde yerine oturması sağlanırsa, kendiliğinden önlenmiş olacaktır. Burada kullanılacak yöntemler arasında kalıbın bir dokunuşta (one-touch setup) yerine oturabileceği “kaset” sistemleri, ya da makineye eklenecek limit anahtarları sayılabilir.

3. Kalıpları, makinelerden uzak depolarda saklamak, taşıma ile vakit kaybedilmesine yol açar. Bunun çaresi sık kullanılan kalıpları makinelerin hemen yanlarında tutmaktır.

3.2.9. Kalite Çemberleri

Kalite çemberi, kendi alanlarında kalite ve diğer sorunları saptamak, analiz etmek ve çözmek için düzenli aralıklarla gönüllü olarak bir araya gelen insan topluluğudur. Kalite çemberi, iş gücünde mevcut olan yaratıcı ve yeni gücü kavramaya yarayan bir yoldur. Aynı alanda çalışan bir grup işçinin, sorunlarını tartışmak, nedenlerini araştırmak, çözüm yolları önermek ve kendi yetki alanlarını kapsadığı zaman kurtarıcı önlemlere başvurmak üzere her hafta bir araya gelmesidir.

İşletmelerde, çalışanlar ve yönetim arasındaki iletişimi arttırmak, başta kalite bunun yanında güvenlik, verimlilik, iş ilişkileri, maliyet ve diğer problemleri belirlemek, analiz etmek ve çözmek için periyodik olarak, aynı bölümde ya da aynı problemi yaşayan bir grup çalışanın, isteğe bağlı olarak, oluşturduğu topluluğa kalite çemberi denir. Çemberlerin çalışma konuları kalite, verimlilik, maliyet, iş güvenliği vb. konular olabildiği gibi hizmete yönelik idari konularda olabilir. Anahtar kelime ise “katılım” olmalıdır (Aydemir, 2005).

3.3. Ürün Geliştirme Süreci

Yalın üretimin temeli olan yalınlık felsefesinin ürün geliştirme süreçlerine uygulanmasının nasıl olması gerektiğini, anlaşılabilir şekilde ortaya koymak için ürün geliştirme temellerini ve bazı alt kavramlarını açmamız gerekecektir.

Yeni ürün geliştirme projelerinin organizasyonu için resmi ve yazılı prosedürün mevcudiyeti Kobi'lerde %55 dolayındadır ve bu prosedürler proje ekibi elemanlarına ender olarak iletilmektedir (Ulusoy, 2008). Tanımlı olmayan ürün geliştirme süreçleri kullanılmakta olan Kobi'lerde ilk adım süreçleri tanımlı hale getirmek, sonrasında yalın felsefeye göre modernize etmek ikinci adım olmalıdır.

Bu sürecin başlangıcında, satış yapmayı hedeflenen pazarlardaki rakipler, ürünleri, kaliteleri, fiyatları ve özellikleri hakkında araştırma yapmak gerekmektedir. Dış görünüşleri, ambalajları, dokümanları, ürünün özelliklerini, üretim yöntemlerini ve malzeme miktarlarını bilmek, öğrenmek gerekir. Bu öğrenme safhalarını, sistematik bir şekilde incelemek gerekir.

Ürün geliştirme sonucunda pazara sunulacak ürün, rekabetçi olmalıdır ve yenilikçi özelliklere sahip olmalıdır, ama aynı zamanda,

- 1) En kısa zamanda pazara sunulmalıdır.
- 2) Pazarda, müşterinin kullanımı sırasında aksaklıklar arızalar çıkarmamalıdır ve bunları gidermek için önemli ölçüde tasarım değişikliği gerektirmemelidir.
- 3) Kimsenin tescilli tasarımını ve patentli buluşunu lisanssız olarak içermemelidir.

3.3.1. Pazara Sunum Süresi

Ürünü geliştirme fikri kafalarda belirlediği andan, satışa sunulduğu ana kadar geçen süre, endüstriyel tasarım ve Ür-Ge süreçleri için harcamayacağınız süredir. Bu süreye Pazara Sunum Süresi-PSS adı verilmektedir. Dünya’da İngilizce olarak “Time to Market TTM” adı yaygındır.

3.3.2. Pazara Sunum Sonrası (PSS) Sorunlar

Tasarım sürecinde, müşteri istekleri ve kullanımına ait her bilginin alındığına emin olunmasına, bunları doğru olduğuna inanılmasına rağmen, ürün pazara sunulduktan sonra bazı sorunlar ortaya çıkar. Dolayısıyla Ür-Ge faaliyetlerinin çok önemli bir aşaması da ürünlerin kullanımı sırasında karşılaşılabilecek, şartların belirlenmesi ve bu şartlara göre ürünün denenmesini sağlayacak, doğru deneme yöntemlerinin geliştirilmesidir.

3.3.3. Tasarımın Özgünlüğü

Tasarım özgün olmalıdır, başkalarının yaptığı tescil edilmiş tasarımları ve patentli buluşları kullanmak gerekiyorsa, bu bilgiler yerine kullanılacak, işletmeye ait bilgiler yoksa, olanlardan lisans alınması gerekir demektir. Bunun için de kaynak ayırmak gerekebilir. Ürün geliştirme süreçlerinde yer alan bir basamak olarak kabul

etmek gerekir, şekil 25’de gerekli basamakta yer aldığı gibi, kabul edilmesi, uygun olacaktır.

3.3.4. Tersine Mühendislik (Reverse Engineering)

Tersine mühendislik, rakibin piyasada satılan ürününü satın alınıp, işletme içerisinde mühendislik düzeyinde, sistematik olarak incelenerek, ürünün işlevleri hakkında, üretimi hakkında ve malzemesi hakkında bilgi edinmektir.

Avrupa’nın 500 büyük firması genelde rakiplerini en önemli yeni ürün fikir kaynağı olarak görmektedir (EIMS, 1995). Buradan yola çıkarsak rakiplerin ürünlerini incelemek ve tersine mühendislik çalışmaları yapmanın işletmenin geleceği için önemli olduğu sonucuna varabiliriz.

Paydaşların söylediklerini ve müşterilerin isteklerini gözden geçirmek ve bunları mühendislik diline çevirmek, yani müşteri “bu cihazın kenarı hep elimi acıtıyor” diyorsa, sizin tercümeniz “cihazın kenarına 5 mm’lik bir radyus verilecek” biçimine getirmek tasarımla uğraşanlar için önemlidir.

Artık, ürünün görünüşü ve kullanıcıya uyumu ile ilgili olarak endüstriyel tasarım aşamasına gelinmiştir.

3.3.5. Endüstriyel Tasarım

Müşterinin istekleri doğrultusunda, kağıt veya ekran üzerinde yapılan, birçok eskizin, aralarından birinin seçimi yapıldıktan sonra, uygun görülenlerinin, üç boyutlu örnekleri yapılabilir. Buna, bilgisayar ortamındaki, “mockup-mokap” denmekle beraber,

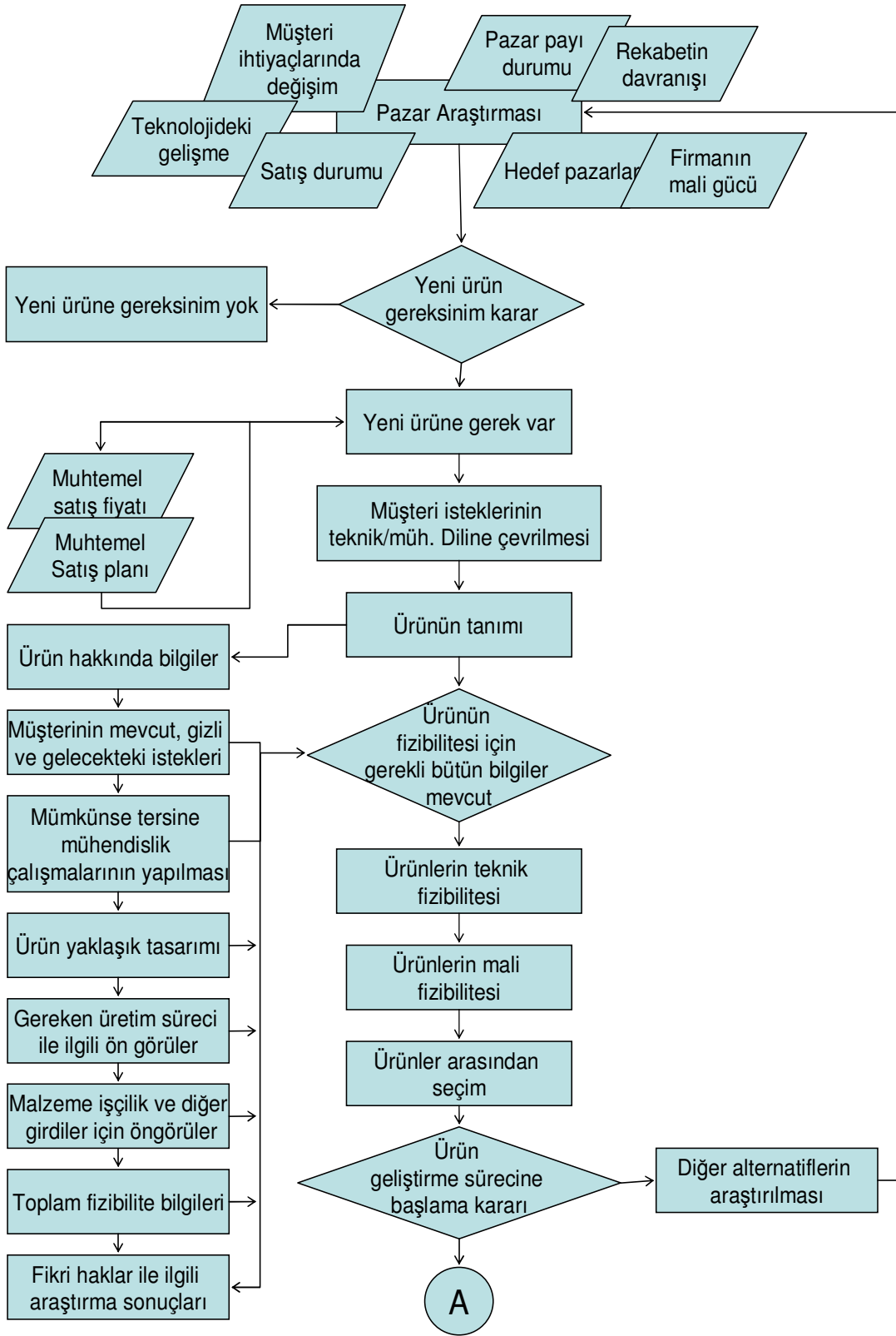
“Sağdan Direksiyonlu Araç” ürün geliştirme projesinin, detaylı incelendiği bölümlerde, bunun imal edilerek Ar-Ge bölümünde saklandığı tipten farkı, gerçek ve dokunulabilir olmamasıdır. Mock-Up çalışması, tasarlanan ürün gruplarında, büyük ürün geliştirme projelerinde, görsel açıdan birçok fikri, veren bir yöntemdir.

Bilgisayar ortamındaki 3D “mock-up”ları, yan yana koyup, otorite kişilerden, fikirler alındıktan sonra, gereken değişiklikler yapılır. Bu seçim süreci, bir adet en iyiyi elde edinceye kadar devam edilir, ikinci ve üçüncü sırada seçilmiş olan tasarımları da mutlaka belirlemek gerekir.

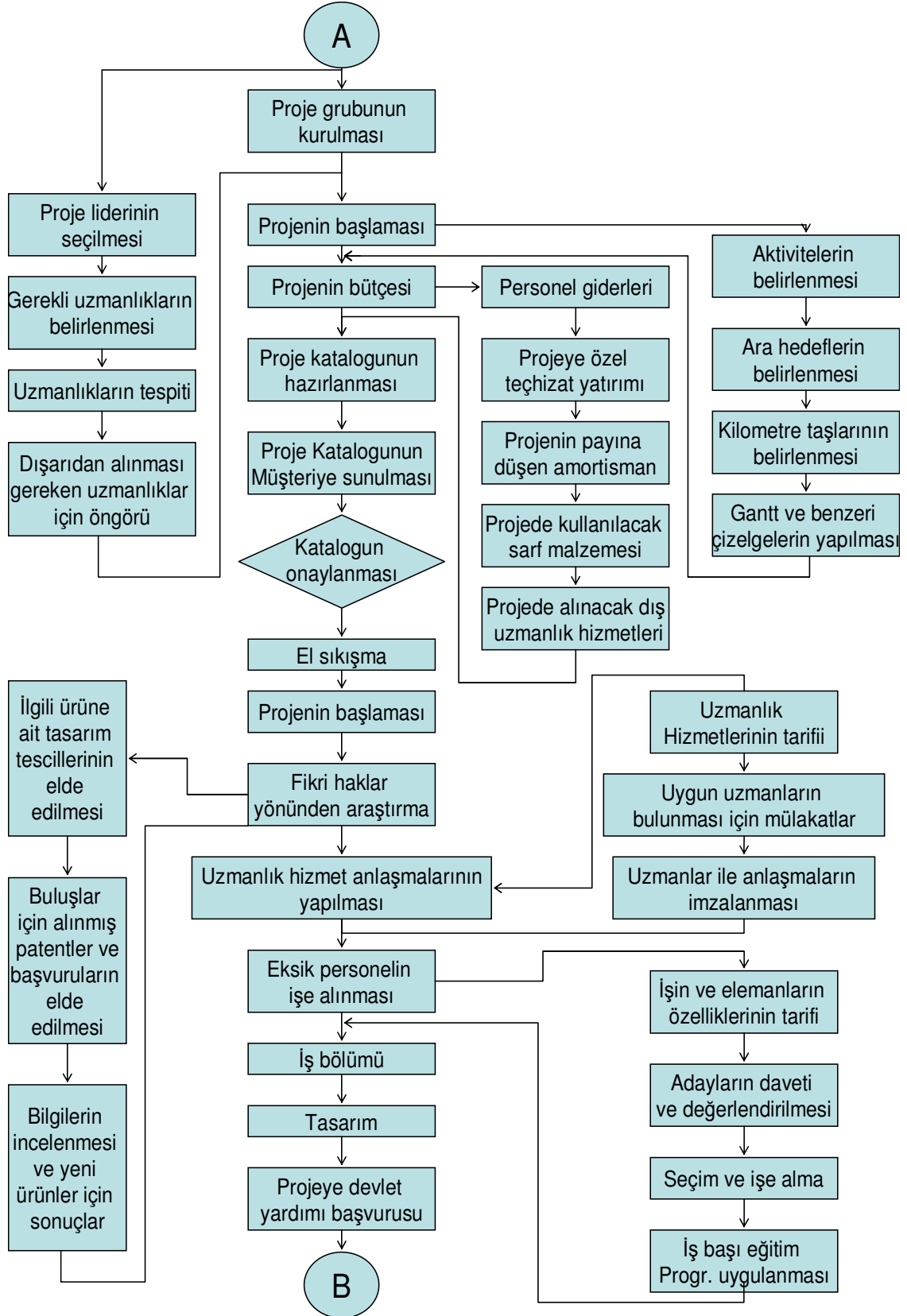
3.3.6. Ürün Tasarım Aşaması

Tasarımın Ür-Ge sürecinin önemli bir aşaması olduğu, daima göz önünde tutulmalıdır. Bu aşamada tecrübeler, mühendislik bilgi ve deneyimleri, kitap, kataloglardan edinilecek bilgiler ön plandadır. Tersine mühendislikten elde edilenler, bu aşamada ürüne yansıtılabilir, buluşlar uygulamaya koyulabilir. İşte bu noktada parçaların nasıl üretileceğini ve bunların birbirine nasıl bağlanacağını, yani üretimin nasıl olacağı düşünülmelidir.

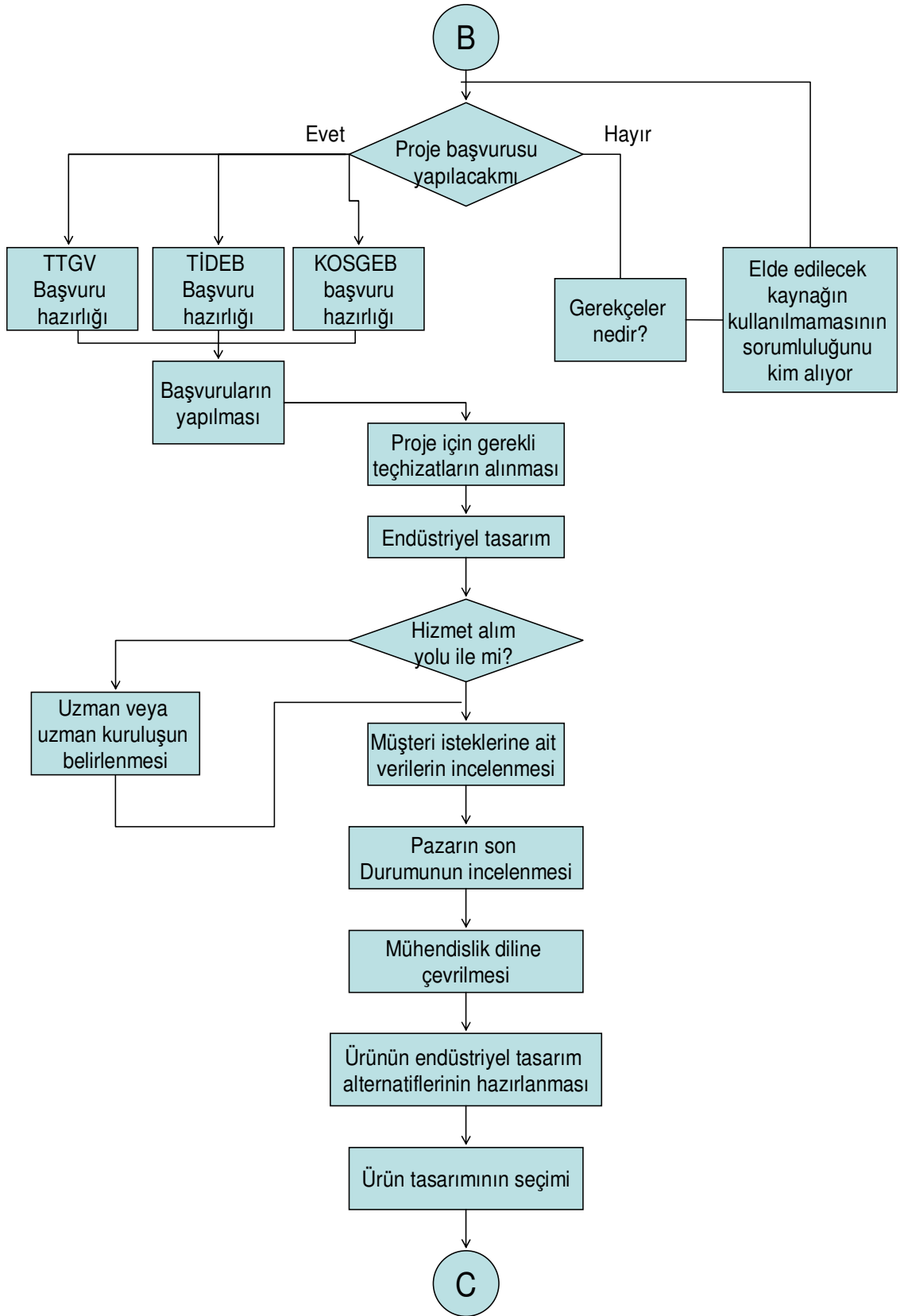
PSS'nin azaltılması için Ür-Ge sürecinin paralelinde yürütmesi gereken diğer bir süreç de, üretim araç ve gereçlerinin hazırlanması sürecidir. Bu sürecin Ür-Ge süreci ile eş zamanlı olarak ilerlemesi gerekir.



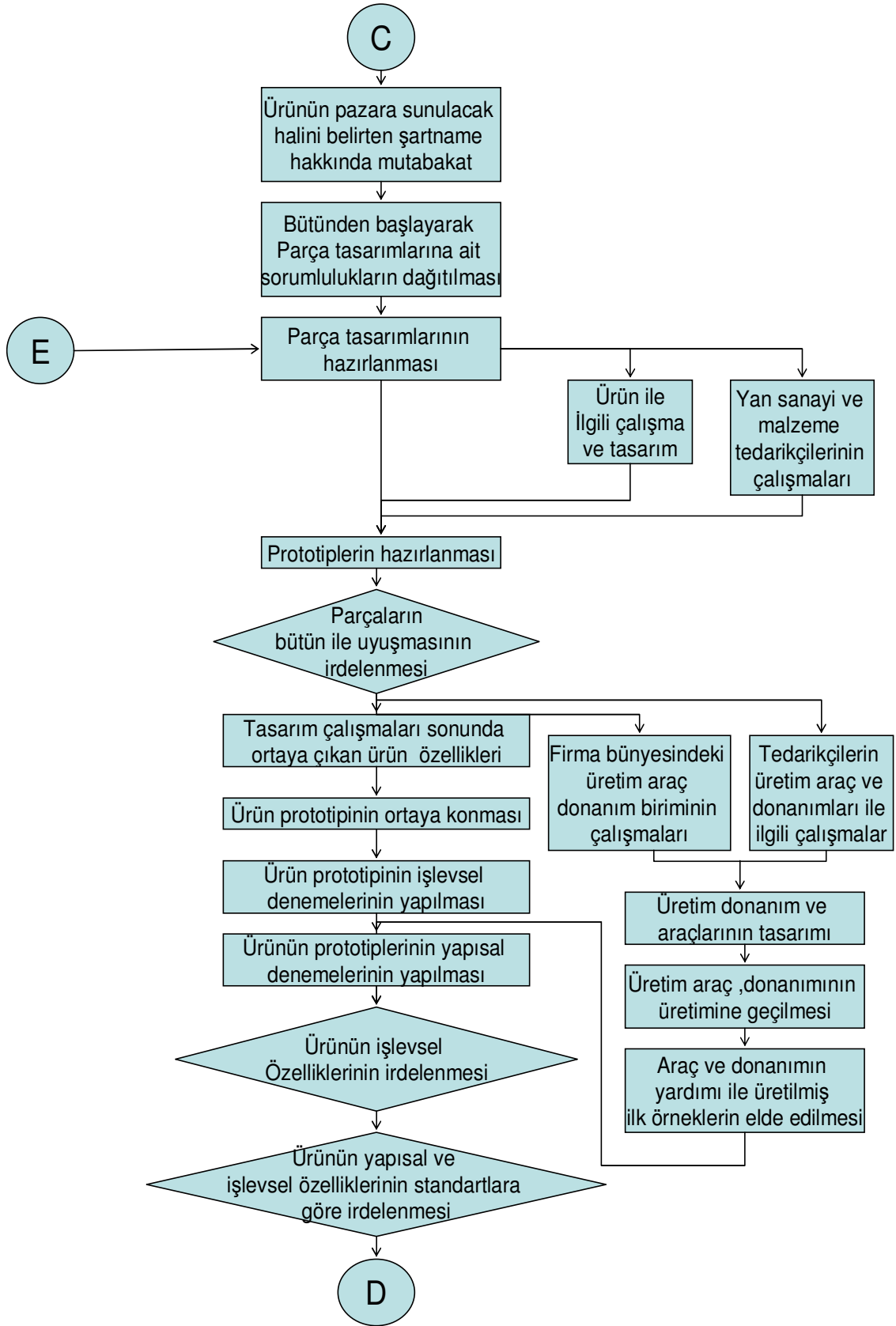
Şekil 25: Ürün Geliştirme Akış Şeması



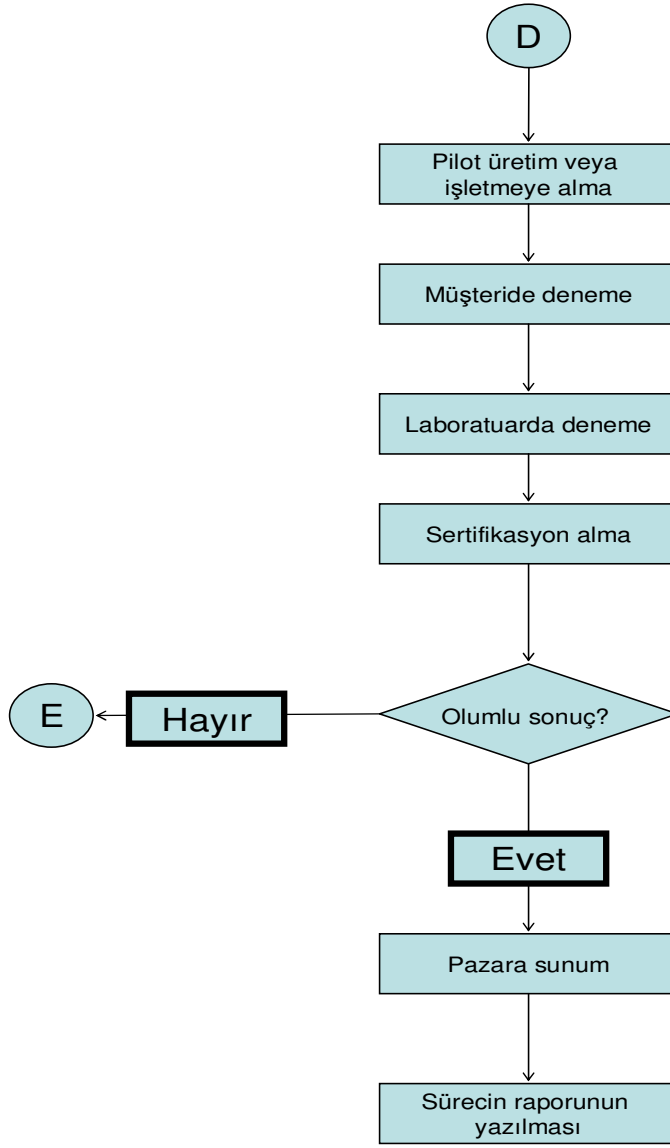
Şekil 25: (Devam)



Şekil 25: (Devam)



Şekil 25: (Devam)



Şekil 25: (Devam)

PSS'yi, uzatan çok kez bu sürecin Ür-Ge sürecinin sonuçlanmasını bekledikten sonra başlatılmasıdır. Günümüz olanakları bu iki sürecin beraber gelişmesine imkan sağlıyor. Ür-Ge süreci tamamlandığında, üretim yatırımının hazırlanma süreci, büyük

ölçüde tamamlanmış oluyor. Bu uygulamaya, “Eş Zamanlı Mühendislik” (Concurrent Engineering) denmektedir. Ürünün maliyetini belirleyen unsurlardan biri malzeme ise, harcanacak işçilik ve üretim için gereken yatırım malzemenin maliyetini, dolayısıyla karlılığını ve rekabet gücünü belirler. Burada akılda tutulacak önemli husus, ürünün her bölümünün tasarımını yaparken, üretimi için gerekli araç ve gereçleri tasarlayıp üretecek kişiler ile beraber çalışmaktır. Eş zamanlı mühendislik uygulamaları, mekanik parçalar, elektrik, elektronik, kimyasal ve hatta yazılım alanındaki bütün ürünler için yapılabilir.

Parçaların, teknik resimleri, bu süreç sonunda elde edilecektir. Ürün yukarıda da vurgulandığı gibi ister büyük veya küçük, ister karmaşık veya yalın bir ürün olsun isterse bir hizmet sunumu şeklinde olsun, parçalarının, bölümlerinin tasarımı daima ürünün bütününden başlamalıdır; bütündeki konumu ve işlevi göz önüne alınarak parçaların şekilleri ortaya çıkartılmalıdır, komşu parçaları (çevre geometrileri) ile ilişkisi belirlenmelidir. Ürün tasarımında ürünün bütün parçalarının görüleceği taslak olmalıdır. Bir makinenin, aracın, tasarımında “Montaj Resmi” olarak adlandırılan bütün parçaların görülebildiği bir teknik resim oluşturulması mecburidir. Bütün parçaların birbiri ile boyutsal ilişkileri ve birindeki değişikliğin diğerine etkisi bu resimde görülmelidir.

Malzeme ve üretim süreçleri irdelenerek yeni malzeme ile yeni biçimler ile tasarlayıp, yerine uyup uymadığına bakmak gerekebilir. Parçaların ölçülerini Ür-Ge sürecinin bu aşamasında elde edilmektedir. Bilgisayar destekli tasarımda kullanılan programlar (CAD) zaten bu yönde bir süreç akışını esas almaktadırlar.

Parçaların ölçülerine (ürün, hizmet ise diğer hizmetler arasındaki yerine ve ilişkisine) ait bu ön bilgi elde edildikten sonra, işlevsel görevlerine göre boyutlarının irdelenmesini yapmak gerekir.

Birçok şeyi ön kabuller halinde mühendislik hesaplamalarına katmak, hesap sonuçlarını ürünün benzerini/prototipini yapmak ve bu benzer/prototipi kullanılma şartlarında denemek gerekir. Deneylerden elde edilen ölçüm sonuçları hesaplamalar ile karşılaştırılır. Bu süreç yeniden hesap, yeniden prototip yaparak ve sonra yeniden deneyerek aradaki fark makul bir düzeye ininceye kadar devam eder.

PSS'i azaltma baskısı ve bilişim teknolojilerindeki ilerleme, doğadaki birçok olayı bilgisayarlarda sanal ortamda taklit etme olanağı sunmaktadır. Artık ticari bir araçta kullanılacak dişli milini eğen kuvvetlerin ve buran momentlerin ne olduğunu o ürünü bilgisayarda çalıştırarak bulmak, muhtelif malzemeler için ne olacağını belirlemek mümkündür.

3.3.7. Bilgisayar Destekli Mühendislik

Bilişim teknolojilerinin sağladığı bu tasarım yöntemine veya gerecine simülasyon veya benzeşim denmektedir. Gerek bilgisayar destekli tasarım (CAD) gerekse simülasyon yöntemlerinin toplamına bilgisayar destekli mühendislik (CAE) denmektedir. Böylece, sanal prototip oluşturma ve sanal deneme sürecini bir arada yürüttüğü için simülasyon yöntemi, pazara sunma süresini (PSS) hızlı bir şekilde azaltan, bir gereç olarak değer kazanmıştır. Ayrıca ürünün ve parçalarının işlevlerini yerine getirirken üstlendikleri yükleri daha hassas belirledikleri için gereken doğru nitelik ve nicelikteki malzemeleri kullanımını sağlayacak, maliyette azalma elde

ederken ürünün, kullanıcının elinde güvenli, güvenilir ve dayanıklı olmasını garanti altına alınmasına yardımcı olacaktır. Ancak beklenen faydaya ulaşmak için, bilgisayar destekli mühendisliği ve geleneksel mühendislik yöntemleri ile beraber kullanılabilir. İzlenebilecek güncel, aşamalar şunlardır

- 1) Bilgisayar Destekli Ürün Geliştirme Üç Boyutlu Sayısallaştırma
- 2) Sanal Prototipleme
- 3) Hızlı Prototipleme
- 4) Hızlı Kalıplama
- 5) Bilgisayar Destekli Mühendislik. (CAE)

3.3.8. Prototipler

Simülasyon yöntemleri, her zaman ön kabuller yaparak çalışır. Sanal ortamda prototip üretme ve simülasyonlar ile deneme olanağı olmasına rağmen, doğal olarak ürünün çalışma ortamında, göreceği zorlanmaları, fiziki bir prototip üzerinde denemek istenecektir. Simülasyonun dezavantajları:

- 1) Modelin çözümü için bilgisayar gerekmektedir,
- 2) Hiçbir zaman optimum sonuca ulaşamaz,
- 3) Bilgisayar zamanı nedeniyle pahalı bir çözüm tekniğidir.

(Sarıkaya, 2005)

Prototip ise şu faydaları sağlayacaktır,

1. Tasarım sırasında belirlenen özellikleri, elde edip edilmediğini sınaama olanağı,

2. Tasarım sırasında yapılan kabullerin geçerliliğini sınıma olanağı,
3. Birden çok prototip üretip seçilmiş kullanıcılarda deneme olanağı,
4. Bir dahaki sefere benzer bir ürün için prototip yapmadan karar verme yeteneğinin gelişmesi.

Prototip üretiminde hedef, üretimden önce, üretim hatlarından, satışa hazır ürüne her şeyi ile en yakın olan bir ürünü, çok hızlı bir şekilde elde etmektir. Bu, kolay ulaşılabilecek bir hedef değildir. Prototipleri üretim hattı kalitesinde üretebilmek için, üretimdekinin benzeri araç ve gereçlere gerek vardır. Bunların yapılması her şeyden önce uzun zaman alır. PSS (Pazara Sunum Süresi) bakımından sakıncalıdır. Bu araç ve gereçler, ürün ve parçalarına ait, zaten sanal ortama girilmiş olan bilgilerden yola çıkarak, saatler içinde gerçeğine çok yakın malzemeler ile parçalar üretebilmektedir. Günler mertebesinde bir sürede pilot üretime elverişli kalıplar üretilmektedir. Ancak prototipi olamayacak büyüklükte veya tek bir kere üretilecek ürünler için de bir ölçekte küçültülmüş prototipler, eğer üzerinde çalışılan ürün için gereken bir üretim süreci ise pilot üretim tesislerini, yapmak gerekebilir. Bu noktada hızlı prototip yöntemleri kullanılabilir. Bütün bunların yapılmasında, uyulması gereken kural ilk seferde doğruluk ve hızdır. Dolayısıyla geleneksel yöntemle de yapılırsa prototip üretimi iyi bir hayal gücü ve bilgi gerektirmektedir.

3.3.9. Denemeler (Testler)

Deneme amacıyla yapılan, pilot üretim aşamasında ortaya çıkan ürünlerin kontrolünde, ölçme deneme cihazlarına gerek vardır. Ortaya çıkan ürünün bu aşamada

Ür-Ge sürecinin başındaki, beklentileri karşıladığından emin olmak için denemek gerekmektedir. Ür-Ge sürecinin gereği gibi sonuç verip vermediği nihai prototiplerin, pilot üretimden çıkan ürünlerin özellikleri, bu ölçümlerle saptanacaktır. Ömür deneyleri, ürünü beklenen ömrü boyunca çalıştırmaktır. Yahut bozuluncaya kadar çalışmaya bırakmaktır. Ancak, 200-300 bin kilometre ömür beklenen, araç motorunun ömrünü bu kadar süre çalıştırıp öğrenmek pratik değildir. Bunun için ürünü veya bir parçasını kullanım şartlarından, daha zorlu şartlarda çalıştıracak ve elde edilen sonuçları değerlendirip o ürünün veya parçasının ömrü hakkında bir fikir edinilmelidir. Bu deneylere hızlandırılmış ömür deneyleri adı verilir. Bu deneylerde uygulanan zorlu şartlar ve değerlendirme yöntemlerinin bir kısmı standartlarda belirtilmiştir. Ancak bu çalışma yeteri kadar başarılı olmayabilir. Hızlandırılmış ömür deneyleri Ür-Ge sürecinin en karmaşık aşamalarından biridir. Bu ölçümler ve bu deneyler için her ürüne özgü belirlenmiş standartlar ile tarif edilmiş şartlarda yapılacağı için, bu şartları sağlayan donanım ve alt yapısı olan laboratuvar gerekmektedir. Bazı ürünler için ve bazı pazarlar için bu laboratuvarların akredite edilmiş olmaları bile istenilebilir, gerekli hazırlıkların bu safhadan önce tamamlanmış olması gerekir.

Ürünü, pazara sunmadan önce Ür-Ge sürecinin önemli bir aşaması daha vardır. Kitle üretiminde ilk partinin sonunda, tek üretilen ürünlerde de işletmeye alma işlemi sürecinde yapılan ölçüm ve deneyler, üretim araçlarının onaylanmasına da yardımcı olur. Bütün bu faaliyetlerin maliyeti, ürün satıldıktan sonra doğabilecek şikayetleri giderme, maliyetinden düşüktür.

3.3.10. Ür-Ge ve Proje Yönetimi

“Ür-Ge bir süreçtir”, diğer yandan “XXX” ürününün geliştirilmesinden bahsediyorsak bu bir “XXX ürünü geliştirilmesi projesidir”. Projenin süreci Ür-Ge sürecinin aşamalarını içerir, proje yönetim esaslarına göre yönetilmelidir. Projelerin yönetiminin PSS'nin (Pazara Sunum Süresi) azaltılması ile ne denli ilgili olduğu çok açıktır.

İşletme ne kadar küçük olursa olsun, Ür-Ge'de çalışacak bir kişide olsa, yapılacakları, bir proje mantığı içinde yürütmek gerekir. Projenin kritik aşamalarının (Kilometre Taşları) neler olduğu projeyi oluştururken kestirilmeli, bu aşamaların tamamlanacağı tarihler ön görülmelidir. Her kilometre taşına geldiğinizde yapılanlarla, planlananlar uyum içinde mi? Kontrol edilmelidir. Eğer işler iyi, hızlı gitmişse, ürünün satışa arzı öne çekilebilir, ve diğer süreçlere bakılabilir. “Sağdan Direksiyonlu Araç” projesinin incelemelerinde detay bulabiliriz.

3.4. Yalın Üretim Tekniklerinin Ürün Geliştirme Süreçlerine Uygulanması

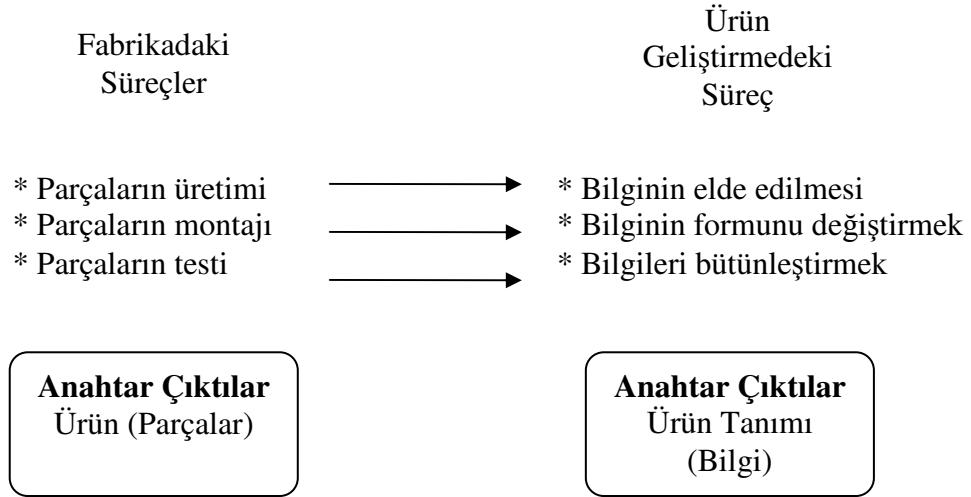
Yalın üretim uygulamalarına nazaran, ürün geliştirme süreçlerini yalın hale getirmek daha kolaydır. Yüksek yatırımlar, çözülmesi gereken çok karmaşık olaylar yoktur. Günümüzde birçok firma bütçelerinden az da olsa yalın ürün geliştirmelerine kaynak sağlamaktadır.

Göz önüne alınması gereken şeylerden birisi de çok fazla basite indirgenemeyecek bir uygulama olmasıdır. Birçok fabrikada veya işletmede ürün

geliştirme süreçleri hiç değişmemiş haldedir. Ayrıca insan faktörü hesaba katılmalı ve doğal olarak ilk değişimde karşılaşılabilecek karşı koyma girişimlerini kabul etmek gerekir.

Şirket yönetiminin vereceği tam destek bu gibi durumlarda hızlı ilerleme göstermede fayda sağlayacaktır. Fabrikada yalın üretimin uğraştığı problemler genelde parça sayıları, parça sayılarının fabrikada dağılımı gibi noktalardır. Oysa yalın ürün geliştirmede uğraşılacak noktalar parçalardan ziyade veriler ve bilgilerdir.

Ofislerde, ürün geliştirmenin başladığı noktalarda, yalın prensiplere göre düzenlenecek konuların hangileri olduklarını belirlemek çok daha zor olacaktır. Parçalar ve bilgi arasındaki ilişkiyi simgeleyen şekil 26’da da göreceğimiz gibi, ürün geliştirme tamamıyla bilgi sağlamak üzerine kuruludur. Ürün geliştirme süreçlerinde karşılaşılabilecek konular, bilgi elde etmek, bilgileri birbirleri arasında dönüştürmek, bilgileri bütünleştirmek olacaktır.



Şekil 26: Fabrika ve Ürün Geliştirme Süreçleri Arasındaki İlişki

3.4.1. Ürün Geliştirme Süreçlerinde Kayıplar

Yalın üretimde kayıp olarak karakterize edilen “değer katmayan aktiviteler” ürün geliştirme safhalarında da vardır ve tablo 7’de gösterilmektedir.

Tablo 7: Ürün Geliştirme Süreçlerinde Kayıplar (Parça Tanımı)

Kayıp Cinsi	Ürün Geliştirme Kayıpları
Aksaklıklar	Şekil hakkında hatalı bilgi Mühendislik Projelerin, çizimlerin hatalı çıktılar
Fazla Üretim	Fazla rapor çıktısı almak Ürün olarak asla üretilmeyecek tasarımlar
Transfer	Dataların prototip için, çıktı alacak bölüme transferi Bir bölümden diğer bölüme bilgi aktarma, Doldurulması gereken formlar
Bekleme	Aylık, haftalık, yapılması gereken rutin işler (Hesap kesimleri, faturalar)
Envanter	İşlemleri bitmemiş, raporlar. Faydalanılamayan, kullanışsız veriler.
Hareket	Gereksiz analizler. Gereksiz, işlem basamakları.
Yöntem	Onaylamalar, imza gereksinimleri İhtiyaç duyulmayan dosyaların, çıktısının alınması veya gönderilmesi

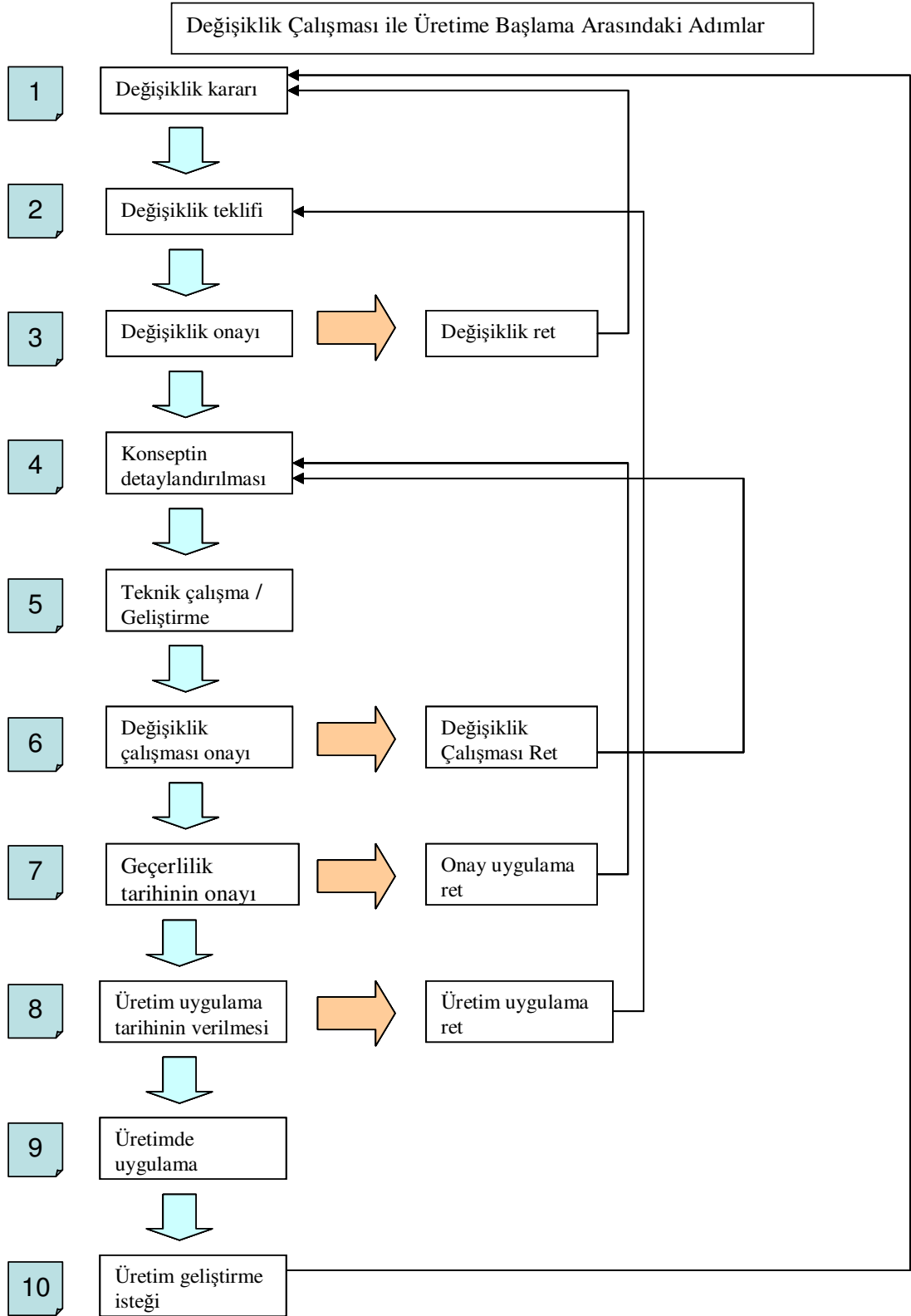
Yanlış çizimler, verileri tekrar oluşturmak, onay alma süreleri, gibi kayıpların hepsi ürün oluşturma süreçlerinde yer alan temel örneklerdir. Bir karşılaştırma olması amacı ile yalın üretim sistemine göre üretilen bir parçadaki kayıpları gösteren içeriği tablo 8’de görebiliriz.

Tasarlanan ürünün, projenin, parçanın çıktı haline getirilmiş ilk hali olan “Blue Print”, referans resim olarak bilinir. HUR A.Ş. firmasına ait, müşteri isteğine uygun nihai ürünün, geliştirilmesinin, üretime hazır edilişinin, akışını, şekil 27’de bulabiliriz.

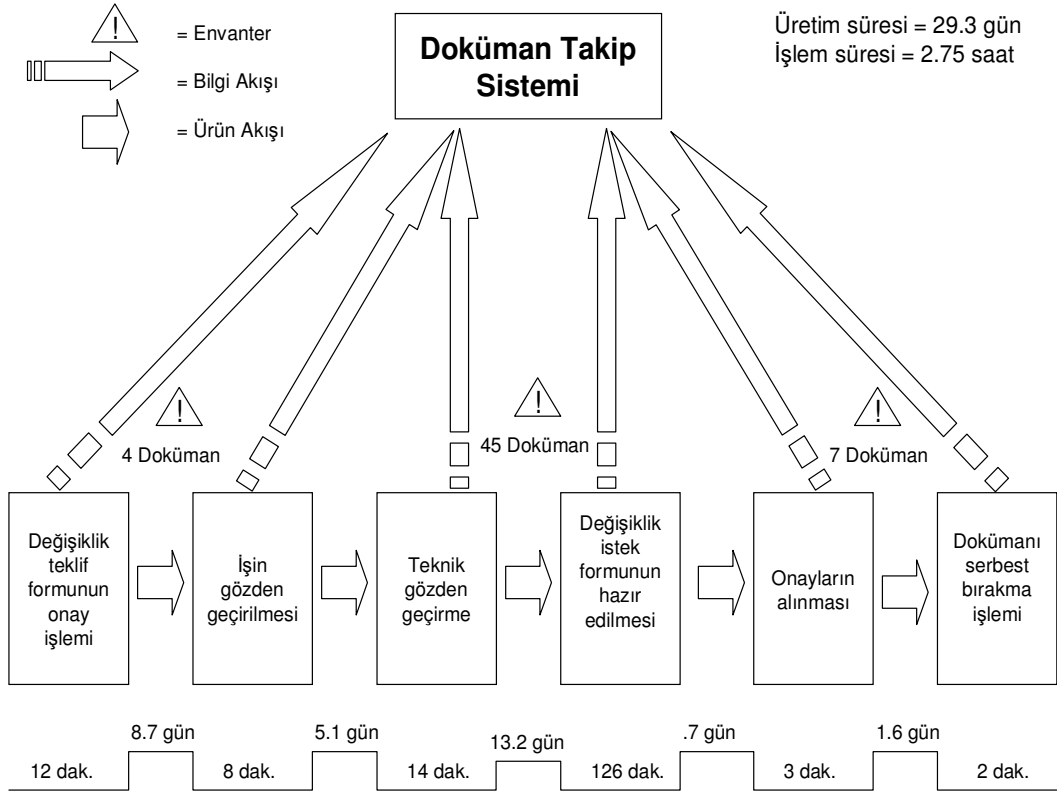
Tablo 8: Yalın Üretim Sistemine Göre Fabrika Kayıpları (Parça)

Kayıp Cinsi	Fabrika Kaybı
Aksaklıklar	Fonksiyon testinden geçemeyen, Referans tasarıma, ölçü hatalı parçalar
Fazla Üretim	Kullanıma uygun olmayan özelliklere sahip parçalar
Transfer	Bir makineden diğerine parça taşımak
Bekleme	Bir kısmı işlenmiş parçaların, atölye zemininde diğer işlemi beklemesi
Envanter	Satın alma işlemleri, henüz yapılmamış bitmiş, bekleyen parçalar
Hareket	Gereksiz işlem basamakları
Yöntem	Parça araştırmaları

Şekil 27’de, Blue-print ve sonraki tüm ürün geliştirme süreçlerinin, değişiklik paket çalışmaları olarak, ilerleyişini görebiliriz ve 3. basamağa kadar olan bölümünün detayı şekil 28’dedir. Üretim süresi 29,3 gün, işlem süresi ise 2.75 saattir.

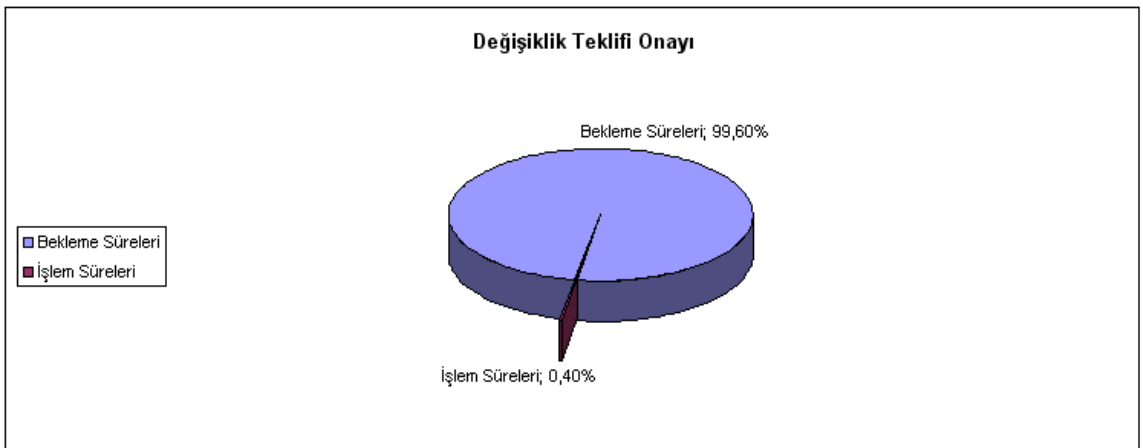


Şekil 27: HUR A.Ş. Ürün Geliştirme Değişiklik Paketlerinin Akışı



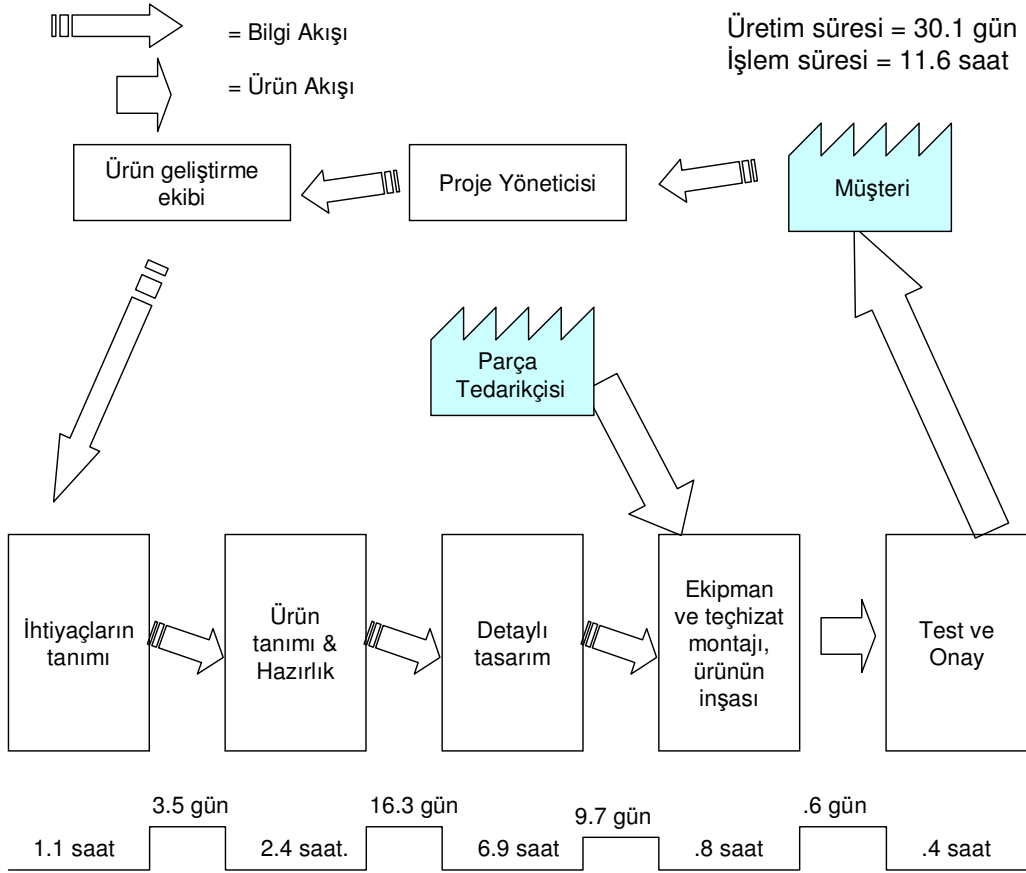
Şekil 28: Değişiklik Çalışmasının Başlangıç Onay Süreçleri Değer Akışı

	8,7	5,1	13,2	0,7	1,6		Toplam	Teklif Üretimdeki Payları
Bekleme Süreleri	8,7	5,1	13,2	0,7	1,6		29,3	0,996 %99,6
İşlem Süreleri	0,0083	0,0055	0,01	0,09	0,002	0,0013	0,1171	0,004 %0,4



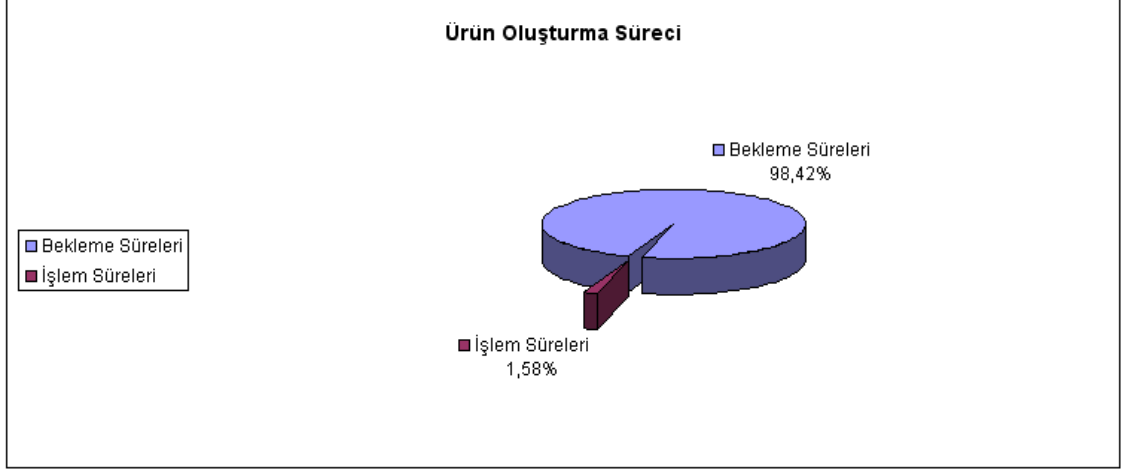
Şekil 29: Değişiklik Teklifi Onayında Bekleme ve İşlem Süreleri Yüzdeleri

Ürün geliştirmedeki bu değer akışı gösteren haritanın yanında, elektrik anahtarı yapan bir üretim tesisindeki, elektrik anahtarı üretiminin tüm adımlarını gösteren haritayı, yani Şekil 30'u incelediğimizde ise, tablo 9' daki karşılaştırmayı yapabiliriz.



Şekil 30: Tüm Üretim Adımları

						Toplam	Ürün Oluşturmada Payları
Bekleme Süreleri	3,5	16,3	9,7	0,6		30,1	0,984 %98,4
İşlem Süreleri	0,045	0,1	0,29	0,033	0,016	0,484	0,016 %1,6



Şekil 31: Ürün Oluşturma Süreçlerinde Bekleme ve İşlem Süreleri Yüzdeleri

Tablo 9: Ürün Geliştirme ve Üretim Akış Haritalarının Karşılaştırması

Ürün ile ilgili İşlem	Değer Katan	Değer Katmayan
ÜRÜN GELİŞTİRME	<ol style="list-style-type: none"> Müşteri İstekleri doğrultusunda bilgi edinme, Mühendislik hesapları, Analiz, Ölçülendirme. 	<ol style="list-style-type: none"> Referans kitap aramak, Tasarım ve dokümantasyon için yapılan ofisin düzenli hale getirilmesi.
ÜRETİM	<ol style="list-style-type: none"> Donanım ve teçhizatların, montajı. 	<ol style="list-style-type: none"> Zaman harcanması gereken testler, Onay almak için harcanan zamanlar.

3.5. “Sağdan Direksiyonlu Araç” Projesindeki Ürün Geliştirme Kayıpları

Uygulama örneği olarak seçilmiş olan “Sağdan Direksiyonlu Araç” projesindeki ürün geliştirme faaliyetlerindeki, gecikmelerde 3. bölümde değinmiştik. Gantt çizelgesi ile oluşturulmuş ve geliştirme safhalarını gösterir “Sağdan Direksiyonlu Araç Liner’in Pazara Serbest Bırakma Planı”nda, yani şekil 21’de, otobüsün dokümantasyonunun gecikmesinden, bir başka deyişle, doğru teknik resimlerin hazırlanmasındaki gecikmelerden, ürün geliştirme çalışmalarının bir türlü bitirilememesinden kaynaklanmaktadır.

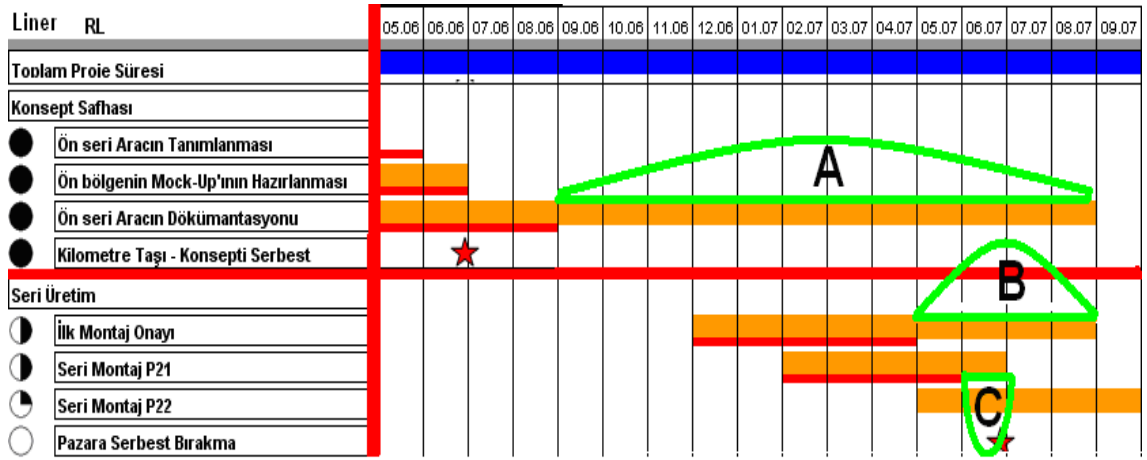
Bitirilememesindeki nedenler arasında,

- Müşteri isteklerinin net olarak öğrenilmesi için ve öğrenildikten sonra düzeltme işlemleri için zaman harcanması, ülke veya alıcı firmanın başlangıçta tam araştırılmamış sınırlamalarının (Örnek olarak çekme halatının İsviçre’de zorunluluk olarak araçlarda bulunması gerektiği, buna bağlı olarak tamponda yüzey çalışması gerektiğinin anlaşılması) “Blue-Print” çıktıktan sonra öğrenilmesinden dolayı yeni versiyon yaratılması için zaman kaybı,
- Üretimdeki montaj onaylarının ilgili birimler tarafından beklentilerle tamamlanması (Evrak akışını elden taşımalarla yaparak), teknik-kalite-lojistik gibi diğer bölümlerle koordinasyonsuz çalışmadan dolayı yaşanan gecikmeler,
- Lojistik bölümünün ilk tasarlanan ürüne göre stoklama yaparken ikinci versiyonun ortaya çıkmasından dolayı zaman kaybetmesi, yan sanayi ve kalite kontrol bölümleri arasında hızlı kurulamayan iletişimden dolayı zaman kayıpları,

- Muhasebe ile ilgili iş takibi bölümlerinin ilk version, “Blue-print” teki parçanın işçiliğini ve maliyetini hesaplamasından sonra yeni versiyonlara göre tüm bu hesapların tekrar yapması,
- Teknik bölümlerdeki sorumluların her versiyon için ayrı ayrı yapmak zorunda olduğu elden ulaştırılan, parça parça olan, değişikliklere teker teker onay vermesinden dolayı gecikmeler,
- Dokümante edilmesi için gerekli bölümlerin sorumluluklarını ek sürelerle ve gecikmelerle tamamlaması. Bu süreyle beraber, yeni versiyonlardan dolayı oluşan ikinci ve üçüncü kez yapılan düzeltme süreleri. Bundan kaynaklanan, yeni bir montaj resmi hazırlayıp, yazıcılardan çıktı alıp, sisteme tarayıcı vasıtası ile yükleme, teknik dökümantasyon onay bölümüne birer örnek gönderme gibi işlemlerin tekrar tekrar yapılmasından dolayı gecikmeler,
- Ön denemelerin Ar-Ge bölümünde görülmesi için yapılan ufak test düzeneklerinin yapımında harcanan zamanlar ve sonrasındaki versiyonlara ait tekrar zamanları,
- Kağıt üzerinde analiz ve FEA yani sonlu elemanlarla analiz programları ile tasarlanmış parçaların teker teker sıcaklık ve yüklemelerle, dış kabuk şekilleri, et kalınlıkları, malzeme tiplerinin karar verilmesi ve her bir versiyon için bu işlemlerin tekrar yapılmasından kaynaklanan gecikmeler,
- Cad programı ile 3D olarak yapılmış parçaların, hareket kabiliyetleri ve dış ölçülerinin neler olmasına karar verilmesi ve her bir versiyon için tekrar bu kararların verilmesinde harcanan zaman kayıpları, tasarım bölümleri arasında akışın yavaş olması,

- Diğer ülkelerdeki bölümlerin, tasarım sorumluluğunda olan değişikliklerin, iletişim kurmada yaşanan güçlükleri ve bitmiş dataların transferlerinde yaşanan bekleme süreleri (mail boyutlarına sığamayan 3D verilerin kargo ile gönderilmesi gibi),
- Yan sanayi firmasının kompozit malzemeler üzerine yeteri kadar tecrübesinin olmamasından kaynaklanan kalite sorunları ve bu süreyi daha da uzatan iletişim mekanizmasının zayıflığı,

vardır. Gecikme süresi olarak verilen ve geliştirme ile alakalı olan dökümantasyonla anılan iş paketini, şekil 21’de inceleyebiliriz. 12 aylık gecikmesinden dolayı, diğer iş gruplarının ileri ötelemesi, ilk montaj ve seri montaj onaylarının belli oranda gecikmesini ilgili şekil 32 ‘de aşağıda görebilmekteyiz.



Şekil 32: “Sağdan Direksiyonlu Araç” Projesi Detay Gösterimi

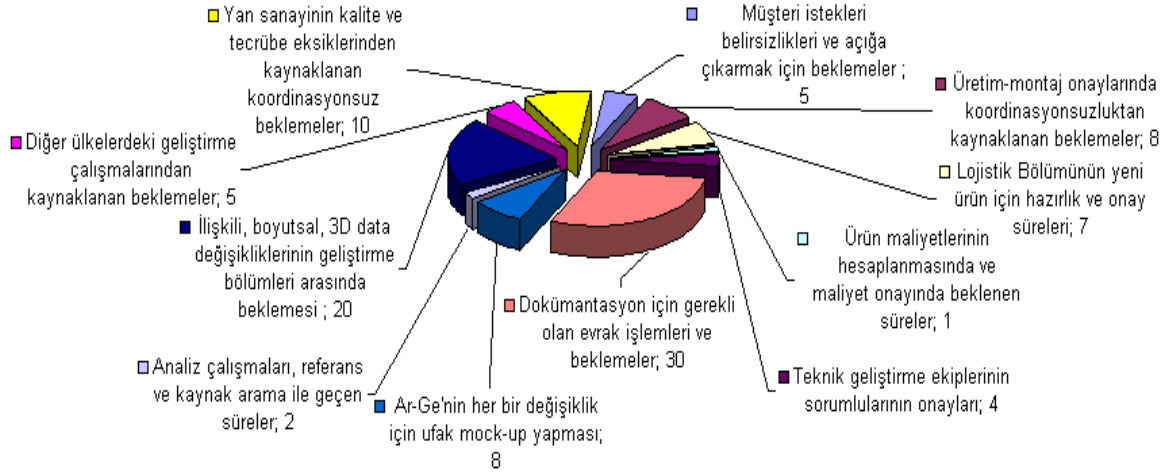
Gecikmeler, “A” ile simgelenen geliştirme süreçlerinin 12 ay uzaması ve bunun devamında “B” ile simgelenen ilk montaj onayı, “C” ile simgelenen ilk aracın seri montaj tarihinin 1 ay ile 4 ay arasında uzaması ile, yaşanmıştır.

HUR firmasına ait “Sağdan Direksiyonlu Araç” projesi yönetici, firmadaki ürün geliştirme süreçlerindeki yavaşlığı göz önüne almadan (yani %98 lik işlem basamakları arasındaki bekleme sürelerini) hazırladığı, bitmesini ön gördüğü tarihten itibaren, 12 aylık gecikme yaşamasındaki nedenleri, bu proje için incelememiz gerekirse aşağıdaki oranları bulacağız.

"Sağdan Direksiyonlu Araç" projesinde Ürün Geliştirme Süreçlerinde Beklemeler	Oran %
Müşteri istekleri belirsizlikleri ve açığa çıkarmak için beklemler	5
Üretim-montaj onaylarında koordinasyonsuzluktan kaynaklanan beklemler	8
Lojistik Bölümünün yeni ürün için hazırlık ve onay süreleri	7
Ürün maliyetlerinin hesaplanmasında ve maliyet onayında beklenen süreler	1
Teknik geliştirme ekiplerinin sorumlularının onayları	4
Dökümantasyon için gerekli olan evrak işlemleri ve beklemler	30
Ar-Ge'nin her bir değişiklik için ufak mock-up yapması	8
Analiz çalışmaları, referans ve kaynak arama ile geçen süreler	2
İlişkili, boyutsal, 3D data değişikliklerinin geliştirme bölümleri arasında beklemesi	20
Diğer ülkelerdeki geliştirme çalışmalarından kaynaklanan beklemler	5
Yan sanayinin kalite ve tecrübe eksiklerinden kaynaklanan koordinasyonsuz beklemler	10

TOPLAM

100



Şekil 33: “Sağdan Direksiyonlu Araç” Projesinin Ür-Ge Süreçlerinde Beklemeler

Şekilde ağırlık, dokümantasyon, 3D geliştirmeler, Ar-Ge ve yan sanayi kaynaklı beklemlerde olduğu görülmektedir. Dolayısı ile yapılması gereken ürün geliştirme süreçlerinde iyileştirme çalışmalarının, buralarda yoğunlaştırılması gerektiğini anlıyoruz

Yalın felsefenin, sadece üretimde değer katan aksiyonları ve değer katmayanları birbirinden ayırıp, mümkün olduğunca değer katmayanları elemek içerikli olduğunu düşünmemek gerektiğini, ürün geliştirme süreçlerinde bu felsefeyle düzenlenmesi gerektiğini ve yukardaki şekil 33’de ortaya koyulan, değer katmayan aktivitelerin de azaltılması ile desteklenebileceğini söylebiliriz. Yalın felsefe, HUR A.Ş. firmasının ürün geliştirme süreçlerine uygulanarak, HEP adındaki süreç oluşturulmuş ve diğer bir projede uygulanmıştır. “Abu-dhabi” olan bu projenin, yürütüldüğünde kullanılan ürün geliştirme süreçleri ile “Sağdan Direksiyonlu Araç” projesinin ürün geliştirme süreçlerinin, süreç olgunluklarını “Süreç Durum Tabloları” ile bir sonraki bölümde karşılaştıracğıız. Ancak yalın ürün geliştirme süreçlerini oluşturmak için adımları ortaya çıkartmamız gerekmektedir.

3.6. Yalın Ürün Geliştirme Süreçlerini Oluşturma

“Yalın Ürün Geliştirme Süreçleri”ni oluşturmak için, 5 safha vardır. Bu safhaların sonunda elde etmeyi amaçlanan şey kendini sürekli geliştirebilen bir süreç oluşturabilmektir.

3.6.1. Süreç Dönüşümünü Başlatmak

Süreç dönüşümünde amaçları sıralamak gerekirse, lider seçimini tamamlamak hemen sonrasında plan geliştirmek ve plana kaynak sağlamak olarak özetleyebiliriz.

Takım liderleri ve diğer yöneticilere yalın sistem mantığının verileceği eğitimleri düzenleme ile süreç dönüşümüne ilk adım atılabilir. Mühendislik idarecilerine eğitimler ve geliştirmelerdeki beklentileri ortaya koyan bilgilendirmeler yapılmalıdır. Gerekirse kendini adayabilecek bir lider seçilebilir ve geliştirmelerde başarı ölçütü olabilecek değerlendirme yapılabilir. Ürün geliştirme sürecindeki değer akışını ve kritik yolun nasıl olması gerektiğini belirlemek, sınır çizgilerini ortaya çıkarmak kapsamı oraya koyacaktır. Mühendislik referans resimlerinin yani “Blue Print”ler deki revizyon alışkanlıkları incelenmelidir. Bilgi ve proje bilgilerinin akışını planlamak ve kaynak sağlamak gereklidir. Pazara yönelik bir ürün geliştirme stratejisi biçimlendirmek sınırları çizmek açısından faydalı olacaktır. Uygulama planını tüm bu operasyon ve iş stratejilerine göre oluşturup ve ilk safhayı bitirmeliyiz.

3.6.2. Süreci Sabit Hale Getirmek

Süreçleri sabit hale getirmek, kaynaklara odaklanmak ve yalınlık felsefesini yaygınlaştırıp, olgunlaştırmak, bu safhada odaklanması gereken, hedefler olmalıdır.

Kritik yolun, sınırları bildirmek ve yaymak ile başlanması gerekmektedir. Süreçlerdeki görevleri, belirli, anlaşılır ve standart hale getirmek çok önemlidir. Tekrar kullanılabilirlik felsefesini yerleştirmek, özellikle çok kullanılan parçalarda, daha önceleri tasarlanmış parçayı kullanma odaklı, yapılan tasarım felsefesi olgunlaştırılmalıdır. Ürün ağaçlarının ve parçaların, birbirleri ile olan ilişkileri netleştirilmelidir. Mühendislik referans resimleri üzerinde yapılan, yenileme işlemleri için belirli bir prosedüre uygunluğu sağlamak hız ve düzen kazandıracak bir hareket

olacaktır. İşlem kalitesinin ölçümü, mantığı, yeni sisteme adapte edilmeli, tasarım safhalarındaki kalite ölçüm sistemleri için gözle kontrol metotları izlenmelidir. Belirlenmiş darboğazları azaltmak ve yapılan işlemlerin yönetimini bir akış halinde izleyerek mümkün olabilir. 5-S sistemini uygulamaya almak ve yeni bir parçanın sisteme sokmanın, işletmede nelere sebebiyet vereceği (ambarda duracağı yer, veri-merkezlerinde saklama masrafları) hakkında bilgilendirmeler verilmelidir. Çok görev ve değişiklik gerektiren işlemlerle karşılaşmamak için, kritik ve önemli işlemlere odaklanılmalıdır. Amaç odaklı yalın sistem değişimini kolaylaştırmaya çalışmak gerekmektedir. Ürün geliştirme sürecinin yanında program yönetimini kurmakta amaçlardan biri olmalıdır.

3.6.3. Süreci Standart Hale Getirmek

Parçaları, ürünleri, işlemleri standart hale getirmek, tedarik zincirini olgunlaştırıp, etkili çalışıyor hale getirmek bu safhanın temel amaçlarıdır. Ürün gruplarını, çok kullanılan ürünler gibi tekrar kullanılabilir yapıya dönüştürmek için prosedürler hazırlanmak, standartlaşmak için ilk adım olmalıdır. Bu safhada ürünlerin özelliklerini kataloglara yazılacak şekilde tanımlamak gerekmektedir. Modüller hazırlamak ve en çok tercih edilen parçaları belirlemek tekrar kullanılabilirlik için önemli ayrıntılardır. CAD modeller hazırlamak bu modüler yapıyı destekleyecektir. İhtiyaç olan yerde, bilgiyi sağlamak tekrar kullanılabilirliği destekleyicidir.

Parça gruplarının tedarikçilerini belirli hale getirmek, stratejik tedarikçilerle ilişkileri güçlendirmek, tedarikçi gelişimi için, önemli çalışmalardan olacaktır. Standart

döngü sürelerini ve iş prosedürü sürelerini, testleri, dokümanları, makine işlemlerini, ayar sürelerini belirli hale getirmek avantaj sağlayacak çalışmalar olacaktır. Üretim hücrelerine göre ve üretimdeki işlem kapasitelerine göre ürün geliştirme süreçlerini olgunlaştırmak gerekir. Apaçık, işlem darboğazlarını halletmek bu safhada önemlidir. Görev tanımlarının yalın düşünceye göre revize edilmesi gerekli noktalardandır.

3.6.4. Süreci Modernize Etmek, Geliştirmek

Tedarik zincirinin akılcı şekilde yapılandırılması, değer akışına odaklanılarak, kayıpları tamamı ile ortadan kaldırmak bu süreçte elde edilmesi gereken temel amaçlardandır.

Tekrar kullanılabilir, standart parçaların ve parça gruplarının kullanımını en üst seviyeye çıkartmak, parçaların ve ürünlerin teknik özelliklerini, kapasitelerini gerekli testlerin ve analizlerin tamamlanmasından sonra açığa çıkartmış olmak önemli bir adım olacaktır. Bu safhada modernizasyonu tamamlanması gereken alt süreçleri, ürün geliştirme ve mühendislik referans resimlerinin üzerinde yapılan revizyon çalışmaları olarak ta söyleyebiliriz. Özel isteklere göre olan tasarımlarda, modüllerde, platformlarda, analizlerin ve tasarımların tekrar kullanılabilirliği arttırabilmek ve akışı desteklemek için, bilgiye ihtiyaç olunan yerde hazır olabilmelerini sağlamak hız kazandıracaktır. Olasılıklı ve hassas analiz metotları geliştirmek, ürün kapasitelerini belirlemede de faydalı olacaktır. Kritik bilgilere ve özelliklere sahip kişilerin, farklı özelliklere sahip olmasını sağlamak, yan yana oturtulmasını sağlayarak elde edilebilir. Eş zamanlı devam eden işlemler sayısını en yüksek seviyeye çıkarmak içinse 5S faydalı

olacaktır. Gözle kontrol süreçlerinde, günlük performansı görünür hale getirecek sistemi kurmakta, kontrol mekanizmasını kurmak için uygun olacak bir yöntemdir. Parça ailelerine göre tedarikçileri ve satın almayı yapılandırmayı, en üst seviyeye getirmek bu safhada yapılan modernizasyon çalışmaları dahilinde olmalıdır.

3.6.5. Sürekli Gelişen Bir Süreç Oluşturmak

Bu safhada amaç olarak odaklanılacaklar; tedarik zincirini optimize etmek, yalın kültürün gelişimini tamamlamasını sağlamak ve rekabetçi bir tasarım anlayışını oturtmak bu safhayla beraber elde etmemiz gereken son amaçlar olacaktır.

Diğer safhalarda, belirli olgunluğa getirilmiş olan, yalın düşünceye göre oluşturulmuş ürün geliştirme süreçlerinde her 1,5 ila 2 yılda bir tekrar sınırlarının çizilmesi ön görülmeli, günün şartlarına göre geliştirmeler yapılmalıdır.

Operasyon planları ve iş stratejileri ile geliştirme süreci arasındaki bağ, bu safhada güçlendirilmelidir. Yüksek hacimli ürünler, ürün gruplarını ciddi ucuzlatmalar ve ürün akışını hızlandırmak için, yeniden tasarımlar bitirilmelidir. Ürün geliştirme araçlarında tekrar kullanıma uygun parçaların seçimi ve otomatik hale getirilmiş tasarım analizlerle beraber, bilgi akışında iyileştirmelere, son noktaya kadar devam edilmelidir.

Tüm ürün geliştirmenin yalın felsefeye göre yapılandırma safhalarında öğrenilen dersleri, karşılaşılan deneyimleri kayıt altına almak, ilerde işe yarayabilecek, önemli bir kayıt merkezi olacaktır. Tasarımların ve ürünlerin özelliklerinin, firma hedeflerine, müşteri isteklerine, pazarın ihtiyaçlarına uygun şekle göre sınırlarının belirlenmesi

tamamlanmalıdır. Müşteri ve tedarikçileri ürün geliştirme süreçlerine entegre etmek ve katılımlarını arttırmak için internet hizmetlerinden faydalanılmalıdır.

Ürün geliştirme süreçlerinin, işletmeye rekabet gücü kazandıracak bir silah olduğunun unutulmaması gerekmektedir. İç akışı çok hızlı olan, etkilendiği ve bilgi aldığı kollarla iletişimi çok hızlı olan, bir ürün geliştirme sistemi, pazar ihtiyaçlarını yakalamış olacaktır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ÜRÜN GELİŞTİRME SÜREÇLERİ VE HUR A.Ş.’DE UYGULAMASI

4.1. HUR A.Ş.’de Ürün Geliştirme

Stok devir hızlarının düştüğü ve tüketici tercihlerinin hızla değiştiği bir dönemde, işletmeler varlıklarını sürdürebilmek için müşterilerinin iyi kalite, düşük fiyat ve kısa teslim süresi beklentilerini hızla karşılayabilmek zorundadırlar. Tasarımdan başlayarak tüm sistemi ‘ilk defada doğru’ üretecek / tasarlayacak hale getirebilmek gereklidir (Bedez Üte, 2010). HUR Motorlu Araçlar Holdinginin yalın felsefeye göre uyarlanmış, ürün geliştirme süreçleri, “HEP” olarak isimlendirilmiştir. İlk defada doğru üretim/tasarım mantığına yaklaşabilme amaçlı, geliştirilen sürecin hedefi ise; sorunsuz ve yalın bir şekilde işleyen, ürün oluşum sürecini uygulamaktır.

Ürün oluşum sürecinin odak noktasını müşteriler oluşturmaktadır ve bu süreç sorumlulukları düzenlemektedir ve işbirliği için kurallar belirlemektedir. Bunun için

genel, geçerli bir standart kaçınılmazdır. Bu ürün oluşum süreci, bölümleri ve merkezi kapsayacak şekilde görevlerin ve sorumlulukların eşit düzeyde anlaşılabilir olmasını sağlamaktadır. Bu bütünsel anlayış ise, etkin, verimli iletişim ve işbirliği için önemlidir.

4.2. “Ürün Oluşum Süreci”nin İçeriği

Ürün oluşum süreci (HEP), yeni bir ürünün oluşturulması veya mevcut ürünlerin geliştirilmesi/değiştirilmesi için gerekli tüm adımları ve uygulamaları net olarak tanımlamaktadır. Süreç, sekiz farklı evreden oluşmaktadır;

- Başlatma,
- Tanım,
- Konsept,
- Detaylandırma,
- İlk parti üretimi için hazırlık,
- Dokümantasyonun tamamlanması,
- Seri üretim hazırlığı,
- Seri üretimin arttırılması.

Her bir evrenin sonunda bir kilometre taşına ulaşılmaktadır. Her kilometre taşında, proje ve değişiklik yönetim departmanları, onay kriterlerini esas alarak, süreç standartlarının yerine getirilmiş olup olmadığını kontrol etmektedir. Proje ve değişiklik yönetim departmanları, geliştirme projelerinin ve değişikliklerin kontrol edilmesine ilişkin, tüm uzmanlık alanlarından, temsilciler barındıran komitelerdir. Proje yöneticisi, sahip olduğu projenin gelişimi hakkında, komitelere düzenli olarak rapor vermektedir.

4.3. Genel Hatlarıyla Ürün Oluşum Süreci



Şekil 34: Genel Hatlarıyla Ürün Oluşum Süreci Gösterimi

- 1) Başlatma Onayı: Şartnameyi, proje talebini, satış bölümü onaylamıştır.
- 2) Tanım Onayı: Şartname, satış ve teknik bölümleri tarafından onaylanmıştır, projenin rekabet şartlarına uygunluğu değerlendirilmiştir, proje iş emri onaylanmıştır ve proje yöneticisi tarafından kabul edilmiştir
- 3) Konsept Onayı: Tasarım onaylanmıştır, teknik konsept ve şartname onaylanmıştır, kod yapısı belirlenmiştir, üretimi uzun süren parçalar dahil olmak üzere proje planı onaylanmıştır, ürün maliyet şeması oluşturulmuştur, geliştirme riski oranı belirlenmiştir, proje iş emri güncellenmiştir, onay ve uygulamaya giriş paketleri projenin takip yazılımında açılmıştır.
- 4) Detayların Onayı: Üretim yeri kontrolünde bulunan eksiklikler / kusurlar giderilmiştir, saha deneyi planlaması, deney tasarımı safhası bitmiştir, üretim hazırlıkları detaylandırılmıştır, prototip dahil olmak üzere başlangıç proje detaylandırılmış, onaylanmıştır, satış sonrası hazırlıklar detaylandırılmıştır, ilk değişiklik paketleri için teknik çalışmanın bittiği onaylanmıştır.

- 5) İlk Üretim Onayı: İlk üretimin parçaları için, tüm ilk numuneler onaylanmıştır, ilk üretimin tüm onay paketleri için üretime geçiş tarihi verilmiştir, ilk üretim parçaları için sipariş onayları mevcuttur, yedek parça stoklamasının planlaması tamamlanmıştır, müşteri istekleri, araç konfigürasyonu, sistemde yani AVIS gibi veri merkezi yazılımlarında, belirlenmiştir, fiyatlandırma tamamlanmıştır
- 6) Seri Üretim İçin Dokümantasyon: “İlk Montaj Denemesi” ile ortaya çıkan ikinci grup değişikliklerin teknik çalışmaları için onay verilmiştir, ürün ve başlangıç maliyetleri onaylanmıştır.
- 7) Seri Üretim Onayı: Tüm ilk parçaların numuneleri onaylanmıştır, ürün için tip onayları mevcuttur, ikinci grup değişiklikler için üretime uygunluk onayı verilmiştir, seri üretim parçaları için sipariş onayları mevcuttur, iş ve kontrol planları hazırlanmıştır, satış sonrası bölümü ürün için hazırlıkları tamamlamıştır.
- 8) Seri Üretimde Artış Onayı: Tüm ürünün, üretimine başlanması plana uygun şekilde tamamlanmıştır, ürünün tüm bilgilerine, veri merkezi yazılımlarından kolaylıkla ulaşılabilir durumu gelinmiştir, tüm denemeler tamamlanmıştır, ürün maliyetlerinin sonradan tekrar hesaplaması yapılmıştır, artık gerekli olmayan ana ürün verileri silinmiştir, proje tamamlama raporu hazırlanmıştır

4.3.1. Başlatma Evresi

Yeni ürünlere veya mevcut ürünlerde değişikliklere ilişkin fikirler, birbirinden farklı kaynaklardan doğmuş olabilir. Kaynaklardan bazıları ise,

- Ürün stratejileri,
- Yeni yasal düzenlemeler,
- Özel müşteri istekleri,
- Kalite optimizasyonları,
- Ürün maliyetlerinin azaltılması,
- Düzeltme önerileri.

Her fikir bir proje başvurusunda anlatılmaktadır. Ardından bu fikrin şirket stratejisine uygun olup olmadığı ve piyasanın ve müşterilerin taleplerini karşılayıp karşılamadığı değerlendirilmektedir.

Bir fikir, belirleyici bu kriterlere uygun olduğu takdirde, “Tanım Evresi” kilometre taşına ulaşılmıştır ve fikir takip edilmeye devam edilmektedir.

4.3.2. Tanım Evresi

Bu evrenin temelini, aşağıdaki sorular oluşturmaktadır:

- Bu proje teknik olarak nasıl gerçekleştirilebilir?
- Bu proje şirkete önemli ekonomik katkı sağlayacak mı?

Bu evrenin kapsamı:

- 1) Satış ve teknik bölümleri, bir şartnamede piyasa ve müşteri taleplerini anlatır.
- 2) Projenin ekonomik verimliliğinin değerlendirilmesi için tahmin edilen maliyetler ile beklenen maddi kazançlar karşılaştırılır.
- 3) Bir proje iş emrinde, projenin arkasında yatan ana nedenler, hedefler, çerçeve şartları ve projenin türü tanımlanır.

- 4) İşveren, proje iş emrini imzalayarak projeyi onaylar. Proje yöneticisi, imza atarak proje işini kabul eder.
- 5) Geliştirme bölümü, proje yöneticisi ile projede uygulanacak işlemleri belirler.
- 6) Kilometre taşının onaylanması ile proje başlatılmıştır.

4.3.3. Konsept Evresi

Konsept evresinin hedefi, projenin içeriklerini ve görevlerini ayrıntılı bir şekilde tanımlamaktır. Bu evrenin kapsamı:

- 1) Proje yöneticisi, projeye kapsamının, uzmanlık alanlarındaki temsilcilerinden bir proje ekibi oluşturur. Proje yöneticisi, oluşturduğu proje ekibi ile birlikte proje hedeflerine uymak sorumluluğuna sahiptir ve proje gelişmesini denetler.
- 2) Projeye dahil, tüm uzmanlık alanları, projedeki görevlerini detaylandırır planlar.
- 3) Proje yöneticisi, oluşturduğu proje ekibi ile birlikte karar vererek, ayrıntılı proje planını (içerikler, tarihler, maliyetler, kapasite) oluşturur.
- 4) Teknik bölümünün görevleri, EMCOS I programı kullanılarak çeşitli başlangıç gruplarını ve onay paketlerini yapılandırmaktır.
- 5) Denetleme, proje devam ederken, ürün maliyetleri-takip şemasını oluşturur.
- 6) Teknik konsept CAD programında gösterilir, şartnamede anlatılır ve teknik yönetimi tarafından onaylanır.
- 7) Proje yöneticisi, konsept evresinin sonuçlarını proje iş emrine işler.
- 8) Eklemelerin yapıldığı proje iş emri, işveren tarafından onaylanır. Kilometre taşının onaylanması ile projenin uygulanmasına başlanmaktadır.

4.3.4. Detaylandırma Evresi

Detaylandırma evresinde, tanımlanan konseptlerin üretilebilir otobüslere ve şasilere dönüşmesi için ön koşullar oluşturulmaktadır. Bu evrede:

- 1) Teknik bölüm çözümleri detaylandırır. Eski ve ortak parçalar tercih edilmelidir.
- 2) Proje ekibi, geliştirme riski oranı (ERZ) yardımıyla teknik riskleri analiz eder.
- 3) Kritik çözümler, gerekli dayanıklılık hesaplamaları ile sorunsuz hale getirilir.
- 4) Test bölümü, numune ürün ve prototip yapar ve belirlenmiş kapsamları test eder.
- 5) Şartnamedeki her hususunun yerine getirilip getirilmediği kontrol edilir.
- 6) Satın alma bölümü, geliştirilen, üretimi uzun süren parçalar için teslimatçı seçer.
- 7) Üretim bölümü, proje planının tamamlanması için hazırlıkları detaylandırır ve üretim başlangıcını ve bitişini planlar.
- 8) Satış sonrası bölümünde, eğitimlerin yapılması, atölye donanımlarına ilişkin ihtiyaçlar ve servis dokümantasyonunun oluşturulması planlanır.
- 9) Teknik bölüm, başlangıç grubu için dokümantasyon oluşturur.
- 10) Değişiklik ve parça listesi servisi, dokümantasyonların eksiksiz olup olmadığını kontrol eder ve onayları verir.
- 11) Kilometre taşının onayı ile, başlangıç grubunun yapım dokümanları hazırdır.

4.3.5. İlk Üretim Hazırlığı

Bu evrede, ilgili başlangıç gruplarının ilk üretim araçlarının üretilmeye başlanması için hazırlık yapılmaktadır. Bu evrenin kapsamı:

- 1) Satış bölümü, planlanmış, ilk üretim araçları için müşteri bulur sözleşme yapar.
- 2) Satın alma bölümü, ilk üretim araçlarının yapımı için gerekli parça siparişi eder.
- 3) Kalite güvence departmanı, ilk numuneleri test etmeye başlar ve ilk üretim için gerekli parçaları onaylar.
- 4) Satış sonrası bölümü, başlangıç grubu için yedek parça stokunu planlar.
- 5) Üretim devam ederken; Personel eğitilir.
- 6) Tertibatlar yapılır ve kurulur.
- 7) İş ve kontrol planları oluşturulur.
- 8) Yeni kurulmuş olan, “İş Yönetimi ve Bilgi Sistemi” programında, parça listesi servisi tarafından, satış gruplarının kombinasyon olanakları için tüm mevcudiyetler ve yasaklar belirlenir, bunlar arasında ki uyum sağlanır.
- 9) Lojistik bölümü ilk üretim araçlarının üretim uygulama tarihini belirler.
- 10) Kilometre taşının onayından sonra ilk üretim araçlarının yapımına başlanabilir.

4.3.6. Dokümantasyonun Tamamlanması

Bu evrede, ilk üretim ürünü temel alınarak başlangıç grubunun yapılabilirliği kontrol edilir ve düzeltilir. Bu evrenin içeriği:

- 1) İlk üretim araçları, seri üretim koşulları altında üretilir. Üretim bölümü, yapılabilirliği kontrol eder ve belirlenen kusurları ilk montaj raporunda tanımlar.
- 2) Teknik bölüm, dokümantasyonda anlatılan kusurları düzeltir.
- 3) Değişiklik ve parça listesi servisi, dokümantasyonlarının eksiksiz olup olmadığını kontrol eder ve ilgili onayları verir.

- 4) Seri üretim için deneme onayları verilir veya bir risk analizi yapılır ve seri üretim başlaması için bir risk onayı verilir.
- 5) Elde edilen ilk üretim araçları ile tip testleri yapılır.
- 6) Başlangıç grubuna ilişkin ürün bilgileri, kontrol edilmesi amacıyla “Satış Sistemi”ne girilir.
- 7) Satış bölümündeki gerekli eğitimler verilir.
- 8) Kilometre taşının onaylanması ile başlangıç grubu için seri üretim dokümantasyonu hazır bulunmaktadır.

4.3.7. Seri Üretim Hazırlığı

Bu evrede, onaylanmış seri üretim dokümantasyonu temel alınarak satışın başlatılması ve seri üretim için gerekli tüm çalışmalar yapılmaktadır. Bu evredeki görevler:

- 1) Başlangıç gruplarına ilişkin ürün bilgileri, “Satış Sistemi”nde kontrol edilmiştir.
- 2) Çalışmaya, iş hazırlık bölümü, başlangıç grubunun üretimi için gerekli tüm iş ve kontrol planlarını oluşturarak başlar.
- 3) Servis bölümünde, işletim, onarım ve bakım kılavuzları oluşturulur ve atölyelerdeki personel eğitilir. Atölyeler için gerekli özel takımlar temin edilir.
- 4) Kalite güvencesi bölümü, başlangıç grubunun, ilk numunelerin testlerini bitirir.
- 5) Lojistik bölüm tarafından başlangıç grubuna yönelik üretim uygulama tarihi (PET) belirlenir.

- 6) Kilometre taşının onaylanması ile başlangıç grubunun satışına ve seri üretimine başlanabilir.

4.3.8. Seri Üretimin Arttırılması

Bu evrede, başlangıç grupları başlangıç planına uygun bir şekilde üretilmektedir ve planlanmış tüm varyasyonların yapımı sağlanmaktadır. Bu evredeki görevler:

- 1) Satış Sistemi'nde başlangıç grubunun ürün bilgileri kullanıma açılır.
- 2) Kalite güvence bölümü, ürün kalitesinin kontrol edilmesine ve korunmasına ilişkin gerekli denetimleri yapar.
- 3) Test bölümü, tüm denemeleri tamamlar ve ilgili onayları verir.
- 4) Artık gerekli olmayan, ana ürün verileri sistemlerden silinir.
- 5) Ürün maliyet denetleme bölümü, ürün maliyetlerini yeniden hesaplar.
- 6) Planlama bölümü, parça temin oranını kontrol eder ve seri üretimin arttırılmasına ilişkin onay verir.
- 7) Kilometre taşı onayıyla ürün oluşma süreci sonlanmıştır, proje tamamlanmıştır.

Proje tamamlandığında, proje yöneticisi proje tamamlama raporu hazırlar, proje numarası kapatılır, proje ekibinin görevi resmen sonlandırılır.

4.4. HUR İşletmesinin Yalın Ürün Geliştirme Süreçleri İçin Hazırlık Safhaları

Ürün geliştirme projelerindeki süreçleri belirgin hale getirip, “HEP”i oluşturduktan sonra, süreçlerin yalın, şeffaf, hızlı olmasını sağlayan HUR işletmesinin bu süreçleri tasarlayabilmesi için yapmış olduğu hazırlıklar aşağıdadır.

4.4.1. Eğitimler

- “HEP”in amacını ve içeriğini gösterir eğitimler düzenlendi,
- Süreç içerisinde kullanılacak ERP, CAD, Risk Analizi (ERZ), Veri Transferi Programları, Değişiklik Akış (EMCOS I) programlarının eğitimleri personellere verildi,
- Tasarım personeline ortak parça kullanmaları, ürün gruplarını genişletip yan sanayi sayısını azaltacak şekilde tasarım ve geliştirme çalışmalarının yapılması için eğitimler düzenlendi,
- Ülkeler arası kullanılacak yeni sunucu erişim ve arayüzü hakkında, eğitimlerin tele-konferanslarla personelere tanıtılması tamamlandı,
- Yan sanayiye verilen, alınan 3D veri ve dokümanların paylaşımı için kullanılacak olan programın eğitimi verildi.
- Oluşturulmuş olan sistemin devamlılığı için ulaşılmış hedefleri gösterir sunumlar yapılmıştır. Peryodik olarak 2 yılda bir, süreçlerin gözden geçirilmesi, rekabetçi bir ürün geliştirme sürecine, sürekli olarak sahip olabilmenin yolu olduğu çalışanlara anlatılmıştır.

4.4.2. Geliştirme Süreçlerinde Teknik Hazırlıklar

- Kullanılan bağlantı elemanları, gösterge tabloları, vites, kumando tabloları gibi her araçta standart montaj parçalarının tek bir, ortak parçaya dönüştürülmesi ve yeni geliştirilecek ürünlerin bu ortak parçalara göre tasarlanması tercih edilmiştir. Bu sayede stok yükünde, yan sanayi arayış çalışmalarında, yan sanayi çeşitliliğinde, dokümantasyon ve geliştirme çalışmalarında, azalmalar sağlanmıştır.

- Tasarım ve dokümantasyonun tamamının, örnek olarak aşağıdaki basamaklarda;
 1. 3D tasarım,
 2. Dokümantasyon,
 3. Tarama,
 4. Sisteme yükleme,
 5. Teknik ve doküman kontrolleri,

olarak görünenlerin hepsinin, geliştirme çalışması bittiği andan itibaren sistem üzerinden, kendiliğinden gerçekleştirecek, çalışanı gereksiz yükten kurtaracak yazılımın kullanılmaya başlanması.

- Diğer ülkedeki geliştirme bölümleri için hızlı veri transferi sağlamak amaçlı paylaşım sunucusu kurmak ve uygun arayüzün sisteme yerleştirmek ilk adım olarak yapıldı. Arayüzün seçiminde transfer edilecek parça verisinin ön görünüşünü göstermesi ve daha önce transfer edildiyse uyarı vermesi gibi özelliklere dikkat edilmiştir.

- Yeni geliştirilen ürün için “Blue Print” dahil olmak üzere, tüm revizyonların, 3D veri/dökümanların, diğer bölümlerin (montaj, üretim, muhasebe, kalite) zamanında haberdar olabilmesini sağlayan, ERP programlarını destekleyen, yazılımlar

kullanılmasına geçilmiştir. Örnek kazanç olarak, bu yazılım sayesinde lojistik bölümü sipariş edeceği parçanın, yeni versiyonunun geliştirildiğini öğrenir öğrenmez, stokta bekleyecek ve kullanımı olmayacak eski parçanı siparişini erteleyecektir.

- Ar-Ge bölümü, “Mock-up” çalışmalarını, her bir küçük değişiklik için ayrı ayrı yapmak yerine, genel ve ortak özellikli ürün gruplarına yönelik, tek “Mock-up”la bir çok değişikliği görebilecek şekilde, yaparak hız ve verim artışı sağlamıştır.
- EMCOS I programı ile ürün geliştirme değişikliklerini paket haline getirerek birbiriyle bağlantılı olanlarının, daha sorunsuz geliştirme süreçlerinden geçmelerini sağlamak, bekleme sürelerini azaltmak kolaylaşmıştır. Ayrıca değişiklik akışları takip edilebilmektedir (Teknik bölümlerde ürün geliştirme çalışmalarının olduğu noktalar görülmekte, imza yerine bilgisayardan serbest bırakma adımları uygulanmaktadır).

4.4.3. Geliştirme Süreçlerinde Satış Hazırlıkları

- Müşteriye sunulacak olan ürün seçeneklerinin kodlarla temsil edildiği, “Satış Sistemi”nin kapsamının büyütülerek, diğer bölümlerinde anında görebileceği, seffaf bir program haline getirilmesi ile anında müşteri bilgileri alınabilmektedir.
- “Satış Sistemi”nin, müşteri istekleri hakkında, alabileceği bilgilerin hepsinin depolanabileceği bir hale kavuşturulması ile, gereksiz müşteri istek belirsizliklerinin, ortadan kaldırılması için harcanan zamanın önüne geçilmiştir.

4.4.4. Geliştirme Süreçlerinde Yan Sanayi Hazırlıkları

- Yan sanayi ile 3D verilerin veya dokümanların transferini hızlandıran ortak ağ kurulması ile beraber beklèmelerin önüne geçilmiştir.
- Yan sanayi ile anlaşma yapılmadan önce sadece satın alma, lojistik bölümlerinin değil tüm bölümlerden, örnek olarak, teknik, üretim, kalite'ninde katıldığı ekiplerle denetlemeler yapılması kararlaştırılmıştır. Bu sayede puanlamalar ve ödül sistemlerinin daha verimli olması sağlanmıştır.
- Almanyadaki KOBİ'ler arasında yapılan araştırmada başarılı ve daha az başarılı firmalar arasındaki temel farkın başarılı firmaların daha yüksek oranının (%80) ürün geliştirme safhalarının tüm aşamalarında tedarikçileri ile müşterek çalışmaları olduğu saptanmıştır (Rommel vd, 1995). Bunda yola çıkacak olursak atılan adımlar küçük ama işlevseldir

BEŞİNCİ BÖLÜM

“SAĞDAN DİREKSİYONLU ARAÇ” PROJESİ VE “HEP” İLE GERÇEKLEŞTİRİLMİŞ “ABUDHABI” PROJESİ SÜREÇLERİNİN ANALİZLERİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

5.1. Olgunluk / Fırsat Analizi

“Sağdan Direksiyonlu Araç” projesinde ki ürün geliştirme süreçleri ile, yalın felsefenin adapte edildiği HUR A.Ş. firmasının, en son ürün geliştirme süreci olan HEP ile tamamlanan “AbuDhabi” projesindeki ürün geliştirme süreçlerinin, verimlilik, etkililik, fırsatlar bakımından değerlendirmemizin, bize kazandıracakları noktalar şunlardır,

- Verimlilik ve etkililiğin her bir projede hangi safhada olduğunu görmek,
- Yalın felsefeye göre uyarlanmış, son süreç olan “HEP”in olgunluktaki etkisi,
- Olgunluk ve fırsatlar arasında ki ilişkiyi ortaya koymak.

Tablo 10: Olgunlaşma / Fırsat Kriterleri

Verimlilik	
6	Süreç verimli, çalışma saatleri düşük, kaliteli veri ve prototip sayısı çok fazla.
5	Süreç verimli, çalışma saatleri düşük, kaliteli veri ve prototip sayısı fazla.
4	Süreç verimli, çalışma saatleri normal, kaliteli veri ve prototip sayısı normal.
3	Süreç verimsiz, çalışma saatleri normal, kaliteli veri ve prototip sayısı az.
2	Süreç verimsiz, çalışma saatleri yüksek, kaliteli veri ve prototip sayısı az.
1	Süreç verimsiz, çalışma saatleri çok yüksek, kaliteli veri-prototip sayısı az.
Etkililik	
6	Süreç etkili, planlanan kaliteli veri-prototip sayısının tümü, süreç ile beraber gerçekleştiriliyor.
5	Süreç etkili, planlanan kaliteli veri-prototip sayısının büyük çoğunluğu, süreç ile beraber gerçekleştiriliyor.
4	Süreç etkili, planlanan kaliteli veri-prototip sayısının çoğuna, süreç ile beraber gerçekleştiriliyor.
3	Süreç etkisiz, planlanan kaliteli veri-prototip sayısının bir kısmı, süreç ile beraber gerçekleştiriliyor.
2	Süreç etkisiz, planlanan kaliteli veri-prototip sayısının çok azı, süreç ile beraber gerçekleştiriliyor.
1	Süreç etkisiz, planlanan kaliteli veri-prototip sayısının hiçbirisi, süreç ile beraber gerçekleştirilemiyor.
Fırsat	
6	Süreç zarfında kaçırılan fırsatlar yok, gelecekte üst potansiyel fırsat yaratılmış.
5	Süreç zarfında kaçırılan fırsatlar yok, gelecekte orta potansiyel fırsat yaratılmış.
4	Süreç zarfında kaçırılan fırsatlar yok, gelecekte az potansiyel fırsat yaratılmış.
3	Süreç zarfında kaçırılan fırsatlar yok, gelecekte potansiyel fırsat yaratılmamış.
2	Süreç zarfında kaçırılan fırsatlar küçük, gelecekte potansiyel fırsat yaratılmamış.
1	Süreç zarfında kaçırılan fırsatlar büyük, gelecekte potansiyel fırsat yaratılmamış.

Tablo 10'daki kriterlere göre değerlendirme yaptığımızda, olgunlaşmayı çok boyutlu ölçmek, verimlilik ve etkililik değerlerinin, yanı sıra fırsatları da bu değerlendirmeye katarak mümkündür. Buda ancak Olgunluk / Fırsat analizi ile

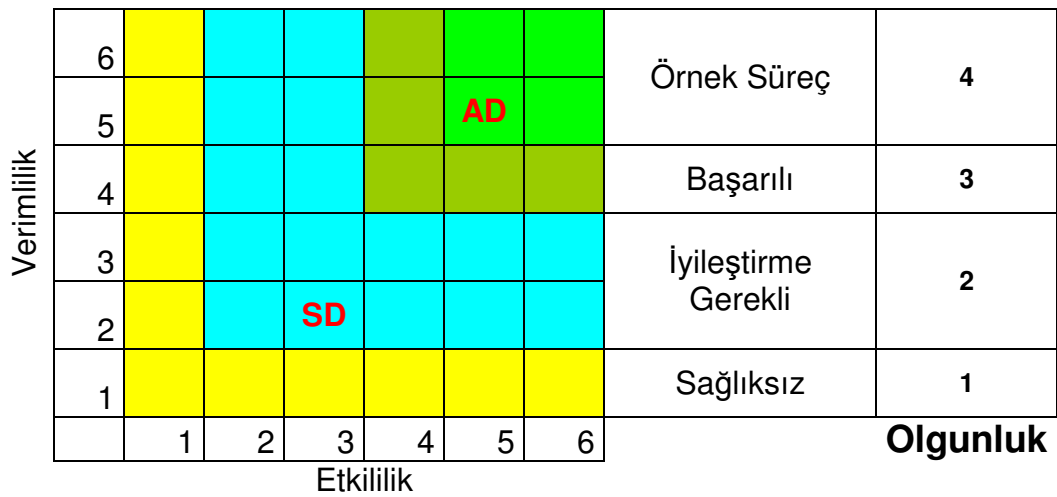
mümkündür. Buna göre ilk adım, süreçlerin değerlendirme puanlarını ortaya çıkarmaktır.

1.Adım, değerleri tablo haline getirmektir ve buna göre tablo 11'e süreçler için seçilmiş puanlar yerleştirilmiştir,

Tablo 11: Olgunluk / Fırsat Analizi Değer Tablosu

	AbuDhabi	Sağdan Direksiyon
Verimlilik	5	2
Etkililik	5	3
Fırsat	5	2

2.Adım, olgunluk analizidir, olgunluk analizi verimlilik ve etkililiğin bir grafik üzerinde kapladığı alana göre değerlendirme yöntemidir. Buna göre “SD” ile simgelenen “Sağdan Direksiyonlu Araç” projesinin ürün geliştirme süreçleri, iyileştirme gerekli, alanında kalmakta, “AD” ile simgelenen “AbuDhabi” projesinin ürün geliştirme süreçleride, örnek süreç alanında kalmaktadır.



Şekil 35 : Süreç Olgunluk Değerlendirme

Şekil 35’te yalın felsefenin uygulandığı “AD” süreci “SD” sürecinden başarılı çıktığı görülmektedir.

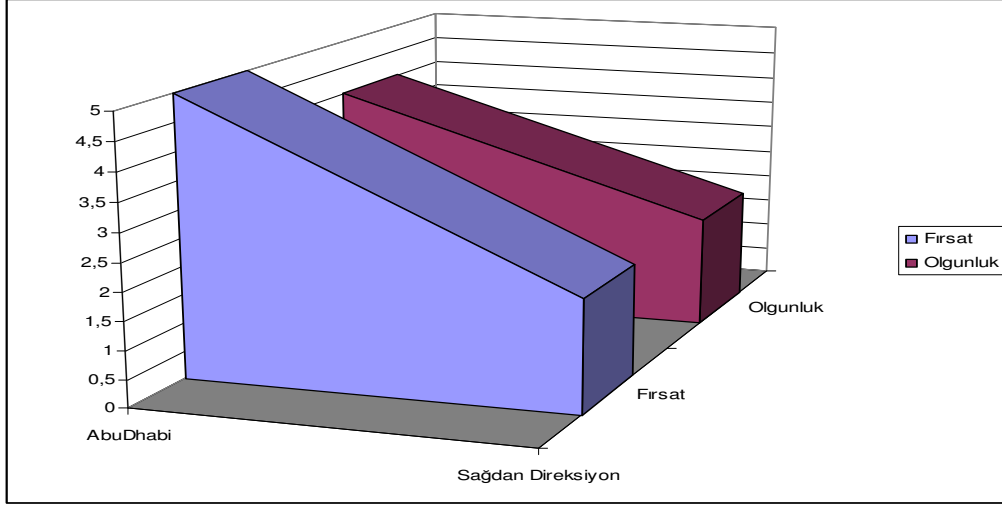
3.Adım, olgunluk ve fırsat değerlerini grafik üzerinde değerlendirmektir, bunun için “SD”nin 2 “AD”nin ise 4 olan olgunluk değerlerini alıp tablo haline getirmek gerekir. Ancak bu adıma geçmeden önce şunu belirtmek gerekir, olgunluk seviyesi iyi seviyede olan bir ürün geliştirme süreci ile devam ettirilip bitirilen “AD” nin işletmeye kazandırdığı fırsatları ancak, ürün geliştirme süreçlerinde olgunlaşması iyi olmayan “SD” nin ne kadar fırsat yaratamadığı ile kıyaslayarak anlayabiliriz.

Proje yönetimi teknikleri ile takvimlendirilip, kilometre taşları belirlenen “SD”ye, sıradan bir proje olarak bakılmış ve verimsiz olarak yürütülmüştür. Oysa, ürün geliştirme süreçlerinin belirli hale geldiği ve beklemelerin önüne geçilmeye odaklanmış, olgun süreçle yürütülen “AD” nin ne kadar başarılı olduğunun göstergesi, işletmenin yakaladığı fırsatlar olmuştur.

Tablo 12: Fırsat / Olgunluk Değerleri

	AbuDhabi	Sağdan Direksiyon
Fırsat	5	2
Olgunluk	4	2

Şekil 36 sayesinde, fırsat ve olgunluk artışları arasında kuvvetli bir bağlantı olduğu görülmektedir. Ürün geliştirme süreç olgunluklarında artış olan, işletmelerin fırsat maliyetlerinin düşük olacağı ve yeni, karlı fırsatlarla karşılaşma olasılıklarının yüksek olacağı şekil 36 ile görülmektedir.



Şekil 36: Olgunluk / Fırsat Bağlantı

Grafik halinde görüldükten sonra 4.adıma geçilebilir. Fırsat verimliliği bulunabilir ve değerlendirmeler buna göre yapılabilir.

Süreç Olgunluğu	4				AD		En Fırsatçı Süreç	4	
	3						Fırsatçı Süreç	3	
	2		SD				Fırsatta Verimsiz Süreç	2	
	1						Fırsatta En Verimsiz Süreç	1	
		1	2	3	4	5	6		
		Fırsat							

Şekil 37: Süreçler ve Fırsat Verimliliği

Şekil 37’de de görüldüğü gibi “AbuDhabi” projesi, yalın felsefenin, ürün geliştirme süreçlerine uygulanmış hali ile gerçekleştirildiği için, süreç olgunluğundaki yükselme ile beraber pazarda yarattığı fırsatlarda artış gözlenmiştir, proje boyunca

kaçırıldığı fırsatlarda bu yaratılmış olan yeni pazarlardan dolayı daha da önemsiz duruma gelmektedir. En fırsatçı süreç ile yürütülen bu projenin, ürün geliştirme süreçlerinde iyileştirme yapılmamış hali ile, gerçekleştirilen, “Sağdan Direksiyonlu Araç” projesi ise fırsatta verimsiz süreç olarak değerlendirilmiştir. Nedeni ise süreç zarfında kullanılmayan fırsatlar, proje sonrasında elde edilen fırsatlardan büyüktür. Genel anlamda gelecek için kendi pazarında fırsat yaratamamış, sadece kaçırıldığı fırsatlarla kalmış bir projedir.

Fırsat verimliliği en yüksek sürece sahip olan, “AbuDhabi” projesi ile beraber girilmiş olan, yeni pazar bölgesinde, yani Arap ülkelerinde yeni müşteriler, potansiyel müşteri çevreleri edinilmiştir, sebebi ise kalite, zamanında teslimat, maliyetlerin müşteriye daha düşük yansıtılmış olmasıdır. Bu sonuçları elde etmede etkili bir ürün geliştirme sürecine ihtiyaç olduğu ortaya koyulmuştur. Ancak bu sayede ürün maliyetleri düşer, rekabetçi organizasyon yapısı oluşturulabilir, kalite ve müşteri memnuniyeti artar, belirlenmiş akışlarla pazara serbest bırakma süreleri düşürülebilir.

5.2. Süreç Fonksiyonlarına Göre Değerlendirme

Ürün Geliştirme Süreçlerini ve alt kavramlarını tanımlı hale getirip, teknolojik revizyonlarını tamamladıktan sonra, bu gelişmiş süreci “AbuDhabi” projesinde kullanan firmanın tanımları eksik, teknolojik olmayan eski süreci ile gerçekleştirdiği “Sağdan Direksiyonlu Araç” projesini kıyaslamak ve değerlendirmek için, fonksiyonlarının eksiksiz takibi ve puanlamasının yapılmış olması gerekmektedir.

Bu puanlamanın yapılması için tablo 13 kullanılabilir. Sonuç aşamasında ise iki süreç arasında değerlendirme yapılabilecektir.

Tablo 14 sayesinde ise ana puan hesaplarken, puanların hangi kapsamda değerlendirilmesi gerektiğini bulabiliriz. Tablo 15 bize, çıkan ana puana göre süreç durumlarının hangi sınıfa girdiğini gösterecektir.

Tablo 13: Ürün Geliştirme Süreç Fonksiyonlarının Puanlanması

	Evet	Kismen	Hayır	İlgili Değil
Ürün Geliştirme Stratejisi varmı? Firma hedefleri ile uyumlu mu?	4	2	0	-
Geliştirilecek ürünlerin talebi Hedef Maliyet fiyatı ve özelliklerle birlikte pazarlama departmanından mı geliyor	4	2	0	-
Hangi ürünlerin ne zaman geliştirileceğine ait bir plan var mı?	4	2	0	-
Bir ürün geliştirme sistematigi varmı? Tanımlı prosedür varmı? Uygulanıyormu?	4	2	0	-
Ürün geliştirme bölümü veya proje takımınız var mı? Bu takıma diğer bölümlerden de katılım var mı? (Üretim, servis, satın alma, tedarikçiler, müşteriler vs.)	4	2	0	-
Satış ve Pazarlama ekibi ile ortak çalışma yapılıyor mu?	4	2	0	-
Yeni ürün geliştirmek için teknolojiadaki gelişmeler ve rakip ürün gözlemleri değerlendiriliyor mu?	4	2	0	-
Ürünler endüstriyel tasarım yapılıyor veya yaptırılıyor mu?	4	2	0	-
Ürün tasarımı öncesi patent taraması yapılıyor veya yaptırılıyor mu?	4	2	0	-
Faydalı model başvurunuz var mı?	4	2	0	-
Patent başvurunuz var mı?	4	2	0	-
Deneme üretimi tanımlı ve dökümanite edilmiş mi?	4	2	0	-
Ürün yaşam döngüsü hesaplanıyor mu?	4	2	0	-
Ürünler tescil ettiriliyor mu?	4	2	0	-
Şirketin tasarım bilgisi birikimi yazılı mı? Eski tasarımcılardan yeni tasarımcılara bilgi transferi sistematik mi?	4	2	0	-
Ürün Geliştirme Performansı ölçülüyor mu?	4	2	0	-
Son 3 yılda ürün geliştirme hızınız arttı mı?	4	2	0	-

Ana puanları bulunan süreçlerin değerlendirilmesine geçilebilir bunun için, tablo 14'e göre bulunan değerler tablo 15'deki sınıflandırma yapılıdır.

Tablo 14: Ana Puan Bulma

“Çıkan Toplam Puan ”	=	A
17 - “İlgili Değil Adeti”	=	B
ANA PUAN	=	A/B

Tablo 15: Değerlendirme Çizelgesi

ANA PUAN	DEĞERLENDİRME
3 ve Üzeri	Oldukça başarılı.
2-3 Arası	Başarılı ancak durum iyileştirmeye açık, çalışmalara devam edilmeli.
2 ve Altı	Dikkat Ürün Geliştirme Süreçleri gözden geçirilmeli, eksik süreçler önceliklendirilerek yeniden yapılandırma çalışmalarına acilen başlanmalı.

İki farklı süreçle yönetilmiş olan iki ürün geliştirme projesinin fonksiyonlarının puanlarına göz atmamız gerekirse, SD “Sağdan Direksiyonlu Araç Projesi”, AD “AbuDhabi Projesi”, olarak tablo 16’da yer bulmaktadır.

Burdan elde edilen sonuçlara göre AD = 3.9, SD = 1.9 puan ortalama olarak sınıfları, “Oldukça başarılı” ve “Ürün geliştirme süreçleri yeniden yapılandırılmalı” olarak çıkmıştır.

Ürün geliştirme süreçleri tanımlı hale getirilmiş, modernize edilmiş, yalın felsefenin bu süreçlere yansıtılmış hali, yani “HEP” ile yönetilmiş olan “AbuDhabi” projesi yukardaki değerlendirme ile de görüldüğü gibi, sadece proje yönetimi tekniklerinin belli başlıları kullanılarak, tanımlı olmayan geliştirme süreçleri kullanılarak, kullanışlı yazılımlar kullanılmayarak, tamamlanmış olan “Sağdan Direksiyonlu Araç” projesinden daha etkili bir ürün geliştirme sürecine sahiptir.

Tablo 16: Farklı Süreçlerle Yönetilen Projelerin Ürün Geliştirme Fonksiyonlarına**Göre Puanları**

	SD	AD
Ürün Geliştirme Stratejisi varmı? Firma hedefleri ile uyumlu mu?	0	4
Geliştirilecek ürünlerin talebi, Hedef Maliyet fiyatı ve özelliklerle birlikte pazarlama departmanından mı geliyor	2	2
Hangi ürünlerin ne zaman geliştirileceğine ait bir plan var mı?	2	4
Bir ürün geliştirme sistematığı varmı? Tanımlı prosedür varmı? Uygulanıyormu?	0	4
Ürün geliştirme bölümü veya proje takımınız var mı? Bu takıma diğer bölümlerden de katılım var mı? (Üretim, servis, satın alma, tedarikçiler, müşteriler vs.)	2	4
Satış ve Pazarlama ekibi ile ortak çalışma yapılıyor mu?	0	4
Yeni ürün geliştirmek için teknolojiadaki gelişmeler ve rakip ürün gözlemleri değerlendiriliyor mu?	0	4
Ürünlere endüstriyel tasarım yapılıyor veya yaptırılıyor mu?	4	4
Ürün tasarımı öncesi patent taraması yapılıyor veya yaptırılıyor mu?	4	4
Faydalı model başvurunuz var mı?	İlgili Değil	İlgili Değil
Patent başvurunuz var mı?	İlgili Değil	İlgili Değil
Deneme üretimi tanımlı ve dökümante edilmiş mi?	2	4
Ürün yaşam döngüsü hesaplanıyor mu?	2	4
Ürünler tescil ettiriliyor mu?	İlgili Değil	İlgili Değil
Şirketin tasarım bilgisi birikimi yazılı mı? Eski tasarımcılardan yeni tasarımcılara bilgi transferi sistematik mi?	2	4
Ürün Geliştirme Performansı ölçülüyor mu?	0	4
Son 3 yılda ürün geliştirme hızınız arttı mı?	0	4
“Çıkan Toplam Puan ”	26	54
17 - “İlgili Değil Adeti”	14	14
ANA PUAN	1,9	3,9

ALTINCI BÖLÜM

SONUÇ

Ürün geliştirme süreçlerinin, işletmelerin kendi yapı ve geleneklerine, mali imkanlarına, tecrübelerine, hedef ve vizyonlarına göre şekillendiği bir gerçektir. Ancak ürün geliştirme süreçlerinde varılması gereken hedefleri belirleyebilmek için şekillendirici etkisi olan faktörlerden feragat etmek gerekebilir. Örnek olarak geleneksel üretim teknikleri ile yıllardır kendi branşında yer alan işletme, yalın üretim, ve yalın felsefenin ürün geliştirme süreçlerinde uygulanması için ek mali kaynaklar yaratması gerekebilir, veya hedeflerinde değişiklik yapmasını öngörebilir. Çağımızdaki rekabetçi işletmeler organizasyonel yapılarını, en verimli noktada tutmak ve çalıştırmak zorunda olduğu için, çoğu geleneksel yapıdaki işletmeler, yalın felsefe ile tanışmakta üretim hatlarına, tedarik zincirlerine, kalite sistemlerine ve ürün geliştirme süreçlerine entegre etmeyi seçmekte veya seçmenin tek kurtuluş yolu olduklarını düşünmektedirler.

Neticede işletmeler, organizasyon yapılarını, en verimli noktalarda çalıştırmak için, bazı ağır ve hafif değişikliklerle, rekabetçilik adına, pazarda fırsatlar yaratmak adına atılımlar yapmak zorundadır.

Ağır değişiklikler arasında, tedarik zincirlerinde JIT'a göre yapılandırılması, üretim sistemlerinde, U hatlarının, kanban sisteminin, karışık yükleme sistemlerinin, tek parça akışı sistemlerinin, atelye senkronizasyonlarının, poke-yoke'nin, toplam üretken bakım sistemlerinin, SMED'ın, kalite çemberlerinin oluşturulması gibi örnekler verilebilir. Bu değişiklikler zaman alan, yüksek maliyetler içeren düzenlemeler olduğu için baştada bahsedildiği gibi, işletmelerin bazı yerleşik değerlerinden, refagat etmeleri gerekecektir.

Hafif değişiklikler ise, ürün geliştirme süreçlerinin yapılandırılması gibi çok zahmetli gözükmeyen, fakat önem bakımından en üstte duran örneklerdir. Burada yalın felsefeye uygun üretim süreci oluşturma odaklı çalışmalar gibi, fabrika içerisinde ki parça sayıları ve dağılımı gibi belirleyici kriterler yerine, ürün hakkında ki, parça hakkında ki bilgiler kriter olarak kullanılmakta ve iyileştirmeler yapılması beklenilmektedir.

rn geliştirme süreçlerini, günümüz işletmelerinde bütün sınırları, girdileri, ıktıları, işlem basamakları, belirlenmiş şekilde, o işletme özelliklerine uygun akışlar halinde hazırlamak ve bu akışı görsel hale getirmek mümkündür. Ancak bu akışın ne kadar rekabetçi, ne kadar teknolojik gelişmelerle örtüştüğü tartışılır. rn geliştirme süreçleri de çağımızda, çoğu işletmeye ait organizasyonel aktivitenin bir proje ismi ile öne çıkıp, takibinin ve uygulamasının sistematik hale getirildiği, yapılar gibi kullanılmaktadır. Yani proje yönetimi ve ürün geliştirme birbiri ile kuvvetli bir şekilde birleşiktir.

Bir projenin geliştirilmesi için neden, yeni bir pazar hedefi olabilir, garanti gözüyle bakılmış eski pazardaki yeni satış hedefleri olabilir. Somut örnek vermek gerekirse,

- Soldan direksiyonlu araçlar yapan bir işletme, hedeflediği ve büyük potansiyel gördüğü, (hatta ön siparişlerin hazır olduğu), sağdan direksiyonlu araç kullanan ülkelerdeki pazar için yeni bir araç geliştirilmesine, üst kurulu tarafından karar verebilir ve bunu “Sağdan Direksiyonlu Araç” projesi adı altında toplayıp çalışmalara başlama kararını verebilir,
- 2008 in sonlarında başlayan Amerika merkezli “Mortgage” sisteminden başlayan mali kriz, üretim yapan işletmeleri daha çok 2009 ve 2010 yılları itibari ile körfez ülkelerindeki sermayeye odaklanmaya itebilir. Bunun sonucunda daha önceleri asya ve avrupa ülke şartlarına uygun araç yapan işletme, artık körfez ülkeleri içinde yeni bir araç tasarlanması gerektiğine ve “AbuDhabi” adı altında, proje çalışmasının başlamasına, üst kurulu tarafından karar verebilir.

Yukarda bahsedilen projelerin, içerikleri bakımından ürün geliştirme projeleri olduğunu biliyoruz ve detaylıca değerlendirdik.

- Ürün geliştirme projesinin nasıl oluşturulacağını? başlangıcını,
- Nasıl yürütüleceğini? kaynak planlamasının nasıl yapılacağını?,
- Nasıl raporlamaları yapılacağını?,
- Nasıl sonuçlandırılacağını ve alınabilecek derslerin dokümantasyonunu?,
- Ürün geliştirme akışı nasıl olması gerekir?,
- Örnek ürün geliştirme projesinde ve diğer örneklerde kayıplar nelerdir?,
- Yalın felsefe ile ne kazanılabilir, nasıl uygulanabilir?,

- Uygulanmış, yalın felsefeye göre ürün geliştirme süreçlerinin, hazırlıkları,
- Ürün geliştirme süreçlerindeki yalınlaşma gerekecek noktaları tespit etme,
- Yalın ürün geliştirme ile elde edilecek süreç olgunluk ve fırsat verimliliği,
- Süreç fonksiyonları nasıl puanlanır?

Çalışmada, yukardaki soruların ve noktalarının detaylarına girerek, açıklık getirilmiştir

Ürün geliştirme süreçleri arasında (“Sağdan Direksiyonlu Araç” ve “AbuDhabi” projeleri), değerlendirme yapabilmek için yukardaki konuları incelememiz gerekiyordu, sonunda, elde edilen değerlerlede görülmektedirki,

1. Düzgün planlanmış ve kayıplar gözönüne alınmış proje planı yapmak,
2. Beklemelerden ve gereksiz onay işlemlerinden kurtulmak,
3. Teknik/tasarım geliştirme akışının takip edileceği sistemler kullanarak,
4. Müşteri–Satış bölümünün eksiksiz bilgi sağlayacağı sistemler kullanarak,
5. Yazılımlar ve ortak sunucular üzerinden veri aktarımını sağlayarak,
6. Değişikliklerin grup halinde değerlendirilmesini sağlamak,
7. Tedarikçilerin denetimini, iletişimini güçlendirmek, sayısını azaltmak,
8. Ortak parça kullanarak,
9. Ürün geliştirme süreçlerinin tümünü yalınlaştırılmış süreç haline getirmek,

işletmeye olgunlaşmış bir süreç kazandırmaktadır. Bunu anlayabileceğimiz nokta, yalınlaştırılmış ürün geliştirme süreçlerine sahip “AbuDhabi” projesinin süreç olgunluğunun, yalınlaştırılmamış ürün geliştirme süreçlerine sahip “Sağdan Direksiyonlu Araç” projesinden yüksek olmasıdır.

Ayrıca fırsat verimliliği kavramında irdelenmesi ile “AbuDhabi” projesi süreçlerindeki kaybedilen fırsat karlılığının, kazanılan fırsat karlılığından küçük olduğu görülmektedir. “Sağdan Direksiyonlu Araç”ta ise bu durumun tam tersi sonucu görmekteyiz yani, fırsat yaratamıyacak bir süreç geçmiş, kalitesi düşük, pazara serbest bırakma süresi uzamış bir proje olmuştur. Rekabet için gerekli olan yalın ürün geliştirme süreçlerinin gerekliliğini ise tüm bu sonuçlarından çıkartabiliyoruz.

KAYNAKÇA

- Aydemir, N., “Rekabet stratejileri ve Yalın Üretim zaferi”, iso Dergisi, Sayı: 346, Ocak 1995.
- Bedez Üte, Güner M., T., “İplik İşletmelerine Yalın Yaklaşım”, Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi TTED Cilt: 4, No: 1, 2010 (11-24)
- Driva, H., Pawar, K.S., Menon, U., “Measuring Product Development performance in manufacturing organisations” Production Economics, 63,147159, 2000.
- Duarte, D., Synder, N., “From experience: Facilitating global organisational learning in product development at whirlpool corporation”, Product Innovation Management, 14,4855, 1997.
- EIMS European Innovation Monitoring System, “ Innovation Strategies of Europe’s Largest Industrial Firms”, European Commission, Brüksel, 1995.
- Fawaz A., “Lean Manufacturing Tools and Techniques in the Process Industry with a Focus on Steel”, University of Pittsburgh,2003, Doctor of Philosophy Thesis,
- Fiore, Clifford. 2005. *Accelerated Product Development Combining Lean and Six Sigma for Peak Performance* . New York: Productivity Press.
- Kluge, J., Stein L., W., Krubasik E., Beyer, I., Beyer, I., Düsedau, D., Huhn, W., Schmidt, E., “Shrink to Grow: Lessons from Innovation and Productivity in the Electronics Industry” Macmillan Press, London , 1996.
- Luecke, Richard. 2003. *Managing projects large and small*. Boston Massachusetts:Harward Business School Press.
- Okur, Serdaroğlu Ayperi. 1997. “2000’li Yyllara Doğru Türkiye Sanayii İçin Yapılanma Modeli”. İstanbul:Mart Matbaacılık Sanatları.
- O’Meara, Maria. 2002.*Harvard Manage Mentor on Project Management* .Boston Massachusetts: Harward Business School Press.
- Öktem, E., 2002. “Bir Otomotiv Yan Sanayinde Yalın Üretim Sistemi Tasarımı” *Y.lisans Tezi*, Ankara:Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Fakültesi.
- Üreyen, Ü., Çetindamar, Ç., Eğrican, N., Alpay, E., Karaaslan, R.; Orday, N., Tarık, Ö., Özdemir, S. S., Pekcan, B., Türün, C., Başer, S., 2007.*Ürün Geliştirme Kılavuzu* İstanbul, İstanbul Sanayi Odası Cem Ofset A.Ş.
- Rommel, G. Kluge,J.,Kempis, R.D., Diederichs, R. Brück, F., Siplicity Wins: How Germany’s Midsized Industrial Companies Succeed, Harward Business School Press Boston, 1995.

- Sarıkaya, Banu. 2005. "Otomotiv Yan Sanayinde Bir Üretim Çizelgeleme Probleminin İncelenmesi", *Yüksek Lisans Tezi*, Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Fakültesi.
- Shingo. S.. 1988. *Non- Stock Production the Shingo System for Continuous Improvement*, Cambridge-MA: Productivity Press.
- Shingo. S.. 1988. *A Revolution in Manufacturing the SMED System*, Cambridge-MA: Productivity Press.
- Sungur, A., Orday, N., Karaaslan, R., Tiryakioğlu, U., Yücel, H.D., Undül, Z.G., İstanbul Sanayi Odası Kalite ve Teknoloji İhtisas Kurulu (İSO-KATEK), Sanayide Özdeğerlendirme Modeli Çalışma Grubu, 2009
- Ulusoy, G., A. E., Payzın, Kaylan, A., R., "Türk elektronik sanayinde yeni ürün geliştirme süreci" türkiye teknoloji geliştirme vakfı ve Türk elektronik sanayicileri derneği , 1998,
- Utaş, A., 2001. "Yalın Üretim ve Yalın Üretimde Kullanılan Stratejiler", *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Fakültesi.
- Wikipedia Sözlük. "Sağdan Direksiyonlu Araç Kullanımı", <http://tr.wikipedia.org/wiki/>, (Erişim tarihi:03.Ağustos.2009).