

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GEMİ İNŞAA SANAYİSİNDE PROJE YÖNETİMİ VE PROJE YÖNETİM
PLANINA İLİŞKİN BİR ÖRNEK**

FATİH GÖK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GEMİ İNŞAATI VE GEMİ MAKİNELERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
YRD.DOÇ.DR.İSMAİL BAYER**

İSTANBUL, 2013

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GEMİ İNŞAA SANAYİSİNDE PROJE YÖNETİMİ VE PROJE YÖNETİM
PLANINA İLİŞKİN BİR ÖRNEK**

Fatih GÖK tarafından hazırlanan tez çalışması 04/02/2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gemi İnşaatı Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Yrd.Doç. Dr. İsmail BAYER

Yıldız Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Yrd.Doç. Dr. İsmail BAYER

Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Nurten VARDAR

Yıldız Teknik Üniversitesi

Yrd.Doç. Dr. Nihan Çetin DEMİREL

Yıldız Teknik Üniversitesi

ÖNSÖZ

Lisans ve yüksek lisans öğrenimim sırasında ve tez çalışmalarım boyunca gösterdikleri her türlü destek ve yardımlarından dolayı çok değerli hocam Yrd.Doc.Dr.İsmail BAYER'e en içten dileklerimle tesekkür ederim.

Bu çalışma boyunca yardımlarını esirgemeyen çalışma arkadaşlarıma ve çalışmamın uygulama kısmını destekleyen Özata Tersanesine'ne teşekkürü borç bilirim.

Ocak, 2013

Fatih GÖK

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ	vii
KISALTMA LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiii
BÖLÜM 1	
GİRİŞ.....	1
1.1 Literatür Özeti	1
1.2 Tezin Amacı	1
1.3 Bulgular	2
BÖLÜM 2	
PROJE VE PROJE YÖNETİMİNE GENEL BAKIŞ	4
2.1 Proje Kavramı Ve Gelişimi.....	4
2.2 Proje Yönetimi Kavramı	6
2.2.1 Proje Yönetiminin Aşamaları	7
2.2.1.1 Planlama Aşaması	8
2.2.1.2 Organizasyon Ve Uygulama Aşaması	8
2.2.1.3 Kontrol Aşaması.....	8
2.3 Proje Yöneticisi.....	9
2.3.1 Proje Yöneticisi Tanımı.....	9
2.3.2 Proje Yöneticisinde Aranılan Özellikler Ve Kendisinden Beklenenler	10
2.3.3 Proje Yönetiminin Adımları.....	11

BÖLÜM 3

PROJE YÖNETİMİ BİLEŞENLERİ	12
3.1 Proje Entegrasyon Yönetimi	13
3.1.1 Proje Planı Geliştirme	14
3.1.2 Proje Planı Uygulama	17
3.1.3 Değişim Kontrolü	17
3.2 Proje Kapsam (Alan) Yönetimi	19
3.2.1 Başlangıç	20
3.2.2 Alan (Kapsam) Planlaması	20
3.2.3 Alan (Kapsam) Tanımı	21
3.2.4 Alan (Kapsam) Doğrulama	21
3.2.5 Alan (Kapsam) Değişim Kontrolü	21
3.3 Proje Zaman Yönetimi	21
3.3.1 Faliyet Tanımlama	23
3.3.2 Mantıksal Tasarım	23
3.4 Proje Maliyet Yönetimi	23
3.4.1 Kaynak Planlama	25
3.4.2 Maliyet Tahmini	25
3.4.3 Maliyet Bütçeleme	26
3.4.4 Maliyet Kontrol	27
3.4.5 Katma Değer Analizi	27
3.5 Proje Kalite Yönetimi	31
3.5.1 Modern Kalite Yönetimi	33
3.5.2 Kalite Planlama	34
3.5.3 Kalite Güvencesi	34
3.5.4 Kalite Kontrol	36
3.5.4.1 Kalite Kontrol Teknikleri	36
3.5.5 Proje Kalitesinin Geliştirilmesi	39
3.6 Proje İnsan Kaynakları Yönetimi	39
3.6.1 Organizasyonel Planlama	40
3.6.2 Personel Temini	42
3.6.3 Takım Geliştirme	44
3.7 Proje İletişim Yönetimi	44
3.8 Proje Risk Yönetimi	46
3.9 Proje Satın Alma Yönetimi	51

BÖLÜM 4

PROJE YÖNETİMİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER	53
4.1 Gantt Şeması (Çubuk Diyagramı)	53
4.1.1 Gantt Şemasının Oluşturulmasında Kullanılan Yöntemler	53
4.1.1.1 Block Yöntemi	53
4.1.1.2 Doldurma Yöntemi	54
4.1.1.3 Sembol Yöntemi	55
4.2 CPM ve PERT Teknikleri	56

4.2.1	Şebeke (Ağ) Analizi.....	58
4.2.1.1	Şebeke Analizinde Kullanılan Temel Kavramlar	58
4.2.1.2	Şebeke Çiziminde Uyulması Gereken Kurallar	59
4.2.1.3	Şebeke Çiziminde Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar	61
4.2.2	Gantt Şemasından PERT Şebekesine Geçiş.....	65
4.3	Kritik Yol Yöntemi (CPM).....	66
4.3.1	Faliyet Sürelerinin Belirlenmesi	67
4.3.2	Kritik Yolun Tespiti	69
4.3.3	Bollukların Hesaplanması.....	70
4.3.3.1	Toplam Bolluk (Total Float : TF)	70
4.3.3.2	Serbest Bolluk (Free Float : FF)	71
4.3.3.3	Bagımsız Bolluk (Independent Float : IF)	72
4.3.3.4	Ara Bolluk (Emniyet Bolluğu)	72
4.3.4	Kritik Yol Yönteminin Doğrusal Programlama İle Çözümü	73
4.3.5	Maliyet Analizi.....	74
4.3.5.1	Zaman - Maliyet Analizi	78
4.3.6	Proje Hızlandırılmasının Doğrusal Programlama İle Çözümü	82
4.3.7	Kritik Yol Yönteminin Avantaj Ve Dezavantajları	86
4.4	PERT Tekniği.....	87
4.4.1	Faliyet Sürelerinin Belirlenmesi	87
4.4.2	Kritik Yolun Tespiti	91
4.4.3	Matris Metodu İle Çözüm Yöntemi.....	92
4.4.4	PERT Tekniğinin Avantaj ve Dezavantajları.....	94
4.5	CPM ve PERT Yöntemlerinin Karşılaştırılması.....	94
BÖLÜM 5		
PROJE YÖNETİM PLANI ÖRNEĞİ.....		96
BÖLÜM 6		
SONUÇ.....		184
KAYNAKLAR.....		188
ÖZGEÇMİŞ.....		193

SİMGE LİSTESİ

σ	Standart Sapma
∇	Planlanan başlama ve bitiş
$\blacktriangle$	Gerçekleşen başlama ve bitiş
i,j	Olaylar
t_{ij}	Olayın başlama zamanı
Z_{min}	Amaç fonksiyonu
S_{ij}	Hızlandırma maliyeti
D_{ij}	(i,j) faaliyetinin normal süresi
C_{Dij}	(i,j) faaliyetinin normal maliyeti (dolaysız maliyeti)
d_{ij}	(i,j) faaliyetinin hızlandırılmış süresi
C_{dij}	(i,j) faaliyetinin hızlandırılmış maliyeti (dolaysız maliyeti)
x_{ij}	(i,j) faaliyetinin kısaltılabileceği süre
K_{ij}	(i,j) faaliyetinin dolaysız maliyeti
t_e	Faaliyet süresinin ortalama değeri
a	En İyimser Süre
b	En Kötümser Süre
m	En Olası Süre

KISALTMA LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ACWP	Actual Cost Work Performed-Yapılan İşin Gerçekleşen Maliyeti
Ar-Ge	Araştırma-Geliştirme
BCWP	Budgeted Cost Work Performed-Yapılan İşin Bütçelenen Maliyeti
BCWS	Budgeted Cost Work Sheduled-Planlanan İşin Bütçelenen Maliyeti
CPI	Cost Performance Index-Maliyet Performans İndeksi
CPM	Critical Path Method
CV	Cost Variance-Maliyet Değişimi
EF	Erliest Finish Time-En Erken Tamamlanma Zamanı
ES	Erliest Start Time-En Erken Başlama Zamanı
EV	Katma Değer
FF	Free Float-Serbest Bolluk
IF	Independent Float-Bağımsız Bolluk
LF	Latest Finish Time-En Geç Tamamlanma Zamanı
LS	latest Start Time-En Geç Başlama Zamanı
PERT	Program Evaluation and Review Techniques
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
PYP,	Proje Yönetim Planı
SOW	Statement Of Work
SPI	Sheduled Performance Index-Takvim Performans İndeksi
SV	Sheduled Variance-Takvim Değişimi
TF	Total Float-Toplam Bolluk
WBS	Work Breakdown Structure

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2. 1	Proje yönetiminin temel işlevleri	7
Şekil 3. 1	Proje yönetim bilgi alanları	13
Şekil 3. 2	Proje entegrasyon yönetimi	14
Şekil 3. 3	Konfigürasyon Yönetiminin Proje Yönetimi İçindeki Yeri	18
Şekil 3. 4	Proje alan yönetimi	20
Şekil 3. 5	Proje zaman yönetimi	22
Şekil 3. 6	Kalite Güvence Sisteminin Ana Yapısı	35
Şekil 4. 1	Olay ve Faaliyetin Gösterimi	59
Şekil 4. 2	Hatalı Olay – Faaliyet Gösterimi.....	61
Şekil 4. 3	Kukla Faaliyet Gösterimi	61
Şekil 4. 4	Faaliyetlerin Öncelik İlişkisine Göre Hatalı Gösterimi.....	61
Şekil 4. 5	Faaliyetlerin Öncelik İlişkisine Göre Gösterimi	62
Şekil 4. 6	Faaliyetlerin Öncelik İlişkisine Göre Gösterimi	62
Şekil 4. 7	Kısırdöngü Gösterimi	63
Şekil 4. 8	Sarkıtma Gösterimi	63
Şekil 4. 9	Çakışan Faaliyetlerin Hatalı Gösterimi.....	64
Şekil 4. 10	Çakışan Faaliyetlerin Hatalı Gösterimi.....	64
Şekil 4. 11	GANTT Şeması’nın Gösterimi	65
Şekil 4. 12	Önemli Olaylar Yöntemi’nin Gösterimi	65
Şekil 4. 13	PERT Şebekesinin Gösterimi	66
Şekil 4. 14	Maliyet Analizi Grafiği	75
Şekil 4. 15	Faaliyetlerin Başlama Zamanlarına Göre Zaman – Maliyet Analizi Grafiği..	77
Şekil 4. 16	Hızlandırılmış Bir Faaliyetin Zaman – Maliyet Analizi Grafiği	79
Şekil 4. 17	Doğrusal Olmayan Zaman – Maliyet Analizi Grafiği.....	80
Şekil 4. 18	Toplam Dolaysız Maliyet Grafiği	84
Şekil 4. 19	Toplam Maliyet Grafiği	85
Şekil 4. 20	Sola Yatkın Beta Dağılımı	89
Şekil 4. 21	Sağa Yatkın Beta Dağılımı.....	89
Şekil 4. 22	Simetrik Beta Dağılımı.....	89
Şekil 4. 23	Kritik Yol Tespitinde Matris Gösterimi	93

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 3. 1	Proje maliyet yönetimi 24
Çizelge 3. 2	Katma Değer Formülleri 29
Çizelge 3. 3	Sigma düzeyleri ve Karşılığı Milyonda Kusur Sayıları 38
Çizelge 3. 4	Muhtemel Risk Olayları 49
Çizelge 3. 5	Örnek risk değerlendirme formu 51
Çizelge 4. 1	GANTT Şemasının Blok Yöntemi ile Gösterimi 54
Çizelge 4. 2	GANTT Şemasının Doldurma Yöntemi ile Gösterimi 54
Çizelge 4. 3	GANTT Şemasının Sembol Yöntemi ile Gösterimi 55

GEMİ İNŞAA SANAYİSİNDE PROJE YÖNETİMİ VE PROJE YÖNETİM PLANINA İLİŞKİN BİR ÖRNEK

Fatih GÖK

Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Yrd.Doç. Dr. İsmail BAYER

Ülkemizde ve dünyada son yıllarda yaşanan ekonomik krizlerden en çok etkilenen sektörlerden biri de gemi inşa sanayi olmuştur. Gerek yurtiçinde gerekse yurtdışındaki daralan pazarlardan pay alma yarışındaki firmaların içinde bulunduğu rekabet ortamı, onları rakiplerinden daha kaliteli ve daha az maliyetli ürün/hizmet üretmek zorunda bırakmıştır. Bu durum firmaların klasik yüklenici anlayışından uzaklaşıp, elindeki kaynakları verimli bir şekilde yönetmesini ve kullanmasını gerektirmektedir. Günümüzde her sektörde olduğu gibi gemi inşaat sektöründe de çağdaş yönetim anlayışıyla birlikte kurulan proje yönetim sistemleri, tersanelerin karmaşık faaliyetlerini planlı, düzenli ve kontrollü bir şekilde yerine getirmelerini; üstlenilen projeleri öngörülen süre, kalite ve maliyette tamamlamalarını mümkün kılmaktadır.

Bu tez kapsamında yukarıda bahsedilen proje yönetimi sistemi kavramları üzerinde durularak proje (yönetim) planı ve hazırlanışı hakkında bilgi verilecektir. Örnek bir proje, proje yönetimi perspektifinde incelenerek proje yönetim planı oluşturulacaktır.

Sorunların ana kaynağı olarak; proje yönetim sistematığının yeterince kavranılmamış olmasından ve planlama kültürünün eksikliğinden dolayı, proje (yönetim) planı hazırlanmadan uygulama aşamasına geçildiği tespit edilmiştir. Sorunların proje (yönetim) planı ile çözüleceği savı ortaya atılarak proje(yönetim) planının, sorunların çözümündeki önemi açıklananacaktır.

Çalışma ile ülkemizdeki tersanelerimizde yeteri kadar yaygınlaşmamış proje yönetim sisteminin tanıtılması, planlama bilincinin oluşturularak şirketlerin kurumsal kimliğe ve etkin yönetim anlayışına kavuşmalarına çalışılacak olup ayrıca, tersanelerin taahhüdü altında bulunan projeleri daha verimli yürütmesi ve proje yönetim işlevini standardize ederek etkinliği sağlamak amacıyla kendi bünyesinde kuracağı planlama departmanı ve

geliştireceği bilgisayar destekli proje yönetim sistemi için bir ön çalışma olması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: proje yönetim planı,proje yönetimi

ABSTRACT

PROJECT MANAGEMENT IN SHIP BUILDING INDUSTRY AND A SAMPLE PROJECT MANEAGEMENT PLAN

Fatih GÖK

Department of Naval Architecture and Marine Engineering
MSc. Thesis

Adviser: Assist. Prof. Dr. İsmail BAYER

In our country and in the world, shipbuilding industry has been the one of the most affected sectors by the economic crises in recent years. Competitive atmosphere including competing firms to take a share from tightening both domestic and foreign markets, obliged these firms to produce more quality and lower-cost goods/services than their competitors. This condition implies firms to move away from their classic undertaker mentality, and running and using of the resources they have efficiently. Today, as in all sectors, also within shipbuilding sector, project management systems established in conjunction with contemporary management mentality, enables shipyards to fulfil their complicated activities planned, organized and controlled; to accomplish assumed projects within prescribed period, quality and cost.

In the scope of this thesis, information about project (management) plan and preparation is being instructed by emphasizing project management system concept mentioned above sample project examined in the perspective of project management, project management plan will be created.

As a main source of the problems; as a result of understanding the project management systematic inadequately and because of planning culture deficiency, it is determined that moving to execution process before project (management) plan is prepared. It is explained that how important the project (management) plan has about solving problems by putting forth assertion about problems will be solved through project (management) plan.

Within this study, it is tried to be done that introducing the project management systems which have not become widespread among the shipyards in our country sufficiently, ensuring firms to have corporate identities and effective management mentality by creating planning consciousness among them. Moreover, it is aimed that

this will also be a step for the shipyards to execute contracted projects more effectively and to establish a planning department within its constitution for the purpose of ensuring efficiency by the standardization of project management function and to develop computer-assisted project management system.

Key words: project management plan,project management

GİRİŞ

1.1 Literatür Özeti

Proje yönetimi ile ilgili ilk bilimsel çalışmalar 1900'ü yılların başlarında Frederick Taylor tarafından gerçekleştirilmiştir. Proje yönetiminin gelişimi Henry L. Gantt'ın, bugün yaygın biçimde uygulanan proje izleme ve değerlendirme yöntemlerinden olan PERT (Program Evaluation and Review Techniques) ve CPM (Critical Path Method) in esasını oluşturan — Gantt şemaları (grafikleri, çizelgeleri) ni geliştirmesiyle hız kazanmıştır. Bazı çevreler Mısır Piramitleri ve Çin Seddi'nin önemli birer proje olduğu görüşündeysen de proje yönetiminin Amerika Birleşik Devletleri askeri kuvvetleri tarafından atom bombasının geliştirildiği 1941 yılında tasarlanan Manhattan Projesi ile başladığı kanısı daha yaygındır. Takip eden yıllarda bilgisayarın da devreye girmesiyle birlikte proje mühendislerinin işi iyice kolaylaşmış ve iş takibi kolayca yapılır olmuştur.

1.2 Tezin Amacı

Ürettiği mal ve hizmetler itibariyle doğrudan veya dolaylı olarak her zaman uluslararası rekabete açık olan ve dünyada ulusal normlardan ziyade uluslararası normlara göre yönlendirilen gemi inşaatı sanayi, her ülke için askeri, ticari, turistik ve sosyal açıdan özel bir öneme sahiptir.

Günümüzde gemi inşaa sanayii; eriştiği teknolojik yetkinlikle hem ülkesinin askeri ve sivil ihtiyaçlarını karşılayabilen, hem de küresel rekabet gücü sayesinde uluslararası pazarlarda pay sahibi olması ile ülkelerin endüstriyel ve ekonomik gelişmişlik düzeylerinin önemli göstergelerinden biri haline gelmiştir.

Gemi inşaatı sektörünü, proses tipi (meşrubat vb.) ve kitle üretimin (araba vb.) yapıldığı sektörlerle kıyasladığımızda; gemi inşaatı sektöründe, diğerlerine göre üretim miktarının düşük olduğu, birim maliyetin yüksek olduğu, üretim süresinin uzun olduğu, üretim etmenlerinin sık değişir olduğu, donanım yerleşiminin çok çeşitli olduğu, iş talimatlarının çok fazla olduğu, hammadde ve yarı ürün hacminin fazla olduğu, nakil ve depolama alanı gereksiniminin fazla olduğu, işgücü kalitesinin yüksek olduğu, üretimin siparişe göre yapıldığı gözlenmektedir. İşte bu sebeplerden ötürü gemi inşaatı sektörü diğer sektörlerle ilişkili olmakla beraber onlardan büyük ölçüde farklılıklar göstermektedir.

Bu çalışmada, gemi inşaatı sektörü dikkate alınarak üretim sürecinin işleyişini kolaylaştıran bir yaklaşımla kapsam, maliyet, zaman ve kalite hedeflerini sağlamak için örnek bir proje yönetim planı örneği oluşturulmuştur.

1.3 Bulgular

İnşa edilmesine karar verilen gemilerin üretim kademeleri ve yöntemleri kalite, maliyet ve üretim süresi bakımından oldukça önemlidir. İmalat süresince, üretim kademeleri içinde yer alan basamakların iyi bilinmesi ve problemsiz uygulanması gerekir. Gemilerin üretimleri için, ilk olarak tersaneye giren ve stoklanan malzemelerden, teknenin kızıktaki montajına ve denizdeki donatımına kadar geçen tüm tedarik işlemleri, süreçlerin, prosedürlerin ve tersane bünyesindeki döngüsünün göz altında tutulması ve iyi bir şekilde yönetilmesi gerekir.

Gemi inşaatı, kullanılabilecek teknolojiler açısından çok geniş perspektif arz eden güçlü bir sanayi koludur. Bir geminin bugün için ilkel sayılabilecek yöntemlerle üretimi söz konusu olduğu gibi yüksek teknolojiyi kullanarak da bunu sağlayabilmek mümkündür.

Gemi üretiminde uygulanacak teknoloji genellikle istenen teslimat süreleri, mevcut tersane kullanım alanının büyüklüğü, teçhizatın ve kaldırma makinelerinin kapasiteleri, talep, rekabet ve teknolojik çağın şartlarına bağlı olarak değişmektedir.

Bir gemi inşaatında üretim akışı genellikle şu sırayla yürür;

- Geminin amacına uygun dizayn (optimizasyon, formun tesbiti ve gerekli deney havuzu çalışmalarının yapılması, klas kuruluşu kurallarına uygun inşaat resim ve projelerin tamamlanması),
- Şartnamelerin oluşturulması ve malzeme-teçhizat siparişlerinin planlanması,
- Geminin inşa şeklinin belirlenmesi,
- Sac, profil, lama, köşebent vs. malzemelerin işlenmesi, parçaların birleştirilmesi ve blokların kızak üzerinde montajlarının yapılması,
- Ana makina ve yardımcılarının kızakta yerine alınması ve montajlarının yapılması,
- Küçük ya da büyük yardımcı makina ekipmanının kızakta, denizde ya da havuzda yerine alınıp montajının tamamlanması,
- Tamamlanmış çelik teknenin denize indirilmesi,
- Meyil deneyleri,
- Seyir tecrübesi ve geminin teslimatıdır.

Tüm bu üretim aşamalarından geçmiş, klaslanmış ve kalitesi belgelendirilmiş gemiler, tersanece armatöre teslim edildikten sonra armatör firmalara ait işletme prosedürleriyle çalıştırılmaya hazır hale gelmiş demektir.

Geminin üretimi süresince uygulanacak yönetsel yaklaşımların detaylı olarak tanımlanması gerekmektedir. Bu amaçla projenin yapısı ile ilgili yönetsel plan ve prosedürleri, projenin planlama, izleme, kontrol ve iyileştirme metotlarını tanımlayan bir proje yönetim planı oluşturulmalıdır.

PYP, proje süresince oluşacak organizasyonel değişikliklerin, edinilecek deneyimlerin, metotlar üzerindeki gelişmelerin ışığında gerek görüldüğünde güncellenecek dinamik bir dokümandır.

PROJE VE PROJE YÖNETİMİNE GENEL BAKIŞ

2.1 Proje Kavramı Ve Gelişimi

Proje kavramının çok değişik şekillerde tanımını yapmak mümkündür.

Proje kavramı, daha önceden belirlenmiş olan hedefe, mevcut kaynaklar ile belirlenen süre içerisinde ulaşabilmek için yapılması gerekenleri belirleyen bir çalışma olarak tanımlanabilir.

Çok geniş anlamda proje, önceden tespit edilmiş spesifik amaçlara ulaşmak üzere, kaynakların nasıl kullanılacağını gösteren çalışmadır. Diğer bir tanımda, proje zaman boyutunda, ulaşılmaya veya gerçekleştirilmeye çalışılan spesifik bir iş olarak belirtilmektedir [1].

Proje amaç merkezlidir. Amaca yönelik iki önemli husus vardır. Birincisi seçilen amacın açık ve kesin olmasıdır. İkincisi ise seçilen amacın gerçekleştirilebilir olmasıdır. Projeler amaca yönelik işlemlerin koordinasyonudur. Projeler başlangıçlar ve sonuçlar bütünüdür [2].

Her proje için üç unsur söz konusudur. Bu unsurlar sonuç (hedef), bütçe ve zaman unsurlarıdır. Bütün projelerin amacı, belirlenen bütçe ve zaman kısıtları altında, kaynakları en etkin şekilde kullanarak, hedef(ler)e ulaşmaktır [3].

Proje etkinliğinin önemi çok eski zamanlara dayanmaktadır. Bu konu ile ilgili ilk çalışmaların 1699 yılında De La Hire'ın gözlemlerine dayandığı bilinmektedir. De La Hire bir fabrikada çalışan işçinin merdivenleri az miktarda yük ile çıkıp, dönerken boş olarak

dönmesinin işi uzatmasını gözlemlemiştir. Bu yüzden iki yönlü çalışan basit bir asansör ile taşınabilecek yük miktarının artacağını bunun yanı sıra asansör aşağı inerken işçinin asansöre yükleyeceği yükleri taşıyacağı için vakit kaybı olmayacağını belirtmiştir. Bu şekilde taşıma işlemi hem daha kısa sürede hem de daha az işgücü ile tamamlanmış olmaktadır. Daha sonra bu konu Bernoulli, Charles August Coulomb, Robinson ve Emersan gibi araştırmacılar tarafından da ele alınmıştır. 1911 yılında Frederick W. Taylor bu konuları geliştirerek “ The Principles of Scientific Management” isimli eserinde De La Hire’in araştırmasından esinlendiğini ve işletmelerdeki kaynakların boş yere harcandığını belirtmiştir. Bu zaman aralığında Charles Babbage, Frank ve Lillian Gilbreth iş ile işçi arasındaki bağıntıları araştırma konusu yapmışlardır. İş ve Zaman Etüdü olarak adlandırılan teknik, bu araştırmalara dayanarak geliştirilmiştir. Bu zamana kadar yapılan araştırmalarda iş ve işçi üzerine çalışmalar yapılmıştır. Amerikalı Henry Laurence GANTT ise projede bulunan işlemler arasındaki ilişkileri araştırma konusu yapmıştır [4].

1918 yılında Henry L. GANTT kendi adıyla anılan GANTT şemasını geliştirmiştir. Bu uygulama proje zamanlama teknikleri ile ilgili bilinen ve 1950’li yıllara kadar uzun bir süre kullanılan bilimsel bir tekniktir [5].

GANTT şeması, İkinci Dünya Savaşı’ndan sonra ABD Deniz Kuvvetleri tarafından biraz daha geliştirilerek MILESTONES (Önemli Olaylar Metodu) adı altında uygulanmıştır. MILESTONES tekniğinin GANTT şemasından farkı, sadece GANTT şemasında yer alan aşamaları daha ayrıntılı bir biçimde göstermesidir. Bu şekilde daha küçük birimleri inceleme olanağı doğmuş ve proje yöneticilerine daha fazla bilgi aktarımı sağlanmıştır; ancak bu yöntemler projeleri planlama, kontrol etme gibi aşamalarda yetersiz kalmaktadır. Bunun en önemli nedeni GANTT şemasının projedeki faaliyetleri sadece mantıksal sırada, sınırlı bir biçimde göstermesi ve aralarındaki ilişkileri belirtmemesidir [6].

1958 yılında ABD’de Amerikan Deniz Kuvvetleri Özel Projeler Bölümü, projeleri planlamak ve kontrol etmek için daha etkin yöntemler geliştirmek amacıyla kurulmuş ve yaptıkları araştırmaları “Program Evaluation Research Task” ismi ile yayınlamışlardır. Aynı yılın Şubat ayında, bu çalışmalarda yer alan matematikçi D.C.E. Clark tarafından daha önce grafiklerle belirtilen çalışmalar şebeke, başka bir deyişle ok diyagramı, ile

gösterilmiştir. Yine 1958 yılının Temmuz ayında bugünkü açılımıyla kullanılmakta olan “Program Evaluations and Review Technique” şeklini almıştır. PERT tekniği, Polaris roket programının geliştirilmesinde kullanılmış ve bu sayede projeye iki yıl kazandırmıştır. Bu çalışmalara benzer çalışmalar ABD Hava Kuvvetleri tarafından da yapılmıştır [7].

PERT tekniği ile hemen hemen aynı zamanda, Remington Rand ve I.E. du Pont de Nemours Company kimyasal madde fabrikalarının onarımı için J. E. Kelly ve M. R. Walker tarafından CPM (Critical Path Method) Yöntemi geliştirilmiştir.

CPM ve PERT tekniklerinin ortaya çıkışı çok yakın zamanlarda fakat birbirinden bağımsız olarak gerçekleşmiştir. Her iki tekniğin temelinde de aynı çözüm yöntemi bulunmakla beraber aralarında faaliyet zamanlarını belirlenirken farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Yöntemlerin temelindeki benzerliklerden dolayı günümüzde CPM / PERT teknikleri genel olarak birlikte ele alınmaktadır. Bu teknikler sayesinde faaliyetlerin birbirleri ile olan ilişkileri belirlenebilmekte ve projenin her aşaması kolaylıkla takip edilebilmektedir. Bu sebeple günümüzde en yaygın olarak kullanılan proje yönetim teknikleridir [8].

2.2 Proje Yönetimi Kavramı

Proje yönetimi büyük bir sorumlulukla projelerin planlaması ve kontrolü için geliştirilmiş özel yönetim tekniğidir. Kıt kaynaklarla, sınırlı bir zaman sürecine içinde, bir takım amaçları uygun değer şekilde gerçekleştirmeyi hedefler. Proje yönetiminin temelini genel yönetim bilgi ve becerileri oluşturmaktadır. Proje yönetimi, bütçe, zaman ve kaynakların olumlu, sistemli ve başarılı bir şekilde kullanılmasıyla ilgili bir sanat ve aynı zamanda bir bilimdir. Yönetim sanatı, faaliyetlerin başkaları aracılığıyla yapılması eylemidir. Yönetim bilimi ise, işletmenin planlarının düzenlenmesi ve geliştirilmesine ilişkin operasyon, sistem ve kontrollerin planlamasıdır. Proje yönetimi, detayda aşağıdaki noktaları içine almalıdır:

- Projede amaçlara istenen maliyet, zaman ve performansta ulaşılmalıdır.
- Her proje tektir.
- Her projede çeşitli problem ve risklerle karşılaşılır.

- Projeler istenen amaçlara ulaşılan kadar yapılan geçici faaliyetlerdir.
- Projeler, proje yaşam eğrisini oluşturan amaca ulaşmak için yapılır ve çeşitli fazlardan oluşurlar.

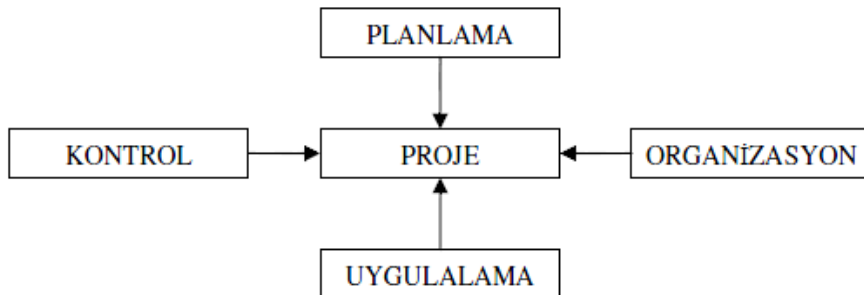
Yönetim anlayışında, küçük, basit ve düşük talebe göre üretim yapan firmalarından, karmaşık ve yüksek düzeyde üretim yapan, esnafılık yönetiminden klasik yönetim anlayışına, klasik yönetimden neoklasik yönetim anlayışına ve en sonunda da sistem anlayışından proje anlayışına doğru gelişmeler yaşanmaktadır [9].

Proje yönetiminde faaliyet gösteren ve kar amaçlı olmayan Proje Yönetimi Enstitüsü 1969 yılında kurulmuş ve proje yönetiminde profesyonelleşme konusunda faaliyet göstermektedir. Günümüzde dünya çapında 45.000 üyesi bulunan Proje Yönetimi Enstitüsü (PMI) proje yönetimini şöyle tanımlamaktadır: Proje yönetimi bilgi, beceri, araçlar ve tekniklerin proje amacını gerçekleştirmek için uygulanmasıdır [10].

2.2.1 Proje Yönetiminin Aşamaları

Proje yönetiminin aşamalarını genel olarak dört başlık altında toplamak mümkündür. Bu aşamalar, planlama, organizasyon, uygulama, son olarak da kontrol aşamalarıdır. Bu aşamalar projenin ölçeğine bağlı olmadan bütün projeler için uygulanması gereken temel aşamalardır.

Proje yönetim sürecini oluşturan proje yönetiminin temel işlevleri aşağıdaki Şekil 2.1 de belirtilmiştir.



Şekil 2. 1 Proje yönetiminin temel işlevleri.

2.2.1.1 Planlama Aşaması

Planlama aşaması, projede yapılması gereken ilk aşamadır. Öncelikle projenin tanımlanmasına ve hedeflerinin belirlenmesine yöneliktir. Projenin yapısal analizi bu aşamada yapılır. Bu bilgiler doğrultusunda proje kısımlara ayrılır. Ancak kısımlara ayrılacak olan faaliyetler birbirinden bağımsız olmadıkları için bu işlem yapılırken çok titiz davranılmalıdır. Proje planlaması, faaliyetlerin beklenen zaman sonuçlarının tanımlanması anlamına gelir. İş gereksinimlerinin, iş miktarlarının ve gerek duyulan kaynaklarının belirlenmesi işlemidir [11].

2.2.1.2 Organizasyon Ve Uygulama Aşaması

Organizasyon, proje faaliyetlerini gerçekleştirmek için faaliyeti yönetebilir görevlere ayırma ve organizasyon yapısı içerisinde bu görevleri yürütebilecek kişilerin özelliklerinin belirlenmesi işlemidir.

Organizasyon aşamasında önemli olan kısım faaliyetlerin birbirleriyle olan öncelik ilişkileri dikkate alınarak şebekenin çizilmesidir. Bu kısımda yapılması gerekli olan tüm analizler yapılır. Projenin gerçekleştirilmesindeki hedeflere göre izlenilmesi gereken yol(lar) belirlenir ve bu bilgilere dayanarak uygulamaya geçilir [12].

2.2.1.3 Kontrol Aşaması

Projede yolunda gitmeyen herhangi bir durum olup olmadığını tespit etmek için devamlı takip halinde bulunmak gerekir. Zamanlama, bütçe veya hedefe ulaşmak için bir sorun ile karşılaşıldığında ilgili bölümler vakit kaybetmeden önlem alır ve bu sorunu giderirler. Sorunun ne olduğu, neden kaynaklandığı ne kadar çabuk tespit edilirse sorunu gidermek için önlemi de buna bağlı olarak o kadar çabuk alınacaktır. Bu yüzden projede gerçekleşmekte olan her adımı çok yakından takip etmek gerekmektedir. Bu aşama sadece hedef(ler)ten sapma olduğu durumlarda değil, aynı zamanda projenin hedef(ler)ine ulaşmasına ne kadar süre kaldığı veya maliyetin ne kadar olacağı gibi durumları da takip etmek bu aşamanın içinde yer almaktadır [13].

2.3 Proje Yöneticisi

2.3.1 Proje Yöneticisi Tanımı

Bir projeyi yönetmek üzere görevlendirilen ve projeyi mümkün olan en yüksek üretkenlik, en düşük belirsizlik ve risk ile yürütmekten sorumlu kişiye Proje Yöneticisi denir. Proje Yöneticisi ekibini kurar ve projenin başarısından sorumludur.

Proje yönetiminde başarı sağlamak için her projenin sorumlu ve yetkili bir proje yöneticisi olmalıdır. Proje yöneticilerinin özelliği, doğrudan üst yönetime bağlı olmalarıdır. Her proje yöneticisi kendi projesinin sınırları dahilinde üst yönetici gibi davranmaktadır. Projeye tahsis edilen kaynakların, zamanın, insanların, tesislerin, ekipmanın ve malzemenin yönetilmesinden sorumludurlar. Savunma projesi yöneticisi koşullar gereği "çok kısıt altında" çalışmaktadır, buna karşın başarı sağlamak için "yönetim esnekliği" olan bir ortam sağlanması kaçınılmazdır.

Projeler proje yöneticisinin liderliğinde kurulan ekipler tarafından gerçekleştirilir. Tipik bir proje ekibinde, proje yöneticisi, proje mühendis(ler)i, idari sözleşme yöneticisi, proje denetmeni, proje muhasebecisi, imalat koordinatörü, satın alma ve alt sözleşmeler koordinatörü, sahra proje yöneticisi gibi elemanlar görev yaparlar. Proje yöneticisi ekip üyeleri arasında öncelikle lider rolünü üstlenerek onlardan neyi başarmalarını istediğini iyi anlatmalı ve büyük çaba göstermelerini sağlayacak ortamı oluşturmalıdır. Bunun yanı sıra, planlama, öncelik belirleme, karar verme, kaynak tahsisi, görev verme, izleme, sorun çözme gibi yönetici işlevlerini de yerine getirmelidir. Proje yöneticisi aynı zamanda projenin temsilcisi, sözcüsü, görüşmecisi, politikacısı, uzlaştırıcısı, cesaretlendiricisi, girişimcisi, projede disiplin sağlayıcı gibi rolleri de başarıyla üstlenmek durumundadır [14].

Proje yöneticisinin fonksiyonları aşağıdaki şekilde tanımlanabilir:

- a. Hedefleri ve yapılacak işleri yeteri kadar ayrıntılı şekilde belirleyip, proje ölçeğini yönetmek.
- b. Projeye dahil olan insan kaynaklarını yönetmek.
- c. Projeye dahil olan çeşitli taraflar arasında bilgi akışını sağlamak ve projeyi çizelge dahilinde yürütmek için yeterli bilgiye sahip olmak.

- d. Zamanı planlama ve çizelgeleme ile yönetmek.
- e. Proje sonuçlarının tatmin edici olması için kaliteyi yönetmek.
- f. Projenin en düşük maliyet ve bütçeyle bitirilmesi için maliyetleri yönetmek.

2.3.2 Proje Yöneticisinde Aranılan Özellikler Ve Kendisinden Beklenenler

Proje yöneticisinde aranılan özellikler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Örgütlenme ve liderlik deneyimi
2. Gerekli kaynaklara başvurma
3. Değişik kaynakları uyumlu olarak kullanabilme becerisi
4. İletişim ve çeşitli yöntemleri uygulama
5. Elemanlara sorumluluk verme ve onları izleme becerisi
6. Güvenirlilik
7. İnisiyatif sahibi olma
8. Hızlı öğrenebilme
9. İnsanlarla ilişkilerde yüksek niteliklere sahip olma
10. Geniş ufuklu görüş açısına sahip olma
11. Birebir tartışmalarda iyi konuşabilme
12. İyi sunuş yeteneği
13. Söze ve yazıya dayalı iletişimi iyi yapabilme
14. Dili iyi kullanabilme
15. Her seviyedeki yönetim kadrosuna eşit derecede rahat davranabilme
16. Kendine güvenme
17. Hayata iyimser bakma
18. Planlama yapabilme
19. Problemleri anında fark etme ve yaratıcı çözümler bulma

Bir proje yöneticisinden beklenenler ise şunlardır:

- a. Sağduyu sahibi olması
- b. Stres altında denetimi kaybetmemesi
- c. Geleceğe odaklanması
- d. Bağımsız olması
- e. Birden fazla alternatif yönelim içinde projeyi başarıya götürmesi
- f. Lider olması
- g. Sözlü ve yazılı iletişim yeteneğini geliştirmesi
- h. Kişiler arası iletişimi geliştirmesi
- i. Toplantı yönetme, sunuş ve tartışma konusundaki yetenekleri

2.3.3 Proje Yönetiminin Adımları

Projenin başarısızlıkla sonuçlanmaması için başta proje yöneticisi olmak üzere tüm ekibin dikkate alması gereken önemli noktalar aşağıda sıralanmıştır.

1. Amacı kaybetmeyin, gözleriniz hedefte olsun
2. Yapılacak işleri listeleyin
3. Proje yöneticisinin tek olmasını sağlayın
4. İş yapacak kişileri ve iş dağılımını belirleyin
5. Beklentileri yönetin, hata için pay bırakın, geri adım atacak olanak yaratın
6. Uygun bir liderlik biçimi seçin
7. Projede ne olup bittiğini bilin
8. Projede ne olup bittiğini proje ekibine anlatın
9. Son adıma kadar 1'den 8'e kadar olan adımları tekrarlayın [15].

BÖLÜM 3

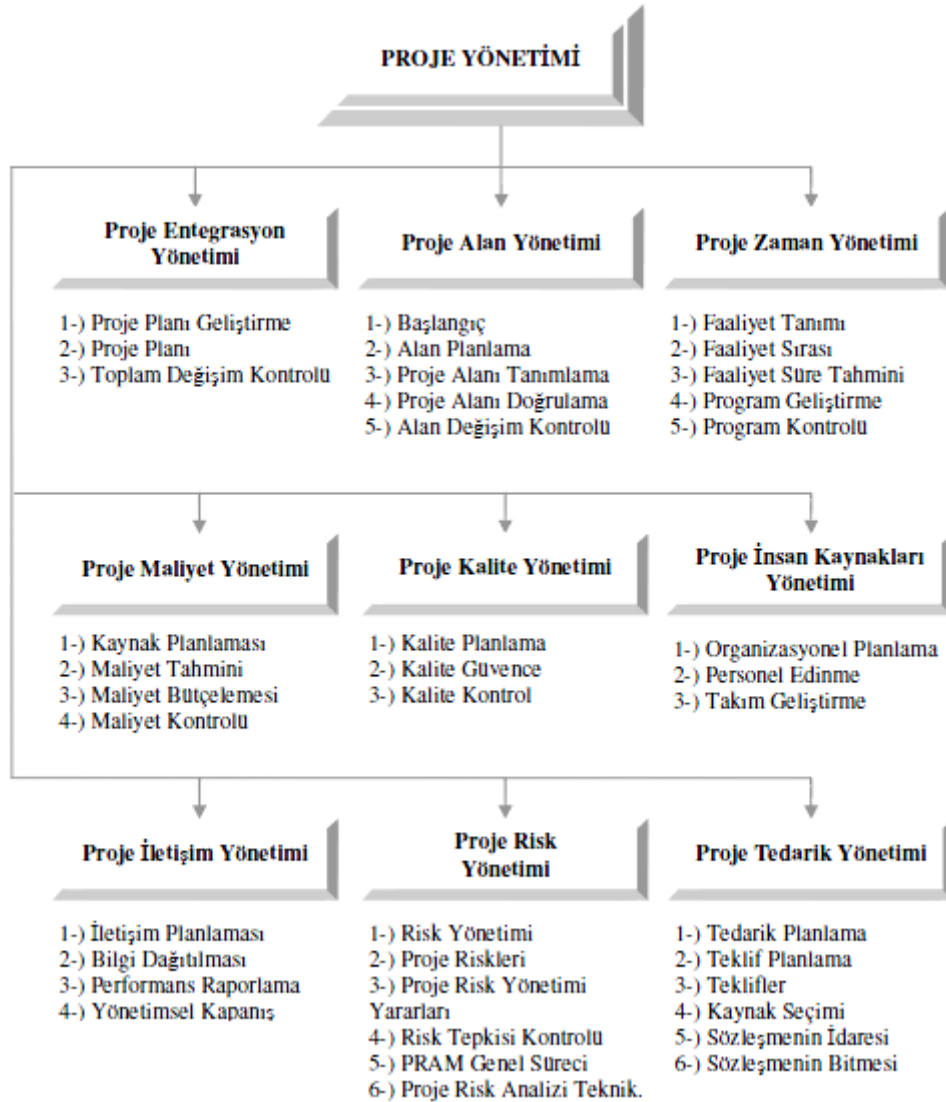
PROJE YÖNETİMİ BİLEŞENLERİ

Proje yönetiminde kullanılan araç ve teknikler dört tanesi temel, dört tanesi kolaylaştırıcı bilgi alanı ve bir tanesi bu sekiz bilgi alanını birleştirici özelliğe sahip entegrasyon yönetimi bilgi alanı olmak üzere dokuz adet bilgi alanı (süreç) içerisinde toplanabilir [16].

Bu kısımda her bir bilgi alanının proje yönetimi içerisinde aldıkları roller, kullanılan araç ve teknikler ve her bir bilgi alanından elde edilen çıktılar ele alınacaktır. Yukarıda belirttiğimiz gibi proje yönetimi dokuz ayrı bilgi alanından oluşan bir bütündür. Bu süreçlerin birbirlerinden bağımsız oldukları, aralarında hiç bir ilişki bulunmadığı düşünülmemelidir. Proje yönetimini, dokuz ayrı sürece ayırmanın tek nedeni, proje yönetimi kavramını basite indirgeyerek daha kolay anlaşılır hale getirmektir. Proje yönetimini bütün yönleriyle kavrayabilmek ve başarılı olabilmek için, bu süreç elemanlarının her birinin ayrıntılı olarak uygulanması ve tümünün bir arada, karşılıklı etkileşim ve uyum içinde yürütülmesi gerekmektedir. Burada unutulmaması, önemle vurgulanması gereken en önemli husus proje yönetim süreçlerinin proje süresince çakışarak ilerleme gösterdikleridir. Yani birinin başlaması için bir diğerinin tamamlanması beklenmez. Proje, başlama faaliyetlerinin başlangıcı ile bitişi arasında, planlama, kontrol hatta uygulama süreçleri zamanı gelince başlatılır. Planlama içinde kontrol ve uygulama, kontrol içinde uygulama süreçleri başlar. Kapatma süreci başladığında başlama haricindeki süreçler halen devam etmekte olup, planlama, uygulama ve kontrol sırası ile bu sürecin içinde son bulur.

Bu bölümde her bir süreç (bilgi alanı) ve bunların proje yönetimi içerisindeki rolleri, kullanılan araç ve teknikler ile her birinden elde edilen çıktılar ele alınacaktır.

PMBOK, proje yönetimi bilgi alanlarını aşağıdaki Şekil 3.1 de kategorize etmişlerdir. Proje fikri ihtiyaçlardan kaynaklanır ve ikinci aşama projelerin değerlendirilmesi ve seçimidir. Bir proje grubunun seçimi oldukça karmaşık bir iştir. Bu amaçla proje seçiminde kullanılmak üzere modeller geliştirilmiştir.



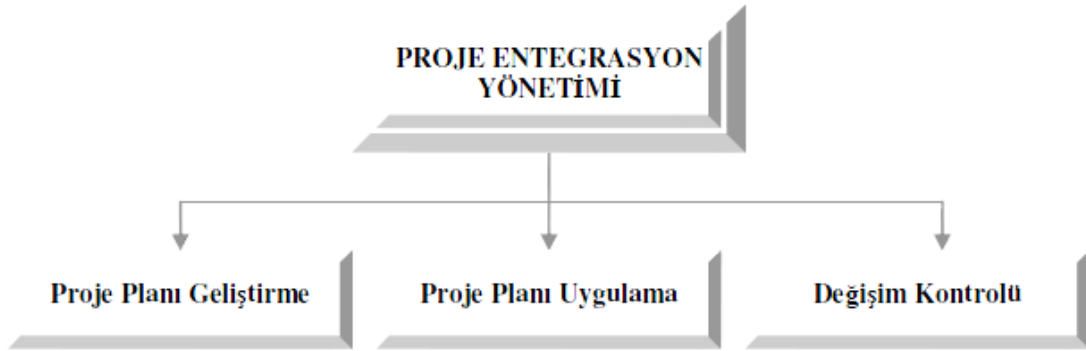
Şekil 3. 1 Proje yönetim bilgi alanları [10].

3.1 Proje Entegrasyon Yönetimi

Proje entegrasyon yönetimi, proje yönetiminin iskeletini oluşturur. Bu süreç diğer süreçleri etkilediğinden, dokuz sürecin ilki olarak incelenir. Entegrasyon yönetimi,

projenin genel anlamda başarıya ulaşabilmesinin anahtarıdır. Proje entegrasyon süreci boyunca proje yöneticisi tarafından proje elemanlarının, planların ve yerine getirilmesi gereken görevlerin koordinasyonu sağlanır, üst düzey yöneticiler ile iletişim kurulur.

Proje hayat döngüsü boyunca diğer proje yönetim süreçleri arasındaki koordinasyonu sağlayan proje entegrasyon yönetimi aşağıdaki safhalardan oluşur.Şekil 3.2



Şekil 3. 2 Proje entegrasyon yönetimi [10].

3.1.1 Proje Planı Geliştirme

Proje planının oluşturulması; diğer planlama çıktılarının alınması ve bu çıktıların organizasyonel kurallar, kısıtlar ve varsayımlar altında tutarlı bir belge haline getirilmesi işlemidir.

Proje planı geliştirilmesi sonucunda oluşacak çıktılar proje uygulamasında ve kontrolü aşamalarında kullanılacak şekilde tutarlı ve kolayca anlaşılabilir olmalıdır. Bir proje planının özellikleri şunlar olmalıdır:

- Proje uygulamasında kullanılabilecek bir rehber niteliğinde olmalıdır.
- Proje alanının ayrıntıları bulunmalıdır.
- Proje planının alternatif seçenekleri ile ilgili dökümanları içermektedir.
- Proje sahipleri ile iletişimi kolaylaştırmalıdır.
- Gelişmelerin ölçümü ve projelerin kontrolü için yönetimin temeli olmalıdır.

Proje planları değişikliklere uyum sağlayacak yapıda dinamik olmalı, proje kapsamındaki işlere rehberlik etmeli, sadece gerektiğinde detaylandırılmalıdır. Her proje özgün olduğundan proje planları da özgündür. Ancak, her bir planın içermesi gereken ortak unsurlar vardır. Bu unsurlar giriş, tanımlama, idari ve teknik yaklaşım, çıktılar, zaman ve maliyet başlıkları altında toplanabilir. Bu ana başlıkların içerdığı kavramlar sırasıyla açıklanmıştır:

Giriş:

Proje Adı: Her projenin özgün bir ismi (kod ad da olabilir) olmalıdır.

Tanım: Projenin amacı (yalın ifadelerle, herkesin anlayacağı bir dille) belirtilir.

Müşteri/Sponsor Adı: Müşteri/sponsorun isim, unvan ve irtibat bilgilerini içerir.

Proje Yöneticisi Adı: Proje ile ilgili bilgiye ihtiyaç duyulduğunda irtibata geçilecek en önemli kişi olan proje yöneticisi (çok büyük projelerde ek bazı yöneticiler) ile ilgili bilgileri içerir.

Çıktılar: Projenin sonucunda üretilecek ürün kısaca tanımlanır.

Danışma Bilgileri: Önemli belgeler ve yapılan toplantı kayıtları proje geçmişi hakkında bilgi verecektir.

Terminoloji: Proje ile ilgili terminolojik bilgiler gerektiğinde eklenmelidir.

Tanımlama:

Organizasyon Şeması: Yetki, sorumluluk ve iletişimin sınırlarını tanımlar. Firmanın organizasyon şemasının yanına müşteri/sponsorun organizasyon şeması da eklenmelidir

Sorumluluklar: Ana proje fonksiyonlarını, faaliyetleri ve bu faaliyetlerden kimlerin sorumlu olduğunu tanımlar.

Diğer Bilgiler: Organizasyon içerisindeki kişiler ve/veya müşteri/sponsor için projenin işleyişi hakkında bilgi sunar.

İdari ve Teknik Yaklaşım:

İdari Hedefler: Üst düzey yöneticilerin proje hakkındaki görüş ve beklentileri tanımlanır. Öncelikler ve kısıtlar belirlenir.

Kontroller: Projenin nasıl izleneceği ve olabilecek değişikliklerin nasıl ele alınacağı belirlenir.

Risk Yönetimi: Risklerin nasıl tanımlanacağı, yönetileceği ve kontrol edileceği açıklanır.

Personel Temini: Projede görev alacak kişilerin sayı ve nitelikleri tanımlanır.

Teknik Süreçler: Projede kullanılacak spesifik metodolojiler tanımlanır, bilginin nasıl saklanacağı ve belgeleneceği konusunda açıklamalarda bulunulur.

Çıktılar:

Ana İş Paketleri: Projede yapılacak işler, WBS ve Statement Of Work (SOW) kullanılarak iş paketleri haline getirilir. Kapsam yönetimi açısından önemlidir.

Ana Çıktılar: Müşteriye/sponsora teslim edilecek ürün tanımlanır. Kalite beklentilerinin anlaşılması açısından önemlidir.

Diğer Bilgiler: İzlenmesi gereken önemli faaliyetler veya kullanılması gereken spesifik araçlar tanımlanır.

Zaman:

Özet Takvim: Gannt Şeması ile proje sadece ana hatları ile listelenir.

Ayrıntılı Takvim: Özet takvimde ana hatları ile tanımlanan proje en ince ayrıntısına kadar detaylandırılır. Proje zaman yönetimi açısından önemlidir. Proje akış diyagramı ve PERT şeması ayrıntılı takvime eklenebilir.

Diğer Bilgiler: Proje takvimleri oluşturulurken yapılan varsayımlar açıklanır.

Maliyet:

Özet Bütçe: Bütün projenin maliyeti yaklaşık olarak tahmin edilir. Bu tahminleme aylara veya yıllara göre oluşturulabilir.

Ayrıntılı Bütçe: Projenin yürütülmesi ile ilgili bütün maliyetler ayrıntıları ile açıklanarak ayrıntılı bir bütçe oluşturulur. Maliyet yönetimi açısından burada ortaya çıkacak planın sonuçları büyük önem taşımaktadır. Projenin gerçekleştirilmesinin finansal yararları eklenebilir.

Diğer Bilgiler: Bütçe oluşturulurken yapılan ana varsayımlar açıklanır.

3.1.2 Proje Planı Uygulama

Proje planının uygulanması, planda tanımlanan işlerin yerine getirilmesi işlemidir. Proje hayat döngüsünün en uzun safhasıdır ve maliyetlerin büyük bir kısmı bu safhadan kaynaklanır. Proje planının geliştirilmesi ve uygulanması safhaları birbirinden ayrılmaz faaliyetlerdir.

Proje planı, destekleyici ayrıntılar, organizasyonel kurallar ve düzeltici aksiyonlar girdi olmak üzere proje planının uygulanması aşamasında kullanılan araç ve tekniklerden bazıları şunlardır :

İş onay sistemi: Proje ekip elemanlarının görevlerini tam ve zamanında yerine getirebilmeleri için gerekli olan izin belgelerinin çıkartılmasıdır.

İlerleme Toplantıları: Proje ekibinin düzenli olarak bir araya gelerek fikir alışverişinde bulundukları toplantılardır.

Proje yönetimi bilgi sistemi: Planların yapılmasında-uygulanmasında kullanılan yazılım araçlarıdır [17].

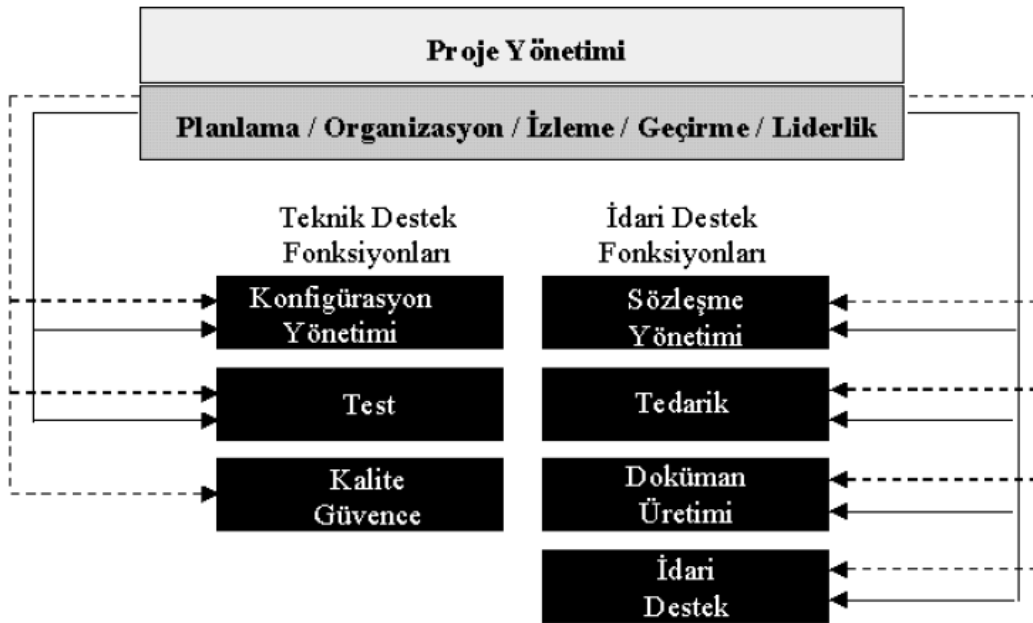
3.1.3 Değişim Kontrolü

Proje planı, performans raporları ve değişiklik isteklerinin girdi olduğu bu safha proje hayat döngüsü boyunca değişikliklerin tanımlanması, değerlendirilmesi ve yönetilmesini içermektedir. Bu süreçte, proje dokümanlarının ne zaman ve nasıl değişebileceği formal bir biçimde belgelendirilir. Bu safhada değişime neden olan faktörler anlaşılmaya çalışılır, değişimin fayda getirdiğinden emin olunur. Değişim fark edildiğinde, değişimin yönetilmesi için hazırlanılır.

Proje planındaki değişiklikler doğal olarak diğer süreçleri de etkileyecektir. (Takvimin değişmesi, maliyetlerin artması vb.) Proje hayat döngüsü boyunca ortaya çıkabilecek değişiklikler değişim kontrol sistemi vasıtasıyla yönetilir. Aynı zamanda bu sistemde değişiklik yapmaya yetkili elemanlar, projede meydana gelebilecek değişimleri izleyebilmek için izlenecek manual veya otomatik yöntemler ve gerekli dokümantasyon tanımlanır.

Toplam değişim kontrolünde kullanılan bir başka önemli teknik de konfigürasyon yönetimidir. Konfigürasyon yönetimi, projenin fiziksel ve idari herhangi bir karakteristiğini tanımlamak, bu karakteristiklerde meydana gelen değişimleri yönetmek, değişimin uygulanma sürecini raporlama ve ihtiyaçların sisteme uygunluğunu doğrulamak ve denetlemek için toplam değişim yönetimine uygulanan her türlü belgelendirilmiş süreçtir. Konfigürasyon yönetiminin proje yönetimi içindeki yeri aşağıdaki şekilde (Şekil 3.3) açıklanmıştır. İdari fonksiyonlar, genelde net fonksiyonlar olup, projelerde programlama, pazarlama ve bütçeyi içerir.

Teknik destek fonksiyonları ise değişikliklerin kontrolünü güvence altına almak, ürün kalitesini izleme ve kontrol, ürünün gereklilikler doğrultusunda geliştirildiğini izler.



Şekil 3. 3 Konfigürasyon Yönetiminin Proje Yönetimi İçindeki Yeri [17].

Etkin konfigürasyon yönetimi etkin ve iyi tanımlanmış bir organizasyon yapısı gerektirir. Aşağıdaki sorumluluklara sahiptir.

- Konfigürasyon yönetiminden kimin sorumlu olduğunun ve yetki düzeyinin tanımlanması,
- Standartların yerleştirilmesi, prosedürler ve tüm proje ekibinin takip edeceği kılavuzların gerçekleştirilmesi,

- Konfigürasyon yönetiminde kullanılacak araçları, kaynakları ve işleri tanımlamaktır.

İyi bir toplam değişim kontrolü için:

- Proje yönetimini iletişim ve uzlaşma prosesi olarak görülmeli,
- Değişimler için plan yapılmalı,
- Değişim kontrol heyetinin de yer aldığı formal bir değişim kontrol sistemi kurulmalı,
- İyi bir konfigürasyon yönetimi kullanılmalı,
- Küçük değişiklikler konusunda zamanında karar alınabilmesi için prosedürler tanımlanmalı,
- Yazılı ve sözlü performans raporları kullanılmalı,
- Proje yönetimi yazılımları kullanılmalıdır [17].

3.2 Proje Kapsam (Alan) Yönetimi

Projede istenen ve üzerinde anlaşılan tüm faaliyetlerin (ne fazla ne eksik) başarı ile tamamlanmasının yönetimine “proje alan yönetimi” denir. Bu yönetimin amacı yalnızca yapılması gereken işlerin yapılmasını sağlamaktır. Zira, proje kapsamında olmayan işlerin yapılmasının, proje yönetimi açısından bir anlamı ve değeri yoktur.

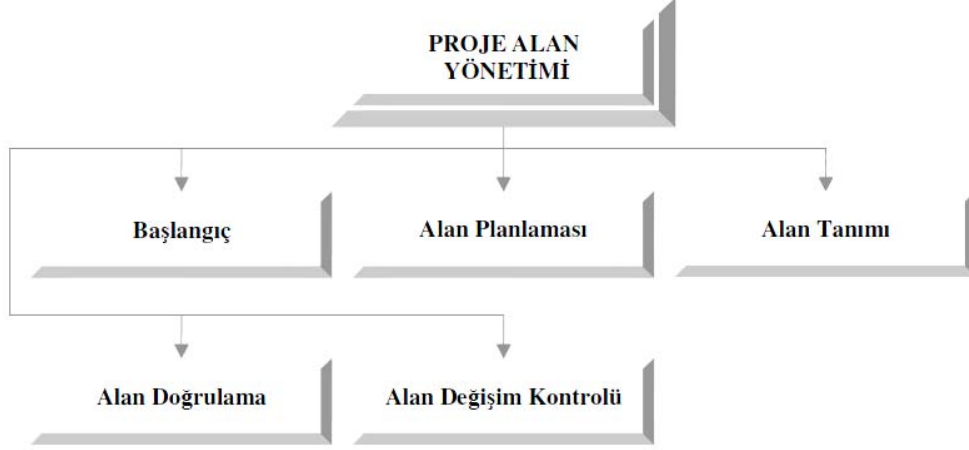
Proje yönetiminde iki tür kapsamdan söz edilebilir :

1. Proje kapsamı: Belirlenen özellik ve işlevdeki bir ürünü gerçekleştirmek için yapılması gereken işler.
2. Ürün kapsamı: Bir ürünü veya hizmeti karakterize eden özellik ve işlevler.

Bu iki kapsam arasındaki en önemli fark; ürün kapsamının ihtiyaçlar neticesinde, proje kapsamının proje planı neticesinde belirlenmesidir. Uygulama alanına göre kullanılan araç ve teknikler farklılık gösterse de kapsam yönetim süreci; başlangıç, kapsam planlama, kapsam tanımlama, kapsam doğrulama ve kapsam değişim kontrolünden oluşmaktadır. Bunlardan başlangıç sürecinde stratejik planlama yapılır. Bu aşamada

atılacak ilk adım organizasyonların stratejik planlarını incelemektir. Bir organizasyonun güçlü ve zayıf taraflarının analiz edilmesiyle organizasyonun uzun dönemli hedeflerinin planlanması stratejik planlamadır [18].

Proje alan yönetimi Şekil 3.4 de belirtilen aşamalardan oluşur.



Şekil 3. 4 Proje alan yönetimi [10].

3.2.1 Başlangıç

Projeyi devam eden organizasyon işlerine bağlar. Bazı proje çeşitlerinde özellikle şirket içinde gelişen ya da yeni ürün geliştirilmesini içeren projelerde başlangıç resmi olarak yapılmaz.

3.2.2 Alan (Kapsam) Planlaması

Kapsam planlama, proje safhalarının başarı ile tamamlandığına karar vermede yardımcı olmak amacıyla hazırlanan yazılı bir bildiri hazırlama sürecidir. Hazırlanan bu bildiriye “kapsam bildirisi (scope statement)” denir. Kapsam bildirisinin temel amacı, ileride proje ile ilgili verilecek kararlara baz oluşturması amacıyla proje hedeflerinin, ana iş kalemlerinin ve gereksinmelerinin dökümanite edilmesidir. Herhangi bir aşamada sorun oluşur, değişiklik gündeme gelirse bakılacak referans doküman kapsam bildirimidir. Kapsam bildiriminde şu ana başlıklar açık ve anlaşılır ifadelerle yer almalı, mümkünse bir sayfayı geçmemelidir.

- Projenin hedefleri
- Ürünün tanımı

- Projenin ana kalemleri
- Kritik başarı faktörleri

3.2.3 Alan (Kapsam) Tanımı

Kapsam tanımlama kapsam planlamada belirtilen maddelerin daha ayrıntılı bir biçimde ele alınarak yönetilebilir parçalara ayrılmasıdır. Kapsam bildirisi, kısıtlar, varsayımlar, diğer planlama girdileri, tarihsel enformasyon girdi olarak kullanılarak sınıflandırılmış iş listesi elde edilir ve kapsam bildirisi güncellemeleri gerçekleştirilir. Bu arada kullanılan araç ve teknikler; sınıflandırılmış iş listesi şablonları ve dekompozisyonudur.

Sınıflandırılmış İş Listesi:

Sınıflandırılmış iş listesi projenin tüm kapsamını, yapılacak işleri tanımlayan sonuç bazlı bir listedir. Projenin ana iş kalemleri hiyerarşik biçimde yer alır. Bu listede yer almayan bir iş proje kapsamına dahil değildir. Proje yönetiminin en önemli araçlarından biridir, önem ve özen göstererek hazırlanmalıdır. Başarılı bir iş listesi izleyen tüm planlama ve kontrol süreçlerinin başarıyla gerçekleşmesinin ön koşuludur [19].

3.2.4 Alan (Kapsam) Doğrulama

Kapsam doğrulama (onaylama) geliştirilen sisteme müşteri/sponsor tarafından formal kabulün verilmesidir. Girdi olarak iş sonuçlarının ve ürün dokümantasyonunun kullanıldığı bu süreç denetimler yoluyla projenin formal kabulüyle son bulur [19].

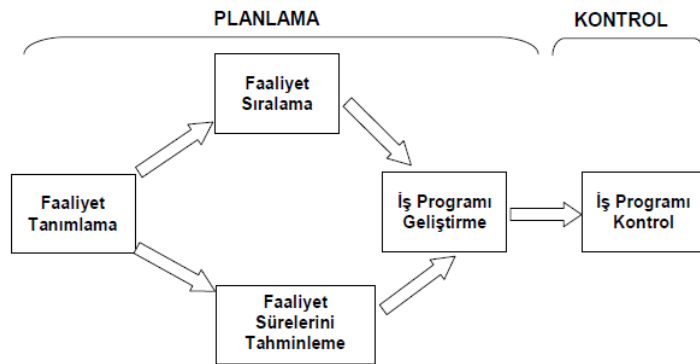
3.2.5 Alan (Kapsam) Değişim Kontrolü

WBS, performans raporları, değişiklik istekleri, kapsam yönetim planının girdi olarak kullanıldığı; kapsam değişim (değişiklik) yönetim sistemi, performans ölçümleri ve ilave planlamalarla kapsam değişikliklerinin incelendiği, gerekiyorsa düzeltici eylemlerin gerçekleştiği süreçtir [19].

3.3 Proje Zaman Yönetimi

Hem zamanında biten hem de hedeflerini yakalayan proje sayısı oldukça azdır. Projelerin tamamlanma zamanlarına ilişkin yapılan bir araştırmayla elde edilen şu sonuca şaşırmamak gerekir: 1 yılda tamamlanması gereken projelerin ortalama

tamamlanma zamanları yaklaşık 2.2 yıldır. Bunun ana sebeplerinin başında proje başında planlanmayan ve tanımlanmayan faaliyetler, kötü süre tahminleri ve yanlış kaynaklar bulunmaktadır. Proje zaman yönetimi, basitçe tanımlanmış, projenin zamanında tamamlanmasını sağlayan faaliyetler bütünüdür. Bir başka anlatımla, proje zaman yönetimi, proje için bir iş programı geliştirilmesi ve projenin bu programa uygun olarak yapılması ile ilgilidir. Şekil 3.5'te açıklandığı gibi proje zaman yönetiminde yapılacak çalışmalar projelerin planlama ve kontrol aşamalarında yer alır [20].



Şekil 3. 5 Proje zaman yönetimi [20].

Bu süreçte ana işlem proje takviminin oluşturulmasıdır. Proje takvimi proje faaliyet planının tarifye dönüştürülmüş halidir. Projeyi izlemek ve proje faaliyetlerini kontrol etmek için temel oluşturur.

Bütün proje faaliyetleri aynı düzeyde detaylandırılmamakla birlikte bir proje için çok farklı takvimler oluşturulabilir. Ana takvim, geliştirme takvimi, test takvimi gibi. Ancak üzerinde durulması gereken nokta, bu takvimlerin bir önceki adımda oluşturulan sınıflandırılmış iş listesi ile uyumunu sağlamaktır.

Proje zaman yönetimi; faaliyet tanımlama, mantıksal tasarım, faaliyet süre tahmini, takvim geliştirme ve takvim kontrol safhalarından oluşur. Proje yönetiminin üçlü kısıtları ile proje zaman yönetimi arasında çok yakın bir ilişki vardır. Çünkü faaliyet tanımlama bir anlamda kapsamın belirlenmesini, takvim geliştirme zamanı ve faaliyet süre tahmini dolaylı olarak maliyetleri etkilemektedir [20].

3.3.1 Faliyet Tanımlama

Faaliyet tanımlama, iş paketleri sonucunda elde edilecek alt çıktılar ve bunların birleşiminden meydana gelecek ana çıktıyı elde edebilmek amacıyla, sınıflandırılmış iş listesinde yer alan spesifik faaliyetlerin tanımlanması ve dokümantasyonunun yapılmasıdır.

3.3.2 Mantıksal Tasarım

Mantıksal tasarım, sınıflandırılmış iş listesindeki faaliyetlerin ayrıntılı bir biçimde incelenerek faaliyetler arasındaki mantıksal ilişkinin ve öncelik sıralarının tanımlanmasıdır. Gerçekçi ve erişilebilir bir takvim elde edebilmek için öncelik sıralarının kusursuz biçimde belirlenmesi ve mantıksal tasarımın iyi yapılması çok önemlidir. Aynı zamanda öncelik sıralarının belirlenmesi safhasında, faaliyetler arasındaki ilişkiler, faaliyetlerin karşılıklı bağımlılıkları ve bağımlılığın türü belirlenmiş olur. Mantıksal tasarım şebeke diyagramları kullanılarak görselleştirilir [20].

3.4 Proje Maliyet Yönetimi

Projenin hedeflenen ve onaylanmış bütçe içinde tamamlanabilmesi için proje yöneticisinin ve ekibinin kaynak, maliyet tahmini, bütçeleme ve maliyet kontrolü ile ilgili olarak bilmesi gereken temel konuların ele alındığı ve bu amaçla yapılan faaliyetlerin yönetimine proje maliyet yönetimi denir.

Proje maliyet yönetiminin aşamalarının girdi, araç ve teknikleri ile çıktıları Çizelge 3.1' de topluca gösterilmiştir.

Çizelge 3. 1 Proje maliyet yönetimi [21].

PROJE MALİYET YÖNETİMİ			
	Girdi	Araç ve Teknikler	Çıktılar
Kaynak Planlama	Parçalara ayırma yapısı Tecrübe Saha raporu Kaynak ekibi tanımlaması Organizasyon politikaları	Uzman değerlendirmesi Alternatiflerin tanımlanması	Kaynak istekleri
Maliyet Tahminleri	Parçalara ayırma yapısı Kaynak istekleri Kaynak oranları Faaliyet süresi tahminleri Tecrübe Hesap grafikleri	Benzerlik tahminleri Değişken modellemesi Hızlı bitirme teknikleri Bilgisayar araçları	Maliyet tahminleri Destek detaylar Maliyet yönetimi planı
Maliyet Bütçesi	Maliyet tahminleri Parçalara ayırma yapısı Proje programı	Maliyet tahmini araç ve teknikleri	Maliyet temelleri
Maliyet Kontrolü	Maliyet temelleri Performans raporları Değişim istekleri Maliyet yönetim planı	Maliyet değişimi Kontrol sistemi Performans ölçümü İlave planlama Bilgisayar araçları	Düzeltilmiş maliyet beklentileri Bütçe geliştirilmesi Faaliyet düzeltilmesi Tamamlama tahminleri Alınan dersler

Projeler nasıl planlandıkları zamanda bitirilemiyorlarsa hedeflenen proje maliyetleriyle gerçekleştirilen proje sayısı yok denecek kadar azdır. Özellikle bilişim projelerinin hedeflenen proje maliyetlerini aşmaları son derece olağan karşılanmaktadır. Standish Group'un araştırmaları bilişim projelerinde gerçekleşen maliyetlerin ortalama olarak bütçenin %189 olarak gerçekleştiğini göstermektedir. Bilişim projelerinin hız ve kapsam olarak diğer projelerden farklı olmaları bunun başta gelen nedenidir. Yeni teknoloji ve iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması gereksinimi projenin kapsamını genişletmekte böylelikle de bütçeyi karşılayamama riskini arttırmaktadır. Yukarıdaki tabloda açıklandığı gibi, projenin onaylanan bütçe ile bitirilmesini sağlayan faaliyetlerin tamamı olarak tanımlanan proje maliyet yönetimi aşağıdaki süreçleri içermektedir [21].

- Kaynak planlama

- Maliyet tahmini
- Maliyet Bütçeleme
- Maliyet Kontrol

3.4.1 Kaynak Planlama

Kaynak planlama, proje faaliyetlerinin gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan insan, araç ve materyal gibi kaynakların hangi adet veya miktarda kullanılacağıının belirlenmesidir. Maliyet tahmini sürecinde, bu süreçte ortaya konan yapı üzerinden hareket edileceğinden kaynak planlama ve maliyet tahmini safhaları yakından ilişkilidir. Bu safhada spesifik faaliyetlerin gerçekleştirilmelerinin zorluk dereceleri, kapsam tanımlamada ortaya konan iş paketlerinin neler olduğu ve ne gibi kaynaklar gerektirdiği, organizasyonun bu kaynakları ne ölçüde temin edebileceği sorularına cevap aranır. Başka projelerle veya organizasyon hedefleri ile karşılaştırılabilmesi amacıyla maliyet tahminleri mutlaka parasal birimler üzerinden gerçekleştirilmelidir. Maliyet planlaması projenin teklif edilmesi ile beraber başlar. Teklif hazırlanırken proje maliyetleri de hesaplanır. Bazı maliyet kalemleri arasında iş gücü, malzeme, taşeron ve danışmanlık hizmetleri, ekipman ve kira bedeli ile seyahat sayılabilir [21].

3.4.2 Maliyet Tahmini

Maliyet tahmini proje faaliyetlerinin tamamlanması için gerekli olan kaynak gereksinimlerinin maliyetlerinin yaklaşık olarak elde edilmesidir. Maliyet tahmini sürecinde girdi olarak iş kırılım yapısı (Work Breakdown Structure-WBS), kaynak gereksinimleri, faaliyet süre tahminleri, geçmiş projelerden elde edilen tecrübeler ve daha önceden açıklanmayan kaynak oranları kullanılmaktadır.

Prensip olarak maliyet tahminini ilgili faaliyetten sorumlu olan kişinin yapması doğru olur. Yapılan maliyet tahminleri mümkün olduğunca düşük ama gerçekçi olmalıdır [21].

3.4.3 Maliyet Bütçeleme

Plan ve program yapıldıktan sonra bir proje için tahmini bütçe de geliştirilmelidir. Proje devam ederken belirli aralıklarla maliyete ilişkin bir takım parametreler kontrol edilmelidir. Bu parametreler aşağıda belirtilmiştir:

- Proje başlangıcından itibaren yapılan toplam harcama.
- Proje başlangıcından itibaren yapılan işlerin kazanım değerleri (earned value).
- Proje başlangıcından itibaren program dahilinde harcanması planlanan meblağ.

Projenin herhangi bir aşamasında yapılan harcamaların planlanandan fazla olduğu görülürse, düzeltici önlemler hemen alınmalıdır. Kümülatif bütçelenen maliyet proje yöneticisine gerçekleşen maliyet ile planlanan maliyet arasında her zaman karşılaştırma yapabilme ve iş performansını değerlendirme imkanını sunar. Herhangi bir iş paketi veya projenin geneli için yapılan harcamalarla toplam bütçelenen maliyeti karşılaştırmak proje yöneticisini yanlış yönlendirebilir, çünkü yapılan harcamalar toplam bütçelenen maliyetin altında olduğu sürece iş performansı iyi gibi görünür. Sözelimi, projenin sadece %30'u tamamlanmışken toplam bütçenin %80'ini harcamak iyi bir performansla işaret etmez.

Her bir faaliyet veya iş paketinin maliyet tahminlerinin yapılarak, proje performansının ölçüleceği bir "cost baseline" (projenin maliyet performansını ölçmek ve izlemek amacıyla kullanılan bütçenin zaman fazlı ifadesi) oluşturulmasıdır. Bir projenin gerçek maliyetlerini izlemek için harcamalar hakkında belirli aralıklarla güncel veri toplanmalıdır. Bu verilere örnek olarak işçilerin haftalık mesai çizelgeleri gösterilebilir. Verilerin sağlıklı olarak toplanabilmesi için yapılan her harcamanın hangi iş paketine ait olduğu kaydedilmelidir [22].

Tahakkuk eden giderler de belirli bir yöntemle maliyetlere yansıtılmalıdır. Bir malzemeye veya girdiye ilişkin fatura ele geçtikten sonra ödeme yapılmamış olsa bile bu gider artık gerçek maliyet olarak kabul edilmelidir. Eğer bir faaliyete ilişkin ödeme birkaç izleme dönemi sonra gerçekleşiyorsa, o zaman ödemenin gerçekten yapılmasını beklemeden yapılacak toplam ödemeyi ilgili dönemler arasında bölüştürmek ve maliyeti bu şekilde değerlendirmek doğru olacaktır [22].

Kümülatif gerçekleşen maliyetler, aynı kümülatif bütçelenen maliyetler gibi gösterilebilir. Tahmin edilen maliyetler zaman içerisinde toplanarak kümülatif (birikimli) maliyet elde edilir. Yatay eksen zamanı temsil ederken dikey eksen birikimli maliyet olacaktır. Yine temel olarak iş kırılım yapısı kullanılacaktır. Maliyet taslağı hazırlanırken proje takviminde olduğu gibi maliyetler zaman boyutunda gerçekleşme sırasına göre göz önüne alınır. Maliyet planı, danışmanlık, seyahat, tazminat gibi bütçe kategorisi, tahmin edilen maliyet, açıklamalar ve toplam maliyetten oluşmaktadır. Maliyet taslağının oluşturulmasında amaç proje ekibine ve üst düzey yöneticilere projeyi izleme ve denetleme imkanı tanınmasıdır. Birçok projede özellikle büyük ölçekli projelerde, harcama planı veya nakit akışları gibi farklı yönlerden projeyi ölçebilmek amacıyla birden fazla maliyet taslağı olabilecektir [22].

3.4.4 Maliyet Kontrol

Maliyet kontrol bir önceki safhada hazırlanan maliyet taslağında gerçekleşen değişikliklerin hesaplanması, bu değişikliklerin faydalı olup olmadığının analizi ve gerçekleşen değişikliklerin yönetimi ile ilgilenmektedir. Maliyet kontrolü safhasında plandan sapmaları kontrol edebilmek amacıyla maliyet performansı izlenir, bütün uygun değişikliklerin maliyet taslağına eklendiğinden emin olunur, izinsiz ve uygun olmayan değişikliklerin maliyet taslağına eklenmeden düzeltilmesi sağlanır ve ilgili şahıslar gerçekleşen değişiklikler hakkında haberdar edilir. Aynı zamanda maliyet kontrolünde maliyette meydana gelen pozitif veya negatif değişimler için ‘neden’ sorusunun cevabı aranır. Takvim kontrol, değişim kontrol ve Kalite kontrol gibi diğer kontrol süreçleri ile ilişki içerisinde [22].

3.4.5 Katma Değer Analizi

Katma değer analizi, projelerin karlılıklarının analizinde kapsam, zaman ve maliyet verilerini bir araya getiren bir analiz tekniğidir. Özellikle fayda maliyet analizinin gerçekleştirilemediği projelerde kullanılır. Bu analizi gerçekleştirmek için proje ekibi, güncel bilgiler ile hazırlanan taslağı karşılaştırarak projenin kapsam, zaman ve maliyet kısıtlarını ne ölçüde sağladığını hesaplamaya çalışırlar. Taslak, proje planına kabul edilen değişikliklerin eklenmiş halidir. Taslak üzerinde yapılan bu karşılaştırma

neticesinde iş kırılım yapısındaki iş paketlerinin yüzde kaçının tamamlandığı veya hedeflerin ne ölçüde karşılandığı belirlenir.

Katma değer analizinin uygulanabilmesi için iş kırılım yapısındaki her faaliyet için faaliyet tanımları, kaynak atamaları, iyimser, kötümser ve muhtemel süre öncelikli faaliyetler ve faaliyet çıktıları ve gerçekleşen maliyetler gibi bilgilerin elde edilmesi gerekmektedir. Bu bilgiler ışığında gerçekleşen maliyet, gerçekleşen süre ve tamamlanma yüzdesi kullanılarak her faaliyet için üç değer hesaplanır.

Planlanan İşin Bütçelenen Maliyeti (BCWS: Budgeted Cost Work Scheduled):

Planlanan işin bütçelenen maliyeti, belirlenen bir periyot boyunca herhangi bir faaliyet için harcanması planlanan toplam maliyetin miktarıdır. Bütçe olarak da adlandırılır. Örneğin, bir yazılım geliştirme projesinde donanım ve yazılımın sipariş edilerek kurulması bir hafta sürüyor ve işçilik, donanım ve yazılım maliyetleri olmak üzere yirmi milyar lira gerektiriyorsa, bu faaliyet için planlanan işin bütçelenen maliyeti o hafta için yirmi milyar lira olacaktır.

Yapılan İşin Gerçekleşen Maliyeti (ACWP: Actual Cost Work Performed):

Yapılan işin gerçekleşen maliyeti, belirlenen bir dönem boyunca herhangi bir faaliyetin sonuçlandırılabilmesi için gerçekleşen dolaylı ve dolaysız giderler toplamıdır. Örneğin, kurumsal kaynak planlamasına geçiş sürecinde gerçekleştirilen bir yazılım için test safhasının iki hafta sürdüğünü ve otuz milyar liraya mal olduğunu varsayalım. Ancak gerçekleşen bu giderlerin yirmi milyarı ilk hafta ve kalan kısmı ikinci hafta gerçekleşmiş olsun. Bu durumda, ilk hafta için yapılan işin gerçekleşen maliyeti yirmi milyar olurken, ikinci hafta için on milyar olarak gerçekleşmektedir.

Yapılan İşin Bütçelenen Maliyeti (BCWP: Budgeted Cost Work Performed):

Bu maliyet aynı zamanda katma değer (EV) olarak adlandırılır ve işin tamamlanan kısmının yüzdesi ile planlanan maliyetin çarpılması sonucu elde edilir. Az önceki örnekte, birinci haftanın sonunda test işlerinin %60'ının tamamlandığı varsayılarak birinci hafta için yapılan işin bütçelenen maliyeti yirmi milyar ile 0,60'ın çarpılması sonucu on iki milyar olarak hesaplanacaktır.

Yukarıda açıklanan üç değer kullanılarak katma değer hesaplamaları yapılabilmektedir. Çizelge 3.2’de katma değer analizi için kullanılan formüller açıklanmaktadır.

Çizelge 3. 2 Katma Değer Formülleri [22].

Terim	Formül
Katma Değer (EV)	Bütçelenen Maliyet X Tamamlanma yüzdesi
Maliyet Değişimi (CV)	$CV = BCWP - ACWP$
Takvim Değişimi (SV)	$SV = BCWP - BCWS$
Maliyet Performans İndeksi (CPI)	$CPI = BCWP / ACWP$
Takvim Performans İndeksi (SPI)	$SPI = BCWP / BCWS$

- **Maliyet Değişimi (CV : Cost Variance)**, herhangi bir faaliyet için beklenen maliyet ile gerçekleşen maliyet arasındaki farktır. Bu durumda, maliyet değişiminin negatif olması durumunda gerçekleşen maliyetin beklenenden fazla olduğu anlaşılmaktadır.

- **Takvim Değişimi (SV : Schedule Variance)**, herhangi bir faaliyet için yapılan işin bütçelenen maliyeti ile planlanan işin bütçelenen maliyeti arasındaki farktır. Dolayısıyla takvim değişimi, bir faaliyetinin planlanan bitirilme süresi ile gerçekleşen bitirilme süresi arasındaki farkı temsil etmektedir. Bu durumda, negatif takvim değişimi işin planlanandan daha uzun sürdüğünü açıklarken pozitif olması işin daha kısa sürede tamamlandığını göstermektedir.

- **Maliyet Performans İndeksi (CPI : Cost Performance Index)**, yapılan işin bütçelenen maliyeti ile planlanan işin bütçelenen maliyeti arasındaki farktır. Başka bir deyişle gerçekleşen maliyet ile planlanan maliyetin oranlanmasıdır. Maliyet performans indeksinin bir olması herhangi bir faaliyetinin gerçekleşen maliyetinin planlanan maliyete eşit olduğunu göstermektedir. Maliyet performans indeksi birden büyük ise gerçekleşen maliyetin planlanandan büyük olduğu, tam tersine birden küçük olması durumunda maliyetlerin planlanandan daha düşük gerçekleştiği anlaşılır.

- **Takvim Performans İndeksi (SPI : Schedule Performance Index)**, gerçekleştirilen işin planlanan işe oranlanması sonucu elde edilir. Takvim performans indeksinin bir olması faaliyetin takvime uyduğunu belirtir. Takvim performans indeksi birden büyük olduğunda faaliyetinin takvimin önünde olduğu, birden küçük olması halinde takvimin gerisinde olduğu anlaşılır.

Maliyet veya takvim için negatif değerler ile karşılaşılması problem sinyalidir. Projenin planlanandan daha uzun veya daha yüksek maliyet ile gerçekleşeceğini gösterir. Aynı biçimde CPI ve SPI değerlerinin birden küçük olması sorun belirtisidir. Sorun olduğundan kuşkulanması durumunda gerçekleştirilmemiş veya sürmekte olan faaliyetlerin maliyetlerin düşürülmesine çalışılmalıdır. Bir faaliyetin maliyetini düşürmenin çeşitli yolları vardır. Bunlardan biri önceden belirlenmiş tanımlamalara uygun daha düşük maliyetli girdi kullanmaktır. Bir diğer çözüm ilgili faaliyetin sorumluluğunu konunun uzmanı olan birine vermektir. İş paketinin veya belirli bazı faaliyetlerin kapsamını daraltmak, teknoloji kullanarak verimliliği artırmak kullanılabilecek diğer yöntemler arasında sayılabilir.

Genellikle maliyet değişkenliğinin düşürülmesi için proje kapsamının daraltılması veya proje süresinin uzatılması gerekir. Etkin bir maliyet kontrolü için negatif CV'si olan faaliyetlerin zaman geçirmeden üzerine gidilerek, gerekli düzeltici önlemlerin bir an önce alınması sağlanmalıdır. Proje kapsamındaki faaliyetlerin pozitif CV'leri olsa bile bu değerlerin azalması durumunda derhal gerekli müdahale yapılmalıdır.

Projenin bütçesi (bütçelenmesi) ile açıklamalarımıza son vermeden önce uluslararası fon kuruluşlarının talep ettiği ortalama bütçe kalem ve alt kalemleri üzerinde duralım. Söz konusu kalemler ve alt kalemler aşağıdaki tabloda topluca gösterilmiştir.

Projenin bütçelenmesi konusunda aşağıdaki hususlarda titiz davranılması gerektiği unutulmamalıdır.

- Bütçenin en üst satırında para biriminin ne olduğu yazılmalıdır.
- Bütçe hazırlanmadan önce fon kaynağı sağlayan kurumun varsa tercih ettiği bütçe formatı sorulmalı ve bütçe bu formattaki kalemlere göre uyarlanmalıdır.
- Başvuruda bulunan kurumun bütçe formatında yer alan bilgilerden daha fazla bilgi bütçeye dahil edilmemelidir. Gerektiğinde fon kuruluşu ek sorular yöneltebilecektir.
- Proje personeli ücretlerine sosyal güvenlik, vergiler ve sağlık harcamaları dahil edilmeli ve verilen değerlerin brüt olduğu açıklanmalıdır.

- İdari giderlerin (katkı payı) fon kaynağı sağlayan kurum tarafından en yüksek % kaç olabileceği öğrenilmelidir. Bu oran % 5 ile 15 arasında değişebilir. Kimi kurumlar ise katkı payı ödemesi yapmazlar ve bazı kurumlar proje ile ilgili personel harcamalarını finanse etmezler; bunların önceden bilinmesi gerekir.

- Beklenmeyen giderler projenin hedeflerinin belirsizliği ve risk oranına göre değişebilir. Proje uzun vadeli ise ya da dış etkenlerin belirsizliği yoğunsa beklenmeyen giderler daha yüksek tutulabilir. Beklenmeyen giderlerin yüzdesi için de fon kaynağı sağlayan kurumun bir tavanı olabilir; bu da sorulması gereken noktalardan biridir [22].

Özet olarak, proje belirli aralıklarla değerlendirmeye tabi tutulurken bütçe de gözden geçirilmeli ve harcamaların bütçenin ne kadar üstünde ya da altında olduğu saptanmalıdır. Eğer öngörülmemiş bir harcama zorunluluğu ortaya çıkarsa ya da bir kalemdeki harcamanın gereksizliği ortaya çıkarsa bu durum fon kuruluşuna aktarılmalı ve kalemler arasında aktarım yapılabilmesi için izin istenmelidir [22].

3.5 Proje Kalite Yönetimi

Günümüzde kalite; rekabette üstün konuma gelmede, pazarlarda kalıcı bir başarı sağlamada ve müşteri tatminini hedefleyerek müşteriyle uzun vadeli ilişkiler geliştirmede anahtar bir kavram haline gelmiş bulunmaktadır. Kalitenin bu kilit rolü, bir yandan pazarların globalleşmesi, rekabetin biçim ve şiddetinin değişmesi ve teknolojik ilerlemelere dayandırılabilmesi gibi, bir yandan da müşteri istek ve beklentileri değişerek bu beklentilere en üst düzeyde cevap alabilme istekleri gibi nedenlere dayandırılabilir. Gerek çalışanların motivasyonun da gerekse müşterileri ikna çabalarında kalite son yılların vazgeçilmez sloganı haline gelmiştir. Fakat bu kelime çoğu zaman yanlış kullanılmakta ve dolayısıyla yanlış anlaşılmalara sebep olmaktadır. Bu nedenle sıkça kullanacağımız kalite kavramına açıklık getirmekte fayda vardır. Kalite (Qualites) Latince "nasıl oluştuğu" anlamına gelen "qualis" kelimesinden gelmektedir. Buna göre kalite hangi ürün veya hizmet için kullanılıyorsa, onun ne olduğunu ifade etmeğe yöneliktir. Oysa günümüzde kalite, daha çok üstünlüğü ve iyi oluşu ifade etmek için kullanılır. Bu nedenle kalite, subjektif (kişisel) değerleri içermektedir. Subjektif değerler insanların yaşam düzeylerine, zevklerine, eğitimlerine, geleneklerine ve

toplumsal yapılarına göre farklılıklar gösterir. Bu nedenle üretim esnasında insanların farklı beklentileri göz önüne alınmalıdır.

Kalite kavramı, insanların bakış açısına göre benzer veya farklı birçok şekilde tanımlanmıştır. Konu proje olduğundan aşağıdaki tanım kanımızca en uygun olmalıdır. Kalite, bir ürün ya da hizmetin belirlenen yada olabilecek ihtiyaçları karşılama kabiliyetine dayanan özelliklerin toplamıdır (ISO 8402).

Projelerde kalite yönetimi süreçleri, projeyi gerçekleştiren firmanın proje için gerekli kalite standartlarına ulaşmak amacıyla, kalite politikaları, hedefleri ve sorumluluklarını belirlemeye yönelik gerçekleştirdiği tüm faaliyetleri içerir. Kalite yönetimi süreçleri ISO tarafından yayınlanan 9000 serileri ile uyumlu olmalıdır. Bu bağlamda projeler de kalite yönetimi, projenin hem yönetsel anlamda hem de ortaya çıkacak ürünün özellikleri anlamında kalite gereksinimlerinin belirlenmesini ve bu gereksinimlere karşılık gelecek kalite kriterlerinin oluşturulmasını içeren proje yönetim sürecidir.

Kalite deyimi, proje yönetiminde önceki bölümlerde açıklanan kapsam, zaman ve maliyet kısıtları ile eşdeğerde tutulmalı ve bu üç kısıt çevreleyen bir çember olarak göz önüne alınmalıdır.

Proje çalışmasında kaliteye ulaşmak için kalite planlaması, kalitenin garanti altına alınması (kalite güvence) ve kalite kontrolü aşamaları kullanılır.

Kalite planlaması: Hangi kalite standartlarının proje ile ilgili olduğunun ve bu standartların nasıl sağlanacağını belirlediği süreçtir. Kalite standartlarını proje dizaynına dönüştürme bu sürecin en önemli amacıdır. Kalite politikası, ürün tanımı ile faaliyet nitelikleri, girdi ve çıktıları fayda/maliyet analizleri, akış diyagramları ve deneylerle değerlendirilir. Bunun sonucunda kalite yönetim planı, operasyon tanımları, kontrol listeleri ve diğer aşamalar için kaynaklar elde edilir.

Kalitenin garanti altına alınması (kalite güvence): Proje performansının değerlendirilerek önceden belirlenen ilgili kalite standartlarının sağlandığının doğrulandığı süreçtir. Bu süreç, kalitenin sağlanmasında sorumlulukların tanımlanması ve rollerin belirlenmesi ile ilgilenir. Kalite yönetim planı ve kontrol sonuçları kalite planlama araç ve teknikleri kullanılarak kalite sistemi pekiştirilir.

Kalite kontrolü: Proje sonuçlarının gözlenerek kalite standartlarına uygunluğunun kontrol edildiği süreçtir. Aynı zamanda, kalite arttırıcı faaliyetler de kalite kontrol sürecinin bir parçasıdır. Bu süreçte kullanılan başlıca araçlar Pareto diyagramları, kalite kontrol grafikleri ve istatistiksel örneklemedir.

Çalışma sonuçları, kalite yönetim planı ve kontrol listeleri kontrol teknikleri ile değerlendirilir. Sonuç olarak tamamlanmış kontrol listeleri ile ürün Kalite tanımları elde edilir ve faaliyetlerde düzeltmeler yapılır.

ISO 9000 ve 10000 dünya standartlarında kalitenin tanımı ve gereklerini belirtmektedir [23].

3.5.1 Modern Kalite Yönetimi

Günümüzde Kalite konusunda gündemde olan yaklaşım “Toplam Kalite Kontrolüdür”. Toplam kalite yönetimi; 1950’lerde Deming tarafından başlatılan ve diğerlerinin (Juran, Feigenbaum, Ishikawa ve Crosby) geliştirmiş oldukları yenilikçi yaklaşımlar ile içeriğini genişleterek, günümüzde işletmelerin uygulamaya çalıştığı bir yönetim anlayışıdır. İlk zamanlarda, günümüz toplam kalite yönetimi anlayışını biçimlendiren unsurlara sadece kalite kontrol gözü ile bakılıyordu. Modern kalite anlayışının kalite kontrolünden, toplam kalite yönetimine geçirdiği evrimler, aslında yönetim biliminde yaşanan evrimler ile paralel bir seyir izlemektedir.

Proje ekibi kalite planlama, kalite güvencesi ve kalite kontrol süreçlerinin yanında modern kalite yönetimi bileşenlerini de dikkate almak zorundadır. Modern kalite yönetim sisteminin kurulmasının başlıca gerekçeleri; uluslararası pazardaki rekabet gücünü artırmak, ürün ve hizmet kalitesini arttırmak, mevcut pazardaki rekabet gücünü artırmak, verimliliği artırmak, müşteri memnuniyetini arttırmaktır. Bunların yanında modern kalite yönetiminde müşteri memnuniyetini hedefleme, hatayı önlemeyi hatayı gidermeye tercih etme, sorumlulukları yönetme, süreçleri safhalara ayırma gibi ilkelerin önemi üzerinde durulmaktadır. Üzerinde durulması gereken bu hususlar aşağıda kısaca açıklanmıştır.

- **Müşteri memnuniyeti,** müşteri beklentilerinin karşılanması amacıyla ihtiyaçları anlama, yönetme ve etki etmedir. Projeden beklenenlerin sağlanması ve son kullanıcının ürün kullanımında problemler yaşamaması ana hedeftir.

- **Önleme-Düzeltilme**, hataları önlemenin maliyetinin hataları düzeltmenin maliyetinden her zaman daha düşük olacağını vurgular. Bu nedenle proaktif yaklaşım benimsenmelidir.

- **Sorumlulukları yönetme**, başarıya ulaşma proje ekibi üyelerinin tümünün katılımı ve kaynakların optimum şekilde dağıtımı ile sağlanabileceğini vurgular. Üyelerin rol ve sorumlulukları tanımlanmalı, gerekli kaynaklar sağlanmalıdır.

- **Süreçleri safhalara ayırma**, her bir sürecin planla, yap, kontrol et ve gerçekleştir safhalarından oluşması gerektiğini vurgular. Bu döngü başarıya ulaşıncaya kadar tekrarlanmalıdır [24].

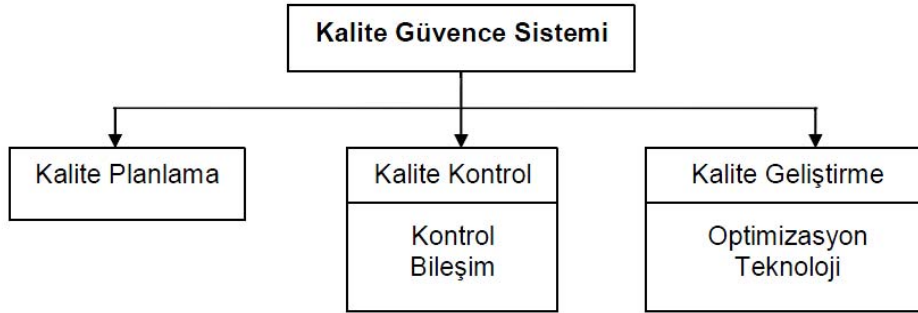
3.5.2 Kalite Planlama

Kalite planlama, proje ile ilgili olan kalite standartlarının belirlenmesi ve bu standartların nasıl sağlanacağını tanımlanması sürecidir. Planlama neticesinde, ortaya çıkabilecek durumlar tahmin edilerek uygun çıktıyı elde etmeye yardım edecek faaliyetler ifade edilir. Planlama aynı zamanda kaliteyi sağlamak amacıyla anlaşılabilir ve bütün olacak biçimde doğru faaliyetler arasındaki ilişkinin açıklanmasıdır. Bu şekilde müşteri/sponsorun beklentileri daha net bir biçimde açıklanacak, böylelikle bu beklentileri karşılamak için önem taşıyan faktörler belirlenebilecektir.

3.5.3 Kalite Güvencesi

Kalite güvencesi, bir ürünün veya hizmetin ihtiyaç duyulan kalite isteklerine uygunluğunu yeterli güvencede sağlamaya yönelik olarak uygulanması gerekli tüm planlı ve sistematik faaliyetler olarak tanımlanır. Ürün kalitesini oluşturan ve koruyan talimatlar, süreçler ve yönergeler sistemidir. Aynı zamanda bu sistem, tedarikçiden servis personeline, son kullanıcıya kadar kaliteyi etkileyecek her bireyin süreç içerisindeki pozisyonunun tanımlanmasını içermektedir. Kalite güvencesi, projenin ilgili kalite standartlarını sağladığından emin olunması için planlanan ve uygulanan faaliyetler bütünüdür. Kalite güvencesi safhasında, ortaya konan ürün veya hizmetin kalite planında tasarlanan standartlara uygunluğu sağlanmış olur. Kalite güvencesinin bir diğer amacı kaliteyi sürekli arttırma olduğundan proje yönetim sürecinin her safhasında gerçekleştirilmelidir. Kalite güvencesi genellikle organizasyon içerisinde

kalite güvence departmanı veya farklı isimde benzer işlevi gören bir birim tarafından gerçekleştirilir. Kalite güvencesi organizasyon içerisinde oluşturulduğunda içsel kalite güvencesi olarak adlandırılırken, organizasyon dışından temin edildiğinde dışsal kalite güvencesi olarak adlandırılır. Kalite güvence sisteminin ana yapısı Şekil 3.6'da açıklanmıştır [24].



Şekil 3. 6 Kalite Güvence Sisteminin Ana Yapısı [24].

Özet olarak kalite güvence çemberini;

- Kalite kontrol
- İmalat
- Pazarlama
- Ambalaj
- Satış
- Montaj
- Satın alma
- Teknik destek
- Ar-Ge

oluşturur. Görüldüğü gibi kalite güvencesi tüm servislerde oluşturulacak bir sistemdir.

3.5.4 Kalite Kontrol

Kalite kontrol kısaca, bir işletmenin kalite hedeflerine ulaşması, kalite isteklerinin sağlanması için kullanılan uygulama yöntemleri ve faaliyetlerinin tümü olarak tanımlanır. Konu proje olduğunda bu tanıımı; spesifik proje sonuçlarının gözlemlenerek, ilgili kalite standartlarına uyumluluğunun incelenmesi ve istenmeyen sonuçların giderilebilmesi için çözümlerin tanımlanması olarak düzeltmek uygun olur.

3.5.4.1 Kalite Kontrol Teknikleri

Kalite kontrol sürecinde birçok teknik kullanılabilir. Birlikte bu bölümde pareto analizi, istatistiksel kalite kontrol ve kontrol diyagramları üzerine odaklanılacaktır.

Pareto Analizi

Pareto analizinde araç olarak Pareto diyagramları kullanılır. Pareto diyagramları büyük kayıplara neden olan küçük sorunların belirlenmesine olanak sağlar. Pareto analizinde olaylar sıklık, zaman ve önem sırasına göre grafik üzerinde sıralanır. Bu şekilde oluşturulan tablonun en belirgin özelliği, sıralamayı göstermesidir. Olayların sıklık sırasına göre sıralanması, hangi sorunun daha önce ele alınması gerektiği hususunda konu üzerinde çalışanlara yardımcı olur. Yüzde onluk bir öneme ve önceliğe sahip bir probleme zamanın yüzde sekseninin ayrılması rasyonel olmayacaktır. Sorunların önem ve öncelik sırasına göre çözülmesi daha rasyonel bir davranış olup, pareto analizi bu imkanı verecektir [25].

Pareto diyagramının amaca hizmet eder nitelikte oluşturulabilmesi için, sebeplerin önem sırasına göre gösterilmesi gerekir. Sebep-sonuç analizinden sonra, sorunların temel sebeplerinin belirlenmesine gerek vardır. Pareto diyagramının oluşturulmasında izlenmesi gereken adımlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Yoğun işlemlere ilişkin sorun ve süreçlerden başlanmalıdır. Bu nedenle, Pareto diyagramının sebep-sonuç analizinden sonra yapılması faydalı olacaktır. Sorunlarla ilgili veriler kategorize edilmelidir.
- Toplanan verilerle elde edilen kategoriler azalan sırada diyagrama yerleştirilmeli ve verilerin toplam içindeki yüzdesi hesaplanmalıdır.

- Diyagramın dikey eksenine ölçülen olayın, ölçüm birimi veya adı yazılmalıdır. Eksen sıfırdan başlayarak tüm oluşumların toplamının kaydedilebileceği eşit aralıklara bölünmelidir.
- Diyagramın yatay eksenini eşit aralıklarla bölünerek her aralık değişik kategorileri ifade edecek şekilde tanımlanmalıdır.
- En sık tekrarlanan kategori en solda yer alacak şekilde ve azalan seyir ile sağa doğru daha düşük frekanslı kategorilerle devam edilmelidir.
- Diyagramın anlamlı bir başlıkla sunumu faydalı olacaktır.

İstatistiksel Kalite Kontrol

Üretilen ürünlerin kalite düzeylerinin araştırılması ve varsa kalite değişiminin belirlenmesi için istatistiksel kalite kontrolü tekniklerinden yararlanılır. Bu amaçla, üretilen ürünlerin tamamını kontrol etmek yerine, belirli zaman aralıklarında üretim sürecini yeterince temsil edebilecek nitelikte örneklemeler çekilir ve bu örneklemelerden gelen sonuçlara dayanarak, süreç hakkında tahminde veya çıkarımda bulunulur. Bütün bu çalışmalar istatistiğin alanına girdiğinden proje ekibinde istatistik bilen kalite kontrol uzmanlarına ihtiyaç vardır.

Kalitenin kontrolü için kalitesi kontrol edilmek istenen ürünlerin tamamının incelenmesi olanaksız veya gereksiz olabilir. Bu durumda daha az sayıda birimin (örneklem) incelenmesi yeterli olabilir. Örneklemenin büyüklüğü ile onun ana kütleyi temsil gücü arasında kuvvetli bir ilişki vardır. Örneklem büyüdükçe onun ana kütleyi temsil gücü artmaktadır. İlk olarak örneklemenin büyüklüğüne karar vermek gerekir.

İstatistiksel kalite kontrolde bir diğer önemli faktör de standart sapma (σ) dır. Standart sapma, verilerin ortalamadan ne kadar farklılık gösterdiklerini ölçmektedir. Küçük standart sapma veri kümesinin daha çok ortalama etrafında dağıldığını söylerken, standart sapma değeri büyüdükçe veriler arasındaki değişim miktarı artmaktadır. Standart sapma, kusurlu oranının hesaplanmasında kullanıldığından Kalite kontrolü için önemli bir faktördür. Motorola, GE ve Polaroid gibi firmalar altı sigma (standart sapma) kuralını uygulayarak yüksek Kalite standartlarını yakalamaktadır. Örneğin ortalamanın bir sigma etrafında ana kütlenin %68,3'ü toplanırken, ana kütlenin yaklaşık % 99,99'u

ortalamanın altı sigma etrafında toplanmaktadır. Bir sigma için milyarda 317.300.000 kusurlu birim bulunurken, altı sigma aralığında bu sayı milyarda 2'ye düşmektedir.

Kontrol Diyagramları

Kontrol diyagramları, dış etkenlerin neden olduğu kalite sorunlarının geciktirilmeden incelenip giderilmesi, böylece doğabilecek zararların önlenerek verimliliğin en üst düzeyde tutulması amacıyla kullanılan araçlardır. Teorik yapısı 1926'da W. A. Shewart tarafından oluşturulan kontrol diyagramları kalitenin kontrol edilmesi sürecinin istatistiksel yöntemlerle olmak üzere ekonomik ve güvenilir biçimde kontrol altında tutulmasında etkili araçlardır. Herhangi bir sürecin kontrol altında olması ile bu süreçteki değişimlerin rasgele gerçekleştiği kastedilmektedir. Dolayısıyla, süreç kontrol altındaysa yeniden düzenlemelere gerek olmayacaktır. Sürecin kontrol altında olmadığı kararlaştırıldığında ilk iş değişime yol açan faktörlerin belirlenerek, giderilmelerine çalışılır. Sigma, bir prosesteki değişkenliği ölçen ortalamadan standart sapma olarak da bilinir. Altı sigma yaklaşımı, Çizelge 3.3 de örnek verilmiştir, ölçüm aracı olarak "birim başına hata sayısı" nı kullanır. Birim başına hata sayısı, bir prosesin veya ürünün kalitesini ölçmek için iyi bir araçtır. Sigma, kusurların hangi sıklıkta meydana geldiğini belirtir. Daha yüksek sigma değeri, daha düşük kusur olasılığı demektir. Dolayısıyla, sigma büyüdükçe maliyet azalmakta, aynı zamanda müşteri memnuniyeti artmaktadır.

Üç ile dört sigma kalite düzeyi arasında işleyen bir işletmede milyonda kusur sayıları 66800'den 6210'a değişim göstermektedir. Bu da %99.73'lük bir performanstır. Bu kusur oranları toplam gelirlerin %25'e kadar olan oranlarının kusurlar nedeni ile kaybedilmesi demektir. Altı sigma yaklaşımı milyonda 3.4 kusur veya hatayı hedefleyerek bu olumsuzlukları ortadan kaldırmayı amaçlar [25].

Çizelge 3. 3 Sigma düzeyleri ve Karşılığı Milyonda Kusur Sayıları [25].

Sigma Düzeyi	Milyonda Kusur Sayısı
6 σ	3.4
5 σ	233
4 σ	6210
3 σ	66807
2 σ	308537
1 σ	690000

Altı sigma düzeyindeki firmalar sınıflarının en iyisi olarak kabul edilmektedir. Bugün firmaların çoğu 3 veya 4 sigma düzeyindedir. Bu süreçlerdeki hata oranlarının milyonda 6210 ile 66800 arasında olduğunu gösterir. Altı sigmanın tüm süreçlerde bir ölçüm yöntemi olarak ele alınması, etkin ve yoğun bir eğitimle tüm çalışanların bu yöntemi planlı ve sistemli bir şekilde uygulaması, altı sigmayı bir yönetim aracı haline getirmektedir [25].

Proje kalitesinin geliştirilmesi konusuna geçmeden önce kalite ile maliyet arasındaki ilişkiyi inceleyelim. Bir projenin maliyetine, o proje sırasında üretilen başarısız sonuçların maliyeti de dahildir. Dolayısıyla istenen kalite koşullarını sağlamayan ürün veya hizmetler proje maliyetini ciddi olarak artırabilir. Kalite maliyeti, ürün veya hizmetin istenen kalitede olmasını sağlamak için harcanan tüm çabanın toplam maliyetidir. Kalite maliyetlerini istenen kalite seviyesini sağlamak için geleceğe doğru yapılan bir yatırımın bedeli olarak görmek doğru olur. Kalitesizlik maliyeti ise ürünün veya hizmetin istenen kalite düzeyinde olmamasından kaynaklanır.

3.5.5 Proje Kalitesinin Geliştirilmesi

İyi bir kalite planının oluşturulması, kalite güvencesinin sağlanması, kalite kontrol tekniklerinin uygulanarak nihai ürünün kusursuz bir biçimde üretilmesi çabaları kalitenin daha iyi olmasını sağlayacak adımların başında gelir. Ancak bu uğraşlar söz konusu proje bilişim projesi olduğunda yeterli değildir. Bilişim projelerinin yönetiminde kalite, süreç içerisinde ayrı safha olarak algılanmamalı, proje hayat döngüsü boyunca her kademede geri besleme sağlayacak, bir malın kusurlu üretiminden, hatalı bir kod satırının yazılmasına, kullanım kılavuzunda bir sayfanın yanlış hazırlanmasından, bir elektrik devresinin dizaynına kadar her aşamada göz önünde bulundurulmalıdır.

3.6 Proje İnsan Kaynakları Yönetimi

1980'li yıllar çalışanların yönetiminde bir dönüm noktası olarak kabul edilir. Personel yönetiminden insan kaynakları yönetimine doğru geçişin yaşandığı bu dönem içerisinde; çalışanların yönetimine stratejik bakış açısı kazandırılmaya çalışılırken, iş dünyası da yeni endüstri ilişkiler sistemi ve eskisinden daha farklı hale gelen üretim ve yönetim ilişkileri ile karşı karşıya kalmıştır.

İnsan kaynakları yönetimi en basit şekilde "Örgütün insanlar ile ilgili konularının bir organizasyonudur" şeklinde tanımlanabilir. Bu tanımın içeriği bugün insan kaynakları yönetiminin içeriğini amaçlarını ve gelecekte yeni eklenecek görev ve sorumlulukları da kapsayabilecek genel bir tanımdır. Bu kolay tanımlama insan kaynakları yönetiminin sınırlarını çizmede her zaman yeterli olabilecektir: İnsanı ilgilendiren her şeyin organizasyonu.

Konu proje insan kaynakları yönetimi olduğunda "projeyle dahil olacak bireylerin seçiminden, etkin kullanımına, eğitiminden, motivasyon konularına kadar geniş yelpazede bir proje yöneticisinin bilmesi gereken konuları kapsayan süreçte proje insan kaynakları süreci denir" tanımı daha anlamlı olacaktır. Proje insan kaynağı yönetiminin amacı proje çalışmasında yer alan insanların projeye en büyük oranda katılımlarını sağlamaktır. Bunun için öncelikle genel yöneticiler, mal sahibi/sponsor, proje yöneticileri ve proje ekibine gerekli eğitimler verilir.

Proje insan kaynakları yönetim süreci; organizasyonel planlama, personel temini, takım geliştirme süreçlerinin bir kombinasyonudur. Bu alt süreçlerle ilgili açıklamalar ayrı ayrı aşağıda verilmiştir. Bu süreçler birbiriyle bağlantılıdır. Her süreç, projenin içeriğine ve niteliğine göre bir veya birden fazla kişi tarafından yürütülür. Bu süreçleri burada ayrı ayrı anlatmamıza rağmen pratikte tüm süreçler birbirine kenetlenmiştir ve eş zamanlı yürürler [23].

3.6.1 Organizasyonel Planlama

Çalışanların görev ve yetkileri organizasyonel planlama ile belirlenir. Organizasyonel planlama, proje rollerinin, sorumlulukların ve raporlama ilişkilerinin tanımlandığı, atandığı ve dokümantasyonunun yapıldığı süreçtir. Roller, sorumluluklar ve raporlama ilişkileri bireylere veya gruplara atanabilir.

Organizasyonel planlama sürecinde proje ara yüzleri, personel gereksinimleri ve kısıtlar girdi olarak kullanılırken şablonlar, insan kaynakları uygulamaları, organizasyonel teori ve paydaş analizleri yardımıyla rol ve sorumluluk atamalar, takım yönetim planı, organizasyon diyagramı ve projenin uygulandığı sektör hakkında ek bilgiler sunan destekleyici bilgiler elde edilir.

Organizasyonel planlama, projedeki görevlerin tanımlanması, dokümanite edilmesi ve kişilere atanması, sorumlulukların belirlenmesi ve ilişkilerin raporlanmasın dan oluşur. Roller, sorumluluklar ve ilişkileri raporlama kişilere veya ekiplere atanabilir. Projeye katılan kişiler projeyi yapan şirket bünyesinde olabilecekleri gibi şirket dışından da olabilirler. Şirket içindeki kişiler pazarlama, muhasebe, finans gibi belli başlı departmanlardan gelirler. Organizasyonel planlama, iletişim planlamayla yakından ilgilidir. İletişimin yapısını da en çok şirket kültürü etkiler. Bu süreç sonunda ortaya rol ve sorumlulukları kimlerin alacağını listesi, çalışan yönetim planı, organizasyonel tablo ve destekleyici detaylar ortaya çıkmalıdır. Proje ekibi (projeyi yönetmek amacıyla bir araya gelmiş bireyler topluluğu)'nin belirlenmesi ile birlikte iş tanımlarının oluşturulması, tanımlanan işin en kolay biçimde nasıl yerine getirileceğinin belirlenmesi ve görev atamalarının gerçekleştirilmesi süreci başlamış olur. İş analizi sürecinde toplanan bilgilerin özetlenerek formüle edildiği belgelere iş tanımları denir. İş tanımlarında işin adı, departmanı, işin özeti, görev ve sorumluluklar tanımlanmaktadır.

İş tanımlarının hazırlanması ile birlikte tanımlanan işlerin en kolay biçimde nasıl yerine getirileceği belirlenir. Her bir iş tanımı yönetilebilir en küçük parçalara bölünür. Yönetilebilir en küçük parçalara bölme işlemi hem uygulamayı hem de denetimi kolaylaştırmaktadır. İşlerin en küçük parçalarına bölünmesi ile birlikte görev ve sorumluluk atamalarının tanımlanması süreci başlamış olur. Görev ve sorumluluk atamaları, iş tanımları ile iş gereklerinin uzlaştırılması sonucu elde edilir. İş gerekleri, herhangi bir işi uygun biçimde yapabilmek için kişide bulunması gereken özellikleri içerir. İş gereklerini sağlayan organizasyonel birimler ile işlerin birebir eşleşmesi sonucu süreç sona erdirilmiş olur. İşlerin tanımlanması, yönetilebilir küçük parçalara bölünmesi ve görev atamalarının yapılması ile birlikte organizasyon kırılım yapısı ve sorumluluk atama matrisi elde edilmiş olur.

Bilgisayar ve İnternet alanındaki hızlı gelişimler sadece kişisel kullanım ile sınırlı kalmamış, işletmeler yönetim sistemlerini bilgi sistemleri ile entegre hale getirme uğraşı içerisine girmişlerdir. Bu baş döndürücü değişim doğal olarak bu alanda yetişmiş işgücü açığını da beraberinde getirmiştir. Bilgi teknolojileri sektöründe ortaya çıkan eleman yetersizliği insanın işletmenin diğer fiziki kaynaklarına nazaran önemini artırmış, bu sektördeki firmalar için insan kaynaklarının temini ve muhafaza edilmesi

işletmeler için hayati önem taşır hale gelmiştir. işletmelerde bilişim tabanlı proje sayısının artması, insan kaynakları yönetiminin bilişim projeleri için de önemli bir bilgi alanı haline gelmesini sağlamıştır.

3.6.2 Personel Temini

Girdileri; “proje ekip yönetim planı”, “ekip havuzu tanımı” ve “tedarik uygulamaları” olan görüşmeler, n atamalar ve yine tedarik etme araç ve tekniklerini kullanarak proje takımı ataması ve takım listesinin belirlenmesi işlemlerinin tamamı personel temini (tedariki) aşamasını oluşturur.

Personel yönetim planının oluşturulması ile birlikte her bir birim iş için personel temin süreci başlamış olur. Personel temini, proje için gerekli insan kaynağının organizasyon içinden veya organizasyon dışından temin edilmesi sürecidir. Ekip yelerinin sahip olması gereken özellikleri şunlardır:

Yüksek seviyede teknik beceri: Karşılaşılan sorunları dışarıdan teknik yardım almadan zebilmelidirler.

Politik hassaslık: Organizasyonun politikaları benimsemeli ve yürütülmesinde koordinasyonların iyi olması için denge sağlayabilme becerisi göstermelidir.

Güçlü problem güdümü: Juri Pill'in değişik çalışma alanlarında yaptığı incelemeler sonucunda problem güdümlü proje çalışanları, disiplin güdümlü (rutin çalışma temposu) alışanlara göre daha başarılı olmaktadır.

Güçlü hedef güdümü: Proje alışma ortamı süreye bağlı çalışmayı engelleyerek hesapsız mesailere neden olabilir. Saati baz alarak çalışan kişiler başarılı takım elemanı olamazlar.

Yüksek kişisel saygı: Proje için temel kurallardan birisi “patrona asla sürpriz yapma.”dır. Sorunlar patron veya yönetici korkusu ile örtbas edilirse projenin sağlıklı ilerleyişi tehlikeye girer. Kötü haber de olsa haber akışı sürmelidir.

Personel atamalarında şu soruların cevapları dikkate alınır:

- Projeye atanan kilit kişiler kimlerdir?
- Başarı için gerekli kapasiteye sahip olma oranları nedir?

- Uygulama aşamasında yerlerine yenisi getirilmesi gerekirse ne olur?
- Yeterli destek personeli takımda yer alıyor mu?
- Uygulayıcı gerekirse personel değiştirebilecek mi?
- Eğitim gerekli ise ne zaman ve nasıl yapılacaktır?

Ekibin oluşturulmasının ardından proje ekibinin eğitim faaliyetleri organize edilir. Böylelikle proje ekibi için gerekli insan kaynağı gerek sayı, gerek nitelik olarak elde edilmiş olur. Personel temini ile birlikte kaynak yükleme ve kaynak seviyeleme süreci başlamış olur.

Özetle kaynak yükleme ve kaynak seviyeleme, proje ekibinin yeteneklerine göre uygun işlere atanma sürecidir. Personel temini sürecinde projeye atanan elemanlar, kaynak yükleme ve kaynak seviyeleme teknikleri ile spesifik işlere atanmış olurlar. Kaynak yükleme, spesifik bir zaman periyodu boyunca varolan bir takvimin getirdiği bireysel kaynakları belirtmektedir. Kaynak yükleme sürecinde proje yöneticileri herhangi bir zaman zarfında proje için hangi kaynakların hazır tutulması gerektiğini takip edebilmektedirler. Elde edilen sonuçlar histogramlar vasıtasıyla görsel hale getirilir. Böylelikle fazla veya eksik yapılan atamalar tespit edilerek gerekli düzenlemeler yapılır.

Yüklenabilir kaynakların ihtiyaç duyulan kaynaklardan daha az olması durumunda ortaya çıkan kaynak uyuşmazlıkları kaynak seviyeleme tekniği ile çözümlenir. Kaynak seviyelemesinde kaynak uyuşmazlıkları faaliyetlerin geciktirilmesi suretiyle giderilir. Kaynak seviyeleme, kaynak yönetiminin takvim bazında yani başlangıç ve bitiş tarihleri göz önüne alınarak incelenmesidir.

Kaynak seviyelemesinde temel amaç kaynak kullanımını daha dengeli bir hale getirmektir. Kaynak uyuşmazlıkları kaynakların fazla olduğu yerlerden az olan bölgeye aktarılması ile veya faaliyetlerin geciktirilmesi sonucu giderilmeye çalışılır. Kaynak seviyeleme ile birlikte herhangi bir anda proje ile ilgili kişi sayısı daha dengeli bir hale gelecek, böylelikle de projenin yönetimi kolaylaşacaktır.

3.6.3 Takım Geliştirme

Proje ile ilgili kişilerin birey olarak kabiliyetlerinin arttırılması ve bu bireylerin aynı kabiliyetlerini uyumlu bir biçimde takım içerisinde gösterebilmesi için uygulanan faaliyetler bütünüdür.

Proje ekibini bir araya getirme görevi proje yöneticisine ait olduğu gibi bu ekibin bireyleri arasındaki etkileşimi en efektif şekilde düzenlemek de yine proje yöneticisinin görevi olacaktır. Birçok projenin başarılı bir biçimde sona erdirilmesi ancak takım çalışması ile mümkün olabilmektedir. Bu nedenle proje insan kaynakları yönetimi bilgi alanı içerisinde takım geliştirme önemli bir bileşen olarak göze çarpmaktadır. Takım geliştirme; seçilerek bir araya gelen kişilerin, bir takım olduklarının kavranmasıdır. Takım olmanın kavranması, projenin hedeflerine ulaşabilmesi açısından çok önemlidir. Takım içindeki kişilerin hem fonksiyonel, hem de yönetsel anlamda becerilerinin olması onların hangi görevi yapacağını belirlenmesi aşamasında zorluk çıkarır. Bu iki boyutlu durumun içinden çıkılmak için kullanılan çözümün mantıklı ve etkin olması, proje yönetiminin başarısını belirleyen faktörler arasındadır. Bu süreç sonucunda performans ilerlemeleri ve performans değerlendirmeleri için girdiler ortaya çıkar.

3.7 Proje İletişim Yönetimi

Proje iletişim yönetimi, projede kullanmak üzere toplanan, yayılan ve depolanan bilginin doğruluğunu, projeye uygun olmasını ve projeye zamanında ulaşmasını sağlamaktır. Projenin başarılı olması için gereken bilgi, fikir ve insanlar arasındaki kritik bağlantıları sağlar. Proje dahilindeki herkes iletişime hazır olmalı, ve birey olarak, projede yer alan diğer insanlarla iletişimlerinin proje gelişimini nasıl etkilediğini bilmelidir.

Proje iletişim yönetimini, 4 ana bölüme ayırabiliriz: İletişim planlama, bilgi dağılımı, performans raporlama ve yönetsel kapanış. Bu süreçler hem birbiriyle hem de bilgi sağlayan diğer süreçlerle ilişkilidir. Her süreç projenin ihtiyacına göre bir kişinin veya grubun efor sarf etmesini gerektirebilir. Her süreç proje süresi dahilinde en az bir defa meydana gelir.İletişim planlama safhasında hangi bilgiye kimin, ne zaman ihtiyacı olduğunu ve bu bilginin kim tarafından nasıl aktarılacağını belirler. Bütün projelerde, proje bilgisinin iletişime dahil edilmesi gerekir fakat bu bilginin hangi kanaldan

iletileceği projeden projeye farklılık gösterebilir. Proje ekibinin ne tür bilgiye ihtiyacı olduğunu ve bu bilginin hangi kanaldan ilgili kişiye ulaşacağını belirlemek, proje başarısı için önemli bir faktördür. Birçok projede, iletişim kanalları projeye başlamadan önce belirlenir. Bu süreç sonunda iletişim yönetim planı netleşmelidir.

Bilgi dağılımı (dağıtımı), proje katılımcılarına, ihtiyaçları olan bilgilerin zamanında ulaşmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Bir önceki safhada netleştirilen iletişim yönetim planı uygulanmaya başlanır, bunun yanında beklenmedik problemlerin çözümü sağlanır. Bu safha sonunda proje kayıtları, raporları ve sunumları hazır olur.

Performans raporlama safhasında, proje hedeflerine ulaşmak için proje kaynaklarının ne kadar etkin kullanıldığı proje katılımcılarına bildirilir. Bu süreç şu basamaklardan oluşur;

- Statü raporu; projenin program ve bütçe bazında ne durumda olduğunu gösterir.
- İlerleme raporu; proje takımının hangi işleri tamamladığını ve işlerin tamamlanma yüzdesini gösterir.
- Tahminler; projenin gelecek statüsünü ve ilerlemesini içeren tahminlerdir.

Performans raporlama proje kapsamı, programı, bütçesi ve kalitesiyle ilgili bilgi verir. Projede ayrıca risk ve tedarikle ilgili bilgiye de ihtiyaç vardır. Performans raporlama safhası sonunda performans raporları ve değişim istekleri oluşur.

Yönetimsel kapanış, projede yer alan her fazın bitişinden sonra yönetimin kapanış yapması gerekir. Bu, proje ürünün projeye ilgili herkes tarafından net bir şekilde kabul edilmesi için proje sonucunun dokümantasyonunu kapsamaktadır. Bu süreç içinde, proje kayıtları toparlanmalı, son belirlemeler yapılmalı, proje başarısı ve etkinliği analiz edilmeli ve bu dokümanlar gelecek kullanımlar için arşivlenmelidir. Yönetimsel kapanış, proje tamamen bitmeden yapılmamalıdır. Bu süreç sonunda proje arşivleri, proje kapanış dokümanları ve projeden alınan dersler netleşir.

3.8 Proje Risk Yönetimi

Proje risk yönetimine geçmeden önce Proje yönetiminde en büyük problemler den biri, risk kaynağı olarak yüksek miktarlarda belirsizliğin mevcut olmasıdır. Risk bütün projelerde mevcuttur. Fazla da karamsarlığa da düşmeden yanlış gidebilecek her şeyin yanlış gideceğini varsaymak akıllıca olur. Belirsizliğin nerelerde ortaya çıktığının açıklanmasından önce riskin tanımlanması uygun olur. Risk nedir? Geniş anlamda riske iki farklı yaklaşım söz konusudur. Bunlardan birinci yaklaşımda risk, belirsizlik anlamına gelir. Bu durumda hem olumlu hem de olumsuz sonuçlar içerir. İkinci yaklaşımda ise risk tehdit/tehlike anlamına gelir. Bu durumda yalnızca olumsuz sonuçlar içerir. Risk, “proje hedeflerini olumsuz etkileyen belirsiz olayların yığılımlı etkisi” olarak da tanımlanabilir.

Riskin tanımlanması; risk kaynaklarının ve projeyi etkilemesi beklenen risk olaylarının belirlenmesidir. Bir kez yapılan bir işlem olmayıp, proje boyunca düzenli olarak gerçekleştirilmelidir. Proje yönetiminin dokuz döneminin her biri ile ilgili ayrı tipte risklere maruz kalınabilir. Örneğin; kapsamda müşteri beklentileri, kalitede şartnameler sapmalar, zamanda teslimattaki gecikmeler, maliyette maliyet hedeflerinden sapmalar, tedarikte alınan mal ve hizmetlerin performansları, insan kaynaklarında yeterli beceriye sahip personelin mevcudiyeti, iletişimde bilgi alış verişiindeki sorunlar gibi.

Spesifik olarak üç çeşit belirsizlik olduğu kabul edilir.

- 1.Çizelgelemede belirsizlik. Proje çevresinde meydana gelen, daha önceden tahmini mümkün olmayan değişimler, bazı faaliyetlerin süresi üzerinde olumsuz etkilerde bulunabilirler. Bu olumsuzluklarla başa çıkmak için olasılık hesapları ve simülasyon kullanılır.
- 2.Maliyetlerde belirsizlik. Faaliyetlerin süreleri hakkında sınırlı bilginin mevcut olması onları tamamlamak için gerekli kaynakların miktarının belirlenmesini zorlaştırır. Bu maliyetlerde belirsizlik anlamına gelir.
- 3.Teknolojik Belirsizlik. Bu çeşit belirsizlik henüz test edilip onaylanmamış yöntemlerin, ekipmanların, teknolojilerin ve sistemlerin geliştirildiği veya kullanıldığı projelerde Teknolojik belirsizlikler çizelgeyi, maliyetleri ve projenin

nihai başarısını etkiler. Benzer teknolojilerin aynı proje içinde kullanılması da belirsizliğe yol açar.

Organizasyonel ve politik belirsizlik kaynakları gibi başka belirsizlik kaynakları da vardır. Yeni kanuni düzenlemeler pazarı etkileyebilir, personelin işten ayrılması ve katılan organizasyonların politikalarındaki değişimler işlerin akışını yavaşlatabilir.

Maruz kalınan riskin derecelerine göre de şöyle bir sınıflandırma yapılabilir [23].

- **Kabul Edilemez Risk:** Şirket stratejisini ve/veya insan hayatını tehlikeye atan ve/veya ciddi mali kayıplar doğuran risk.
- **Kritik Risk:** Şirket stratejisini olumsuz etkileyen ve/veya ciddi malzeme hasarına ve insan yaralanmasına ve/veya önemli mali kayıplara neden olan risk
- **Önemli Risk:** İşletme sorunlarına neden olan, bütçeleştirilebilen risk.
- **Önemsiz Risk:** Ciddi bir sorun yaratmayan risk.

Yapılan işin karmaşıklığı ve geleceğin neler getirdiğinin belirsizliği bir projenin başarı ile sona erdirilmesini engelleyen faktörlerin başında gelmektedir. Proje hayat döngüsü boyunca neredeyse her adımın ilk defa gerçekleştiriliyor olması veya yeni bir şeyler ekleniyor olması karmaşıklığı ve belirsizliği doğurmaktadır.

Karmaşıklık, yenilik ve belirsizlik riski de beraberinde getirmektedir. Proje yönetimi kapsamında risk, proje riski olarak adlandırılır ve proje riski ile projenin başarılı bir biçimde sona erdirilmesini engelleyen problemler belirtilmektedir. Proje hayat döngüsü boyunca risklerin tanımlanması ve elimine edilmeye çalışılması kapsam, zaman ve maliyet kısıtlarının gerçekleştirilmesine yardımcı olacaktır. Birçok durumda risk yönetimi proje için bir sigorta görevini görmektedir. Risk yönetimi proje içerisindeki pozitif olayların sonuçlarını maksimize ederken, karşıt durumların ortaya çıkışını minimum düzeyde tutmaya çalışmaktadır.

Organizasyonun riske karşı tutumu da proje yönetimi içerisinde proje risk yönetimine gösterilecek hassasiyetin derecesini etkilemektedir. Riske karşı tutumları açısından organizasyonlar üç kısımda incelenebilir. Para ve sağladığı fayda açısından incelendiğinde organizasyonlar risk arayan, riskten kaçınan ve risk nötr olarak gruplandırılabilir. Risk arayan organizasyonların risk toleransları daha yüksektir ve geri

ödeme miktarı arttıkça paranın sağladığı marjinal fayda arttığından belirsiz koşulları seveceklerdir. Riskten kaçınan organizasyonların risk toleransı düşüktür ve geri ödeme miktarı arttıkça paranın sağladığı marjinal fayda azaldığından belirsizlikten kaçınmaktadırlar. Risk nötr organizasyonlar ise risk ile geri ödeme arasında bir denge sağlamıştır, bu nedenle paranın sağladığı marjinal fayda sabittir.

Proje risk yönetimi (proje risklerini tanımlamak, analiz etmek ve önlem almak için uygulanana yöntemler bütünüdür) birbirleri ve proje yönetimi içerisindeki diğer süreçler ile ilişkili dört ana süreçten oluşmaktadır:

Risk Tanımlama: Proje hayat döngüsü boyunca ortaya çıkabilecek risklerin tanımlanması ve karakteristiklerinin dokümantasyonunun gerçekleştirilmesi sürecidir. Bu kapsamda risk kategorileri aşağıdaki başlıklar altında açıklanabilir;

- 1-Dışsal kestirilemeyen (Yönetmelik değişmesi)
- 2-Dışsal kestirilebilen (Pazarda oluşan riskler)
- 3-İşsel teknik olmayan (Yönetimin duyarsızlığı)
- 4-Teknik (Tasarım kaynaklı, teknik şartname kaynaklı)
- 5-Yasal (Sözleşme, diğer yasal uygulamalar)

Risk Ölçümü: Mümkün proje çıktılarının atanabilmesi amacıyla riskin ve risk etkileşimlerinin değerlendirilmesi sürecidir.

Risk Karşılık Geliştirme: Riskler belirlendikten sonra bu riskleri karşılamak için risk yönetim planı hazırlanır ve gerekli alanlarda rezervler oluşturulur; kontratlar da düzenlemeler yapılır; diğer çalışmalar için kaynak oluşturan çıktılar elde edilir. Özetle bu aşama tehditlere karşı karşılıkların ve fayda arttırıcı faaliyetlerin tanımlandığı süreçtir.

Risk Karşılık Kontrol: Proje hayat döngüsü boyunca riskteki değişimlere karşılık verildiği süreçtir.

Bilgi alanlarına (yönetim süreçlerine) göre muhtemel risk olayları aşağıdaki Çizelge 3.4' te topluca gösterilmiştir.

Çizelge 3. 4 Muhtemel Risk Olayları

Bilgi Alanı	Risk
Entegrasyon	Elverişsiz planlama, zayıf kaynak atama, zayıf entegrasyon yönetimi, sağlıksız gözden geçirme
Kapsam	Kapsam ve iş paketlerinin eksik tanımlanması, Kalite gereksinimlerinin yetersizliği, kapsam kontrolünün uygun yapılamaması
Zaman	Zaman tahmininde veya kaynak uygunluğunda hata, akışın yanlış yönetilmesi veya eksik atama
Maliyet	Tahmin hataları, uygunsuz verimlilik, maliyet değişim veya olasılık kontrolü, satın alma veya bakımda eksiklikler
Kalite	Standartların altında dizayn, materyal kullanımı veya işgücü, uygunsuz Kalite güvence sistemi
İnsan Kaynakları	Zayıf uyumsuzluk yönetimi, proje organizasyonunun veya sorumlulukların eksik tanımlanması, liderlik eksikliği
İletişim	İletişim planlamada özensizlik, müşteri/sponsor danışmanlık eksikliği
Risk	Riski görmezden gelme, risk atamalarının açıkça yapılmaması, zayıf güvence yönetimi
Temin	Zorlanamayan koşullar, yanlış kontrat düzenleme, uyumsuz ilişkiler

American Production and Inventory Control Society (Amerikan Üretim ve Envanter Kontrolü Topluluğu) üyesi bir uzman olan Parkinson proje yönetimindeki belirsizlikten kaynaklanabilecek olumsuz sonuçları aşağıdaki proje kanunları şeklinde özetlemiştir.

- i. Hiçbir proje zamanında, öngörülen bütçe içinde ve ilk başlanan elemanlarla tamamlanamaz.
- ii. Projeler %90'ları tamamlanıncaya kadar hızla ilerler, sonsuza kadar %90 tamamlanmış olarak kalırlar.
- iii. Bulanık proje hedefleri belirlemenin iyi yanı, sizi maliyetleri yanlış tahmin etme utancından korumalarıdır.
- iv. İşler iyi gidiyorsa muhakkak ters gideceklerdir.
- v. İşler daha kötüsü olamayacak durumdaysalar daha da kötü olacaklardır.
- vi. Eğer işler iyi gidiyor gibi görülüyorsa, bir şeyler gözden kaçmıştır.
- vii. Eğer proje içeriğinin değişmesine izin verilirse değişim oranı ilerleme oranını geçecektir.
- viii. Hiçbir sistem tamamen hatasız değildir. Bir sistemi kusursuzlaştırmaya çalışmanın sonu, kaçınılmaz olarak yeni ve bulunması daha zor hataların

oluşmasıdır.

ix. Kötü planlanmış bir projenin tamamlanması beklenenin üç katı zaman alırken dikkatlice planlanmış bir projeyi tamamlamak beklenenin sadece iki katı kadar zaman alır.

x. Proje ekipleri raporlamayı ihmal ederler çünkü aksi takdirde ilerleme eksiklikleri ortaya çıkacaktır.

Riskleri Sıralama

Proje Yönetimi Enstitüsü (Project Management Institute) Project Management Body of Knowledge (PMBOK) adlı proje yönetimiyle ilgili standartları yayınladığı eserde risklerin tehditkarlığına sıralandırılmasının öneminden açıkça bahseder ve 2 farklı analizi proje yöneticilerinin kullanmasını önerir.

1. Nitel Risk Analizi (Qualitative Risk Analysis): Tanımlanmış risklerin gerçekleşme olasılığının ve etki gücünün değerlendirildiği süreçtir. Özellikle uzmanların görüşlerine başvurularak, risklerin etki ve olasılıklarının sıralanmasını hedefler.

Nitel Risk Analizini yapabilmek için risk yönetim planına, tanımlı risklere, kurumda kullanılan olasılık ve etki ölçeklemesine ve projenin en başında tanımlanan varsayımlara ihtiyaç vardır.

Risk olasılık ve etki araştırması, olasılık / etki gücü matrisi oluşturma, varsayımların detaylı analizi, veri doğruluk sıralaması gibi araç ve teknikler kullanarak, projenin genel risk tehdit sıralaması, risklerin eğilimleri ve önleme fikirlerini ortaya çıkarmak gerekir.

2. Nicel Risk Analizi (Quantitative Risk Analysis): Geçmişten dersler alınarak, daha sayısal değerlerle risklerin tehditkarlığının belirlenmesi çalışmasıdır.

Bu aşamada aynen nitel risk analizinde yeralan girdilere ihtiyaç duyulur. Kullanılacak araç ve teknikler şunlardır: Duyarlılık Analizleri, Karar Ağacı Analizleri, Simülasyon (Bu teknikler istatistik, yöneylem araştırması gibi matematiksel disiplinlerin türevleridir). Bu teknikler uygulandıktan sonra proje yöneticisi risklerin tehdit gücüne göre sıralamasına, projeyi zamanında ve bütçesinde bitirme olasılığına, risklerin eğilimlerine ve önleme fikirlerine ulaşacaktır.

Örnek Risk Değerlendirme Formu

Aşağıdaki tabloya benzer bir yapı kurarak projeleri tehdit eden riskler tanımlanabilir, ölçümlenebilir ve önleme yöntemleri değerlendirilebilir.

Çizelge 3. 5 Örnek risk değerlendirme formu

Risk Adı	Etki Gücü	Olasılık	Beklenen Değer (etki gücü *olasılık)	Sorumlu	Belirtiler	Önleme Faaliyetleri	Düzeltilme Faaliyetleri

3.9 Proje Satın Alma Yönetimi

Mal ve hizmet alımlarının gereğince yapılması amacıyla; satın alma planlaması, teklif planlaması, teklif alma, yüklenici seçimi, sözleşme yönetimi, sözleşmenin tamamlanması faaliyetlerini içerir.

Proje temin yönetimi projenin ihtiyaç duyduğu ve organizasyon içerisinde temin edilemeyen mal veya hizmet gibi kaynakların elde edilmesi sürecidir. Projenin gereksinim duyduğu her türlü kaynağın gereksinim duyulduğu an temin edilebilmesi ancak iyi bir proje temin yönetimi ile mümkündür. Proje temin yönetimi birbirini takip eden altı ana süreçten oluşmaktadır:

Temin Planlama, hangi kaynakların ne zaman temin edileceğinin planlandığı süreçtir. Temin planlama sürecinin en önemli adımı satın alma veya organizasyon içerisinde temin kararının verilmesidir.

Teklif Planlama, ürün gereklerinin ve mevcut kaynakların yazılı hale getirilmesi sürecidir. Teklif planlama süreci kapsamında teklif ve değerlendirme kriterlerinin tanımlandığı temin dokümanları hazırlanır.

Teklif Gerçekleştirme, aktarılan sözlerin, duyuruların, teklif ve deklarasyonların uygun bir biçimde elde edilmesi sürecidir. Teklifler düzenlenerek temin dokümanları tamamlanmış olur.

Kaynak secimi; satıcılardan gelen tekliflerin değeriendirildiğı ve en uygun teklifin seçildiğı süreçtir. Kontrat konusunda satıcı ile uzlaşma ve kontratın düzenlenmesi bu süreç sonunda tamamlanmış olur.

Kontrat Yönetimi, satıcı ile ilişkilerin yönetildiğı ve oluşturulan kontrata uygunluğun kontrol edildiğı süreçtir. Gerekli görüldüğü takdirde kontratta değışimler yapılabilmektedir.

Kontrat Kapanış, ürün doğrulamanın yapıldığı ve kontratın sona erdirildiğı süreçtir. Süreç sonunda formal kapanış kontratı hazırlanır.

PROJE YÖNETİMİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER

4.1 Gantt Şeması (Çubuk Diyagramı)

GANTT şeması, proje planlama teknikleri arasında daha çok makro düzeydeki projelerde, genel olarak işlemleri daha kolay gözlemlemek için kullanılmaktadır.

GANTT şeması hazırlanırken ilk olarak faaliyetler belirlenir ve bu faaliyetlerin ne kadar süre içerisinde gerçekleşeceği hesaplanır. Grafik üzerinde x eksenini “süre”yi, y eksenini ise “faaliyetler”i simgelemektedir. Belirlenen faaliyetler süreleri göz önünde tutularak yukarıdan aşağıya doğru yatay çubuklar halinde gösterilir. Bu şekilde yukarıda yer alan faaliyet ilk önce başlaması gereken faaliyettir ve bu yatay çubuğun uzunluğuna bakılarak ne kadar süre içerisinde tamamlanması gerektiği görülmektedir. Başka bir deyişle faaliyetlerin sırası yukarıdan aşağı doğru, zamanlama ise soldan sağa doğru gösterilmektedir. Faaliyetlerin zaman birimi (saat, gün, hafta, ay gibi) projenin yapısına ve büyüklüğüne göre belirlenmekte, bu esnada ise dikkat edilmesi gereken nokta bütün zaman birimlerinin aynı olması gerektiğidir [26].

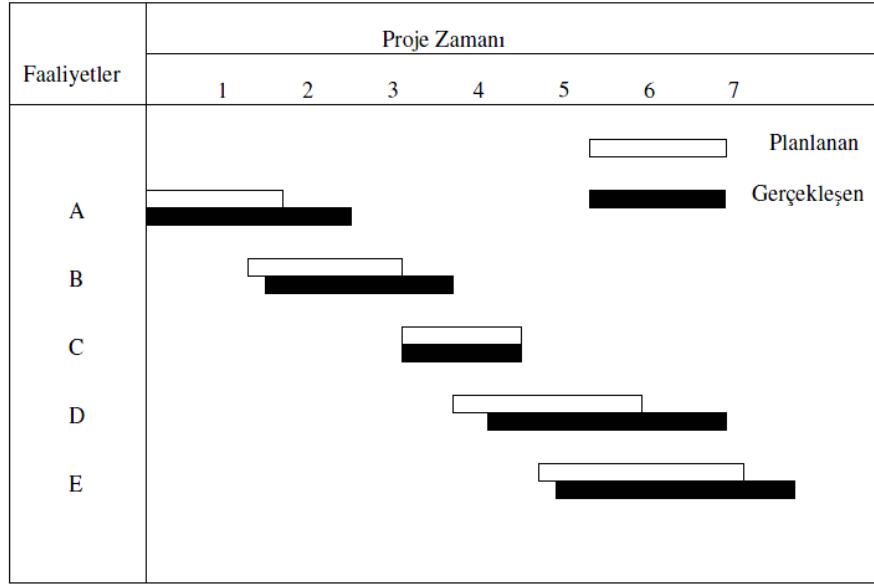
4.1.1 Gantt Şemasının Oluşturulmasında Kullanılan Yöntemler

GANTT şeması oluşturulurken kullanılan üç tane yöntem vardır [23] :

4.1.1.1 Block Yöntemi

GANTT şeması genellikle bu yöntemin çizim şekli ile kullanılmaktadır. Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

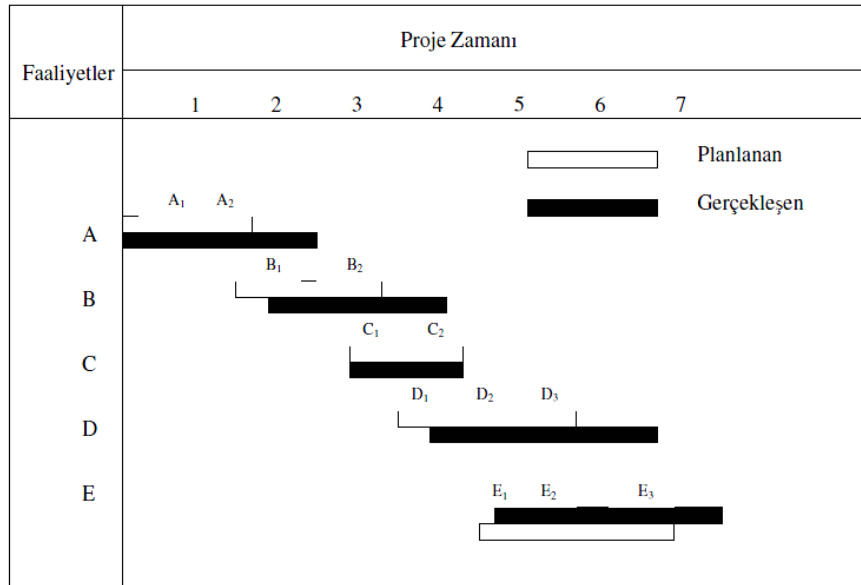
Çizelge 4. 1 GANTT Şemasının Blok Yöntemi ile Gösterimi



4.1.1.2 Doldurma Yöntemi

Bu yöntemin blok yönteminden tek farkı, her faaliyetin kendi içinde daha alt kısımlara ayrılmasıdır. Bloklar ile gösterilen kısımlara her alt faaliyetin bitimine göre o alt faaliyeti simgeleyen harfler yazılır. Bu şekilde daha detaylı bir izleme yapılabilmektedir. Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

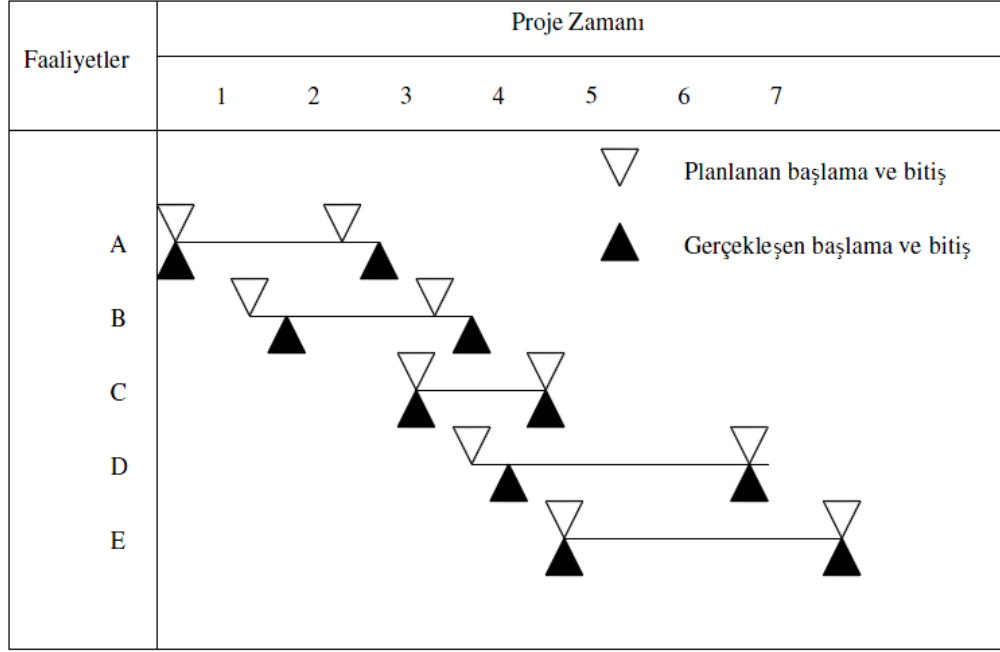
Çizelge 4. 2 GANTT Şemasının Doldurma Yöntemi ile Gösterimi



4.1.1.3 Sembol Yöntemi

Bu yöntemde faaliyetlerin başlangıç ve bitiş tarihleri üçgen sembolü ile ifade edilmektedir. Aynı Blok Yöntemi'nde olduğu gibi bu yöntemde de planlanan ve gerçekleşen faaliyetlerin süreleri içi boş ve içi dolu üçgenler kullanılarak gösterilmektedir.

Çizelge 4. 3 GANTT Şemasının Sembol Yöntemi ile Gösterimi



GANTT şemalarında, planlanan ve gerçekleşen faaliyetler farklı çubuklar ile gösterilmelidir. Bunun sebebi projeyi kontrol edebilmektir. Projenin herhangi bir zamanında hangi faaliyetin ne kadarının tamamlandığı, ne kadar zamana ihtiyacı olduğu ve hangi faaliyette ne kadar aksama olduğu gibi soruların cevapları şekile bakıldığı zaman açıkça görülmektedir. Bu açıdan GANTT şeması planlama ve uygulama aşamalarını birleştiren bir yöntemdir [27].

GANTT şeması, planlama ve uygulama aşamalarını birleştirdiği ve hazırlanması kolay bir yöntem olduğundan küçük ölçekli projeler için avantaj sağlamaktadır. Ayrıca hazırlanmasının maliyeti çok yüksek değildir. Küçük ölçekli projelerde yol göstermek açısından yararlanılabilecek bir yöntemdir. GANTT şeması ile projede yer alan tüm faaliyetler açıkça görülebilir ve anlaşılması kolay, karışık olmayan bir yöntemdir[26]. Fakat bu yöntemin çok önemli dezavantajları vardır. Şekil üzerinde görünen faaliyetlerin arasındaki ilişkiler ve faaliyetlerin birbirlerini ne şekilde etkilediği hakkında

bilgi veremez. Proje için hangi faaliyetlerin hayati önem taşıdığını ve hiç bir şekilde geciktirilmemesi gerektiğini bu yöntem ile anlamak mümkün değildir. Bu sebeple hangi faaliyetlere daha fazla önem verilip yakından incelenmesi gerektiğini belirtemez [28]. Bunun yanı sıra projede yer alan bir faaliyetin süresinde bir değişiklik meydana gelmesi durumunda tüm şemanın tekrar çizilmesi gerekir [27]. GANTT şemasının eksik yönleri proje açısından bilinmesi en önemli ve gerekli olan konular ile ilgilidir, bu yüzden bu yöntem genel olarak sadece projeye genel bakış olarak kullanılabilir. Projeyi yakından takip etmek ve bir aksamayı önlemek için gereken önlemlerin alınmasında ihtiyaç duyulan bilgileri yansıtmaz. Ayrıca maliyet ile ilgili bilgilere bu yöntem ile ilk etapta ulaşmak mümkün değildir. Bu nedenlerle günümüzde artık projeler değerlendirilirken bu bilgilere ulaşma imkanı sağlayan şebeke yöntemi daha yaygın olarak kullanılmaktadır [29].

4.2 CPM ve PERT Teknikleri

Proje Yönetimi'nde kullanılan en önemli iki teknik CPM ve PERT teknikleridir. Bu iki teknik genel olarak birlikte ele alınmaktadır çünkü her iki tekniğin temelinde aynı mantık yatmaktadır. CPM ve PERT tekniklerinin ele aldıkları temel konu projenin tamamlanma süresini tespit etmektir [8].

CPM ve PERT tekniklerinin amaçları aynı iken yapısal bazı farklılıkları bulunmaktadır. Bu farklar faaliyet süreleri ve projenin kullanılacağı alan ile ilgilidir. CPM yöntemi için tek bir zaman söz konusu iken PERT tekniğinde her bir faaliyetin üç zamanı bulunmaktadır. Projede yer alan faaliyet süreleri için CPM yöntemi bu sürelerin kesin olarak belirlendiğini, deterministik olduğunu kabul ederken PERT ise olasılıklı olduğunu kabul etmektedir [30]. Bu farkın dışındaki en önemli ayrım ise CPM yöntemi daha önceden yapılmış konular için kullanılan bir yöntem iken PERT tekniği ilk defa uygulanacak bir proje için söz konusudur. Bu sebeple CPM yönteminde süreler kesin iken PERT tekniğinde değildir ve yine aynı sebeple CPM için maliyet analizi daha sağlıklı sonuçlar vermektedir. PERT analizi ilk defa uygulanacak bir proje hakkında olacağı için maliyet hakkında sonuçlara ulaşmak zor olmaktadır [31].

CPM ve PERT teknikleri proje ile ilgili aşağıda yer alan sorulara cevap vermektedir:

- Projenin toplam (tamamlanma) süresi ne kadardır?

- Projede yer alan her faaliyetin başlama ve tamamlanma tarihleri ne zamandır?
- Projede yer alan hangi faaliyetler kritik hangileri kritik değildir?
- Projede yer alan kritik olmayan faaliyetlerin, projenin tamamlanma süresini etkilememesi için ne kadar bollukları vardır? [32].
- Belirli bir tarihte, projenin zamanlaması açısından hesaplanan süreden ileri mi, geri mi yoksa projeye göre aynı zamanda mı bulunmaktadır?
- Belirli bir tarihte hesaplanan maliyete göre daha az miktarda mı, daha fazla miktarda mı ya da aynı oranda mı harcama yapılmıştır?
- Projeyi tamamlamak için kaynaklar yeterli midir?
- Eğer proje hesaplanan tarihten önce bitirilmek istenirse, bu sürenin ne kadar olabileceği ve bu durumun getireceği ek maliyet tutarı ne kadardır?
- Projenin belirtilen herhangi bir günde tamamlanma olasılığı nedir?

Belirtilen son madde olasılık içerdiği için sadece PERT tekniği için söz konusudur [33].

CPM ve PERT analizi yapılırken izlenilen işlem sırası aynıdır. Bu sıra aşağıdaki gibidir: [34].

- Projede yer alması gereken tüm faaliyetler belirlenmelidir.
- Faaliyetler arasındaki ilişkiler belirlenmelidir.
- Faaliyetlerin süresi ve maliyetleri tespit edilmelidir.
- Projenin şebekesi çizilmelidir.
- Faaliyetlere ait en erken başlama ve tamamlanma süreleri ile en geç başlama ve tamamlanma süreleri, aynı zamanda faaliyetlerin bollukları da hesaplanmalıdır.
- Kritik ve kritik olmayan faaliyetler belirlenerek projenin kritik yolu tespit edilmelidir.
- Proje hızlandırılmak isteniyorsa bu durumda projenin hızlandırılma süresi ve bu durumun yol açtığı ek maliyet hesaplanmalıdır.
- Bulunan değerler proje sürecinde kontrol edilmelidir.

Bu iki tekniğin çözümü şebeke ağı çizilerek yapılmaktadır. Bu sebeple şebeke çizimi ile ilgili bilgilere yer verilecektir.

4.2.1 Şebeke (Ağ) Analizi

CPM ve PERT teknikleri proje yönetiminin zamanlama kısmı ile ilgilenmektedir, ancak şebeke analizi denildiği takdirde bu analizin kapsadığı alanlar çok geniştir. CPM ve PERT teknikleri dışında da birçok analiz, En Kısa Yol, En Yüksek Akış algoritmaları gibi, şebeke analizinden yararlanılarak yapılmaktadır [30].

Şebeke, projenin hedefine ulaşabilmesi için projede yer alan faaliyet ve olayların birbiri ile olan ilişkilerini yansıtan şemadır [35]. Projeleri şebeke halinde göstermek, modeli sistematik bir biçimde ortaya koyar. Bu sebeple görmeyi kolaylaştırma, sorunların tespiti, çözümlerin diğer yöntemlere göre daha kolay olması ve kontrole daha elverişli olması gibi yararları vardır. Sonuç olarak projeye hakim olmak şebeke çizimi ile kolaylaşmaktadır. Bu yararlar neticesinde şebeke analizi yaygın olarak kullanılmaktadır [36].

4.2.1.1 Şebeke Analizinde Kullanılan Temel Kavramlar

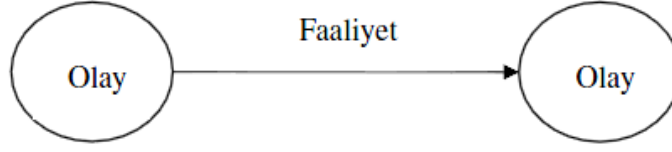
Faaliyet: Projede yer alan işlerin tamamlanması için yapılan işlemlerin her birine faaliyet denir. Faaliyetlerin yerine getirilebilmesi için zaman ve kaynak gerekmektedir [37].

Olay: Projede yer alan faaliyetlerin, belirlenen zaman aralıklarında ulaşmaları gereken noktalar vardır. Bu belirli noktalara olay adı verilmektedir. Olaylar, faaliyetler gibi zaman ve kaynak gerektirmezler. Faaliyetlerin gerekli kaynak kullanımı sonucunda belirli bir zaman içinde meydana gelen bir anı simgelerler. Bir faaliyetin başlangıç ve bitiş anları birer olaydır [38].

Herhangi bir şebeke ağında faaliyet ve olay arasında aşağıda yer verilen bağıntı söz konusudur: [39].

$$\text{Faaliyet sayısı} \geq (\text{Olay sayısı} - 1) \quad (4.1)$$

Şebeke ağında faaliyetler ok ile, olaylar daire ile ifade edilmektedir. Aşağıda yer alan şekilde, olay ve faaliyetin gösterimi belirtilmektedir:



Şekil 4. 1 Olay ve Faaliyetin Gösterimi

Kukla Faaliyet (Dummy): Zaman ve kaynak gerektirmeyen faaliyetlere kukla faaliyet adı verilmektedir. Bu faaliyetlerin kullanım amacı şebekedeki mantıksal zincirin bozulmasını engellemektir. İlerki bölümde belirtileceği gibi iki olay sadece tek bir faaliyet ile birbirine bağlanabilir. Bazı durumlarda, eğer kukla faaliyet kullanılmazsa bu kural yerine getirilmeyecektir. Kısaca kukla faaliyet, zaman ve kaynak gerektirmeyen, şebekedeki mantıksal olguyu korumak için kullanılan bir faaliyettir. Şebekede kesikli ok ile gösterilmektedir [31].

Sürekli Kukla Faaliyet: Kaynak ihtiyacı olmayan fakat süre gerektiren faaliyetlerdir. Sürekli kukla faaliyetleri normal veya kesik çizgilerle gösterilebilir. [40].

4.2.1.2 Şebeke Çiziminde Uyulması Gereken Kurallar

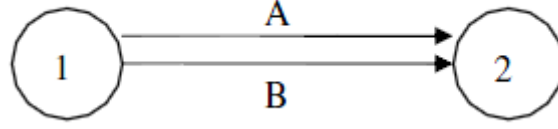
Şebeke ağı kurulurken uyulması gereken bir takım kurallar vardır. Bu kurallara dikkat edilmediği takdirde yapılan hata sonradan geri dönüşü mümkün olmayan sonuçlar doğurabilmektedir. Bu yüzden şebeke ağı çizilirken çok titiz ve dikkatli çalışılmalıdır. Şebeke çiziminde uyulması gereken kurallar aşağıda yer alan maddeler ile özetlenebilir: [41].

- 1.Şebeke çiziminde yer alan ilk olay projenin başlamasını simgeleyen olaydır. Bu olaya başlangıç olayı denir. Şebekede yer alan diğer olayların hepsi başlangıç olayından sonra başlamak zorunda olduğu için şebekedeki en küçük numaralı olaydır.
- 2.Projenin amacı, başka bir deyişle proje sonunda ortaya çıkması istenilen sonuç şebekenin son olayını simgeler. Bu olaya bitiş olayı denir. Dolayısıyla şebekedeki en yüksek numaralı olaydır. Her projenin sadece bir başlangıç ve bitiş olayı vardır.

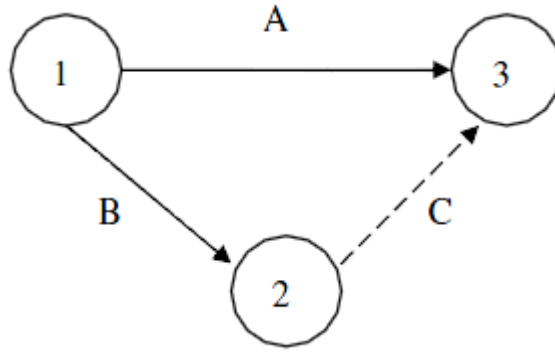
- 3.Şebekede yer alan her olayın sadece bir numarası olmalıdır. Şebekede yer alma sırasına göre olaylara daha yüksek sayılı numaralar verilir. Bu numaralar 10-20-30 gibi bir sırayla artan şekilde olursa projeye daha sonradan ilave edilmesi gereken bir işlem olduğu takdirde çizimi kolaylaştırır [42].
- 4.Şebekede faaliyetleri temsil eden okların uzunluğu ile sürelerinin uzunluğu arasında bir ilişki bulunmaz. Sadece okun yönü önemlidir [43].
- 5.Bir faaliyet, kendisinden önce yer alan bütün faaliyetler tamamlanmadan önce başlayamaz [44].
- 6.Şebeke analizindeki en önemli noktalardan biri ise faaliyetlerin şebeke içinde hangi sıraya göre yer alacağıdır. Şebekede faaliyetler mutlaka mantık sırasına göre yerleştirilmelidir. Bunun için de faaliyetler arasındaki aşağıda belirtilen ilişkilerin durumuna dikkat edilmelidir. Bu ilişkiler şebekeye yeni bir faaliyet eklenilmesi durumunda da göz önünde bulundurulması gereken noktalardır.
- Şebekede yer alan bir faaliyetten hemen önce hangi faaliyet(ler)in tamamlanması gerekir.
 - Şebekede yer alan bir faaliyetten hemen sonra hangi faaliyet(ler)in başlaması gerekir.
 - Şebekede yer alan bir faaliyet ile eşzamanlı olarak yapılması mümkün faaliyet(ler)in tespit edilmesi gerekir [30].
7. Bitiş olayı dışında, tüm olaylardan sonra mutlaka en az bir faaliyet ile devam etmelidir. Aynı şekilde başlangıç olayı dışındaki tüm olaylar mutlaka en az bir faaliyet ile başlamalıdır [45].

4.2.1.3 Şebeke Çiziminde Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar

1. İki olay sadece tek bir faaliyet ile bağlanabilir.



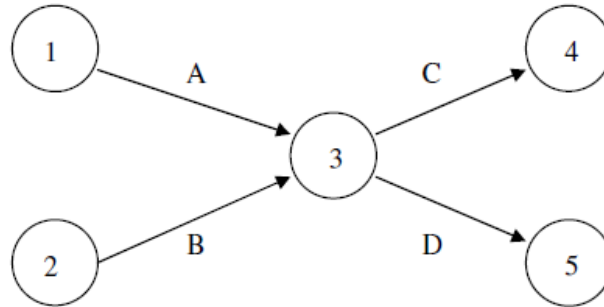
Şekil 4. 2 Hatalı Olay – Faaliyet Gösterimi



Şekil 4. 3 Kukla Faaliyet Gösterimi

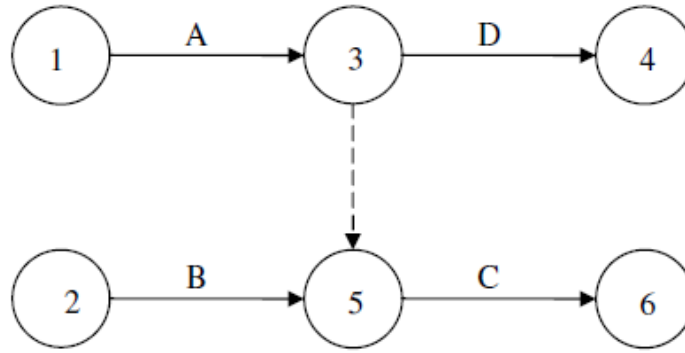
Şekil 4.2’de bu kurala uyulmadığı görülmektedir. Bir faaliyetin başlaması için birden fazla faaliyetin tamamlanması gerekebilir fakat bu şekilde gösterim mantıksal hataya yol açmaktadır. Bu hatayı önlemek amacıyla zaman ve maliyet gerektirmeyen kukla faaliyet kullanılır, bu sebeple hiç bir zaman Şekil 4.2’de gösterildiği gibi bir çizim yapılamaz. Bunun yerine kukla faaliyet kullanılarak Şekil 4.3’teki çizim kullanılır [46].

2. Şebeke çiziminde en sık yapılan hatalar faaliyet ilişkilerini düzenleme sırasında kukla faaliyetin nerede kullanılması gerektiği konusunda ortaya çıkmaktadır.



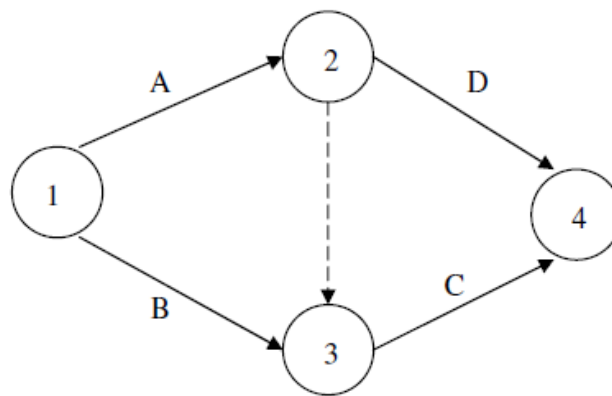
Şekil 4. 4 Faaliyetlerin Öncelik İlişkisine Göre Hatalı Gösterimi

Şekil 4.4'te C ve D faaliyetlerinin gerçekleşebilmesi hem A hem de B faaliyetlerinin tamamlanmış olmasına bağlıdır. C faaliyeti için bu durum geçerli fakat D faaliyetinin başlaması, sadece A faaliyetinin tamamlanmasına bağlı ise şebeke çiziminde hata yapılmış demektir. Bu hata kukla faaliyet kullanarak önlenir. Bu durumda mantıksal olarak Şekil 4.5'teki çizime dönüşür.



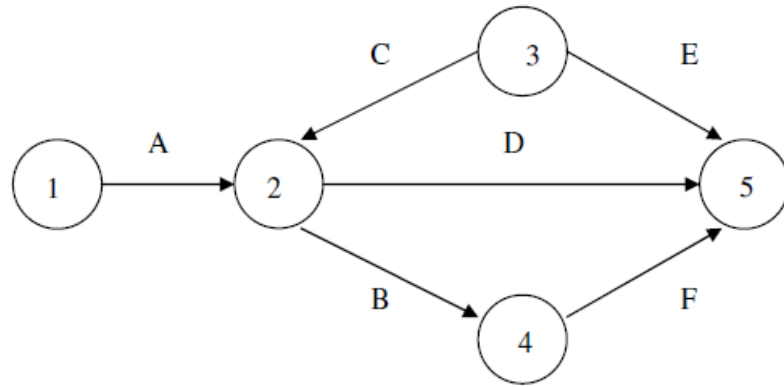
Şekil 4. 5 Faaliyetlerin Öncelik İlişkisine Göre Gösterimi

Buraya kadar yapılan kısım, faaliyetlerin öncelik sırasına göre düsülmemesi gereken hatalardandır. Yeni çizim ile bu hata giderilmiştir fakat bu şekil şebekenin tamamını oluşturmakta ise, şebekenin bu şekilde çiziminde de hata vardır. Şebekenin başındaki ve sonundaki olaylar belli değildir. Bu durumda dikkat edilmesi gereken en önemli nokta bu durumdur. Bu kuralları göz önünde tutarak doğru çizime Şekil 4.6'da ulaşılır [27].



Şekil 4. 6 Faaliyetlerin Öncelik İlişkisine Göre Gösterimi

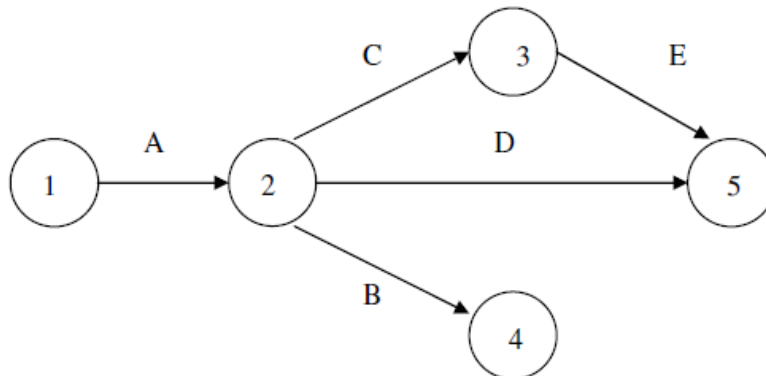
3. Şebeke çizilirken düğüm başka bir deyişle kısır döngü (loop) yapılmamalıdır. Her faaliyet kendisinden önce gelen faaliyetler tamamlandıktan sonra başlayabilir ve faaliyetlerin hepsi bir olay ile noktalanır. Bu sebeple her olayın numarası artarak gitmektedir. Düğüm yapılması ise bir faaliyetin kendisinden daha önce biten bir faaliyet noktasına yönlendirilmiş olma durumudur. Bu durumda şebeke çıkmaza sokulur. Böyle bir durum ile karşılaşıldığında, kesinlikle şebeke baştan gözden geçirilmeli ve yapılan mantık hatası bulunmalıdır.



Şekil 4. 7 Kısırdöngü Gösterimi

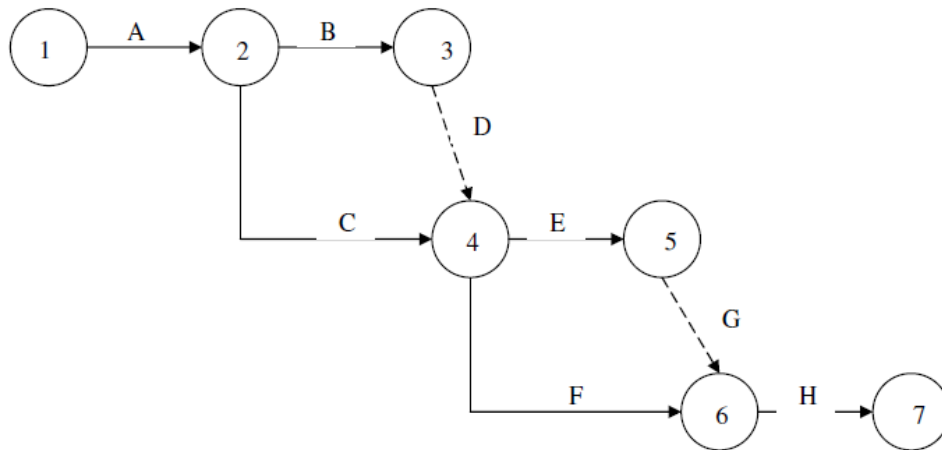
Şekil 4.7’de C faaliyetinin başlayabilmesi için A faaliyeti tamamlanmış olmalıdır. Fakat bu şekle göre C faaliyeti tekrar A faaliyetine yönlendirilmiş durumdadır. Bu durumda bir mantık hatası vardır [7].

4.Şebekede yer alan tüm faaliyetler birbirine bağlanmış olmalıdır.

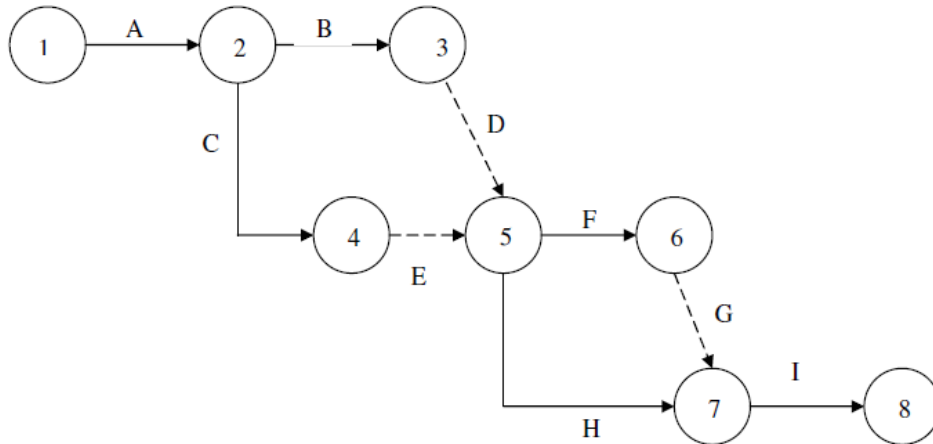


Şekil 4. 8 Sarkıtma Gösterimi

5. Şebekede çakışan faaliyetler bulunuyorsa bu işlemlerin çiziminde dikkat edilmesi gereken noktalar vardır. Çakışan faaliyetler, belirli bir süre geçtikten sonra o faaliyetin tamamen bitmesi gerekmeden başlayabilen faaliyetlerdir.



Şekil 4. 9 Çakışan Faaliyetlerin Hatalı Gösterimi

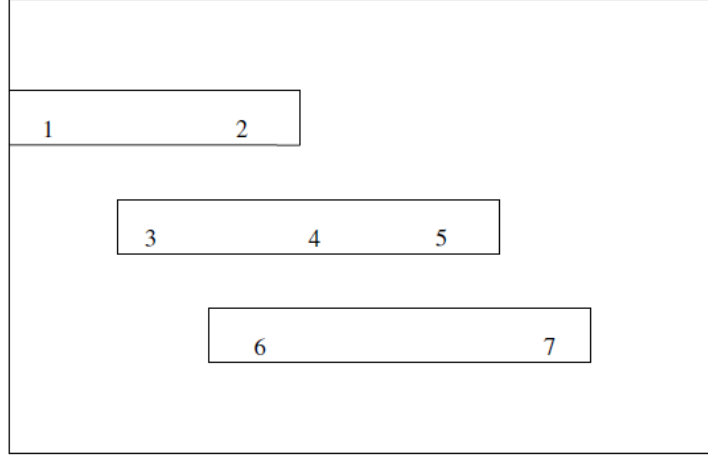


Şekil 4. 10 Çakışan Faaliyetlerin Hatalı Gösterimi

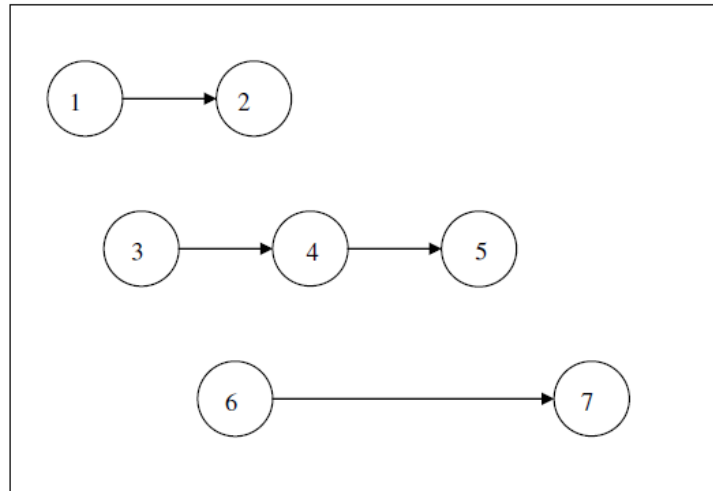
Şekil 4.9’da F faaliyeti, B ve C faaliyetleri bittikten sonra başlayabilir. Fakat F faaliyeti sadece C faaliyetine bağlı ise B faaliyeti bitmeden de başlayabilir. Bu durumdantık hatasından kurtulmak için kukla faaliyet kullanılır. Şekil 4.10’da yer alan E faaliyeti bu durumu düzeltmektedir [7].

4.2.2 Gantt Şemasından PERT Şebekesine Geçiş

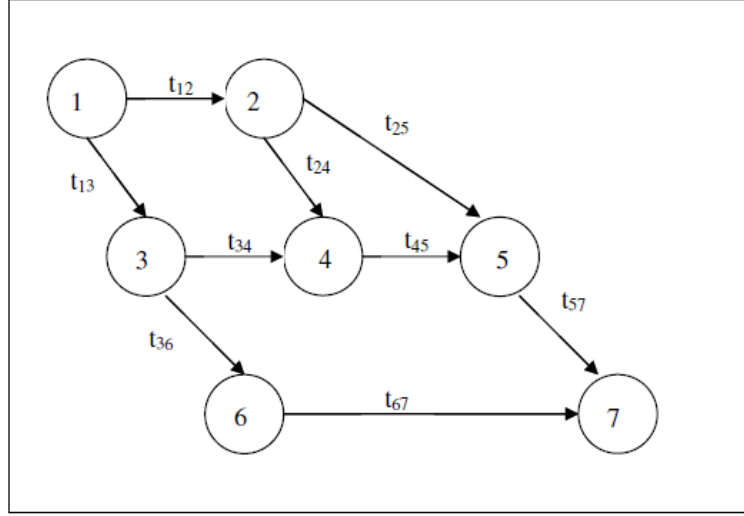
GANTT şemasından PERT analizine geçiş süreci üç aşamadan oluşmaktadır. PERT analizinin ortaya çıkışında GANTT şeması ve Milestones (Önemli Olaylar Yöntemi) tabloları öncüdür. İlk olarak GANTT şemasında sadece faaliyetler ve bu faaliyetlerin bitiş ve başlangıcını belirten olaylara yer verilmektedir (Şekil 4.11). Daha sonra Önemli Olaylar Yöntemi, olayı bir adım ilerleterek çizimi yapılan olayların birbiri ile olan ilişkisini belirtir, ancak ilişkilerin belirtilmesi PERT analizindeki kadar geniş değildir. Şekil 4.12’de 1. Olay bitmeden 3. olay başlayamaz aynı şekilde 3. olay tamamlanmadan 6. olay başlayamaz. İlişkileri sadece bu şekilde gösterdiği için ilişkileri belirtmekte yetersiz kalmaktadır. Şekil 4.13’e gelindiğinde ise artık PERT şebekesi ortaya çıkmıştır. Faaliyetlerin biribiri ile olan ilişkisi ve süreleri açıkça bu şebekede görülmektedir [47].



Şekil 4. 11 GANTT Şeması'nın Gösterimi



Şekil 4. 12 Önemli Olaylar Yöntemi'nin Gösterimi



Şekil 4. 13 PERT Şebekesinin Gösterimi

Yukarıda Şekil 4.11’de GANTT şeması, Şekil 4.12’de Önemli Olaylar Yöntemi (Milestones) ve Şekil 4.13’te PERT şebekesi çizilerek GANTT şemasından PERT şebekesine geçiş aşamaları gösterilmiştir [11]. Şekillerde de görüldüğü gibi GANTT şemasından hareketle ilk önce faaliyet ilişkileri oklarla belirterek daha sonra ise faaliyet sürelerinin bu tablo üzerinde gösterilmesi ile PERT şebekesi ortaya çıkmıştır [6].

4.3 Kritik Yol Yöntemi (CPM)

İlk olarak, E.I. Du Pont de Nemours firması tarafından UNIVAC Applications Research Center of Remington Rand’la birlikte 1956 ve 1958 yılları arasında, inşaat projelerinin planlanması için mevcut bilgisayar programlarının değerlendirilmesi süresince geliştirilmiştir. Bu teknik UNIVAC Applications Research Center’den John W.Mauchly, Remington Rand’dan James E.Kelly ve Jr, Du Pont’dan ise Morgan Walker tarafından bir ekip çalışması olarak geliştirilmiştir. Ağ planlaması, Du Pont firması, bir yıl boyunca bu tekniği kullanarak 1 milyon Dolar tasarruf sağlayarak saygınlık kazandığı yer olan Kentucky, Louisville’da bir Kimya Fabrikasının bakım onarım donatımı işlerinde ilk olarak kullanılmıştır. Bu donatı ekipmanları, üretim süresince bakım onarım edilmemiştir, ancak üretim durdurulduğu zaman bakım onarıma müsaade edilmiştir. Geçmişte yapılan bakım onarım, üretimin 125 saat durdurulmasıyla gerçekleştiriliyordu, buna karşın Du Pont bakım onarım süresini azaltmak istiyordu ki

bu ekipmanlar daha hızlı bir şekilde üretime dönsün. Ağ Planlaması kullanarak bakım onarım 93 saatte bitirildi. Bundan sonraki ağ planlamalarla yapılan işlemler ile bu süre 78 saate kadar indirilmiştir [48].

Planlama tekniklerinin en kullanışlı olanlarından biri olarak nitelendirilen PMBOK, CPM’i şu şekilde tanımlar:

“Faaliyetler dizisinin analiz edilerek proje süresini tahmin etmek için kullanılan şebeke analiz tekniği, asgari planlama esnekliği miktarına sahiptir. Erken süreler, belirlenmiş özel bir başlama tarihinden ileriye doğru izleye faaliyetlerin takibiyle hesaplanır ve buna ileriye doğru, yine geç başlama süreleri içinde belirlenmiş proje bitim tarihinden geriye doğru faaliyetlerin son bitim süreleri dikkate alınarak başa doğru gelinmesi olan geriye doğru yöntemler kullanılarak hesaplanır” [49].

4.3.1 Faaliyet Sürelerinin Belirlenmesi

Kritik Yol Yöntemi’nde faaliyet süreleri kesin olarak bilinmektedir. Başka bir deyişle faaliyet süreleri deterministiktir [30].

Bu yöntemde dört tane süre söz konusudur.

En Erken Başlama Zamanı (Earliest Start Time : ES) : Projede yer alan bir faaliyetin başlayabileceği en erken zamanıdır. Faaliyetlerin en erken başlama zamanları, kendisinden sonra gelen faaliyetlerin en erken başlama zamanlarından küçük veya bu zamanlara eşit olmak zorundadır [50].

ES_i , i olayı ile başlayan faaliyetlerin en erken başlama zamanını, t_{ij} ise i ve j ($i < j$) olaylarını bağlayan faaliyetin süresini belirtmektedir. Bu durumda, başlangıç faaliyetinden önce başka bir faaliyet bulunmadığı için, başlangıç olayından çıkan faaliyetin en erken başlama zamanı, bütün projeler için 0 olmak zorundadır. $ES_1 = 0$

En erken başlama zamanı hesaplanırken dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta bulunmaktadır. Süresi hesaplanmakta olan faaliyete birden fazla faaliyet bağlı olabilir. Bu durumda her bir faaliyet için ayrı ayrı hesaplama yapılması ve sonucu en yüksek olan değerin seçilmesi gerekir. Bu durumun nedeni ise bir faaliyetin başlayabilmesi için kendisinden önce yer alan diğer tüm faaliyetlerin tamamlanmış olması gerekmektedir. Bu şekilde faaliyet süresi en yüksek olan değerde ancak bütün faaliyetler tamamlanmış

olmaktadır. Bir faaliyetin en erken başlama zamanı aşağıda yer alan formül ile hesaplanır: [28].

$$ES_j = \max (ES_i + t_{ij}) \quad (4.2)$$

En Erken Tamamlanma Zamanı (Earliest Finish Time : EF) : En erken tamamlanma zamanı, bir faaliyetin tamamlanabileceği en erken süreyi ifade etmektedir. i ve j olayları arasındaki en erken tamamlama zamanını aşağıdaki şekilde hesaplanır: [33].

$$EF_{ij} = ES_i + t_{ij} \quad (4.3)$$

En Geç Tamamlanma Zamanı (Latest Finish Time : LF) : Projede yer alan bir faaliyetin en geç bitiş zamanını göstermektedir. En geç tamamlanma zamanı, diğer faaliyetlerin tamamlanmasına engel olmayacak şekilde bir faaliyetin en geç tamamlanabileceği süredir. Bu süreyi hesaplarırken de dikkat edilmesi gereken bir nokta vardır. Eğer hesaplanan faaliyete bağlı birden fazla faaliyet varsa, gidiş yolunda olduğu gibi, bu faaliyetlerin hepsi ayrı ayrı hesaplanır fakat bu sefer bu değerler içinden en küçük olan değer seçilir. Bunu sebebi ise, aynı gidiş mantığındaki gibidir. Aşağıda belirtildiği şekilde hesaplanır [28].

$$LF_i = \min (LF_j - t_{ij}) \quad (4.4)$$

En Geç Başlama Zamanı (Latest Start Time : LS) : Projede yer alan bir faaliyetin, en geç başlama zamanını ifade eder ve aşağıdaki formülle hesaplanır:58

$$LS_{ij} = LF_j - t_{ij} \quad (4.5)$$

Projede çözüm yapılırken hesaplanması gereken sürelerle değindikten sonra, ileriye ve geriye doğru hesaplamaların ne şekilde yapılması gerektiğini belirtmek gerekir.

İleriye Doğru Hesaplama: İleriye doğru hesaplama yapılırken yukarıda açıklanan kurallara göre başlangıç faaliyetinden bitiş faaliyetine kadar sırayla tüm faaliyetler için en erken başlama ve tamamlanma süreleri hesaplanır. Bu şekilde en son faaliyette yani bitiş faaliyetinde bulunan en erken tamamlanma süresi projenin tamamlanma süresidir. Bu süre aynı zamanda şebekedeki en uzun yoldur.

Geriye Doğru Hesaplama: İleriye doğru hesaplama yapılırken, bitiş faaliyeti için hesaplanan en erken tamamlanma süresi aynı zamanda, dönüş yolu için projedeki bitiş faaliyetinin en geç tamamlanma süresi olarak kabul edilmektedir çünkü bu değer aynı zamanda, projenin mümkün olan en kısa zamanda bitirilmesi istendiğinden, projenin tamamlanma süresini de ifade etmektedir. Geriye doğru hesaplamada da bitiş faaliyetinden başlangıç faaliyetine kadar sırasıyla en geç tamamlanma ve başlama süreleri hesaplanır ve başlangıç faaliyetinde en geç başlama zamanının sıfır bulunması gerekir. Eğer sıfır değeri bulunamamışsa bir yerde mutlaka hata var demektir ve geriye dönüp tekrar incelenmesi gerekir [32].

4.3.2 Kritik Yolun Tespiti

Kritik yolun tespiti için öncelikle kritik ve kritik olmayan faaliyetlerden söz etmek gerekir. Kritik olmayan faaliyetler için belirli bolluklar söz konusudur. Genel olarak bolluk, projenin tamamlanma süresini etkilemeyecek şekilde bir faaliyetin gerçekleşme süresinde meydana gelebilecek gecikme süresini ifade etmektedir [8]. Kritik faaliyetlerin gerçekleşme süresinde bolluk söz konusu değildir. Bu faaliyetlerin en erken ve en geç başlama zamanları ile en erken ve en geç tamamlanma zamanları birbirine eşittir. Bu durumda kritik faaliyetlerin bollukları sıfır olmak zorundadır.

$$(\text{Slack} = \text{LS} - \text{ES} , \text{LF} - \text{EF}) \text{ [51]}. \quad (4.6)$$

Bir faaliyetin kritik olabilmesi için aşağıdaki üç şartı birlikte sağlaması zorunludur: [28].

$$- \text{ES}_i = \text{LF}_i \quad (4.7)$$

$$- \text{ES}_j = \text{LF}_j \quad (4.8)$$

$$- \text{ES}_j - \text{ES}_i = \text{LF}_j - \text{LF}_i = t_{ij} \quad (4.9)$$

Kritik yol, başlangıç olayından bitiş olayına kadar, kritik faaliyetlerin kesintisiz olarak birbirini izlediği yoldur [52]. Kritik yolun üzerindeki tüm faaliyetlerin kritik olması ve bu faaliyetlerin bolluklarının olmaması sebebiyle, kritik yol üzerinde meydana gelebilecek herhangi bir gecikme projenin hesaplanan tamamlanma süresinden daha uzun bir sürede tamamlanmasına yol açmaktadır [53]. Çünkü projenin tamamlanma zamanı kritik yoldaki faaliyetlerin beklenen zamanlarının toplamına eşittir. Bu sebeple kritik

faaliyetler çok yakından takip edilmeli ve olası bir aksamaya izin verilmemelidir [54]. Aynı zamanda kritik olmayan faaliyetlerden bazılarının çok küçük değerli bollukları olabilir. Projede olabilecek en ufak bir aksama veya değişiklikte bu faaliyetler de kritik duruma gelebilir. Bu nedenle çok küçük değerli bollukları olan faaliyetler de yakından izlenmelidir [41]. Bunun yanı sıra eğer bolluğu olan bir faaliyet bolluk süresini sonuna kadar tüketir ve bu süreyi asarsa bu faaliyet de kritik faaliyet gibi proje süresinin aksamasına neden olur [55].

Kritik yol şebekedeki en uzun yoldur. Her proje için mutlaka en az bir kritik yol bulunmaktadır. Eğer şebekede birden fazla kritik yol varsa, bu yollar üzerinde yer alan tüm faaliyetler kritiktir [26]. Kritik yol aynı zamanda projenin tamamlanması için mümkün olan en kısa zamanı veren yoldur [56].

4.3.3 Bollukların Hesaplanması

Kritik yolun belirlenmesinden sonra, kritik olmayan faaliyetlerin bollukları belirlenmelidir. Bolluk, faaliyetlerin arasında gecikmeye imkan veren süreleri ifade etmektedir. Proje yöneticisi, gerektiği durumlarda kritik olmayan faaliyetlerden kritik faaliyetlere kaynak aktarımında bulunabilir. Bu şekilde projenin tamamlanma süresini etkilediği için bu bilgiler, proje için hayati önem taşımaktadır [57]. Bu sebeple bolluk değerleri, zaman-maliyet analizinde ve kaynak dağıtımında yapılan analizlerde çok önemli bir yer oluşturmaktadır.

Faaliyetler için dört çeşit bolluk söz konusudur [40].

4.3.3.1 Toplam Bolluk (Total Float : TF)

Projenin tamamlanma süresini etkilemeden işlemlerin başlama veya tamamlanma zamanlarını belirli bir süre için geciktirme olanağı verir [27]. Bir (i-j) faaliyetinin toplam bolluğu, faaliyetin tamamlanma zamanına bir etkisi olmadan, bu faaliyetin en erken başlama zamanı ile en geç tamamlanma zamanı arasındaki farka eşittir [47]. Başka bir ifade ile (i-j) faaliyetinin toplam bolluğu bu faaliyetin en yüksek süresi ile bu faaliyetin gerçekleştirilmesi için gerekli sürenin farkıdır. Aşağıdaki şekilde ifade edilir: [43]

$$TF_{ij} = LF_j - ES_i - t_{ij} = LF_j - EF_{ij} = LS_{ij} - ES_i \quad (4.10)$$

Kritik olmayan bir (i-j) faaliyetinin toplam bolluğu söz konusu ise bu faaliyet en fazla toplam bolluk süresi kadar uzatılabilir. Bu bolluk süresinin (i-j) faaliyetinin başında, ortasında veya sonunda faaliyete ara verilmesinin bir önemi yoktur. Faaliyete durumun gerektiği yerlerde bolluk süresi kadar ara verilebilir. Toplam bolluk süresi en uzun bolluk süresidir, çünkü en erken başlama ile en geç tamamlanma süresi arasındaki farkı ifade etmektedir. Bir faaliyetin toplam bolluk süresinin tamamı kullanıldığı takdirde, bu faaliyeti takip eden faaliyetler bazı özel durumlar dışında kritik faaliyet haline gelirler.

Kritik yoldaki faaliyetler için bolluk söz konusu değildir. Bunun sebebi kritik yolun özellikleri göz önüne alınarak aşağıdaki şekilde ifade edilir:

Kritik yol üzerindeki tüm faaliyetlerde $LF_j = ES_j$ ve $ES_j = ES_i + t_{ij}$ olduğuna göre bu eşitlikleri toplam bolluk için verilen formülde yerine yerleştirildiği takdirde;

$$TF_{ij} = LF_j - ES_i - t_{ij} \quad (4.11)$$

$$TF_{ij} = (ES_i + t_{ij}) - (ES_i + t_{ij}) = 0 \quad (4.12)$$

olduğu açıkça görülmektedir [7].

4.3.3.2 Serbest Bolluk (Free Float : FF)

Projede yer alan bir faaliyetin, kendisini takip eden faaliyet(ler)in başlama sürelerini etkilemeden uzatılabileceği en fazla süreyi ifade etmektedir [58].

$$FF_{ij} = ES_j - ES_i - t_{ij} \quad (4.13)$$

Formülden de anlaşılacağı gibi serbest bolluk sadece kendisi ile ilgili faaliyet içinde kullanabilen bir süredir, başka faaliyetlere aktarım söz konusu olamaz. Dolayısıyla bu bolluğa sahip faaliyetleri, bu bolluk süresini hiç kullanmadan erken bitirmek kapasite fazlalığına, kaynakların gereksiz yere bu faaliyete aktarılmasına neden olur çünkü serbest bolluk, sadece bu faaliyeti ilgilendirdiği için bu faaliyetin erken tamamlanması kendisini takip eden faaliyetin daha erken sürede başlamasını sağlayamaz.

Kritik faaliyetlerin toplam bollukları gibi serbest bollukları da yoktur. Serbest bolluklar hiç bir zaman negatif değerli bir süreye sahip olamazlar. $ES_j = \max (ES_i + t_{ij})$ olduğu için

$ES_j \geq (ES_i + t_{ij})$ tüm faaliyetler için bu durum geçerlidir. Serbest bolluğun süresi, toplam bolluğun süresinden küçük veya bu değere eşit olabilir [7]. Bir faaliyetin toplam bolluğu söz konusu iken serbest bolluğu olmayabilir [47].

4.3.3.3 Bağımsız Bolluk (Independent Float : IF)

Bir faaliyet için, kendisinden önce gelen faaliyetlerin en geç tamamlanma zamanlarında bitirilmiş olsa dahi, bu durumun kendisini takip eden diğer faaliyetleri etkilemeden gecikmeye imkan veren süreyi ifade etmektedir [27].

$$IF = EF_{ij} - LF_i - t_{ij} \quad (4.14)$$

Serbest bolluk gibi bağımsız bolluklar da sadece faaliyetin kendisini ilgilendiren bir bolluk türüdür. Bu bolluğun önemli bir özelliği ise bu tür bir bolluğa sahip olan bir faaliyetin proje içinde en hızlı tamamlanan faaliyet olmasıdır. Bu nedenle en çok kapasite fazlalığı bu bollukta ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla bağımsız bolluğa sahip bir faaliyetin kritik faaliyet olma olasılığı, diğer bolluk çeşitlerine kıyasla en düşük olanıdır. Bağımsız bolluk süresi en az olan bolluktur. Bağımsız bolluklar için pozitif, negatif veya sıfır değerleri söz konusu olabilir. Aynı zamanda kritik faaliyetlerin , hiç bir bolluk türü olmadığı gibi, bağımsız bollukları da yoktur [7].

4.3.3.4 Ara Bolluk (Emniyet Bolluğu)

Proje süresini etkilemeden, bir faaliyetin ertelenebileceği en uzun süreyi ifade etmektedir. Toplam bolluktan farkı, söz konusu faaliyetten önce gelen bütün faaliyetlerin en geç tamamlanma zamanlarında bitmiş olduklarının düşünülmesidir. Emniyet Bolluğu aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir: [40].

$$EB = LF_j - LF_i - t_{ij} \quad (4.15)$$

Bir (i-j) faaliyeti için, projenin tamamlanma süresini uzatmadan, i olayının en geç tamamlanma zamanından, söz konusu ara bolluk değeri kadar geç başlaması durumudur. Ara bolluklar negatif değer alamazlar. Bunun sebebi, $LF_j \geq (EF_{ij} + t_{ij})$ durumunun bütün faaliyetler için geçerli olmasıdır. Ara bolluğu yüksek olan faaliyetlerin kritik faaliyet olması daha küçük bir olasılıktır. Kritik faaliyetlerin tüm bolluk değerlerinde olduğu gibi, ara bolluk değerleri de sıfırdır [7].

4.3.4 Kritik Yol Yönteminin Doğrusal Programlama İle Çözümü

Simpleks yöntemi, ilk kez Koopmans ve Rus ekonometrist Kantorovich tarafından bu alanda bir çözüm tekniği olarak uygulanmıştır [59].

Projenin kritik yolu, şebekedeki en uzun yolu ifade etmektedir. Bu sebeple doğrusal programlama ile çözümde en uzun yolun tespiti için en büyükleme (maksimizasyon) ile çözümün yapılacağı düşünülse de, projedeki temel amaç projenin en kısa sürede bitirilmesidir. Bu amaca yönelik amaç fonksiyonu oluşturulur. Bu durumda projenin mümkün olan en kısa sürede tamamlanabilmesine yönelik amaç fonksiyonu projenin başlangıç ve bitiş olayları arasındaki en kısa süre olarak tanımlanır ve dolayısıyla amaç fonksiyonu en küçükleme (minimizasyon) şeklinde kurulmak zorundadır [60].

Kritik yol tespitine, doğrusal program ile ulaşmak için ilk olarak amaç fonksiyonu ve kısıtları belirlemek gerekmektedir.

$$\text{Amaç Fonksiyonu: } Z_{\min} = t_F - t_1 \quad (4.16)$$

t_F : = Bitiş olayının zamanını

t_1 : = Başlangıç olayının zamanını

temsil etmektedir. Amaç, projeyi en kısa sürede tamamlamak olduğu için amaç fonksiyonu, daha önce de ifade edildiği gibi, projenin bitiş ve başlangıç olayları arasında geçen zamanı mümkün olan en kısa süreye indirmektir [46].

$$\text{Amaç Fonksiyonu: } Z_{\min} = t_F \quad (4.17)$$

formülizasyonu olarak da gösterilebilir. Bu iki gösterim de doğrudur. Genel olarak başlangıç olayının süresi sıfır olarak kabul edildiği için iki amaç fonksiyonu da aynı sonucu vermektedir. Eğer projenin başlangıç olayı için belli bir tarih veya süre söz konusu ise, bu durumda iki fonksiyondaki bitiş tarihleri farklı günleri gösterebilir. Bu sebeple aradaki zaman farkını belirten yani birinci amaç fonksiyonunu kullanımı daha yaygındır.

Amaç fonksiyonu belirlendikten sonra kısıtların belirlenmesi gerekmektedir. Projenin kısıtları, faaliyetlerin öncelik ilişkileri ve süreleri ile ilgilidir.

$$\text{Kısıtlar: } t_j \geq t_i + t_{ij} \quad (4.18)$$

Pozitiflik Kosulu: $t_i \geq 0$

(4.19)

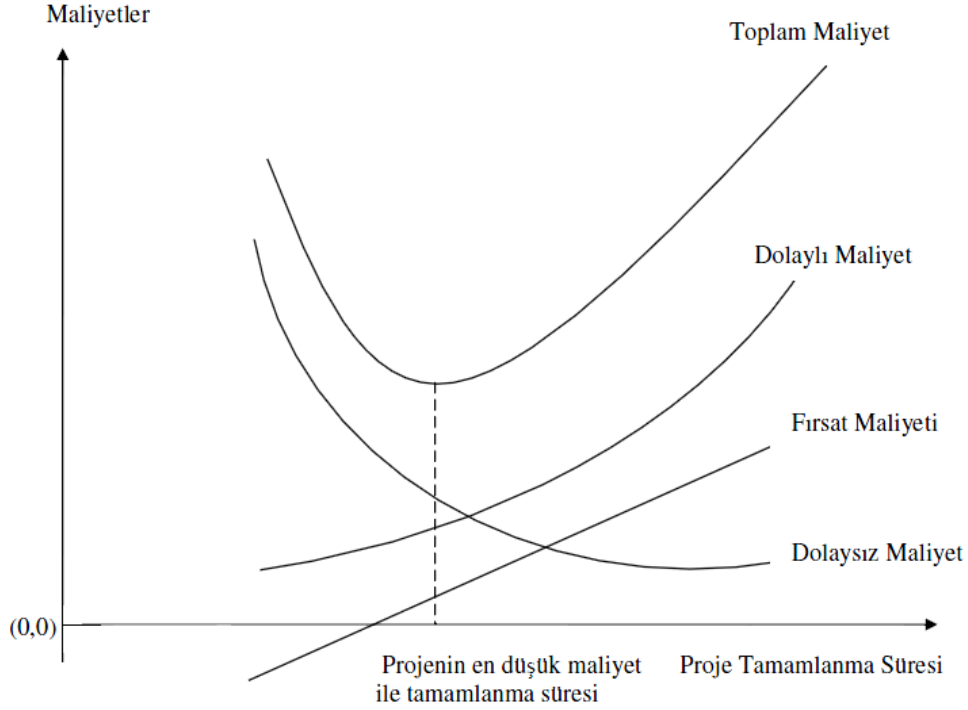
Modelde yer alan kısıt sayısı, şebekede yer alan faaliyet sayısına esittir [51].

Bir faaliyetin kritik olup olmadığı ise $t_j - t_i = t_{ij}$ işlemini dikkate alarak belirlenir. Eğer aradaki fark faaliyet süresine eşit ise faaliyet kritiktir. Bu işlem sonucunda eşitlik yerine daha büyük bir sonuç çıkarsa, faaliyetin kritik olmadığını anlaşılır ve tüm kritik faaliyetlerin kesintisiz takip ettiği yolun kritik yol olduğuna bu işlem sonucunda ulaşılmaktadır [61].

4.3.5 Maliyet Analizi

Projenin gerçekleştirilmesinde önemli olan iki unsur vardır. Bunlar projeyi mümkün olan en kısa sürede tamamlamak ile projenin maliyetini mümkün olan en düşük seviyede gerçekleştirmektir. Projenin tamamlanma süresi ile maliyeti arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Projenin tamamlanma süresinin bir sınırı vardır, proje için bütün kaynaklar ve tüm faaliyetler için maliyetler yükseltilerek hızlandırma yapılsa bile, projenin tamamlanma süresinin kısaltılabileceği bir sınır söz konusudur. Aynı şekilde projenin maliyetini de belirli bir seviyenin altına indirmek mümkün değildir. Bunun yanı sıra projenin tamamlanma süresini geçtikten sonra ise maliyet yükselmektedir [62]. Proje analizinde önemli olan zaman ve maliyet arasındaki dengeleri inceleyerek proje için en uygun kararın verilmesini sağlamaktır [44].

Projenin maliyeti incelenirken dört tür maliyet söz konusudur. Bu maliyetler dolaysız maliyet, dolaylı maliyet, fırsat maliyeti ve toplam maliyettir.



Şekil 4. 14 Maliyet Analizi Grafiği

Dolaysız Maliyet: Projeye ait dolaysız maliyetler projeyi doğrudan ilgilendiren maliyetlerdir. Başka bir deyişle faaliyetlerin gerçekleştirilebilmesi için harcanan tutarlardır. Bu maliyet grubunun içinde işçilik, malzeme, ekipman ile ilgili maliyetler yer almaktadır.

Dolaylı Maliyet: Projenin dolaylı maliyeti projenin idaresi ile ilgili maliyetleri kapsar. Bu maliyet grubunun içinde danışman, denetim, tazminatlar gibi maliyet kalemleri yer almaktadır.

Fırsat Maliyeti: Projenin fırsat maliyeti proje istenilen tarihten daha geç bir sürede bitirilmiş ise bu durumun yol açacağı maliyettir [37].

Toplam Maliyet: Projenin toplam maliyeti faaliyet süreleri ile orantılı olan dolaysız maliyetler ile proje süresi ile orantılı olan dolaylı maliyetlerin toplamına eşittir. Aynı zamanda projelerin bitirilmesi gereken süreden daha geç bir sürede bitirilmesi durumunda ortaya çıkan zarar ile daha erken sürede bitirilmesi durumunda ortaya çıkan karı da bu maliyetlere fırsat maliyeti olarak ilave etmek gerekir. Bu sebeple toplam maliyet dolaysız, dolaylı ve fırsat maliyetlerinin toplamıdır [40].

Şekil 4.14'te görüldüğü gibi bir projenin tamamlanma süresi uzadıkça dolaysız maliyet azalmakta bunun yanı sıra dolaylı ve fırsat maliyetleri artış göstermektedir. Bu duruma bağlı olarak toplam maliyet de artış gösterir. Projenin tamamlanma süresinin kısaltılması kritik faaliyetlerin daha çabuk sürede tamamlanmasına bağlıdır. Faaliyetlerin daha kısa sürede tamamlanması için işçilerin, makinelerin daha fazla çalışması gerekmektedir. Doğal olarak bu durum dolaysız maliyetlerin artışına yol açmaktadır. Dolaylı maliyetler ve fırsat maliyeti için ise tam tersi bir durum söz konusudur. Proje daha erken bir tarihte bitirileceği için projeye ait dolaylı maliyetler azalacaktır. Aynı şekilde fırsat maliyeti için projenin tamamlanma süresinde bir gecikme olmayacağı aksine daha erken bitirileceği için bu maliyet için de eski süreye göre bir azalma söz konusu olacaktır. Maliyetler için projenin tamamlanma sürenin kısaltılması açısından yapılan bu değerlendirme bu sürenin uzaması durumunda ise maliyetler açısından tam tersi sonuçlara yol açmaktadır [62].

Projenin genel bütçeleme sürecinde, projenin büyüklüğüne göre haftalık veya aylık olarak, her bir zaman diliminde ne kadar harcama yapılacağının tespit edilmesi gerekir. Bu işlem için aşağıda belirtilen dört adım izlenir:

- Projede yer alan bütün işlemler için maliyet tutarı belirlenir. Daha sonra her bir faaliyetin bu işlemler ile ilişkisi göz önünde tutularak faaliyetin gerçekleşmesi için gerekli tutar belirlenir.
- Eğer söz konusu proje büyük ölçekli ise bu durumda faaliyetler mantık çerçevesi içinde bir araya getirilenebilir. Bu durumda projeyi takip etmek ve bütçelendirmek daha kolay yapılabilir.
- Hesaplanan maliyetleri, her bir faaliyet için faaliyet tamamlanma zamanına göre dönüştürmek gerekir. Bu işlem faaliyetin toplam maliyetini toplam tamamlanma süresine oranlanarak bulunur.
- En erken ve en geç başlama zamanları dikkate alınarak projenin zamanında tamamlanması için her bir zaman diliminde, hafta veya ay proje hangi zaman dilimine göre analiz yapıyorsa, ne kadar harcama yapılması gerektiği tespit edilir.

Projenin kontrolünde önemli olan iki nokta vardır. Bunlar projenin zamanında hedeflenen aşamada olması ve maliyetinin hesaplanan miktarda olmasıdır. Projenin

herhengi bir anda bütçeleme ile olan değerini kontrol etmek için o ana kadar gerçekleşmiş işin yüzdesi ile bütün faaliyetlerin toplam maliyeti (projenin toplam maliyeti) çarpılır.

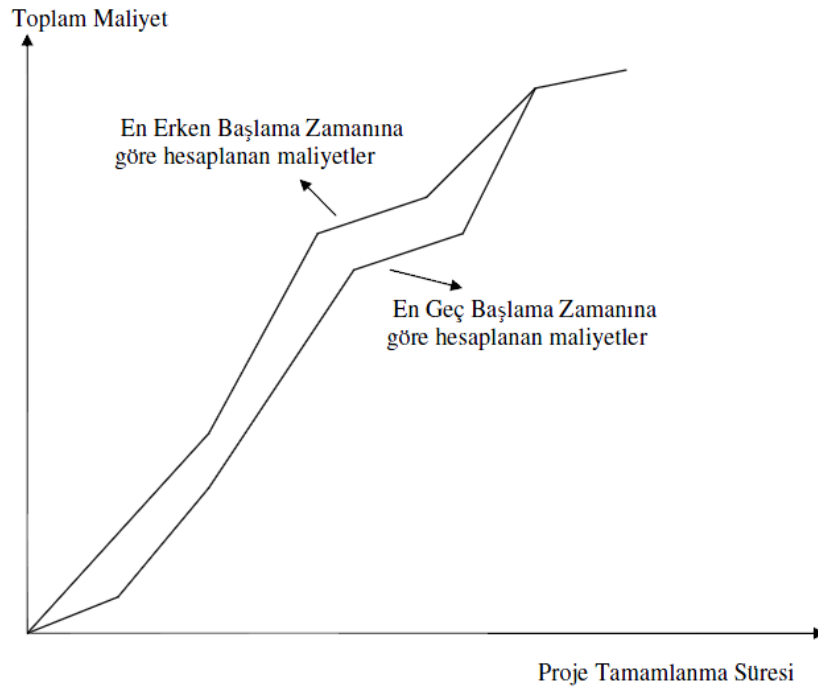
$$\text{Tamamlanan işin maliyeti} = \text{Tamamlanan işin yüzdesi} \times \text{Projenin maliyeti} \quad (4.20)$$

Bu işlem sonucunda bulunan değer ile gerçekleşen maliyet arasında bir fark varsa projenin maliyetinde hesaplanan değerler ile gerçekleşen değerler arasında sapma söz konusudur.

$$\text{Faaliyetin Maliyet Farkı} = \text{Gerçekleşen Maliyet} - \text{Tamamlanan Faaliyetin} \quad (4.21)$$

Hesaplanan Maliyeti

Eğer herhangi bir faaliyete ait gerçek maliyet ile hesaplanan maliyet arasındaki fark pozitif ise bu durum söz konusu faaliyetin gerçekleşmesi için hesaplanan değerden daha fazla harcama yapıldığını ve bütçeyi aştığını gösterirken, bu değer negatif çıkması faaliyetin gerçekleşmesi için hesaplandan daha az miktarda harcama yapıldığını gösterir.



Şekil 4. 15 Faaliyetlerin Başlama Zamanlarına Göre Zaman – Maliyet Analizi Grafiği

Projenin istenilen zamanda tamamlanması için maliyetlerin, Sekil 4.15'teki gösterimi ile, en erken ve en geç başlama zamanlarına göre hesaplanan değerlerin arasında yer alması gerekir [33].

4.3.5.1 Zaman - Maliyet Analizi

CPM yönteminin geliştirilmesi ile birlikte, bu yöntemi asıl geliştiren kişiler tarafından, projenin tamamlanma süresinin daha fazla kaynak kullanması ile kısaltılabileceği bu yöntemin bir parçası olarak ele alınmıştır. Projenin daha erken bir tarihte bitirilebilmesi için kullanılması gereken kaynaklar bir maliyete yol açmaktadır. Proje yöneticisi süre ile maliyet arasında öncelikli hedeflerine uygun olarak karar vermelidir [5].

Projede yer alan faaliyetler için, zaman-maliyet analizi açısından, iki tür süre ve maliyet söz konusudur. Bunlar normal süre ve maliyet ile hızlandırılmış süre ve maliyettir [47].

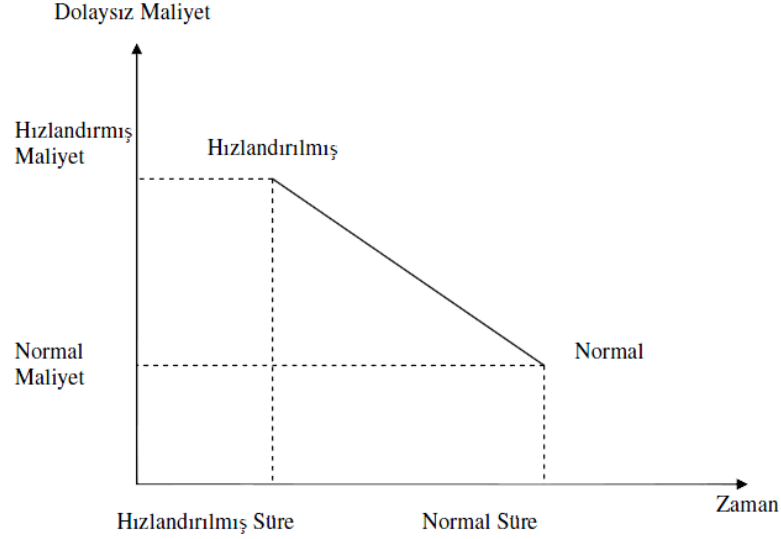
Normal Süre: Bir faaliyetin normal şartlar altında gerçekleşmesi beklenen süredir.

Normal Maliyet: Bir faaliyetin normal süre içinde gerçekleştirilmesi için gerekli olan maliyettir.

Hızlandırma Süresi: Bir faaliyetin gerçekleşmesi için, tüm kaynakların kullanılması durumunda söz konusu faaliyetin ne kadar süre daha önce tamamlanabileceğini ifade eden süredir.

Hızlandırma Maliyeti: Bir faaliyetin en hızlı şekilde tamamlanabilmesi için gerekli olan ek maliyettir.

Bir faaliyetin hızlandırılması, söz konusu faaliyete daha fazla işçi, makine gibi kaynakların aktarılması ile mümkün olmaktadır, bu kaynaklar ise ek bir maliyete yol açmaktadır. Bu durumun sadece faaliyet ile ilgili olanı faaliyetin hızlandırılmasıdır. Projenin hızlandırılması ise, hızlandırılmış faaliyetlerin sürelerinin toplamı olarak projeye yansımadır.



Şekil 4. 16 Hızlandırılmış Bir Faaliyetin Zaman – Maliyet Analizi Grafiği

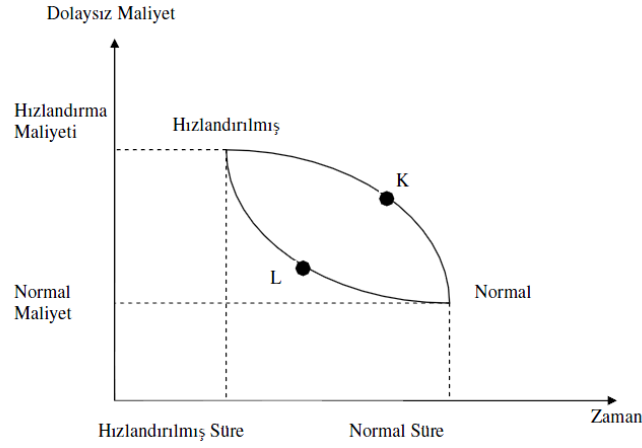
Şekil 4.16’da zaman ve maliyet arasındaki ilişki grafik olarak gösterilmiştir. Zaman Maliyet Analizi, projede hızlandırılacak faaliyetler varsa bu faaliyetlerin hangileri olduğunu, sürelerini ve maliyetlerini hesaplayarak tüm projeye olan etkilerini inceler [63].

Şekil 4.16’da bir faaliyetin hızlandırılması incelenirken maliyetten dolaysız maliyet olarak bahsedilmiştir. Bunun sebebi bir faaliyet hızlandırılırken söz konusu maliyet türü sadece dolaysız maliyettir, diğer maliyet türleri hızlandırma işlemi etkilememektedir.

Normal süre-maliyet noktası Kritik Yol Yöntemi’ne göre projenin beklenen zamanda ve faaliyetlerin tamamlanma süresine göre hesaplanan süre-maliyet noktasını ifade etmektedir. Bu noktadaki amaç, projeyi mümkün olan en kısa zamanda ve en az maliyet ile tamamlamaktır.

Hızlandırılmış süre-maliyet noktası, bütün kaynakların sınırsız kullanılabileceği şeklinde düşünülerek faaliyetlerin tamamlanabileceği en erken zaman ile bu durumun neden olacağı ek maliyetlerin toplamıyla oluşan yeni maliyet noktasıdır [64].

Hızlandırılmış süre-maliyet noktası, ezilme veya sınır noktası olarak da bilinmektedir. Proje ancak ve ancak belirli bir noktaya kadar kısaltılabilir. Kaynaklar sonsuz olarak düşünülse dahi, bu süre belli bir değerin altına düşürülemez. Bu noktada kaynakları arttırarak herhangi bir hızlandırmaya yapılamaz bu durum sadece maliyetin artmasına yol açar [60].



Şekil 4. 17 Doğrusal Olmayan Zaman – Maliyet Analizi Grafiği

Her projenin zaman-maliyet ilişkisi doğrusal değildir. Bu ilişki iç bükey veya dış bükey şeklinde de olabilir. Şekil 4.17’de görüldüğü gibi zaman maliyet arasında iç bükey bir ilişki söz konusu ise faaliyet süresinde meydana gelen bir birimlik azalış K noktasında kadar maliyette artan oranda bir artışa, K noktasından sonra ise azalan oranda bir artışa neden olur. Eğer zaman maliyet arasındaki ilişki dış bükey ise faaliyet süresinde meydana gelen bir birimlik azalış L noktasında kadar maliyette azalan oranda artışa L noktasından sonra ise artan oranda artışa neden olur.

Her projenin zaman-maliyet grafiği kendine özeldir. Ancak bu grafiğin çizimi ve maliyetlerin hesaplanması oldukça güç işlemlerdir. Bu sebeple analizi kolaylaştırmak açısından zaman maliyet ilişkisinin doğrusal ve sürekli olduğu varsayılarak analiz yapılmaktadır [40].

Projenin hızlandırılmasında en önemli nokta hangi faaliyetlerin hızlandırılması gerektiğidir. Proje süresinin kısaltılması için kritik yol üzerinde bulunan kritik faaliyetler kısaltılmalıdır. Kritik yol üzerinde bulunmayan faaliyetlerin bollukları vardır bu sebeple kritik olmayan faaliyetlerin hızlandırılması projenin tamamlanma süresini etkilemez. Sonuç olarak kritik faaliyetler hızlandırılmadığı takdirde projenin hızlandırılması söz konusu değildir [44]. Proje süresinin belli bir değerin altına inememesinin diğer bir sebebi ise projede yer alan bütün kritik faaliyetlerin hızlandırılmış olması dolayısıyla projede hızlandırılacak faaliyetin kalmamış olmasıdır [4].

Projenin hızlandırılması için sürenin yanı sıra maliyetin de çok büyük önemi vardır. Bu sebeple projeyi hızlandırırken en düşük maliyet ile hızlandırılacak faaliyetlere

öncelik verilmelidir. Süre ve maliyet arasındaki ilişki aşağıda verilen maliyet eğimi (maliyet artışı) formülü ile belirlenir. Bu yöntem ile her bir faaliyetin bir birimlik kısaltılması sonucunda ortaya çıkan maliyet artışı hesaplanır [63].

$$\text{Hızlandırma maliyeti (eğimi)} = \frac{\text{Hızlandırılmış Maliyet} - \text{Normal Maliyet}}{\text{Normal Süre} - \text{Hızlandırılmış Süre}} \quad (4.22)$$

$$S_{ij} = \frac{C_{dij} - C_{Dij}}{D_{ij} - d_{ij}} \quad (4.23)$$

D_{ij} = (i,j) faaliyetinin normal süresi

C_{Dij} = (i,j) faaliyetinin normal maliyeti (dolaysız maliyeti)

d_{ij} = (i,j) faaliyetinin hızlandırılmış süresi

C_{dij} = (i,j) faaliyetinin hızlandırılmış maliyeti (dolaysız maliyeti)

Hızlandırma işlemi yapılan bir (i,j) faaliyetin dolaysız maliyeti, normal dolaysız maliyeti ile hızlandırma işleminin yol açtığı ek maliyetin toplamıdır.

$$(i,j) \text{ faaliyetinin dolaysız maliyeti} = K_{ij} + S_{ij}x_{ij} \quad (4.24)$$

Hızlandırma işlemi yapılan projenin toplam dolaysız maliyeti ise, hızlandırma işlemi yapılan tüm faaliyetlerin bu işlem sonucunda ortaya çıkan dolaysız maliyetlerinin toplamına eşittir.

$$\text{Projenin toplam dolaysız maliyeti} = \sum_{(i,j)} (K_{ij} + S_{ij} x_{ij}) \quad (4.25)$$

x_{ij} = (i,j) faaliyetinin kısaltılabileceği süre

K_{ij} = (i,j) faaliyetinin dolaysız maliyetini ifade etmektedir [63].

Projeyi hızlandırmak için öncelikle yukarıda verilen formüle göre maliyet eğimi en düşük olan faaliyet hızlandırılır ama bu noktada dikkat edilmesi gereken bu faaliyetin kritik olup olmadığıdır. Eğer faaliyet kritik değil ise söz konusu faaliyeti hızlandırmanın hiç bir anlamı yoktur bu durum sadece gereksiz bir ek maliyete yol açar. Bu sebeple

hızlandırılma işlemi sadece kritik faaliyetleri ilgilendiren bir işlemdir. Projede birden fazla kritik yol mevcut ise her bir kritik yol üzerindeki en düşük eğime sahip olan kritik faaliyetlere ayrı ayrı hızlandırma işlemi yapılmalıdır. Bu işlem yapılırken dikkat edilmesi gereken diğer bir nokta ise en düşük maliyet eğimine sahip kritik faaliyetin hızlandırılma süresinin olup olmamasıdır. Birden fazla kritik yol olduğu zaman ortak kritik faaliyet söz konusu olabilir. Bu durumda bu faaliyetin hızlandırılması ile her bir kritik yol üzerinde bulunan en düşük maliyet eğimine sahip faaliyetlerin hızlandırma maliyetlerinin karşılaştırılması gerekmektedir. Bu durumda en düşük maliyetli olan işlem seçilmelidir [34].

Herhangi bir kritik faaliyet veya faaliyetlerin hızlandırılmasında, hızlandırma işleminin dolaysız maliyette yarattığı artışın, dolaylı maliyetlerdeki azalışın daha az olması gerekmektedir. Ancak bu şekilde projenin hızlandırılmasından dolayı ortaya çıkacak ek maliyetin bir anlamı olacaktır.

Hızlandırma işleminin bu yöntem ile analizi oldukça zordur çünkü her bir hızlandırma işlemi sonucunda kritik olmayan faaliyetlerin bollukları azalmakta ve kritik hale gelmektedir. Bu durumda ortaya alternatif kritik yollar çıkmakta veya kritik yol(lar) değişmektedir dolayısıyla bu durum analizi güçleştirmektedir. Bu sebeple Sayma Yöntemi olarak bilinen bu yöntem daha çok küçük ölçekli projeler için uygundur [40].

4.3.6 Proje Hızlandırılmasının Doğrusal Programlama ile Çözümü

Projenin ölçeği küçük olmadığı sürece Sayma Yöntemi'ni kullanmak çok zordur. Büyük ölçekli projelerde zaman-maliyet analizi matematiksel programlama ile çözülmektedir. Bu yöntemin kullanılabilmesi için projede yer alan tüm faaliyetlerin süre maliyet ilişkisi ve her bir faaliyetin en fazla ne kadar süre hızlandırılmasının mümkün olduğu bilinmelidir. Doğrusal programlama ile çözüm yönteminde, projenin öncelikli olarak hedefine ve hızlandırma işlemini hangi şartlar altında gerçekleştirdiğine göre üç tür model söz konusudur. Proje yöneticisi elindeki değerlere göre uygun olan modeli kurarak analiz yapar. Tüm modeller için y_{ij} projenin herhangi bir (i,j) faaliyeti için bu faaliyetin en iyi süresini, t_1 projenin ilk olayını, t_n ise projenin son olayını ifade etmektedir.

Model 1: Projenin normal şartlar altında tamamlanma süresi T iken, projenin hızlandırılması sonucunda maliyetin en az olmasının istendiği modeldir. Bu analiz sonucunda en fazla hızlandırmanın yol açacağı en düşük hızlandırma maliyeti bulunur. y_{ij} (i,j faaliyetinin en iyi çözüm değerleri) en düşük maliyet amacı ile yapılan hızlandırma işleminde ortaya çıkan faaliyet süreleridir.

$$\text{Amaç Fonksiyonu : } Z_{\text{enk}} = \sum_{(i,j)} S_{ij} (D_{ij} - y_{ij}) \quad (4.26)$$

$$\text{Kısıtlayıcılar: } t_j - t_i \geq y_{ij} \quad (\text{bütün } i,j \text{ faaliyetleri için}) \quad (4.27)$$

$$d_{ij} \leq y_{ij} \leq D_{ij} \quad (\text{bütün } i,j \text{ faaliyetleri için}) \quad (4.28)$$

$$t_n - t_1 \leq T \quad (4.29)$$

$$\text{Pozitiflik Kosutu: } t_i \geq 0 \quad (i = 1,2,3,\dots,n \text{ için}) \quad (4.30)$$

Bu modelde amaç en fazla hızlandırmayı gerçekleştirmek ile maliyeti en düşük seviyede tutmaktır. Eğer bir faaliyet hızlandırılmış ise hızlandırma sonucunda ortaya çıkan yeni değeri normal ve hızlandırılmış süresinin arasında veya hızlandırılma sonuna kadar yapılmış ise hızlandırılmış süresine eşit olacaktır. Eğer faaliyet için bir hızlandırma yapılmayacaksa bu durumda süresi normal süre olarak kalacaktır. Faaliyet için yapılabilecek en fazla değerdeki hızlandırma ise bu faaliyetin başlangıç ve tamamlanma süresi arasındaki farktan büyük olamaz. Ayrıca hızlandırma sonucunda projenin süresi, hızlandırma yapılmadan önceki tamamlanma süresinden küçük veya en azından bu süreye eşit olmak zorundadır. Aynı zamanda hiç bir faaliyetin tamamlanma süresi negatif olamaz. Bu bilgiler göz önüne alınarak doğrusal model yukarıda belirtilen şekini almıştır [40].

Model 2: Projenin hızlandırılması için belirli bir miktar (B kadar bir miktar) bütçe ayrıldığı durumda bu bütçenin projeyi hızlandırmada en etkin hangi faaliyetler arasında, projenin tamamlanma süresini en aza indirgeyeceğini hesaplamak için kullanılır.

$$\text{Amaç Fonksiyonu: } Z_{\text{enk}} = t_n - t_1 \quad (4.31)$$

$$\text{Kısıtlayıcılar: } t_j - t_i \geq y_{ij} \quad (\text{bütün } i,j \text{ faaliyetleri için}) \quad (4.32)$$

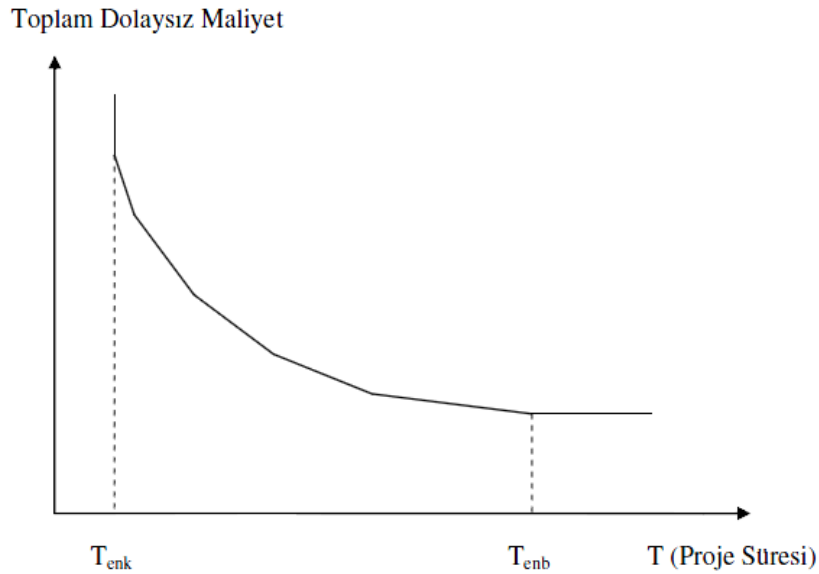
$$d_{ij} \leq y_{ij} \leq D_{ij} \quad (\text{bütün } i,j \text{ faaliyetleri için}) \quad (4.33)$$

$$\sum_{(i,j)} S_{ij} (D_{ij} - y_{ij}) \leq B \quad (4.34)$$

$$\text{Pozitiflik Kosutu: } t_i \geq 0 \quad (i = 1,2,3,\dots,n \text{ için}) \quad (4.35)$$

Bu modelin sonucunda, belirli bir ek bütçe kullanılması durumunda, projenin tamamlanabileceği en kısa süre ile ek bütçe sayesinde hızlandırılan faaliyetler ve bu faaliyetlerin ortaya çıkan yeni süreleri bulunur.

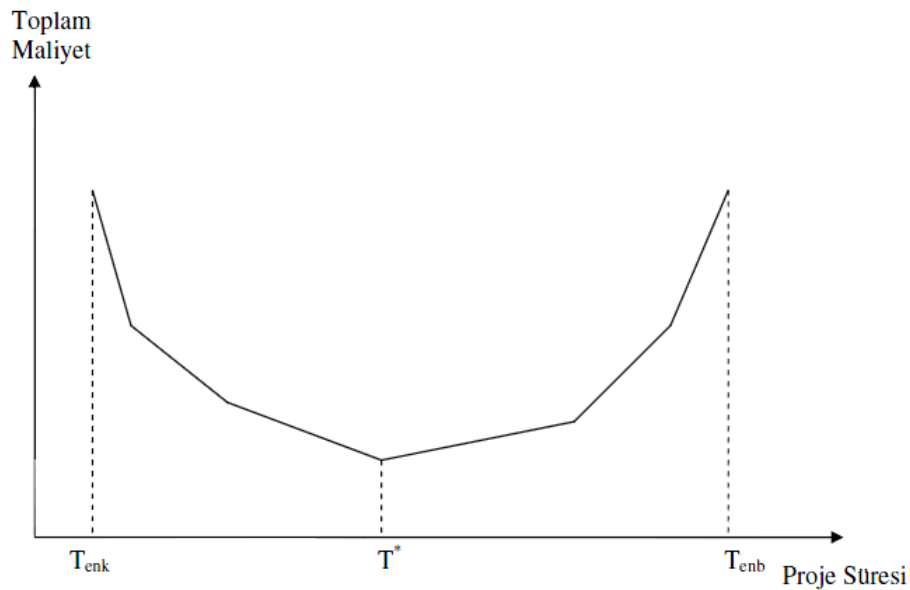
Model 1 ve Model 2'den faydalanılarak toplam hızlandırma maliyeti ile proje süresi arasındaki ilişki belirlenir. Şekil 4.18'de T_{enk} projede yer alan bütün faaliyetlerin hızlandırılması durumunda projenin tamamlanma süresini, T_{enb} ise projede hızlandırılma söz konusu olmadan bütün faaliyetlerin normal sürelerinde tamamlanması durumunda projenin tamamlanma süresini ifade etmektedir. T_{enk} noktasında, süre en kısa süre olduğu için, hızlandırma en yüksek seviyededir. Bu duruma bağlı olarak da toplam dolaysız maliyet en büyük değerini bu noktada almaktadır. Projenin tamamlanma süresi arttıkça söz konusu maliyet önce hızlı sonra daha yavaş bir şekilde azalış gösterir.



Şekil 4. 18 Toplam Dolaysız Maliyet Grafiği

Toplam dolaysız maliyet ile proje süresinin eğrisi yardımı ile proje yöneticisi, projenin belirlenen tarihte tamamlanması için gereken ek kaynakların en küçük maliyetini ve proje süresinde en fazla hızlandırmayı yapabilmek için kıt kaynakların ne şekilde paylaşılması gerektiğine karar verebilir.

Projenin tamamlanma süresinin kısaltılması, projenin dolaysız maliyetini arttırırken diğer taraftan dolaylı maliyetlerin ve fırsat maliyetinin azalmasını sağlamaktadır. Bu durum göz önüne alındığında proje süresine bağlı olarak toplam maliyetin ne şekilde olduğu da incelenmelidir. Şekil 4.19'da gösterilen U şeklindeki eğri proje maliyet eğrisidir. Proje maliyet eğrisi sayesinde toplam maliyetin en düşük seviyesine karşılık gelen optimal proje süresi (T^*) belirlenir. Projenin en iyi tamamlanma süresine göre bütün faaliyetlerin en iyi süreleri, hızlandırma maliyeti ve kritik yol belirlenir. Bu bilgiler ışığında en iyi proje planı hazırlanır.



Şekil 4. 19 Toplam Maliyet Grafiği

Model 3: Bu model projenin dolaylı maliyetleri ile proje süresi arasındaki ilişki doğrusal ise yararlanılan bir modeldir. Bu sayede doğrusal programlama ile projenin en iyi tamamlanma süresi (T^*) ve dolayısıyla en iyi proje programı yapılır.

$$\text{Amaç Fonksiyonu : } Z_{\text{enk}} = F (t_n - t_1) + \sum_{(i,j)} S_{ij} (D_{ij} - y_{ij}) \quad (4.36)$$

$$\text{Kısıtlayıcılar: } t_j - t_i \geq y_{ij} \quad (\text{bütün } i,j \text{ faaliyetleri için}) \quad (4.37)$$

$$d_{ij} \leq y_{ij} \leq D_{ij} \quad (\text{bütün } i,j \text{ faaliyetleri için}) \quad (4.38)$$

$$\text{Pozitiflik Kosutu: } t_i \geq 0 \quad (i = 1,2,3,\dots,n \text{ için}) \quad (4.39)$$

Modellemede amaç fonksiyonunda yer alan F proje süresi ile orantılı dolaylı maliyetlerin birim zamanını ifade etmektedir. $F (t_n - t_1)$ projenin toplam dolaylı maliyetini göstermektedir. $(t_n - t_1)$ ifadesi projenin bilinmeyen süresidir. (i,j) faaliyetinin bilinmeyen tamamlanma süresi y_{ij} olduğundan toplam dolaysız maliyet $\sum_{(i,j)} S_{ij} (D_{ij} - y_{ij})$ ile gösterilir.

Projenin amacı maliyet değerini en küçükleme olduğu için amaç fonksiyonu dolaylı ve dolaysız maliyetlerin toplamını en küçükleyecek şekilde kurulmalıdır [61].

4.3.7 Kritik Yol Yönteminin Avantaj Ve Dezavantajları

Kritik Yol Yöntemi'nin en önemli özelliği proje yöneticisine zaman-maliyet analizi yapma imkanı sağlamasıdır. Projede yer alan faaliyetlerin süreleri kesin olarak bilindiği için kaynak aktarımı yaparak projenin hızlandırılmasına dolayısıyla projenin hesaplanan normal tamamlanma süresinden daha erken bir süre içerisinde bitirilmesine olanak sağlamaktadır. Zaman-maliyet analizi yapılarak projenin en kısa zamanda ve en az maliyet ile tamamlanması Kritik Yol Yöntemi ile yapılabilmektedir [63].

Kritik Yol Yöntemi'nde belirsizlikler çok azdır. CPM yöntemine konu olan projeler, daha önceden bilinen projeler olduğu için zamanı tespit etmek mümkündür, faaliyet sürelerini belirlerken önceki deneyimlere dayanarak çok fazla bir yanılma payı söz konusu olmaz. Bu yöntemin uygulama alanı çok geniş olduğu için projelerde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Özellikle endüstri, inşaat gibi alanlarda sıkça kullanılır [11].

CPM yönteminin bütün bu olumlu özelliklerine karşılık bu yöntemin kullanılması, projenin en iyi şekilde planlandığı anlamına gelmemektedir. Kritik Yol Yöntemi, şebeke

izilerek uygulanan bir yöntemdir. Bu yöntemde faaliyetlerin öncelikli ilişkileri gibi, şebeke çizimini etkileyen çok önemli unsurlar vardır. şebeke çizimi sırasında yapılacak en ufak bir hata tüm projeye yansır. Projenin faaliyet ilişkilerinin ve sırasının bir program aracılığı ile belirlenmesi imkansızdır, bu sebeple şebeke kurulumu için gerekli bilgiler çok deneyimli ve bilgili kişiler tarafından belirlenmelidir. Üstelik analize başlarken tüm faaliyetlerin süreleri, maliyetleri ve eğer hızlandırma mümkün ise her bir faaliyetin bir birimlik zaman için hızlandırma maliyeti bilinmelidir. Özellikle hızlandırma maliyetlerinin tespiti oldukça güç bir işlemdir [50]. Bu sebeplerle bu yöntem biraz karmaşık ve masraflı bir yöntemdir. Projede yer alan faaliyet sayısı arttıkça projenin karmaşıklığı artacağı için hazırlanma süresi de uzamaktadır [62].

4.4 PERT Tekniği

4.4.1 Faliyet Sürelerinin Belirlenmesi

Proje alanı, daha önceden gerçekleştirilmiş, bilinen konuları içeriyorsa önceki deneyimlere dayanarak hangi faaliyetin ne kadar sürede gerçekleşeceği belirlenebilir. Bu durumda faaliyetlerin süresi kesindir. Ancak projenin kapsamı daha önceden yapılmamış, yeni bir konu ise bu durumda deneyimlere dayanarak faaliyet sürelerini belirlemek olanaksızdır. Bu sebeple PERT analizinde üç zaman dikkate alınarak faaliyet süreleri belirlenir. Dolayısıyla faaliyet süreleri olasılıklı srelerdir [5].

PERT analizinde her faaliyet için üç zaman söz konusudur. Bu süreler en iyimser süre, en kötümser süre ve en olası süredir.

En İyimser Süre (The Optimistic Time): Faaliyetin en iyimser süresi, söz konusu faaliyet için bütün şartların en iyi şekilde gerçekleşmesi sonucunda faaliyetin en kısa sürede tamamlanacağı süreyi ifade eder. Bu süre içinde en ufak bir aksilik söz konusu değildir. Faaliyet açısından her durumun yolunda gittiği varsayılır. Bu sebeple faaliyet %99 olasılıkla bu süreden daha erken bir sürede bitirilemez. “a” harfi ile ifade edilir.

En Kötümser Süre (The Pessimistic Time): Faaliyetin en kötümser süresi, söz konusu faaliyet için bütün şartların en kötü şekilde gerçekleştiği varsayılarak, faaliyetin gerçekleşmesi sırasında ortaya çıkabilecek tüm akşamaların meydana gelmesi durumunda faaliyetin tamamlanabileceği en uzun süreyi ifade eder. Tüm aksaklıklar

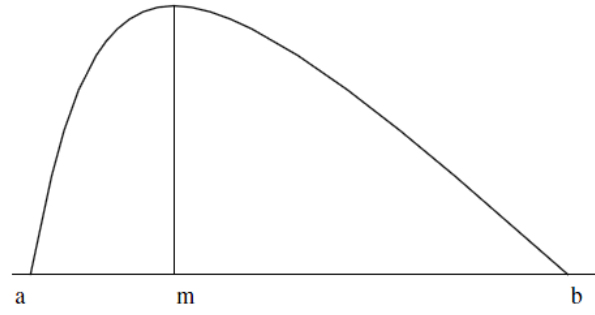
göz önüne alındığı için bu faaliyetin gerçekleşme süresi %99 olasılıkla faaliyetin en kötümser süresinden uzun olamaz. “b” harfi ile ifade edilir.

En Olası Süre (The Most Likely Time): Faaliyetin gerçekleşme olasılığı en yüksek olan süredir. Normal şartlar altında faaliyetin ne kadar sürede tamamlanabileceğini ifade eder. “m” harfi ile ifade edilir [31].

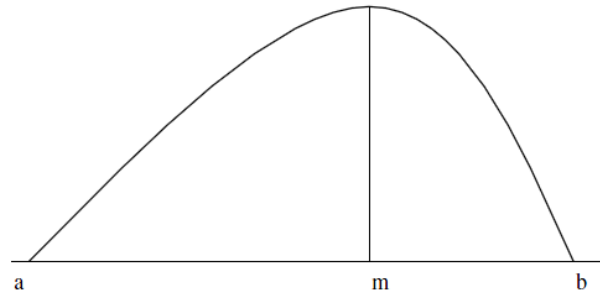
PERT analizinde her faaliyet için bu üç sürenin bilinmesi gerekir. Sürelerin dağılımı incelendiğinde beta dağılımına uygun olduğu görülmüştür. Beta dağılımının aşağıda yer alan üç özelliği bakımından faaliyet sürelerinin bu dağılıma uygun olduğu belirlenmiştir:

- Beta dağılımı sözü edilen üç zaman ile ortalama ve varyans değerlerini hesaplamaya olanak veren bir dağılımdır.
- Beta dağılımı sürekli bir dağılımdır fakat daha önceden belirlenen özel bir şekli yoktur. Başka bir deyişle verilen değerlere göre dağılıma ait eğri sağa veya sola yatkın bir hale gelebilmektedir.
- Son olarak ise diğer dağılımlar da göz önüne alındığında, bu verilerin hesaplanmasında en uygun dağılımın beta dağılımı olduğu görülür. Bu sebeple PERT analizinde faaliyet süreleri hesaplanırken beta dağılımının kullanılması artık bir kural haline gelmiştir [44].

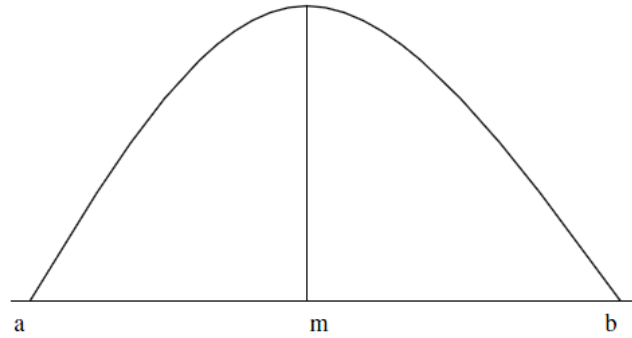
Beta dağılımı her zaman simetrik bir dağılıma sahip olmadığı için , projedeki faaliyetlerin üç zamanı göz önüne alındığında, sürelerine uygun olan, aşağıda gösterilen üç grafikten birine ait şekilde gösterilme olanağına sahiptir. Sola yatkın, sağa yatkın veya simetrik bir biçimde dağıldığı aşağıda gösterilen grafiklerde de görülmektedir. Başka bir deyişle en olası tahminin $(a + b) / 2$ olma zorunluluğu yoktur. Bu değer in sağında veya solunda da yer alma şansına sahiptir. Beta dağılımı kullanılmasıdaki en önemli etken de beta dağılımının bu duruma uygun olmasıdır.



Şekil 4. 20 Sola Yatkın Beta Dağılımı



Şekil 4. 21 Sağa Yatkın Beta Dağılımı



Şekil 4. 22 Simetrik Beta Dağılımı

Faaliyetlere ait sürelerin ortalama ve varyans değerlerini hesaplarken beta dağılımına uygunluk gösterdiği için bu dağılıma göre hesaplama yapmak gerekir [60].

$$t_e = [[(a + b) / 2] + 2m] / 3 \quad (4.40)$$

$$t_e = (a + 4m + b) / 6 \quad (4.41)$$

t_e = Faaliyet süresinin ortalama değeri,

Bu değer aynı zamanda faaliyet süresinin beklenen zamanını (expected time) da ifade etmektedir. PERT analizinde hesaplanan süreler kesin olmadığı için beklenen değer şeklinde ifade edilir [8]. Süreler kesin olmadığına göre bu sürelerden bir sapma olması söz konusudur, bu durum her faaliyetin sapmasının hesaplanmasını gerektirir. Varyans hesaplaması da doğal olarak beta dağılımına göre hesaplanır.

$$6 \sigma = b - a \quad (4.42)$$

$$\sigma^2 = [(b - a) / 6]^2 \quad (4.43)$$

Projede yer alan tüm faaliyetlerin, zamanları dikkate alınarak ortalama ve varyans değerleri hesaplanır [37].

Yukarıdaki formülde de görüldüğü gibi faaliyetin en iyimser ve en kötümser süreleri faaliyetin varyans değerine etki etmektedir. Bu iki sürenin birbirinden çok uzak olması istenen bir durum değildir çünkü bu durumda faaliyetin varyans değeri büyük çıkacak ve faaliyet süresinin belirsizliğini arttıracaktır [5].

PERT analizindeki bütün hesaplamalar bu sürelerle dayanarak yapılır. Bu sebeple faaliyetlerin sürelerinin doğru tespit edilmesi çok önemlidir. Süreler belirlenirken yapılan hata tüm analize yansır ve sonucun sağlıklı olmamasına, yanlış kararlar alınabilmesine yol açar, fakat bu sürelerin belirlenmesi de çok zordur [59].

Hesaplanan sürelerin gerçekleşme olasılıklarının çok yüksek olması analiz açısından iyi bir sonuç olarak görülsede bu durumun sakıncaları söz konusudur. Hesaplanan sürenin gerçekleşme olasılığı % 100'e yakın olması faaliyetin, kapasite bakımından hiç bir sorun yaşamadığını başka bir deyişle kaynakları etkin kullanılmadığını gösterir. Faaliyetin gerçekleşme olasılığının çok düşük olması ise tam ters neden ile tehlike arz etmektedir, en ufak bir aksilik durumunda proje ile ilgili tüm değerlerin değişticeğı anlamına gelir. Projenin eski haline bağlı kalınması için çok yüksek maliyetli önlemler alınması gerekir. Bu nedenlerle faaliyet sürelerinin gerçekleşme olasılıkları uygun risk ve yaralanma oranı (utilization) arasındaki sınırları belirleyen değerler olmalıdır [27].

4.4.2 Kritik Yolun Tespiti

PERT analizinde kritik yolun tespit edilmesi CPM yöntemindeki kritik yol ile şüphesiz aynıdır. Şebeke içinde yer alan en uzun yoldur. Projenin tamamlanma süresi kritik yol üzerinde yer alan kritik faaliyetlerin sürelerinin toplamına eşittir. Ancak bu süre kesin değildir. Faaliyetlerin varyans değerleri hesaplandığı için projenin belirlenen sürede hesaplanması da belirli bir sapmaya tabiidir. Bu sapma değeri ise kritik yol üzerinde yer alan kritik faaliyetlerin varyanslarının toplamına eşittir.

$\sum_{(i,j) \in \text{path}} E(T_{ij}) = \text{Şebekede yer alan bir yolun toplam beklenen tamamlanma süresi}$

$\sum_{(i,j) \in \text{path}} \text{Var}(T_{ij}) = \text{Şebekede yer alan bir yolun toplam varyansı}$

Yukarıda belirtilen formüller şebekede yer alan herhangi bir yol için geçerli olduğu gibi kritik yol için de geçerlidir; sonuçta kritik yolda şebekede yer alan bir yolu ifade etmektedir. Kritik yol için aşağıdaki şekli ile yazılması mümkündür:

$$KY = \sum_{(i,j) \in \text{kritik yol}} T_{ij} \quad (4.44)$$

PERT analizinde sürelerin dağılımı beta dağılımı ile hesaplanırken, kritik yol tespitinde, Merkezi Limit Teoremine göre, gözlem sayısı arttıkça dağılım normal dağılıma yaklaşır, bu yol üzerinde bulunan faaliyet sayılarının fazla olması dolayısıyla normal dağılıma uygundur [46]. Küçük ölçekli projelerde kritik yol hesaplamalarının normal dağılıma göre yapılması sağlıklı bir yaklaşım değildir. Projenin faaliyetleri için, olası faaliyet süreleri söz konusu ise, faaliyet zamanları hangi dağılıma uygun olursa olsun, tüm projenin süresi normal dağılıma uygundur [51].

Projede birden fazla kritik yolun bulunması mümkündür. CPM yönteminde bütün yollar kritik olarak kabul edilirken PERT analizinde varyansı büyük olan yolun kritik yol olarak kabul edilmesi daha yaygındır. Bunu sebebi ise varyans aralığı genişledikçe belirsizlik artacağı için projenin tamamlanma süresi açısından daha güvenilir bir sonuç olacaktır [60]. Bu konu için başka bir yaklaşım daha vardır. Bu yaklaşıma göre projenin beklenen süreden daha geç tamamlanması ile ilgili hesaplamalarda en büyük varyansı, beklenen süreden daha kısa sürede tamamlanması ile ilgili hesaplamalarda ise en küçük varyansı göz önünde tutarak bulunan sonuçların daha sağlıklı olduğu yaklaşımıdır [40].

PERT analizi projenin tamamlanma süresinin yüzde kaç olasılıkla gerçekleşeceğini belirtir. Aynı zamanda projenin belirtilen herhangi bir tarihte tamamlanma olasılığını da hesapladığı için proje yöneticisine bilgi vermesi bakımından faydalı bir yöntemdir. Projenin belirli bir anda tamamlanma olasılığı aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$Z = \frac{(\text{Tamamlanması istenen süre} - \text{Projenin tamamlanma süresi})}{\text{Projenin tamamlanma süresinin standart sapma değeri}}$$

$$Z = (T_x - T_{ij}) / \sigma \quad (4.45)$$

Bu işlem sonucunda bulunan değer “Z tablo” suna göre hangi alanda kaldığı belirlenerek projenin belirtilen sürede bitirilme olasılığının değeri hesaplanır. Aynı zamanda projenin belirlenen bir olasılık değeri için ne kadar süre içinde tamamlanması gerektiği aynı formül yoluyla hesaplanmaktadır [57].

4.4.3 Matris Metodu İle Çözüm Yöntemi

Kritik yolun tespitinde matris yönteminden yararlanılabilir. Bunun için öncelikle şebekede mevcut olan olay sayısına eşit sayıda bir kare matris çizilmesi gerekir. Bu matrise bir satır ve bir sütun, üstüne ve soluna gelecek şekilde ilave edilir ki matriste yer alan olayların numaraları bu satır ve sütunlar aracılığı ile ifade edilebilsin. Aynı zamanda eklenen satır ve sütun sayısı bir olabileceği gibi iki satır ve sütunda eklenebilir. Bu durumda kare matrise eklenen birinci satır ve sütun yine olay sırasını gösterirken, ikinci eklenen satır ve sütuna ise çözüm sırasında hesaplanacak olan en erken ve en geç tamamlanma zamanları yazılır. Bunun için ayrıca satır veya sütun ilave etmeden direk bu oluşturulan matrisin kenarına da elde edilen bilgiler yazılabilir.

ES	j	1	2	3	4	5	6	7
i								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
LF								

Şekil 4. 23 Kritik Yol Tespitinde Matris Gösterimi

Kare matrise iki satır ve sütun eklenmiş şekli yukarıdaki gibidir. Yedi olayı bulunan bir şebekeye ait hesaplamalar bu boyuttaki bir matris yardımı ile hesaplanır. Matris içinde bulunan bölmelerin içinde yer alan sayısal değerler faaliyet sürelerini (t_{ij}) belirtmektedir. t_{ij} değerinde i olayı satırda j olayı ise sütunda yer almaktadır. Bu iki olay arasında yapılması gereken faaliyetin süresi bu sebeple sadece diyagonal çizgisinin üst kısmında kalan bölmelerde yer alabilir [7].

Matris ile hesaplamada kritik yol tespitinde yapılan işlemler sırasıyla yapılır. İlk olarak her olayın en erken başlama zamanı hesaplanarak matrise eklenen soldaki sütuna kendisine ayrılmış olan bölme yazılır. Bu işlem ileri doğru hesaplama işlemidir. Daha sonra ise geriye doğru hesaplama işlemine geçilir. Bu hesaplamalar için ise matrisin alt kısmına ilave edilen satırın kendisine ayrılmış olan bölme her olayın en geç tamamlanma zamanları hesaplanarak yazılır. Kritik yol, hesaplanan en erken başlama ve en geç tamamlanma zamanlarının eşit olduğu faaliyetlerden oluşan yol olarak hesaplanır [58].

4.4.4 PERT Tekniğinin Avantaj ve Dezavantajları

PERT tekniği, projenin tamamlanma süresini belirli bir olasılık değerine bağlı olarak verdiği için zamanlama ile ilgili bir değişiklik yapılması diğer yöntemlere göre daha kolaydır. Bu yöntem ile projenin herhangi bir tarihte tamamlanma olasılığının yüzde kaç olduğu hesaplanabilmektedir [65].

PERT tekniğinde, faaliyetlerin süresi ile değil beklenen değerleri ile analiz yapılır[40]. Bunun sebebi bu yöntem ilk defa uygulanacak bir analiz için söz konusudur dolayısıyla faaliyetlerin süreleri kesin olarak tespit edilememektedir [31].

Bu yöntem için optimizasyon söz konusu değildir. Analiz sonuçları en iyi değerleri vermez sadece yöneticiye fikir verir, kontrolün daha bilinçli bir şekilde yapılmasına yardımcı olur [66]. PERT analizinin en önemli dezavantajı ise faaliyet süreleri beta dağılımını izlemeyebilir. Bu durumda faaliyetlerin beklenen sürelerinin beta dağılımına göre hesaplanan değerleri yanlış olacaktır [46].

4.5 CPM ve PERT Yöntemlerinin Karşılaştırılması

CPM ve PERT teknikleri aynı amaca hizmet etmektedir. Her iki yöntemde de projeyi planlama , programlama - uygulama ve kontrol aşamaları yer almaktadır. Her iki yöntemin ulaşmak istediği asıl sonuç projenin hangi tarihte tamamlanacağını belirlemektir [61]. İki teknik birbirine benzemekle birlikte temelde önemli yapısal farklılıkları bulunmaktadır. Bu farklılıklardan ilki faaliyet süreleri ile ilgilidir. CPM yönteminde faaliyet süreleri kesin, PERT tekniğinde ise olasılıklıdır. Önemli ikinci farklılık ise bu yöntemlerin kullanım alanları ile ilgilidir. CPM yöntemi daha önce yapılan ve hala yapılmakta olan proje konuları ile ilgilenmektedir. Bu sebeple önceki tecrübelerle dayanarak faaliyet süreleri kesin olarak belirlenebilmektedir. Ancak PERT tekniği için böyle bir durum söz konusu değildir. PERT tekniğinin uygulama alanı ilk defa uygulanacak projelerden, oluşmaktadır. Dolayısıyla faaliyet süreleri tahmin edilen, beklenen sürelerdir ve kesin değildir [28]. PERT tekniği ilk defa gerçekleştirilecek bir projeye uygulanacağı için maliyet analizi yapılması çok güçtür ve sağlıklı sonuç vermez. Maliyet analizi, projenin hızlandırılması gibi kavramlar CPM yöntemi içinde gerçekleştirilen analizlerdir. CPM yöntemini en belirgin özelliği maliyet unsurunun çözüm yöntemi içerisinde yer almasıdır [50].

CPM yönteminde önemli olan faaliyetlerin gerçekleştirilmesidir. Bu yöntemde olaylardan çok faaliyetlerin gerçekleştirilmesine önem verilmektedir. CPM yöntemi PERT tekniğinden ayrı olarak faaliyete yöneliktir [27].PERT tekniği ise faaliyetten çok olaya yönelik bir yöntemdir [11].

İlk bakışta olasılıklı ve üç farklı zaman içerdiği için PERT tekniğinin daha gerçekçi olduğu düşünülebilir ancak bu yöntem, CPM yöntemine göre daha az tercih edilir. Bu durumun iki önemli nedeni vardır. Birincisi, beta dağılımına uygunluk gösterdiği varsayılan üç zamanı tahmin etmek oldukça güçtür. Bunun yanı sıra faaliyet sürelerini belirleyen kişiler aşırı güvence isterse, en kötümser zamanı yüksek belirleyebilir ve bu durum analiz sonuçlarını doğrudan etkiler.İkincisi ise, faaliyet süreleri beta dağılımını izlemeyebilir [44].

BÖLÜM 5

PROJE YÖNETİM PLANI ÖRNEĞİ



ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI

PROJE YÖNETİM PLANI

HAZIRLAYANLAR	ONAY	ONAY
FATİH GÖK		
PROJE KOORDİNATÖRÜ		

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

Doküman Kontrol Formu

Konfigürasyon Kontrol:		Software Dosya Adı:	
Dağıtım	Alıcı	Kopya No.	Dağıtım Tarihi

Revizyon Çizelgesi

Rev. No.	Revizyon Tarihi	Revize Edilen Sayfa/Bölüm	Revizyona İlişkin Açıklama	Onaylayan Kişi

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	Doküman No : PYP-0001 Revizyon No : 00
--	---	---

1.....	GENEL TANIM	
1.1	Proje Özeti.....	105
1.1.1	Amaç, Kapsam ve Hedefler	105
1.1.1.1	Amaç	105
1.1.1.2	Proje Yönetim Planı Kapsamı	105
1.1.1.3	Hedef.....	105
1.1.2	Varsayımlar, Kısıtlamalar	106
1.1.3	Teslimat Kalemleri	106
1.1.4	Proje Ana Takvimi	106
2.....	REFERANSLAR	
2.1	Sözleşme ve Alt Sözleşmeler	125
2.2	Standartlar	125
2.3	Şirket İçi Prosedürler ve Talimatlar	125
2.3.1	Şirket İçi Dokümanların Değişim Yönetimi	125
3.....	TANIMLAR VE KISALTMALAR	
3.1	Tanımlar	125
4.....	PROJE ORGANİZASYONU	
4.1	İç Organizasyon	127
4.1.1	Şirket Organizasyonu	127
4.1.2	Proje Organizasyonu	127
4.2	Görev ve Sorumluluklar	128
5.....	PROJE YÖNETİM SÜRECİ	
5.1	Projenin Başlaması.....	133
5.1.1	Yaklaşımlar ve Tahminler	133
5.1.2	Personel Planlaması	133
5.1.3	Kaynakların Tespiti	134
5.2	Planlama	135
5.2.1	İş Döküm Yapısı (İDY)	135
5.2.2	Proje Takvimi	139
5.2.2.1	Proje Takvimi Hazırlanması	140
5.2.3	İş Emri Sistemi	141
5.2.4	Zaman Çizelgesi	142
5.3	Proje Kontrol Süreçleri	143
5.3.1	Proje Değerlendirme ve Gözden Geçirme Toplantıları (PDGGT)	143
5.3.2	Proje Takvimi Kontrolü	143
5.3.2.1	Proje Takviminin Revize Edilmesi	144
5.3.2.2	Proje Takviminin Raporlanması	144
5.3.3	Bütçe Kontrolü	145
5.3.3.1	Hammadde/Malzeme Maliyetleri	151
5.3.3.2	İşçilik Maliyetleri	152

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	Doküman No : PYP-0001 Revizyon No : 00
--	---	---

5.3.3.3	Genel Üretim Giderleri /Genel Giderler	153
5.3.4	Kalite Kontrol	153
5.3.5	Proje Raporları ve İletişim	154
5.3.5.1	Raporlar	154
5.3.5.1.1	İlerleme Raporları	154
5.3.5.1.2	Kalite / Konfigürasyon Faaliyet Raporu	155
5.3.5.1.3	Garanti Durum ve Analiz Raporu	155
5.3.5.1.4	Maliyet Raporları	155
5.3.5.1.4.1	Eskalasyon Raporu	156
5.3.5.1.4.2	Fiyat Dökümü	156
5.3.5.1.4.3	YIKD Raporu	156
5.3.5.1.4.4	Sanayileşme Planı İlerleme Raporu	157
5.3.5.2	İletişim Yönetimi	157
5.3.6	Proje Metrikleri	157
5.4	Projenin Tamamlanması	158
6.....	TEKNİK SÜREÇLER	
6.1	Genel Proje Bilgileri	159
6.2	Teknoloji Transferi	159
6.3	Bot Tasarım ve İnşa Yeterliliğinin Kurulması	160
6.4	Tasarım-Mühendislik Süreci	160
6.4.1	Temel Dizayn	160
6.4.2	Fonksiyonel Dizayn	160
6.4.3	Detay Dizayn	160
6.4.4	Satınalma Yönetimi	161
6.4.4.1	Sipariş Talepleri, Malzeme Kontratlarının ve Malzeme Alımlarının Yapılması	161
6.5	Üretim Süreci	163
6.5.1	Aluminyum İmalatları	171
6.5.1.1	Parça Hazırlık	171
6.5.1.1.1	Kesim	171
6.5.1.1.1	Eğimli Plaka ve Profil İmalatı	171
6.5.1.1.2	Ön İmalat	171
6.5.1.1.3	Panel İmalat	172
6.5.1.1.4	Eğimli Panel İmalatı	172
6.5.1.1.5	Guruplu Paneller	172
6.5.1.2	Tekne ve Üst bina İmalatı	172
6.5.2	Boya	172
6.5.2.1	Boya (İlk Kat)	172
6.5.2.2	Boya (Son Kat)	173
6.5.3	Donatım	173
6.5.4	Denize İndirme ve Testler	173
6.6	Test ve Tecrübeler	174
6.6.1	Test ve Tecrübe Uygulaması	174
6.7	Teslim	175
6.7.1	Geçici Teslim	175

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

6.7.2	Kesin Teslim	176
-------	--------------------	-----

7.....	DESTEK PROSESLER	
--------	------------------	--

7.1	Klaslama	177
7.2	Dokümantasyon Yönetimi	178
7.3	Gözden Geçirme ve Denetim	179

8.....	DİĞER PLANLAR	
--------	---------------	--

8.1	Güvenlik Yönetimi	180
8.2	İş Sağlığı ve Güvenliği	180
8.3	Garanti Yönetimi	182
8.4	Sigorta Yönetimi	183

KISALTMA LİSTESİ

BV	Bureau Veritas
GİŞ	Gemi İnşaa Şartnamesi
ELD	Entegre Lojistik Destek
FAT	Fabrika Kabul Testleri
HAT	Liman Kabul Testleri
HTBP	Hızlı Tahlisiye Botu Projesi
IACS	Uluslararası Klaslama Kuruluşları Topluluğu
İDY	İş Döküm Yapısı
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
KEGM,	Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü
KP	Kalite Planı
KYP	Konfirigasyon Yönetim Planı
PDGGT	Proje Değerlendirme ve Gözden Geçirme Toplantıları
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PYP	Proje Yönetim Planı
SAT	Seyir Kabul Testleri
STW	Çalışmaya Hazırlık Testleri
UFRS	Uluslararası Finansal Raporlama Standartları
YİKD	Yurt İçi Net Katma Değer

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 4. 1	Şirket Organizasyonu 131
Şekil 5. 1	Proje Yönetim Süreci..... 136
Şekil 5. 2	İDY Geliştirme Süreci..... 139
Şekil 5. 3	Planlama Sürecinde Aktivite Tanımlaması..... 144
Şekil 6. 1	Üretim Süreci 167
Şekil 6. 2	Aluminyum Tekne İnşaa Süreci..... 168
Şekil 6. 3	Yüzey Hazırlığı ve Boya Süreci..... 169
Şekil 6. 4	Boru Donatım Süreci 170
Şekil 6. 5	Techiz Süreci 171
Şekil 6. 6	Makine Montaj Süreci..... 172
Şekil 6. 7	Elektrik ve Elektronik Donatım Süreci..... 173
Şekil 6. 8	Havalandırma,İzolasyon,Panel ve Mobilya Donatım Süreci 174

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 1. 1	Proje Ana Takvimi (Gant Şeması) 111
Çizelge 1. 2	Proje Ağ Diyagramı 122
Çizelge 5. 1	Bot İnşa Aşamaları Tahminler 137
Çizelge 5. 2	İş Döküm Yapısı 140
Çizelge 5. 3	İş Döküm Yapısı Detay 141
Çizelge 5. 4	Proje Maliyet Analizi 150

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

1 GENEL TANIM

1.1 Proje Özeti

1.1.1 Amaç, Kapsam ve Hedefler

1.1.1.1 Amaç

Çok Maksatlı Hızlı Tahlisiye Botu Projesi, Proje Yönetim Planı (PYP)'nın amacı, proje süresince uygulanacak yönetsel yaklaşımların detaylı olarak tanımlanmasıdır. PYP, projenin yapısı ile ilgili yönetsel plan ve prosedürleri, projenin planlama, izleme, kontrol ve iyileştirme metotlarını tanımlar.

PYP, proje süresince oluşacak organizasyonel değişikliklerin, edinilecek deneyimlerin, metotlar üzerindeki gelişmelerin ışığında gerek görüldüğünde güncellenecek dinamik bir dokümandır.

1.1.1.2 Proje Yönetim Planı Kapsamı

PYP, Çok Maksatlı Hızlı Tahlisiye Botu projesi süresince uygulanacak yönetsel faaliyetleri tanımlar. PYP, proje bünyesinde izlenecek mühendislik değişikliği ve veri yönetimi, dokümantasyon, kalite faaliyetleri, proje grupları arasındaki iletişim, altyüklenici ve satın alma yönetimi, sözleşme, maliyet ve kaynak yönetimi, ürün ile birlikte proje performansının izlenmesi konularındaki planlama ve uygulama faaliyetlerini kapsar.

1.1.1.3 Hedef

Çok Maksatlı Hızlı Tahlisiye Botu projesinin hedefleri aşağıda listelenmiştir:

1. 4 (dört) adet Çok Maksatlı Hızlı Tahlisiye Botu, Sözleşme kapsamında; Gemi İnşaa Şartnamesi (GİŞ) ve Sözleşme'nin diğer ekleri çerçevesinde tasarım, inşaat, donatım, test ve tecrübelerinin yapılarak müşteriye teslimini gerçekleştirmek ve sözleşme kapsamında talep edilen mal ve hizmetler ile garanti hususlarını sağlamak.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	Doküman No : PYP-0001 Revizyon No : 00
--	---	---

2. Çok Maksatlı Hızlı Tahlisiye Botu ile ilgili teknoloji transferini gerçekleştirmek.
3. Çok Maksatlı Hızlı Tahlisiye Botunun Tasarım, İnşa, Donatım ve Sistem Entegrasyonu imkan ve kabiliyetinin azami seviyede Tersane imkanları ile karşılanmasını sağlamak.
4. Projenin yaşam çevrimi süresince mümkün mertebe yurtiçi imkânlarla desteklenebilmesini sağlamak ve uygulamalardan elde edilecek sonuçlarla, Tersanemizde gemi inşa faaliyetlerinin müşteri ihtiyaçlarına yönelik olarak her türlü deniz platformunun geliştirilmesi, üretimi ve teknik ve lojistik desteğinin sağlanması için Tersanenin teknik altyapı birikimi ve altyapısının geliştirilmesi hedeflenmiştir.

1.1.2 Varsayımlar, Kısıtlamalar

Proje ile ilgili başlıca varsayım ve kısıtlar dört ana başlıkta ele alınacaktır:

Proje Takvimi: Proje Sözleşmede yer alan proje takvimine uygun olarak zamanında tamamlanacaktır.

Bütçe: Projenin bütçe kapsamında tamamlanması hedeflenecektir.

Performans: Sözleşme Ek1: Gemi İnşa Şartnamesi gereksinimleri ve Sözleşme MaddePerformans Cezaları kapsamındaki kısıtlar dikkate alınacaktır.

Tersane kapasitesi: Tersanede bulunan iş makineleri ve iş gücü kısıtlamaları proje takvimi oluşturulurken dikkate alınacaktır.

1.1.3 Teslimat Kalemleri

4 (dört) adet Çok Maksatlı Hızlı Tahlisiye Botu, tasarım, inşaat, donatım, test ve tecrübeleri yapılarak, Sözleşme kapsamında talep edilen mal ve hizmetler ile birlikte müşteriye teslim edilecek ve garanti hususları sağlanacaktır.

1.1.4 Proje Ana Takvimi

Proje Ana Takvimi Gant Şeması ve ağ diyagramı aşağıda verilmiştir.

Doküman No : PYP-0001
Revizyon No : 00

Görev Adı	Süre	Ara'12	Oca'12	Şub'12	Mar'12	Nis'12	May'12
0 HIZLI TAHLİSİYİ BOTU PROJESİ	331 gün						
1 HIZLI TAHLİSİYİ BOTU PROJESİ	326 gün						
2 DİZAYN	110 gün						
3 GENEL PLAN	0 gün						
4 GENEL PLAN	5 gün						
5 TEKNİK ENDAZE	5 gün						
6 KÖPRÜ ÜSTÜ ENDAZE	5 gün						
7 STRUCTURE	70 gün						
8 ÖN DİZAYN - GENEL PLAN GELİŞTİRME	35 gün						
9 TEKNİK VE GÜVETTE PLANI	7 gün						
10 TEKNİK VE GÜVETTE KONSTRÜKSİYON RESİMLERİ	10 gün						
11 KLAS KURAL ÖLÇÜLERİ RESİMİ	1 gün						
12 TİBİK KESİTLER	1 gün						
13 KAPORTA DETAY RESİMLERİ	2 gün						
14 KAYNAK PLANI	2 gün						
15 KÖPRÜ ÜSTÜ KONSTRÜKSİYON RESİMLERİ	15 gün						
16 RESİMLERİN KLASA GÖNDERİLMESİ	0 gün						
17 KLAS ONAYI	0 gün						
18 KIT WORK	10 gün						
19 KLAS ONAYSIZ ÖN RESİMLER	10 gün						
20 TEKNİK VE GÜVETTE RESİMLERİ	20 gün						
21 KLAS ONAYINDAN SONRA DÜZELTİMLER	10 gün						
22 RESİM VE RESİM KODLARININ TESLİMİ	0 gün						
23 INTERİOR GENERAL ARRANGEMENT	19 gün						
24 İÇ TASARIM	12 gün						
25 KONSOL TASARIMI	7 gün						
26 EXTERNAL LAYOUT DRGS	17 gün						
27 GÜVETTE YERLEŞİM VE DREK PLANI	10 gün						
28 BAĞLAMA EKİPMANLARI YERLEŞİM PLANI	2 gün						
29 ÇEKİ KANCASI PLANI	1 gün						
30 ÇEKİ KANCASI DETAYI	1 gün						
31 HİDROLİK KİREYN FAUND.	1 gün						
32 MOB PLATFORM	6 gün						
33 USTURMACA PLANI	2 gün						
34 KAPİ VE PENCERE PLANI	4 gün						
35 VARDİVELA PLANI	5 gün						
36 SAFETY PLAN	4 gün						
37 KIZAK PLANI	0 gün						
38 EKİPMAN LİSTESİ	0 gün						
39 FİNAL LİSTE	0 gün						
40 GÜVETTE VE İÇ DETAY RESİMLERİNİN KLASA GÖNDERİLMESİ	18 gün						
41 MACHINERY INSTALLATION & ARRANGEMENT	10 gün						
42 ANA MAKİNE MONTAJ TESİMLERİ	5 gün						
43 (MOUNTS)	2 gün						
44 STEERING GEAR ARRANGEMENT (CATHODIC PROTECTION)	5 gün						
45 P BRACKET	2 gün						
46 KATODİK KORUMA PLANI	1 gün						
47 DÜMEN YERLEŞİM PLANI	2 gün						
48 DÜMEN PLANI	1 gün						
49 EGLOZ SİSTEMİ PLANI	7 gün						
50 YAKIT SİSTEMİ PLANI	4 gün						
51 TANK PLANI	5 gün						
52 SOĞUTMA SUYU SİSTEMİ PLANI	4 gün						
53 SİNTİNE SİSTEMİ PLANI	5 gün						
54 YANGIN SİSTEMİ PLANI	10 gün						
55 MAKİNE DAİRESİ HAVALANDIRMA PLANI	5 gün						
56 MAKİNE DAİRESİ DOLASILYON PLANI	5 gün						
57 YARDIMCI SİSTEMLER	5 gün						
58 RESİMLERİN KLASA GÖNDERİLMESİ	0 gün						
59 DOMESTIC SYSTEM DRGS	11 gün						
60 KIRIL SU SİSTEMİ RESİMLERİ	0 gün						
61 HAVALANDIRMA RESİMLERİ	5 gün						
62 ELECTRICAL SYSTEM DRGS	20 gün						
63 AC-DC ELEKTRİK SİSTEM							

ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI

Doküman No : PYP-0001
Revizyon No : 00

Konik	Görev Adı	Süre	Ara'12	Oca'13	Şub'13	Mar'13	Nis'13	May'13	18
105	CAN YELERLERİ	1 gün							
106	COCUK CAN YELERİ	1 gün							
107	HAYATTA KALMA ELBİSELERİ	1 gün							
108	CAN SİNİTİLERİ	1 gün							
109	SİNYALİZASYON EKİPMANLARI	1 gün							
110	ERED ACİL DURUM KAÇIŞ SOLUNUM MASKELERİ	1 gün							
111	DAHİLİ YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMİ	1 gün							
112	İLK YARDIM TEBİİ MALZEMELER	1 gün							
113	RİÇ ADAMI ALMA PLATFORMU	1 gün							
114	YANGIN KOVALARI VE BALATALARI	1 gün							
115	YANGIN SÖNDÜRME APARATLARI	1 gün							
116	YANGIN HORTUM VE EKİPMANLARI	1 gün							
117	SİSTEMLER	72 gün							
118	TATU SU SİSTEMİ	2 gün							
119	TATU SU HİDROFORU	1 gün							
120	ELEKTRİK SU SİTESİ(SİSL)	1 gün							
121	SİNTİNE SİSTEMİ	1 gün							
122	SİNTİNE POMPASI	1 gün							
123	KIRIL YAG POMPASI	1 gün							
124	DAHİLİ YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMİ	59 gün							
125	YANGIN/SİNTİNE POMPASI SELF PRIMING	1 gün							
126	YANGIN HORTUMLARI	1 gün							
127	SARFI CO2 SÖNDÜRME SİSTEMİ	63 gün							
128	SARFI CO2 SÖNDÜRME SİSTEMİ	1 gün							
129	SEYYAR CO2 TÜPLERİ	1 gün							
130	HARİCİ YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMİ	1 gün							
131	HARİCİ YANGIN POMPASI	1 gün							
132	KONTROL SİSTEMİ	1 gün							
133	MONİTÖR	1 gün							
134	YANGIN İSTASYONU	1 gün							
135	İTİFAİECİ DONANIMI YERDE TÜPLE BİRLİKTE	1 gün							
136	SOLUNUM MASKESİ SONUNDA APARATI	1 gün							
137	SOLUNUM TÜPLERİ DOLDURMA KOMPRESÖRÜ 300L/DK.	1 gün							
138	İŞKİLİ KASK	1 gün							
139	EMERGENCY KAÇIŞ MASKESİ	1 gün							
140	IMMERSON SÜT	1 gün							
141	YANGIN BATTANİYESİ	1 gün							
142	HAVALANDIRMA VE İKİMLENDİRME SİSTEMİ	1 gün							
143	İKLİM ELEKTRİK İSTİTÇİLER	1 gün							
144	KLİMA SİSTEMİ	1 gün							
145	KLİMA SİSTEMİ SOĞUTMA SUYU POMPASI	1 gün							
146	MAKİNE DAİRESİ FANLARI	1 gün							
147	EGGÖZ SİSTEMİ	1 gün							
148	ANA MAKİNE SUSTURUCU	1 gün							
149	JENERATÖRLER İÇİN SUSTURUCU	1 gün							
150	MAFSA LLAR	1 gün							
151	KOMPANZATÖRLER	1 gün							
152	SOĞUTMA SUYU SİSTEMİ	1 gün							
153	SOĞUTMA SİSTEMİ POMPALARI	1 gün							
154	ANA MAKİNE YAĞLAMA YAGI SİSTEMİ SİSTEMİ	1 gün							
155	YAĞLAMA YAGI TRANSFER POMPASI	1 gün							
156	YAKIT SİSTEMİ	3 gün							
157	YAKIT TRANSFER POMPASI	1 gün							
158	YAKIT SEPERATÖRÜ	1 gün							
159	ELEKTRİK	88 gün							
160	TRANSFORMATÖRLER	1 gün							
161	İZOLASYON TRANSFORMATÖRÜ	1 gün							
162	İNVERTERLER VE KONVERTERLER	1 gün							
163	AKÜLER	1 gün							
164	ŞARJ CİHAZLARI	1 gün							
165	KABLO YOLAKLARI KABLO PERDE GEÇİŞLERİ VE TÖM SARFI MALZEME	1 gün							
166	KABLOLAR VE BAĞLANTI ELEMANLARI	1 gün							
167	KÖPRÜDÜŞÜ KUNAANDA KONSOLU	1 gün							
168	STARTERLER	1 gün							
169	GÜÇ DAĞITIM TABLOLARI	1 gün							
170	ANA GÜÇ DAĞITIM TABLOSU	1 gün							
171	24 V DC TABLO	1 gün							
172	230V ANA DAĞITIM TABLOSU	1 gün							
173	SARFI İŞİKLERİNE TABLOSU	1 gün							
174	AYDINLATMA TABLOSU	1 gün							
175	AYDINLATMA SİSTEMLERİ	1 gün							
176	EMERGENSİ AYDINLATMA	1 gün							
177	ÖZEL AMAÇLI AYDINLATMALAR	1 gün							
178	PROJEKTÖRLER	1 gün							
179	SEYYR SİYAL FENERLERİ	1 gün							
180	MUHAİRBE VE YARDIMCI SEYYR CİHAZLARI	1 gün							
181	MANİYETRE PUSULA	1 gün							
182	ELEKTRONİK CAYRO PUSULA	1 gün							
183	DGPS	1 gün							
184	ELEKTRONİK HARİTA(CHART PLOTTER)	1 gün							
185	SEYYR RADARI	1 gün							
186	AIS	1 gün							
187	S-VEK	1 gün							
188	ECHO SAUNDER	1 gün							
189	SART	1 gün							
190	EPİRB	1 gün							
191	NAVTEX	1 gün							
192	MF ALICI VERİCİ CİHAZ	1 gün							
193	VHF ALICI VERİCİ CİHAZ	1 gün							
194	VHF-FM EL TELSİZLERİ	1 gün							
195	ANEMOMETRE	1 gün							
196	ALDİS	1 gün							
197	ALARM MONİTORİNG,GÜVNLİK VE İKAZ SİSTEMLERİ	1 gün							
198	ALARM VE MONİTORİNG SİSTEM	1 gün							
199	İŞKİLİ ALARM SİSTEMİ	1 gün							
200	DENİZE ADAM DÜŞTÜ ALARMİ	1 gün							
201	HAVAYI DÜDÜK	1 gün							
202	SEYYR VE SİYAL KONTROL PANELLİ	1 gün							
203	YANGIN VE İŞİ ALARM SİSTEMİ	1 gün							
204	ELEKTRONİK TANK SEYYR ÖÇÜ VE ALARM SİSTEMİ	1 gün							
205	DAHİLİ MUHAİRBE SİSTEMLERİ	1 gün							
206	SP TELEFON SİSTEMİ (DAHİLİ) İBERLEŞME	1 gün							
207	GENEL ANONS VE ALARM SİSTEMİ	1 gün							
208	TALK BACK	1 gün							
209	GENEL TELEFON SİSTEMİ	1 gün							

Proje: HIZLI TAHLİSİYE BOTU PROJİ
Tarih: Sal 12/25/12

Görev
Süre
Kilometre Taşı
Özet
Proje Özet

Dış Görevler
Dış Kilometre Taşı
Eskin Olmayan Görev
Eskin Olmayan Kilometre Taşı
Eskin Olmayan Özet

Elle Oluşturulmuş Görev
Yalnızca Süre
Elle Zamanlanmış Görev Özet Toplaması
Elle Oluşturulmuş Özet
Yalnızca Başlangıç

Yalnızca Bitiş
Son Tarih
İlerleme

Sayfa 2

Doküman No : PYP-0001
Revizyon No : 00



ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI

Doküman No : PYP-0001
Revizyon No : 00

Görev Adı	Süre	Ara'12	Oca'13	Şub'13	Mar'13	Nis'13	May'13	18
315	MAKİNE ALARIM SİSTEMİ	1 gün						
316	HİDROLİK SİSTEM	1 gün						
317	TELEKOMÜİK KATLANABİLİR KİREYN	1 gün						
318	PİTCH KONTROL SİSTEMİ	1 gün						
319	ELASTİK KAPLIN	2 gün						
320	DİŞLİ KUTUSU	1 gün						
321	ŞAFT VE PERVANEER	8 gün						
322	DÜMEN MAKİNESİ	1 gün						
323	DÜMEN SİSTEMİ	1 gün						
324	BAS PERVANE	2 gün						
325	YANGIN VE İS ALARIM SİSTEMİ	1 gün						
326	SEYİR VE SİYAL KONTROL PANEİ	1 gün						
327	ELEKTRONİK TANK SEVİYE ÖLÇÜ VE ALARIM SİS.	1 gün						
328	GENEL ANONS VE MUHABERE SİSTEMİ	1 gün						
329	YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMİ	2 gün						
330	YANGIN POMPASI	1 gün						
331	YANGIN MONİTÖRÜ	1 gün						
332	ELEKTRİK HEATER	1 gün						
333	HİDROFOR	1 gün						
334	ZEMİN KAPLAMALARI	6 gün						
335	İSİ VE SES İZOLASYONU	6 gün						
336	JENERATÖRLER	2 gün						
337	İZOLASYON TRANSFORMATÖRÜ	1 gün						
338	BATARYALAR	1 gün						
339	SABİ CİHAZLARI	2 gün						
340	KABLOLAR	2 gün						
341	GÜÇ DAĞITIM TABLOLARI	1 gün						
342	AYDINLATMA SİSTEMİ	10 gün						
343	ÖZEL AMAÇLI AYDINLATMALAR	1 gün						
344	SEYİR SİYAL SENERLERİ	2 gün						
345	KAVALLANDIRMA VE İZLEMLENDİRME SİSTEMİ	5 gün						
346	NAVİTİK PUSULA	1 gün						
347	ELEKTRONİK CAYRO PUSULA	1 gün						
348	DGPS	1 gün						
349	ELEKTRONİK HARİTA(CHARTPLOTTER)	1 gün						
350	SEYİR RADARI	1 gün						
351	AIS	1 gün						
352	OTOPİLOT	1 gün						
353	MF ALICI VERİCİ CİHAZI	1 gün						
354	VHF ALICI VERİCİ CİHAZI	1 gün						
355	VHF-FM EL TELİSİZLERİ	1 gün						
356	NAVTEX	1 gün						
357	SART	1 gün						
358	AIS SART	1 gün						
359	VHF DIRECTION FINDER	1 gün						
360	KAVA BANTERİ TELİSİZLERİ	1 gün						
361	ECHOSOUNDER	1 gün						
362	DİJİTAL VIDEO KAMERA	1 gün						
363	THERMAL KAMERA	1 gün						
364	KAPALI DEVRE KAMERA SİSTEMİ	2 gün						
365	VDR	1 gün						
366	ANEMOMETRE	1 gün						
367	DÜMEN GÖSTERGE SİSTEMİ	1 gün						
368	METECOLOJİK ÖLÇÜM CİHAZLARI	1 gün						
369	GENİ DÜĞÜCÜ	1 gün						
370	YALPA MÜŞİRİ	1 gün						
371	SAAT	1 gün						
372	ENVANTERLER	1 gün						
373	BORU DEVRELERİ İMALATI	36 gün						
374	HAVA FIRAR VE İSKANDİL DEVRELERİ	3 gün						
375	YAKIT TANKLARI HAVA FIRAR VE İSKANDİL DEVRELERİ	3 gün						
376	BEĞE TANK VE TATLI SU TANKI HAVA FIRAR VE İSKANDİL DEVRELERİ	3 gün						
377	AŞMA TANKLARIN HAVA FIRAR VE İSKANDİL DEVRELERİ	2 gün						
378	YANGIN DEVRESİ	5 gün						
379	ANA GV. BE BAŞ TARAF YANGIN ,ZİNCİR YIKAMA,GV.YIKAMA DEVRELERİ	5 gün						
380	SİNTİNE DEVRESİ	9 gün						
381	MAKİNE DAİRESİ SİNTİNE DEVRESİ	4 gün						
382	DÜMEN DAİRESİ SİNTİNE DEVRESİ	1 gün						
383	SALON VE KAMARALAR SİNTİNE DEVRESİ	2 gün						
384	BOW THRUSTER MAKALİ SİNTİNE DEVRESİ	2 gün						
385	YAKIT DEVRELERİ	8 gün						
386	MDO BUNKER DEVRESİ	2 gün						
387	MDO TRANSFER DEVRELERİ	1 gün						
388	M.E. MDO DEVRESİ	2 gün						
389	MAIN DİSEL JEN.LER FUEL OİL DEVRELERİ	2 gün						
390	MDO SELEKTÖR DEVRESİ	1 gün						
391	YAĞ DEVRELERİ	4 gün						
392	L.O TANKLARI BUNKER DEVRELERİ (GÜVERTE VE MAKİNE DAİRESİ)	2 gün						
393	L.O TRANSFER DEVRELERİ	2 gün						
394	OVERFLOW DEVRELERİ	4 gün						
395	MAKİNE DAİRESİ YAKIT VE YAĞ TANKLARI OVERFLOW DEVRELERİ	4 gün						
396	HAVA DEVRELERİ	4 gün						
397	DÜDÜK HAVASI DEVRESİ	2 gün						
398	PİNDOLATRE PİSTON HAVASI DEVRELERİ	2 gün						
399	GENİS SİYAL DEVRELERİ	11 gün						
400	M.E.S.W COOLING DEVRESİ	3 gün						
401	GEN-SET COOLING DEVRESİ	3 gün						
402	KIRMA DENİZSU/YU DEVRELERİ	3 gün						
403	GEAR BOX-CPP-HİDROLİK COOLING DEVRELERİ	2 gün						
404	SİRHİ TESİSAT DEVRELERİ	8 gün						
405	KAMARALAR SEAK SU DEVRESİ	2 gün						
406	KAMARALAR SODUK SU DEVRESİ	2 gün						
407	TATLI SU TANKLARI DOLDURULU DEVRESİ	1 gün						
408	K.ÜSTÜ CAM YIKAMA SICAK SU DEVRESİ	2 gün						
409	TUYALETLER İÇİN S.W HİDROFOR DEVRESİ	1 gün						
410	PİS SU DEVRELERİ	22 gün						
411	MUTFAK ATIKLARI SİSTEMİ	2 gün						
412	KAMARALAR GREY WATER DEVRELERİ	2 gün						
413	KAMARALAR BLACK WATER DEVRELERİ	2 gün						
414	PİS SU TANKI DOLDURMA DEVRESİ	2 gün						
415	PİS SU TANKI TAHLİYE DEVRESİ	1 gün						
416	CO₂ DEVRELERİ	4 gün						
417	MAKİNE DAİRESİ CO ₂ DEVRESİ	2 gün						
418	CO ₂ REALİZE DEVRELERİ	2 gün						
419	EXHAUST DEVRELERİ	8 gün						

Proje: HIZLI TAHLİSİYE BOTU PROJESİ
Tarih: Sal 12/25/12

Görev:
Süre:
Kilometre Taşı:
Özet:
Proje Özet:

Dış Görevler:
Etkin Olmayan Görev:
Etkin Olmayan Kilometre Taşı:
Etkin Olmayan Özet:

Elle Oluyormuş Görev:
Yalnızca Süre:
Elle Zamanlaması Görev Özet Toplaması:
Elle Oluyormuş Özet:
Yalnızca başlangıç:

Yalnızca Bitiş:
Son Tarih:
İlerleme:

Sayfa 4

ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI

Doküman No : PYP-0001
Revizyon No : 00

Konik	Görev Adı	Süre	Ara '12	Oca '13	Şub '13	Mar '13	Nis '13	May '13	...
420	M.E ENK DEVRESİ	2 gün							
421	NO1 D/G ENK. DEVRESİ	2 gün							
422	NO2 D/G ENK. DEVRESİ	2 gün							
423	DREYN DEVRELERİ	2 gün							
424	İM.K. DAİRESİ TAVA DREYNLERİ DEVRESİ	2 gün							
425	HİDROLİK DEVRELER	18 gün							
426	C.P.F HİDROLİK DEVRESİ	4 gün							
427	DÜMEN MAKİNASI HİDROLİK DEVRESİ	3 gün							
428	ÇİÇ.VARLAR HİDROLİK DEVRESİ	3 gün							
429	ÇİÇİ VİNCİ-TELESKOPİK KİREYN-ÇAPSTAYIN-YANGIN POMPASI ÇEKİ KANCASI	10 gün							
430	FRENÖL DEVRELERİ	3 gün							
431	ANA GV. VE MİYAR GV. ZEMİN FRENGİLERİ DEVRESİ	2 gün							
432	ZİNCİRLİK ZEMİN FRENGİLERİ DEVRESİ	1 gün							
433	ELEKTRİK KABLO BORULARI	6 gün							
434	MAKİNE DAİRESİ KABLO BORULARI	3 gün							
435	MİYAR GV.VE ANA GÜVERTE KABLO BORULARI	2 gün							
436	ELEKTRİK İŞLERİ	17 gün							
437	KABLO YOLLARININ MONTAJI	27 gün							
438	MAKİNE DAİRESİ KABLO YOLLARI VE PERDE GEÇİŞLERİ	1 gün							
439	YAŞAM MAHALİ KABLO YOLLARI VE PERDE GEÇİŞLERİ	1 gün							
440	GÜVERTE VE BAŞALTI KABLO YOLLARI VE PERDE GEÇİŞLERİ	1 gün							
441	KABLOLARIN ÇEKİLMESİ	86 gün							
442	MAKİNE DAİRESİ KABLO ÇEKİLMESİ	10 gün							
443	YAŞAM MAHALİ KABLO ÇEKİLMESİ	5 gün							
444	GÜVERTE KABLO ÇEKİLMESİ	2 gün							
445	BAŞALTI KABLO ÇEKİLMESİ	1 gün							
446	STARTER,ARIMATÖR,ANAHATIR,PİREZ VB.ELEKTRİK EKİPMANLARI MONTAJI	30 gün							
447	MAKİNE DAİRESİ ELEKTRİK EKİPMANLARI MONTAJLARI	30 gün							
448	YAŞAM MAHALİ ELEKTRİK EKİPMANLARI MONTAJLARI	20 gün							
449	GÜVERTE ÜZERİ ELEKTRİK EKİPMANLARI MONTAJLARI	10 gün							
450	BAŞ TARAF ELEKTRİK EKİPMANLARI MONTAJLARI	10 gün							
451	ÜÇ BAĞLANTILARI	30 gün							
452	MAKİNE DAİRESİ ÜÇ BAĞLANTILARI	10 gün							
453	YAŞAM MAHALİ ÜÇ BAĞLANTILARI	3 gün							
454	GÜVERTE ÜZERİ ÜÇ BAĞLANTILARI	3 gün							
455	BAŞ TARAF ÜÇ BAĞLANTILARI	2 gün							
456	TEST VE İŞLETMEYE ALMA	18 gün							
457	TEST VE TİCİ ÜRÜNLERİ	18 gün							
458	PANELİZOLASYON HAVALANDIRMA İŞLERİ	53 gün							
459	HAVALANDIRMA İŞLERİ	7 gün							
460	YAŞAM MAHALİ ETRAFINDAKİ KOMPARTİMANLARIN HAVALANDIRMA İŞLERİ	7 gün							
461	MAKİNE DAİRESİ KOMPLE HAVALANDIRMA İMALAT VE MONTAJLARI	4 gün							
462	BAŞ TARAF HAVALANDIRMA İŞLERİ	1 gün							
463	İZOLASYON İŞLERİ	37 gün							
464	İZOLASYON ÇİVİLERİNİN MONTAJI	6 gün							
465	İZOLASYON MONTAJLARI VE BANT İÇİREĞİ	8 gün							
466	ANA MAKİNE EĞİDİST BORULARI İZOLASYONU VE SAÇ KAPLAMASI	3 gün							
467	JENERATÖR EĞİDİST BORULARI İZOLASYONU VE SAÇ KAPLAMASI	1 gün							
468	İZOLASYONU YAPILACAK BÖLGELERİN KARIKAS İŞLERİ	3 gün							
469	İZOLASYONU YAPILACAK BÖLGELERİN SAÇ KAPLAMASI İŞLERİ	3 gün							
470	PANEL İŞLERİ	27 gün							
471	DUVAR PANELİ MONTAJI	7 gün							
472	TAVAN PANELİ MONTAJI	7 gün							
473	DUVAR VE TAVAN PANELLERİNDEKİ GEÇİŞLERİN AÇILMASI	1 gün							
474	PANEL KAPILARIN MONTAJI	3 gün							
475	PENCERE VE KAPI KASALARININ MONTAJI	4 gün							
476	YAŞAM MAHALLERİ İSKA (DÜRASTİK) İÇİREĞİ	1 gün							
477	YAŞAM MAHALLERİ İSKA MAHALLERİN İMALAT VE MONTAJI	2 gün							
478	YAŞAM MAHALLERİ MARLEY KAPLAMALARININ YAPILMASI	2 gün							
479	TECHİ İMALAT İŞLERİ	70 gün							
480	MAKİNE DAİRESİ DİR SEVİYESİ PANYOL İMALAT VE MONTAJI	4 gün							
481	DÜMEN DAİRESİ PANYOL İMALAT VE MONTAJI	2 gün							
482	MAKİNE DAİRESİ MENHOLLERİNİN MONTAJI	2 gün							
483	MAKİNE DAİRESİ GEREKLİ YERLERE TUTAMAKLARIN İMALAT VE MONTAJI	1 gün							
484	MAKİNE DAİRESİ KAPILARININ MONTAJI	2 gün							
485	DİSEL JENERATÖRLERİN FAUND. MONTAJI	3 gün							
486	JENERATÖRLERİN ETRAFINA DERE LAMASI MONTAJI	1 gün							
487	DÜMEN HİDROLİK ÜNİTE FAUND. MONTAJI	1 gün							
488	DÜMEN MAKİNASI FAUND. İMALAT VE MONTAJI	2 gün							
489	N/D KLİMA FOUND. MONTAJI	1 gün							
490	N/D ASİ MAHALARI MONTAJI	1 gün							
491	PERVANE ŞAFT MURFAZASININ İMALAT VE MONTAJI	1 gün							
492	DÜMEN HİDROLİK TANKİ FOUND. MONTAJI	1 gün							
493	TÜM POMPA VE EKİPMANLARIN FOUNDATION İMALATLARI VE MONTAJI	5 gün							
494	OPF HİDROLİK ÜNİTE FOUND. MONTAJI	2 gün							
495	TATLI SU KİTİCİSİ FOUND. MONTAJI	1 gün							
496	NDO SEPARATÖRİ FOUND. MONTAJI	1 gün							
497	NDO SEPARATÖRİ FEED PUMP FOUND. MONTAJI	1 gün							
498	TATLI SU HİDROFOR FOUND. MONTAJI	1 gün							
499	OPF ÜNİTESİ FOUNDATION MONTAJI	2 gün							
500	BAĞLAMA EKİPMANLARI MONTAJI	5 gün							
501	ZİNCİRLİK İZGARALARI İMALAT VE MONTAJI	2 gün							
502	ZİNCİRLİK MENHOLLERİNİN MONTAJI	1 gün							
503	RİHÇİ MAHALARININ MONTAJI	1 gün							
504	BOW TRUSTER ROOM İNİŞ MERDİVENİ MONTAJI	1 gün							
505	BOW TRUSTER ROOM PANYOL İMALAT VE MONTAJI	1 gün							
506	KAPILARIN MONTAJI	2 gün							
507	KAPORTALARIN MONTAJI	5 gün							
508	BAŞALTI RAF İMALAT VE MONTAJI	2 gün							
509	YANGIN POMPASI FOUND. MONTAJI	1 gün							
510	HAVALANDIRMA MANİKALARI DEVERİYONU VE PANJURLARIN MONTAJI	4 gün							
511	TÜM LUMBALARIN MONTAJI	6 gün							
512	TÜM YARDIHALARIN İMALAT VE MONTAJI	6 gün							
513	SEVİYE FENERİ FOUND. MONTAJI	3 gün							
514	KLİMA FOUND. MONTAJI	1 gün							
515	HALAT İRGATİ FAUN. İMALAT VE MONTAJI	1 gün							
516	SEARCH LIGHT FOUND. MONTAJI	1 gün							
517	AKÜ SANDIKLARI FOUND. MONTAJI	3 gün							
518	RESCUE BOAT FOUNDATION MONTAJI	2 gün							
519	KİREYN FOUNDATION MONTAJI	1 gün							
520	RAF İMALATLARI VE MONTAJLARI	1 gün							
521	ÖST BİNA ÜZERİNE YAZI VE AMBİEMLERİN MONTAJI	2 gün							
522	YEMEK MASALARI,MASALAR MUTAK EKİPMANLARI FAUND. MONTAJI	1 gün							
523	KAPTAN KÖŞKÜ KOLTUK FAUND. İMALAT VE MONTAJI	2 gün							
524	KORUŞTUSU CONSOL FAUND.İMALAT VE MONTAJI	2 gün							

Proje: HIZLI TAHLİSİYE BOTU PROJİ
Tarih: Sal 12/25/12

Görev: Dış Görevler
Süre: Dış Kilometre Taşı
Kilometre Taşı: Dış Kilometre Taşı
Özet: Dış Kilometre Taşı
Proje Özeti: Dış Kilometre Taşı

Elle Oluşturulmuş Görev: Yalnızca Sıra
Yalnızca Sıra: Elle Oluşturulmuş Görev Özet Toplaması
Elle Oluşturulmuş Özet: Elle Oluşturulmuş Özet
Yalnızca başlangıç: Elle Oluşturulmuş Özet

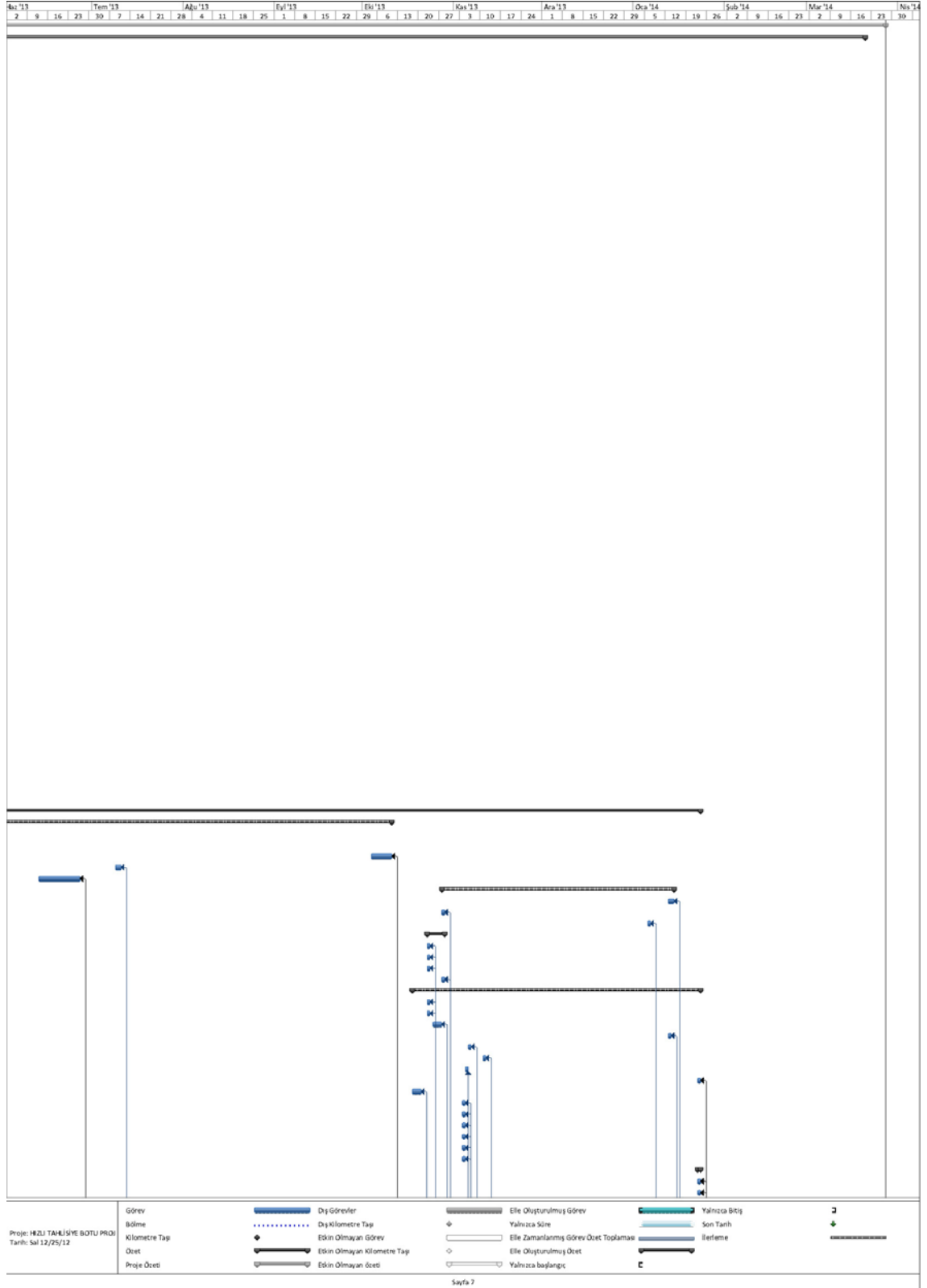
Sayfa 5

Doküman No : PYP-0001
Revizyon No : 00

112

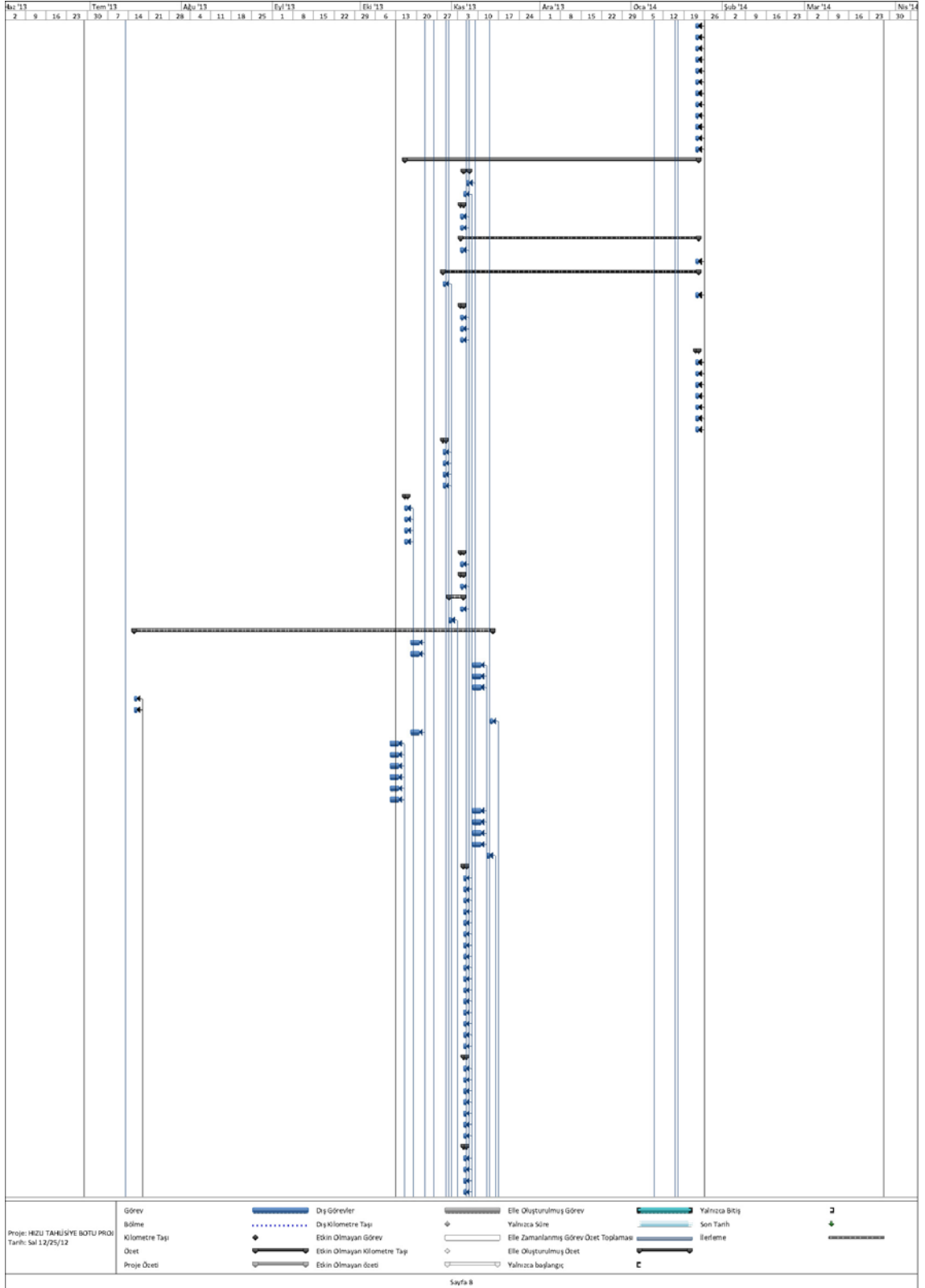
ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI

Doküman No : PYP-0001
Revizyon No : 00



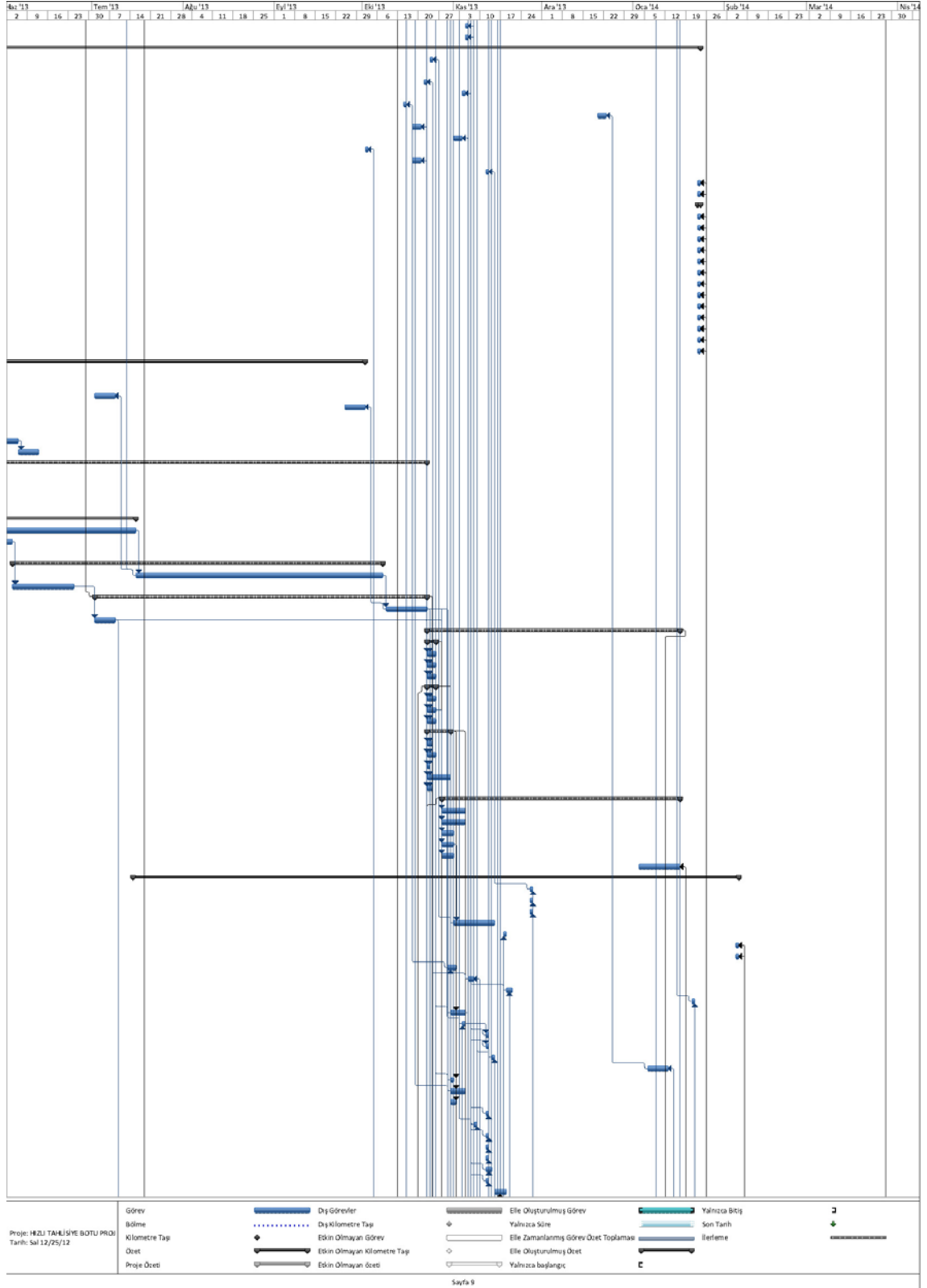
ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI

Doküman No : PYP-0001
Revizyon No : 00



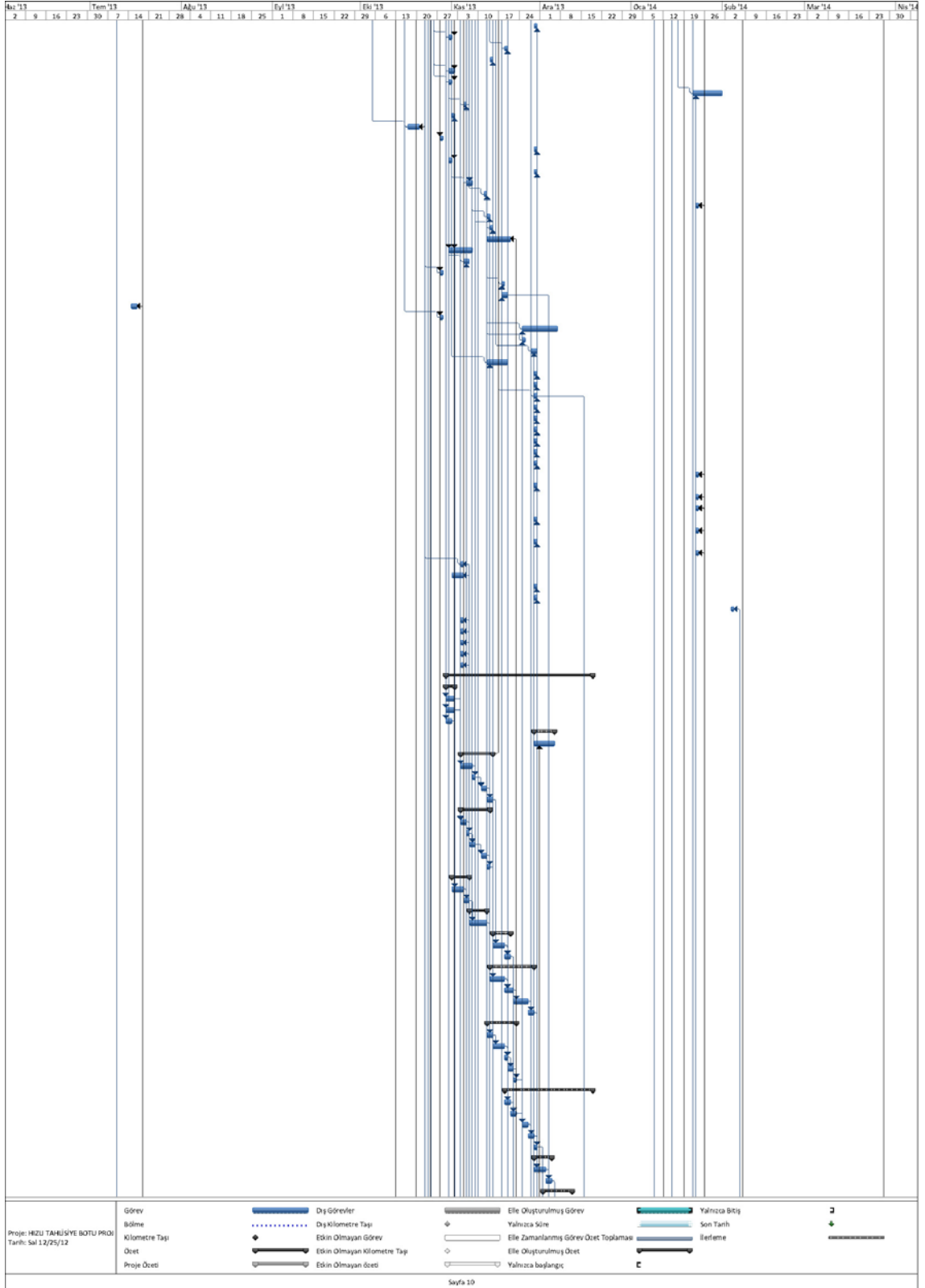
ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI

Doküman No : PYP-0001
Revizyon No : 00



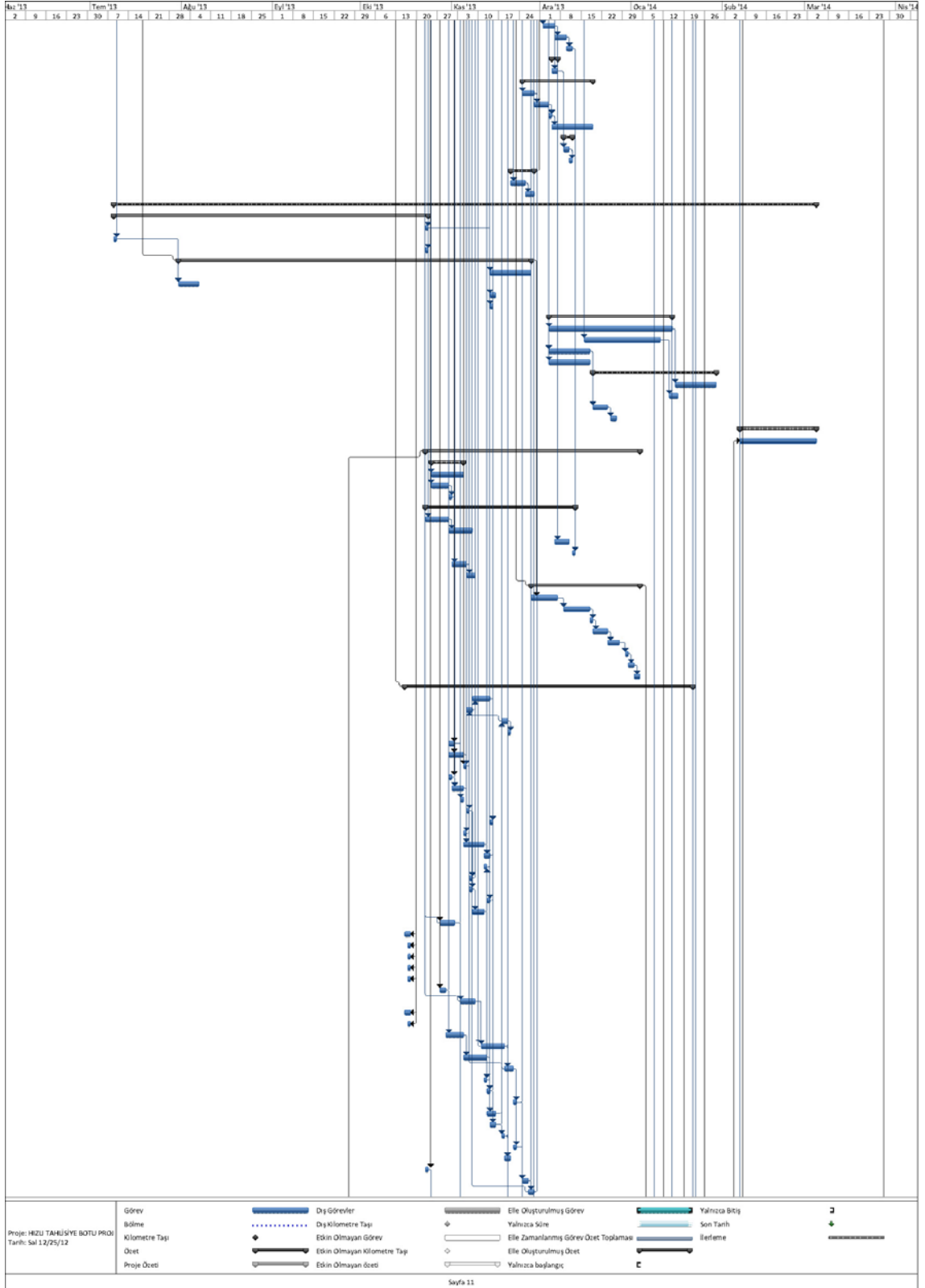
ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI

Doküman No : PYP-0001
Revizyon No : 00

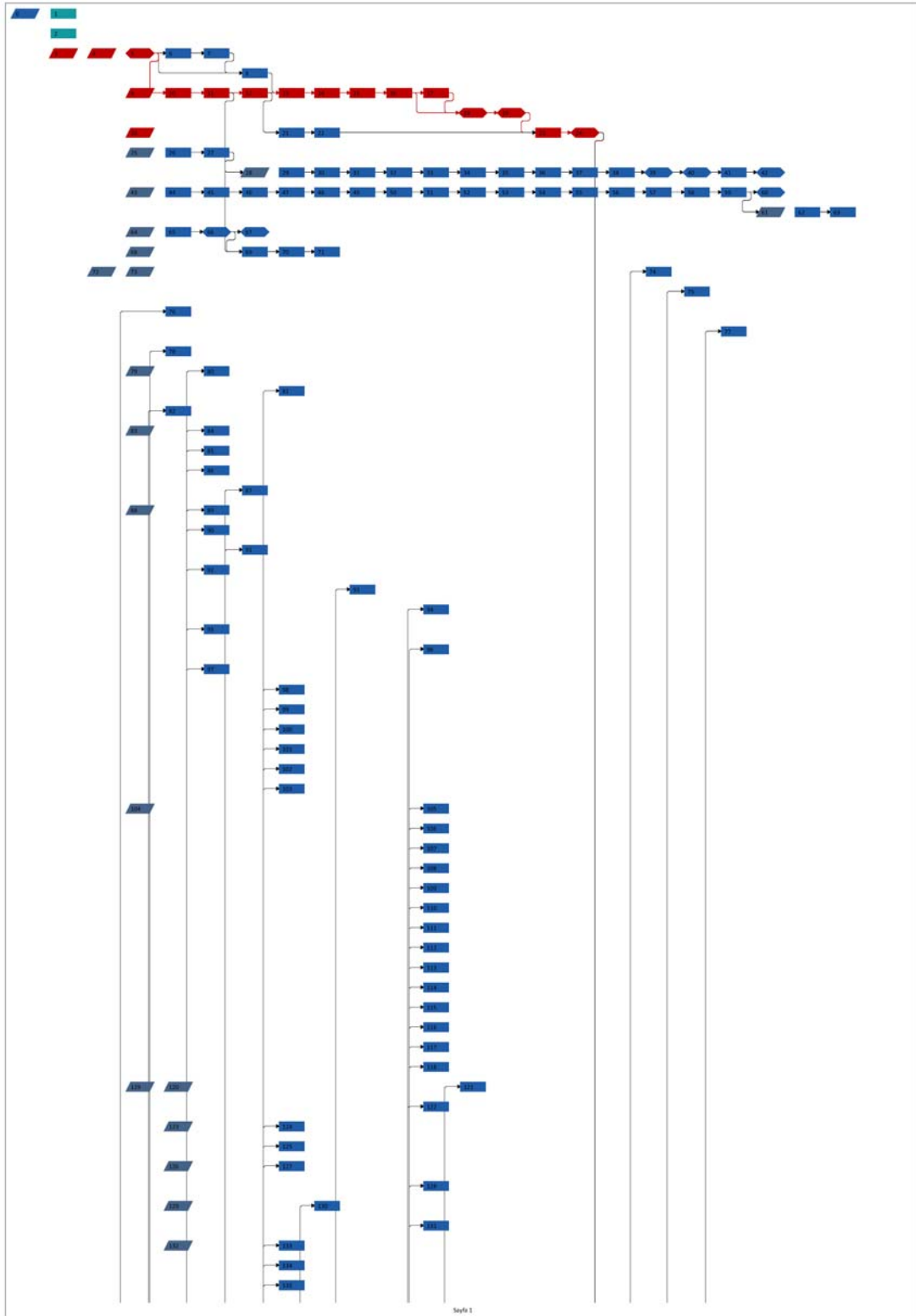


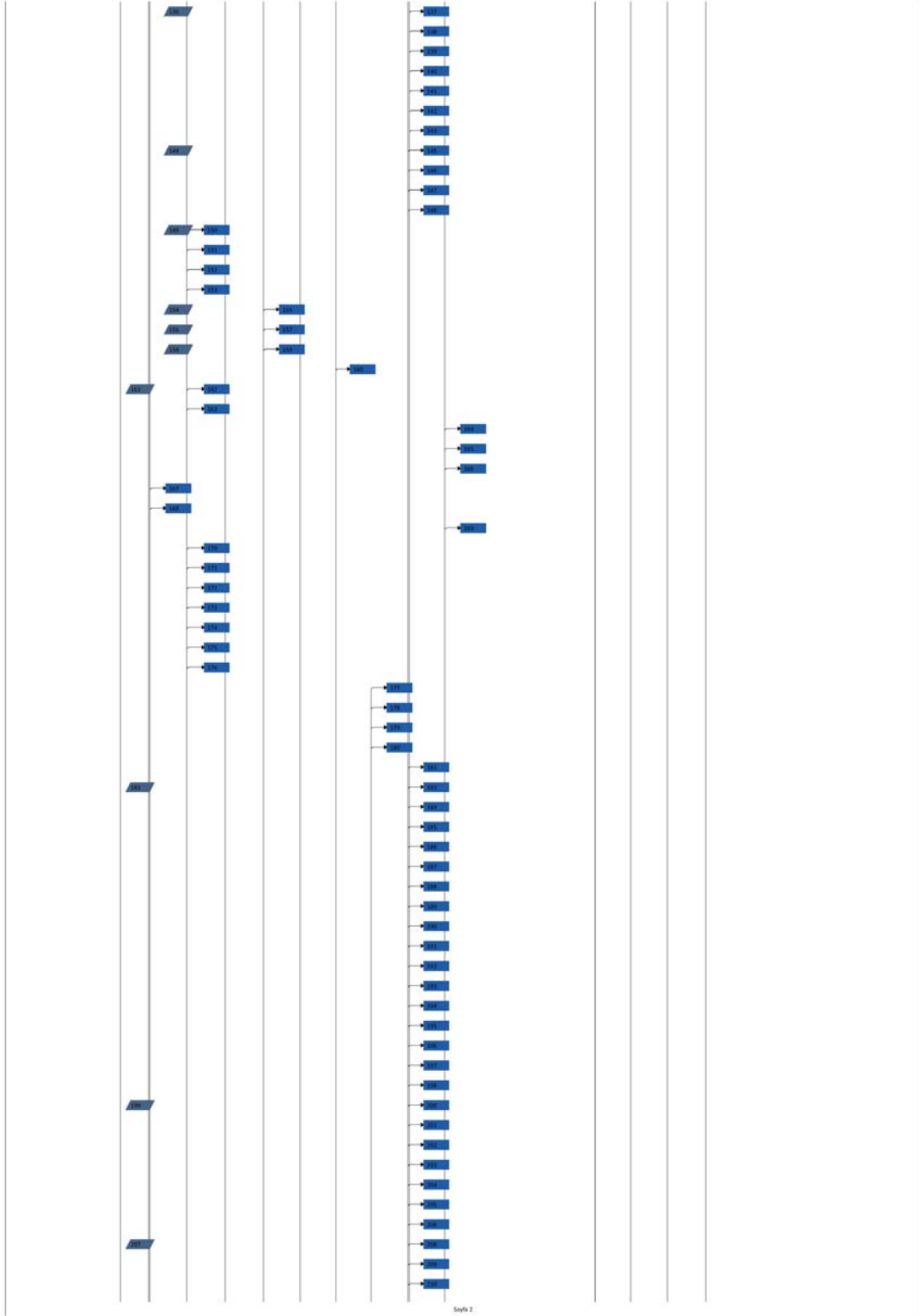
ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI

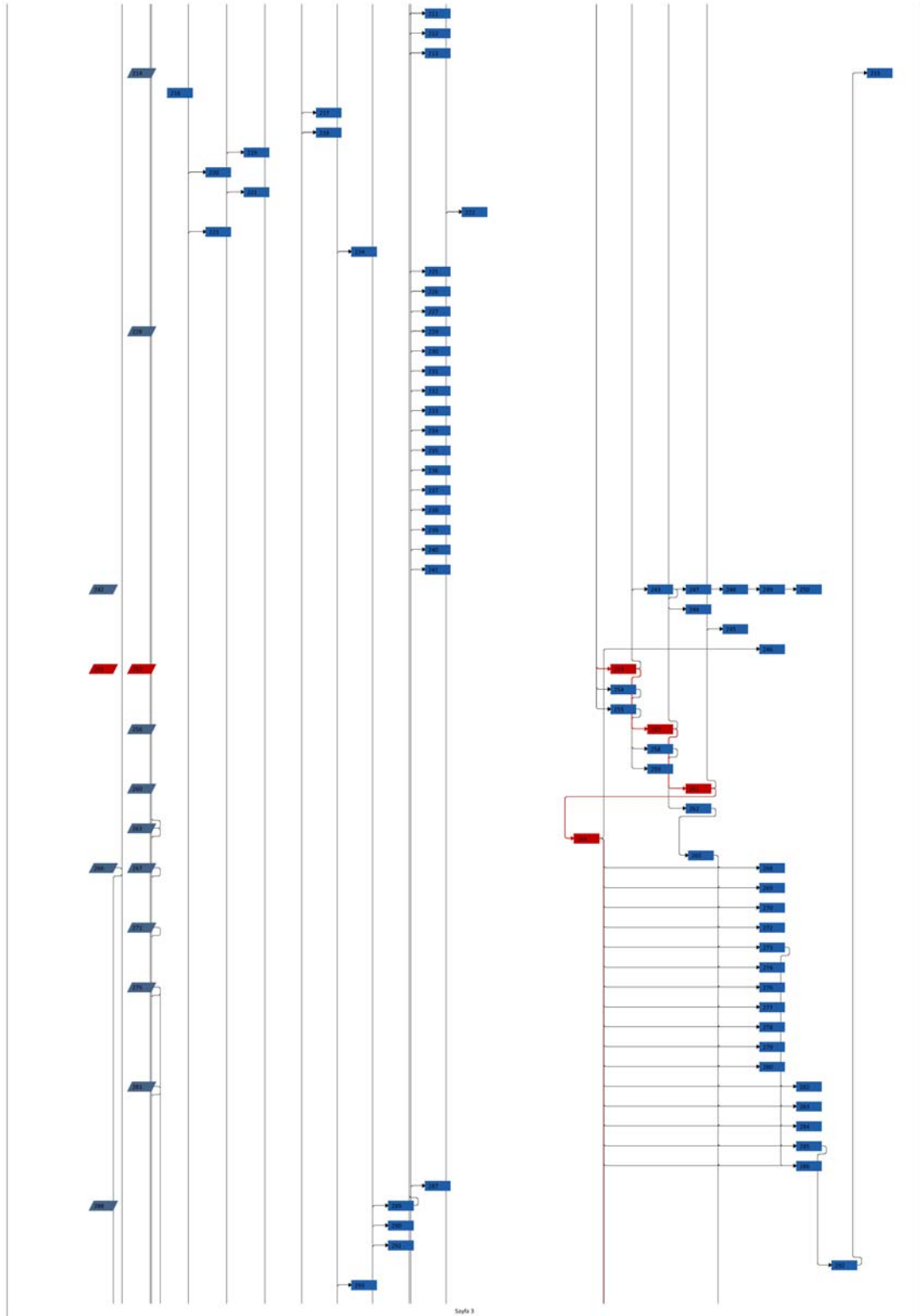
Doküman No : PYP-0001
Revizyon No : 00

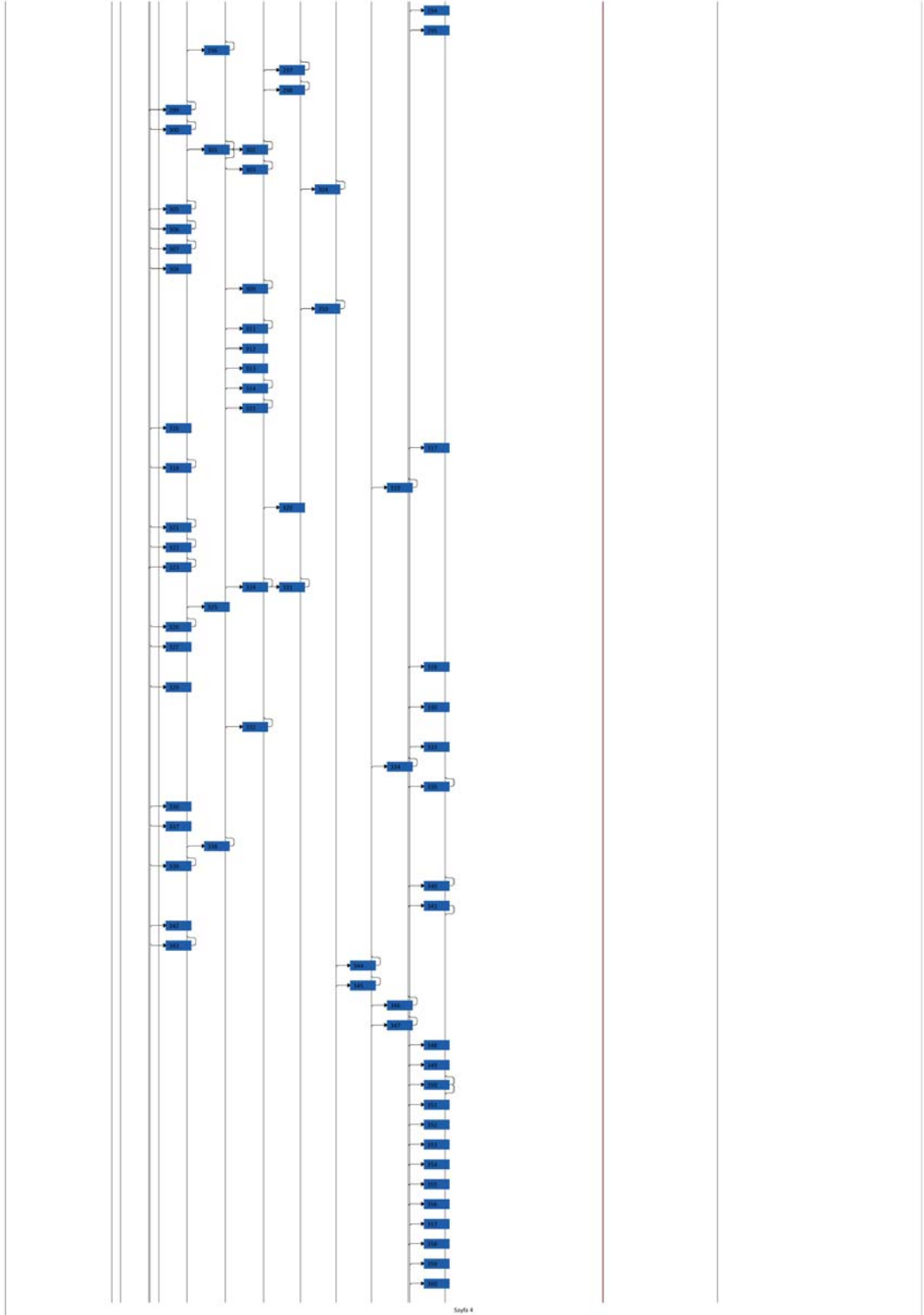


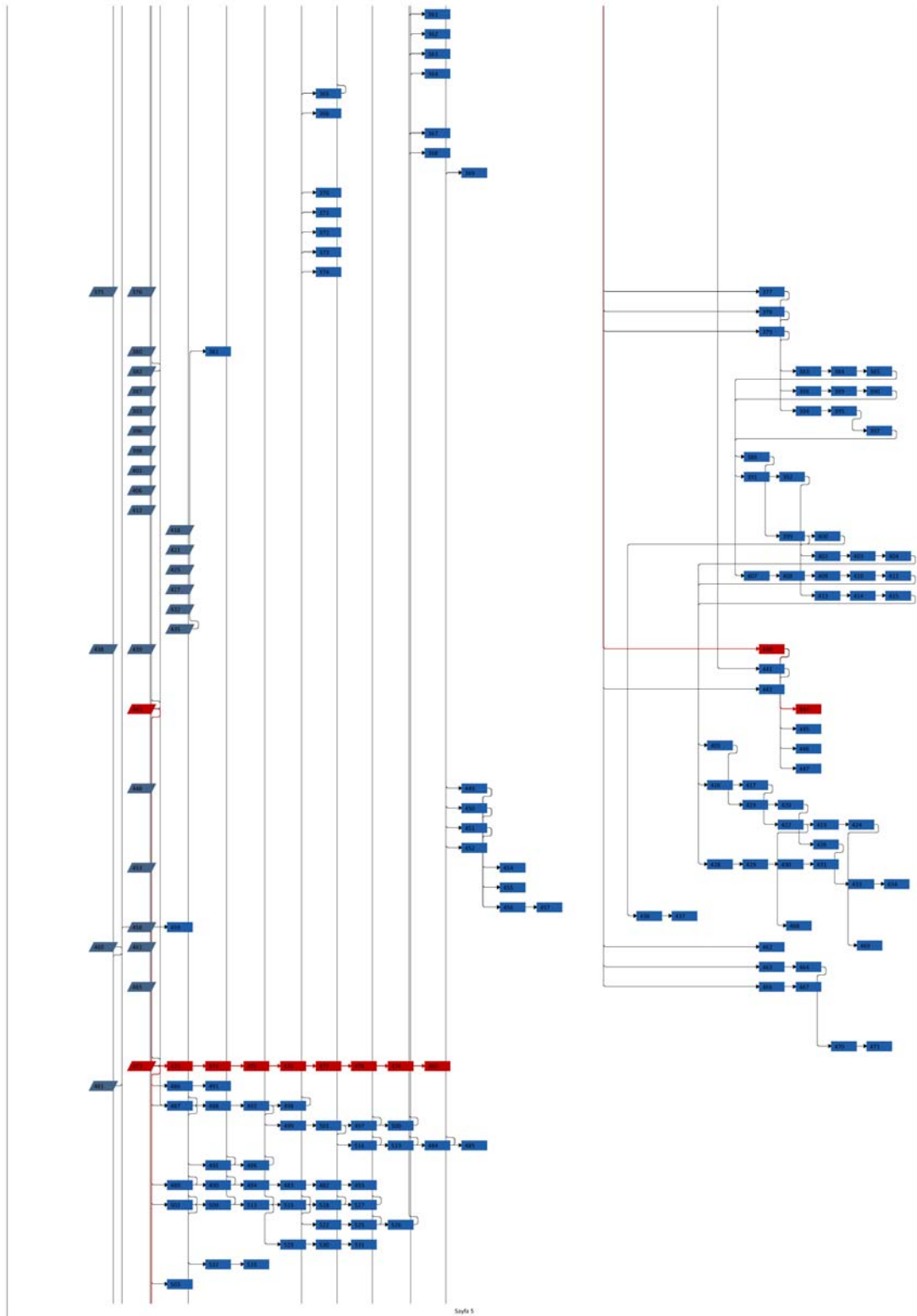
Çizelge 1. 2 Proje Ağ Diyagramı

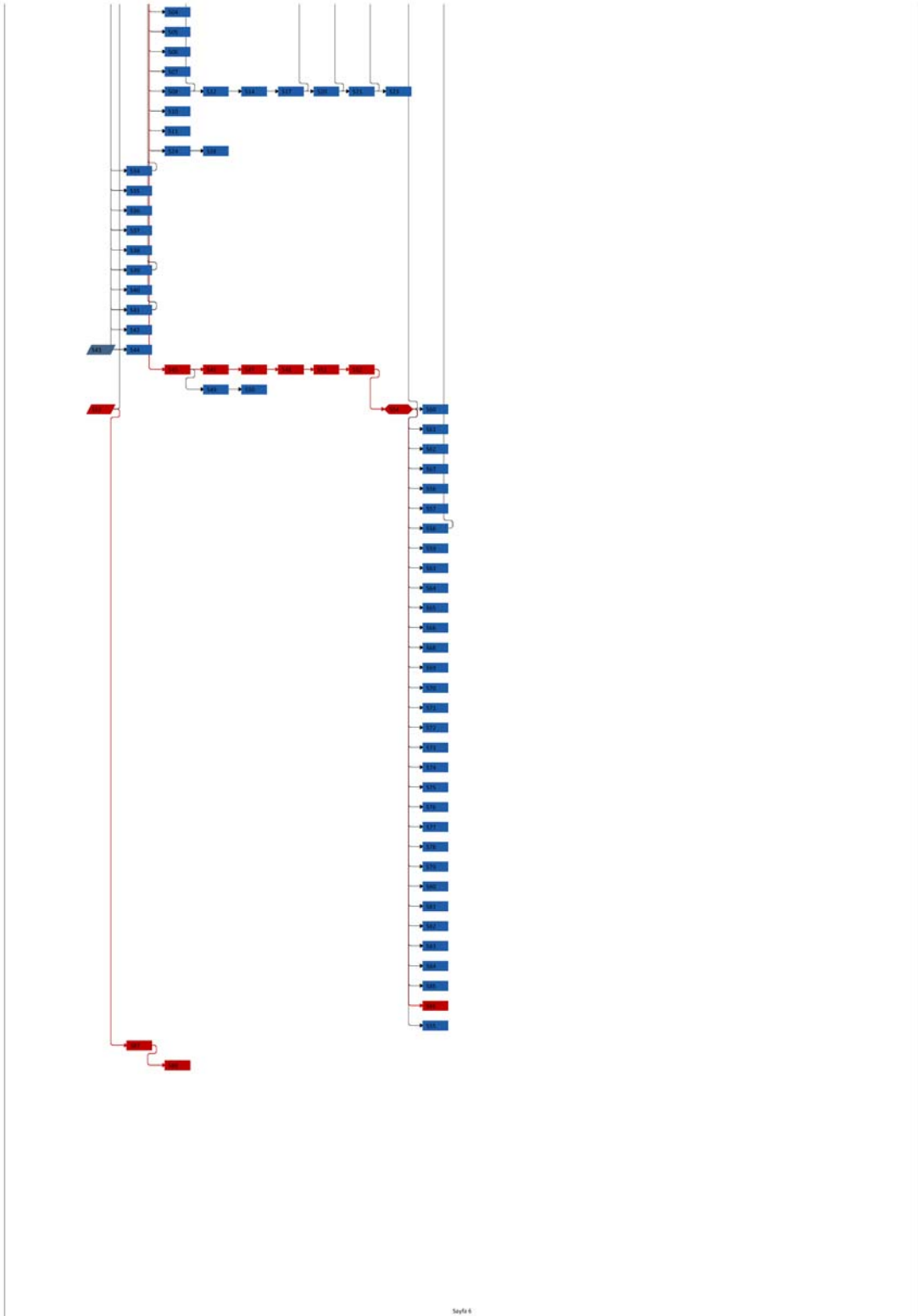












	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

Proje: HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJİ Tarih: 01/12/2012		Kırık		Kilometre Taşı		Kırık Eklenen		İşareti		Proje Öncü	
		Kırık Olmayan		Kırık Özet		Eklenen		Kırık Dış		Kırık Olarak Vurgulanmış	
		Kırık Kilometre Taşı		Özet		Kırık İşareti		Dış		Kırık Değiştirilerek Vurgulanmış	
Sayfa 7											

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

2 REFERANSLAR

2.1 Sözleşme ve Alt Sözleşmeler

Müşteri ve Tersane arasında imzalanan tarihli Tedarik Sözleşmesi ve Ekleri.

2.2 Standartlar

Hızlı Tahlisiye Botları inşaatında Tersane norm ve standartları uygulanacaktır.

2.3 Şirket İçi Prosedürler ve Talimatlar

Projenin gerçekleştirilmesinde kullanılacak prosedür ve talimatlar Hızlı Tahlisiye Botları Projesi Kalite Planı'nda yer almaktadır.

2.3.1 Şirket İçi Dokümanların Değişim Yönetimi

Revizyona uğrayan ya da iptal edilen, eski revizyonlu doküman (talimat-prosedür) Dizayn Bölümü tarafından; Tersane Server'ı içinde muhafaza edilir.

Orijinal ıslak imzalı nüshalar Dizayn Bölümünde sayfalarına Kırmızı İPTAL kaşesi vurularak ilgili klasörde muhafaza edilir.

Onaylanan dokümanın uygulatılmasından ilgili bölüm yöneticisi, uygulanmasından ilgili bölümlerdeki tüm personel sorumludur.

3 TANIMLAR VE KISALTMALAR

3.1 Tanımlar

Alt Yüklenici: Sözleşme kapsamında Yüklenici sorumluluğunda olan faaliyetlerin bir kısmını gerçekleştirmek için Yüklenici ile sözleşme imzalayan firma.

Avans Teminat Mektubu: Hızlı Tahlisiye Botu Tedarik Sözleşmesinde tanımlanan teminat mektubu.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

Garanti Durum ve Analiz Raporu: Garanti süresi boyunca, garanti kapsamında tamir edilmesi ve/veya yenisi ile değiştirilmesi için iade edilen bütün Malzemeleri tanımlayan rapor

Gemi: Hızlı Tahlisiye Botu

Gemi İnşa Şartnamesi: Hızlı Tahlisiye Botu Dizayn alt yüklenicisi sözleşmesi ekinde yer alan doküman.

Klas Kuruluşu: Fransız klas kuruluşu Bureau Veritas.

Kullanıcı: Müşteri

Malzeme: Hızlı Tahlisiye Botunu oluşturan her türlü malzeme / sistem / teçhizat / cihaz / teçhize ve parçaları.

Program Yılı: Sözleşme'nin yürürlüğe gireceği tarihten sonraki her 12 (oniki) aylık dönem.

Proje: Müşteri ihtiyacı için 4 (dört) adet Hızlı Tahlisiye Botunu ve madde...'de tanımlananların tedarikini kapsayan proje.

Sözleşme: Müşteri ve Tersane arasında tarihinde imzalanan Hızlı Tahlisiye Botu Tedarik Sözleşmesi.

Teknoloji ve Know-How Transferi: Kapsamı madde ...'de belirtilen teknoloji ve know-how transferi.

Test Heyeti: İlgili test ve tecrübeyi gerçekleştirecek Tersane yetkili heyeti.

Test Protokolü: Malzemelerin onaylı Test ve Tecrübe Yönergesi'nde/ Prosedürü'nde belirtilen kriterleri sağlaması sonucunda, Test Heyeti ve Yüklenici tarafından imzalanan belge.

Test ve Tecrübe İcra Planı: Test ve tecrübelerin gerçekleştirileceği zamanları gösteren plan.

Test Yönergesi / Prosedürü: Madde ...'de belirtilen test ve tecrübe işlemlerinde takip edilecek yöntemleri, uygulanacak muayeneleri, testleri ve bu test ve tecrübelerde

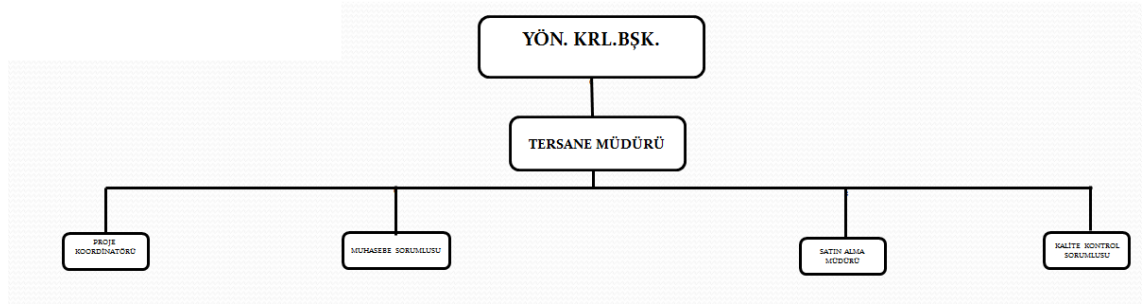
ürünün sağlaması gereken şartları / kriterleri içeren, Müşteri tarafından onaylanmış olan doküman.

4 PROJE ORGANİZASYONU

4.1 İç Organizasyon

4.1.1 Şirket Organizasyonu

Şirket Organizasyonu aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. 1 Şirket Organizasyonu

4.1.2 Proje Organizasyonu

Çok Maksatlı Hızlı Tahlisiye Botu organizasyonunda fonksiyonel bölümler matris yapıdadır. Matris yapı;

- Yüksek miktarda oluşan bilginin hızla işlenmesini, kararlarının oluşturulmasında ve hedeflerin gerçekleştirilmesinde hızlanma sağlanmasını,
- Müşteriyle etkin iletişimle ileride oluşabilecek sorunların daha erken aşamalarda önlenmesini,
- Sınırlı kaynakların en önemlilerinden biri olan iyi organize ve motive olmuş insan kaynağının verimli kullanılmasını,
- Süreçlerdeki verimliliğin ve etkinliğin artırılmasını,

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

- e. Değişim ve belirsizlik koşullarında organizasyonun esnekliğini, ve personelin sorun çözümleme süreçlerine daha kolayca katılabilmesini,
- f. Proje birimleri ile işlevsel bölüm üyeleri arasındaki ilişkilerin teşvik edilmesini,
- g. Faaliyetler arası bütünlük sağlanmasını,
- h. Teknik kusursuzluk,

hedeflemektedir.

KEGM Çok Maksatlı Hızlı Tahlisiye Botu projesinin zamanında, performans taahhütlerine ve bütçesine uygun olarak tamamlanması, KEGM ile yapılan Sözleşmenin etkin yönetimi ile mümkün olacaktır.

Etkin yönetim tersanemizin mali ve fiziki kaynakları kadar insan kaynaklarının da etkili kullanılmasını gerektirmektedir.

Matris yapıda görevlendirilen personel, firma içinde birbirine bağlı gerçekleştirilen proje çalışmalarının koordinasyonunu sağlamak ve bu sayede yapılan işlerin etkinliğini artırmak hedefini taşıyacaktır.

Firmamızdaki dizayn, planlama, satınalma, üretim, kalite, , elektronik sistemler ve mali işler fonksiyonel bölümlerinden matris personel, fonksiyonel yöneticilerinin yanı sıra Çok Maksatlı Hızlı Tahlisiye Botu Proje Koordinatörü'ne bağlanmıştır.

4.2 Görev ve Sorumluluklar

Çok Maksatlı Hızlı Tahlisiye Botu görev alacak personelin özet görev tanımları aşağıda belirtilmiştir.

HTBP Proje Koordinatörü:

Müşteri ile yapılan Hızlı tahlisiye botu Tedarik Sözleşmesi kapsamında Gemi İnşa Şartnamesi (GİŞ) ve metnin diğer ekleri çerçevesinde; ; Tasarım, Planlama, İnşaa, Donatım, test ve tecrübelerinin, malzeme ve servislerin tamamlanarak müşteriye teslimi ile garanti hizmetlerini Proje Yönetim Planındaki yetki ve sorumluluklar kapsamında yerine getirir ve getirilmesini sağlar, ile yürütülecek ilişkilerde arayüz olur.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

Alt Yüklenicilerin Sözleşme esasları kapsamında yönetilmesi ve taahhütlerinin zamanında uygulanmasını sağlar.

HTBP Dizayn Takım Lideri:

Tekne, Donatım ve Elektrik olmak üzere 3 Dizayn Takım Lideri vardır. Dizayn Takım Lideri kendi konularında aşağıdaki görevleri icra etmekle yükümlüdür.

Takım Liderleri tasarım ile ilgili tüm doküman, klas ve işçilik resimlerini hazırlar ve hazırlanmasını sağlar. Bu resimlerin klas, bayrak devleti ve mühendislik açısından son kontrolünü yapar. Onay gerektiren resim, doküman ve hesapların kendisi tarafından onaylanacakları onaylar, kendisinin onaylamayacakları için onaylanma prosedürünü takip eder ve dokümantasyon kayıtlarını yapılmasını sağlar. Nihai kontrolü ve onayı yapılmış resimleri Planlama Sorumlusuna teslim ederek üretim için kullanılmasını sağlar.

HTBP Planlama Takım Lideri:

Tersane kapasitesine uygun olarak HTBP projesinin takvimini hazırlar, keşifleri yapar, iş emirlerini yayınlar ve zaman yönetimini planlar, planları günceller, gerekli durumlarda revize eder, raporlar ve takip eder.

HTBP Satınalma Takım Lideri:

HTBP Projesi için malzeme/ekipman araştırması ve incelemesi yaparak proje ihtiyaçlarına göre, dizayn ve ELD bölümünden gelen satınalma spesifikasyonuna uygun olarak piyasa araştırmasını ve gerekli satınalma işlemlerini yapar. Tedarikçilerden alınacak YIKD belgelerini toplar ve Mali İşler Takım Liderine iletir.

HTBP Gemi İnşa Takım Lideri:

HTBP projesinin, gemi inşası işlerinin, sözleşme hükümlerine göre gerçekleştirilmesi için üretim alt bölümleri olan çelik inşa ve çelik teçhiz donatım, boru donatım, makine donatım, STW hazırlık, tefriş donatım, elektrik donatım ve boya bölümleri arasında gerekli koordinasyonu ve kontrolü sağlar. Anılan bölümlerin koordinesi ile, inşa ve donatım safhaları dâhilindeki STW, FAT, HAT, SAT hazırlıklarının tamamlanmasını, geminin deneme seyirlerine hazırlanmasını, seyir sürekliliğinin sağlanmasını, gemi

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

geçici teslimine kadar geminin ve teknik ekipmanların bakımını ve işletme faaliyetlerinin takibini ve kontrolünü sağlar.

HTBP Kalite Takım Lideri:

HTBP Projesinin Sözleşme, Klas kuralları ve ilgili Standartlara uygun olarak inşa edilmesini sağlamak maksadıyla gerekli denetimleri ve uyarıları yapar ve Kalite Yönetim Sisteminin sürekli iyileştirmesi amacıyla gerekli faaliyetleri yürütür. Sözleşme isterlerine uygun olarak test ve tecrübeleri gerçekleştirir ve raporlamalarını yapar.

HTBP ELD Takım Lideri:

Bot Sistemlerinin ELD hususları ile ilgili çözüm oluşturma, sistem tasarım, geliştirme, üretim, uygulama, saha desteği ve alt sistem / ürünlerle ilgili tüm Entegre Lojistik Destek (ELD) işlerini planlar, yürütür, yönetir ve kontrol eder. Bu tür sistemlerin gerektiği gemi projelerinde teklif dahil sözleşme öncesi çalışmaları ve hazırlıkları yapar.

İkmal Destek, Destek Ekipmanları, Dokümantasyon, Eğitim ve Eğitim Yardımcıları, Kodlandırma, Paketleme, Taşıma, Depolama ve Ulaştırma gibi destek kaynaklarını belirler ve Sözleşme isterlerine uygun teminini sağlar.

HTBP Mali İşler Takım Lideri:

HTBP projesi ile ilgili olarak maliyet muhasebesi, tahmin ve bütçe çalışması, bütçe kontrol, YIKD raporu, Offset raporu, nakit akışı, KDV Muafiyeti işlemlerinin takibini yapar. Yukarıda belirtilenlerle ilgili raporlamaları hazırlar. Alt yüklenicilerden alınacak ve Müşteriye verilecek teminat mektuplarının takip eder ve finansal konuların tamamını yönetir ve koordinasyonu yapar. Offset ve YIKD ile ilgili kayıtları tutar, eskalasyon hesabına ilişkin verileri hazırlar. Kredi anlaşmaları ve Sözleşme/Alt Sözleşme Tedarikçi ödemeleri ile ilgili çalışmaları gerçekleştirir.

Proje Baş Mühendisi:

Tüm bölümlerle ve proje ofisi içindeki teknik koordinasyon görevlerini yapar. Teknik konularda Müşteri ve MÜŞTERİ Ofisi ile iletişim noktası olur. Projenin konfigürasyon yönetiminden sorumludur. Proje'ye ilişkin teknik Toplantıları organize eder. Mühendislik değişiklik teklifi çalışmalarının koordinasyonunu sağlar.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

Proje Mühendisi:

Tüm bölümlerle ve proje ofisi içindeki genel koordinasyon görevlerini tamamlar. İlerle raporunun bölümler ile koordine edilerek hazırlanmasını sağlar. Mühendislik değişiklik teklifi çalışmalarının koordinasyonunu yürütür. MÜŞTERİ Ofisi ile iletişim noktası olur.

Sözleşme Yöneticisi:

HTBP Gemi Projesi kapsamında Müşteri (MÜŞTERİ) ve/veya Alt Yüklenici Sözleşmelerinin yönetimini ve takibini planlar, Sözleşmeleri yürütür, yönetir ve kontrol eder.

Konfigürasyon Uzmanı:

HTBP Projesinin konfigürasyon tanımlama, konfigürasyon kontrol, konfigürasyon durum değerlendirme, konfigürasyon denetimini yapar ve görevin yerine getirilmesine esas teşkil edecek konfigürasyon yönetim planını yapar ve yürütülen aktiviteleri izler, konfigürasyon sistem prosedürlerini, talimat ve formlarını hazırlar.

Veri ve Doküman Sorumlusu:

HTBP Proje Ofisine gelen tüm yazışmaları kaydını tutar, doküman dağıtım sistemine göre dağıtımını yapar, gelen ve giden tüm evrakların dijital kopyalarını çıkarır ve kâğıt ve dijital arşivi tutar, kopyalanan evrakların kontrollünü ve dağıtımını yapar, eğitimlerin düzenlenmesi için gerekli düzenlemeleri yapar ve koordinasyon sağlar.

Proje Asistanı:

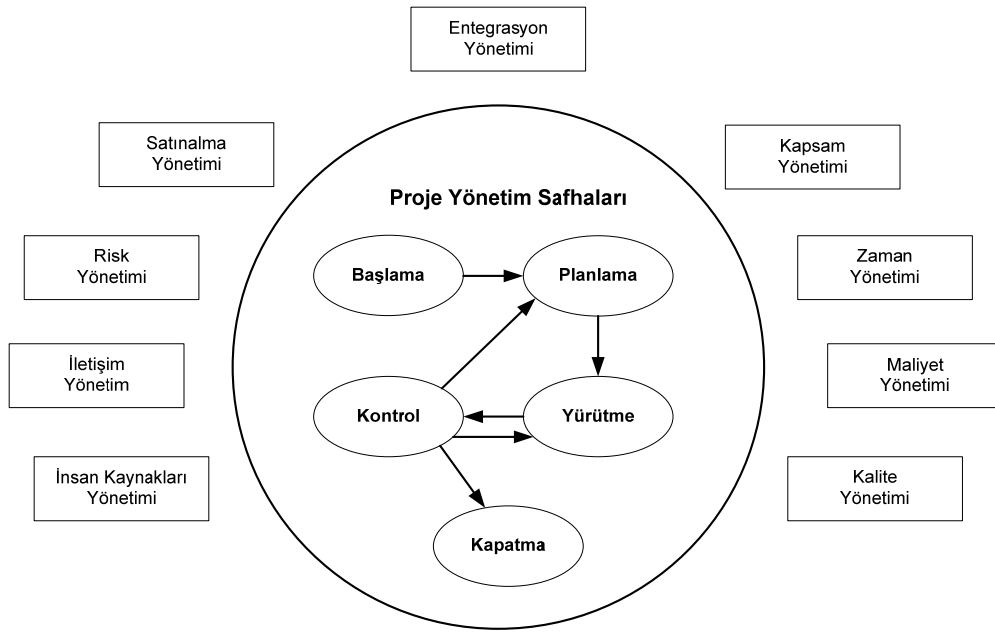
Proje Yönetim Ofisi için gerekli olan evrak hazırlama, dağıtma, dosyalama, görüşme ve toplantı hazırlıkları ve koordinasyonu, telefon trafiğinin yönetimi, adres ve bilgi listesinin hazırlanmasını yapar. Proje Yönetim Ofisinde görevli personelin yurt dışı ve yurt içiyle ilgili olan konaklama ve seyahat programlarını yönetir.

5 PROJE YÖNETİM SÜRECİ

Proje Yönetimi süreci tanımlanırken TERSANE'nın proje yönetim tecrübesi ve Proje Yönetimine ilişkin yol gösterici dokümanlar kullanılmıştır. Proje Yönetimi aşamaları aşağıdaki gibi gruplanabilir:

- Başlama
- Planlama
- Yürütme
- Kontrol
- Kapatma (Tamamlama Bildirimi)

Proje Yönetimi Süreci ve bağlantıları aşağıdaki şemada gösterilmiştir:



Şekil 5. 1 Proje Yönetim Süreci

Proje Yöneticisi projenin yönetim metodolojisini nasıl uyarlayacağına ve proje yönetim proseslerine karar verir. Proje Yönetim Planı bu tespitler uyarınca hazırlanır ve dokümante edilir.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

Şemada gösterilen Kapsam, Zaman, Maliyet ve Entegrasyon Yönetimi ana süreçler olup, diğerleri yardımcı/destek süreçleridir. Tüm prosesler süreçler boyunca farklı ağırlıkları ile devreye gireceklerdir.

5.1 Projenin Başlaması

5.1.1 Yaklaşımlar ve Tahminler

Botlara ait inşa aşamalarını gösteren takvim aşağıda verilmiştir:

Çizelge 5. 1 Bot İnşa Aşamaları Tahminler

T0 Sözleşmenin yürürlüğe girdiği tarihi tanımlar	1. Bot	2. Bot	3. Bot	4. Bot
ANA MAKİNELERİN YERLERİNE MONTAJI	T0+320 GÜN	T0+320 GÜN	T0+450 GÜN	T0+450 GÜN
SEVK SİSTEMİ MONTAJI	T0+340 GÜN	T0+340 GÜN	T0+450 GÜN	T0+450 GÜN
TESLİM	T0+400 GÜN	T0+430 GÜN	T0+600 GÜN	T0+650 GÜN

5.1.2 Personel Planlaması

Personel Planlaması yapılırken projenin gerçekleştirilmesi için gerekli olan çalışan adedi ve sahip olması gereken özellik ve uzmanlıklar tanımlanmıştır. Çalışan sayıları belirlenirken Proje Takviminde belirlenen iş aktivitelerinin karşılıklarına kullanılacak kaynaklar atanmış, iş gücü sınıflaması yapılırken mavi yaka ve beyaz yaka ayrımı yapılmış, kişi adetleri belirlenmiştir. Tüm beyaz yaka göreve ait özellikler görev tanımlarında belirtilmiştir.

İnsan Kaynakları Birimi, birimler tarafından bildirilen personel taleplerinin karşılanması için veri bankasını ve diğer veri kaynaklarını değerlendirerek uygun görülen adayları görüşmeye davet eder. Adaylara kişilik envanteri ve gerekli ise İngilizce seviye tespit sınavı uygulanır. Sonuçlar değerlendirildikten sonra ilgili birim ve İnsan Kaynakları Birimi tarafından uygun görülen adaylara ücret teklifi sunulur ve işe yerleştirme süreci başlar. TERSANE’de duyurusu yapılan boş pozisyonları www.kockariyer.com adresinden takip ederek başvurular yapılabilir.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

5.1.3 Kaynakların Tespiti

TERSANE bünyesinde yer alan imkanlar aşağıdaki gibidir :

2600 m²'si kapalı alan olmak üzere 38918 m² alana kurulmuştur.

Aşağıda ekipman ve kapasite bilgileri verilen kaynaklar ticari gemi ve Çok Maksatlı Hızlı Tahlisiye Botu imalatlarında ortak olarak kullanılmaktadır.

KIZAKLAR :

Kızak Ebatları : 150 m X 42 m Kapasite : 22650 DWT

Kızak Ebatları : 120 m X 20 m Kapasite : 12500 DWT

EKİPMANLAR :

Gazaltı Kaynak Makinesi 20 kw 69 Adet

Tozaltı Kaynak Makinesi 18 kw 2 Adet

Kaynak Ağzı Açma Makinesi 1 Adet

Elektrik Arc Kaynak Makinesi 12 kw 44 Adet

Gazaltı Robotu Kaynak Makinesi 15 kw 2 Adet

CNC Plazma Sac Kesim Tezgahı : 5,5 X 46 m

Hidrolik Pres : 500 ton

Profil Büküm Presi : 200 ton

Hava Kompresörü : 500 lt

Jeneratör : Cummins 550 kw

KALDIRMA VE TAŞIMA EKİPMANLARI :

Portal Kreyn : 2X 50 ton

Portal Kreyn : 15 ton 3 Adet

Portal Kreyn : 2X25 ton

Portal Kreyn : 5 ton

Tavan Kreyni : 10 ton 2 Adet

Mobil Kreyn : 35 ton

Forklift : 5 ton

Forklift : 10 ton

Tekne Çeki Irgatı : 500 ton

Tekne Çeki Irgatı : 250 ton

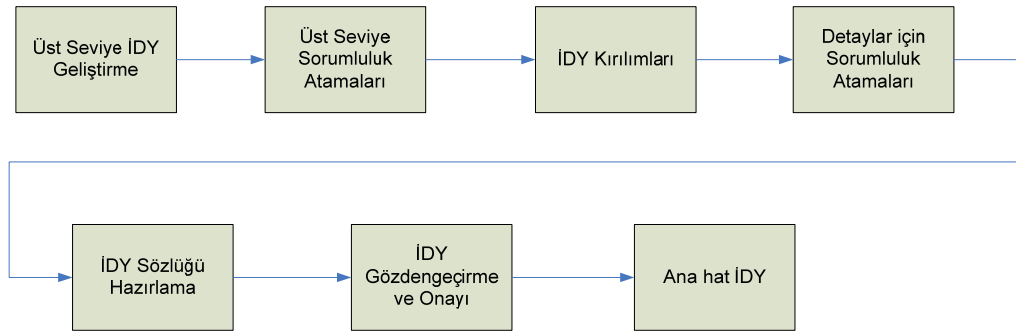
Çeki Izgarası : 11 X 45 m

5.2 Planlama

5.2.1 İş Döküm Yapısı (İDY)

İş Döküm Yapısı (İDY) yönetilecek aktivitelerin kırılımının yapılarak, projenin tamamlanması için görevlendirmeleri ve proje yapısını kurmayı sağlar. İDY hiyerarşik olarak projeyi oluşturan ürün ve servislerin tanımlanmasıdır. Projenin planlanması, kontrolü ve yönetimi için tanımlamalar ve detaylar izlenebilir.

İDY Geliştirme safhaları aşağıdaki şemada verilmiştir:



Şekil 5. 2 İDY Geliştirme Süreci

İDY numaralarının detaylarının anlaşılabilmesi için İDY Sözlüğü hazırlanır. İDY Sözlüğünün amacı, teslim edileceklerin kapsamını netleştirmektir.

Yönetimce gözden geçirilen İDY onaylanır ve MÜŞTERİ'ye onay için gönderilir.

İş döküm yapısı aşağıdaki gibidir:

Çizelge 5. 2 İş Döküm Yapısı

İDY no	Acıklama
0000	Genel istekler ve idari hususlar
1000	Genel tekne yapısı
2000	Tahrik sistemleri
3000	Elektrik sistemi
4000	Sevir ve Haberleşme Sistemleri
5000	Yardımcı sistemler
6000	Genel donatım ve mefrusat
7000	Entegrasyon, mühendislik, destek hizmetleri
8000	Gemi envanter, alet, vedekleri

0000 Grubu: Genel İstekler ve İdari Hususlar: Dizayn ve inşa kapsamındaki genel istekler, gemi sistem performansı, denize indirme, teslim faaliyetleri, gemi performansı, dizayn ve inşa için genel istekler, ELD istekleri, Kalite Güvence istekleri ve idari hususlar bu bölümde yer alır.

1000 Tekne Yapısı: Tüm yardımcı yapısı ile birlikte tekne gövdesi montajlarını ifade eder. Bu başlık çelik sacları, boyuna ve enine bölmeler, platform ve güverteleri, ekipman faundeyşinleri, üst yapı, akışkan balastı, yapısal perdeler, açıklıklar, pencereler, döküm, dövme ve kaynak, ayrıca kompartıman testlerini içerir.

2000 Tahrik Sistemi: Tahrik için öncelikli monte edilecek ana komponentleri kapsar. Bu bölüm, tahrik ünitelerini, hava ejektörleri, shaft ve mafsallar, pervane, yanma havası sistemi, bacalar, tahrik kontrol ekipmanları, sirkülasyon ve soğutma suyu, yakıt sistemi ve yağlama sistemini içerir.

3000 Elektrik Sistemi: Gemi Servis sistemi, tehlike güç ve ışıklandırma sistemi için güç Jeneratörü ve enerji dağıtım sistemleri tanımlar. Elektrik güç jeneratörlerini, güç dağıtım panolarını, güç dağıtım sistemlerini ve aydınlatmayı içerir.

4000 Seyir ve Haberleşme: Seyir Sistemleri, Haberleşme Sistemleri donatımı ve yazılımı ile gemi dışıyla iletişim, gemi içi bilgi dağıtımının sağlanmasını sağlayan sistemleri tanımlar. Ayrıca seyir için gerekli bilgi ve tespit sistemlerini içerir. Seyir sistemi ekipmanları, dahili ve harici muhabere sistemleri, radar sistemleri ve tüm ilgili yazılımlar dahilindedir.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	Doküman No : PYP-0001 Revizyon No : 00
--	---	---

5000 Yardımcı Sistemler: Gemi kontrol, güvenlik, tedarik ve yaşamsal ihtiyaçların yer aldığı bölümdür. Yardımcı makine ve borulama sistemlerini, tekne mekanik ellecleme sistemlerini, ısıtma havalandırma gibi hava kontrol sistemlerini, deniz suyu ve tatlı su sistemlerini, soğutma odalarını, yakıt ve yağlama yağı sistemlerini, tuzlu su arıtma sistemini, yangına karşı koruma sistemini, ikmal sistemlerini, hava / gaz ve muhtelif akışkan sistemlerini, dreyn sistemini, taşıma yollarını, denizde ikmal sistemini içerir.

6000 Donatım ve Mobilya: Diğer maddelerde yer almayan operasyonel ve yaşamsal ihtiyaç duyulabilecek donatım ve mefruşat bilgilerini kapsar. Tekne fittingleri, botlar, teller, tenteler, ızgaralar, yapısal olmayan perdeler ve kapılar, boya, güverte kaplama, çamaşır yıkama / ütü mahalleri, çalışma alanları, ofisler, kontrol merkezleri, makine alanları, tıbbi mahaller, terzi, bulaşıkhanne vb. bölümleri içerir.

7000 Entegrasyon/Mühendislik: Mühendislik çalışmaları ve dizayn, geliştirme, kapsamında yapılan dokümantasyon ile imalat resimleri, mühendislik hesapları, ağırlık ve ağırlık hesaplaması, modelleri, gemi inşa bilgilerini içeren dokümanlar, inşa desteği, Kalite Güvence, ELD mühendisliği, finans ve muhasebe bu bölümde yer alır.

8000 Grubu: Gemi Envanter, Alet, Yedekleri: Gemi Envanter, alet, yedeklerinin tanımlandığı bölümdür. Tekne, Makine, Elektrik, Komuta Kontrol ve İzleme, Yardımcı Sistemler, Donatım ve Mefruşat ve Özel Maksatlı envanter, alet, yedeklerin paketlenmesi, transferi ve ambarlanması faaliyetlerini kapsar.

İş döküm yapısı aşağıdaki gibidir:

Çizelge 5. 3 İş Döküm Yapısı Detay

İDY	ACIKLAMA
0000	GENEL İSTEKLER VE İDARİ HUSUSLAR
0100	Gemi Sistem Yönetimi
0200	Gemi Sistem Performansı
0300	Alt Sistem Karakteristikleri (Aravüzler ve Entegrasyon)
0400	Dizayn ve İnşa İçin Genel İstekler
0500	Entegre Lojistik Destek İstekleri
0600	Kalite Güvence İstekleri
1000	GENEL TEKNE YAPISI
1100	Tekne Kaplaması ve Yapı Destek Elemanları

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	Doküman No : PYP-0001 Revizyon No : 00
--	---	---

İDY	ACIKLAMA
1200	Tekne Yapısal Perdeleri
1300	Güverteler
1500	Üst Bina Yapıları
1600	Özel Yapılar
1700	Direkler, Dikmeler ve Servis Platformları
1800	Faundevsınlar
1900	Özel Maksatlı Sistemler
2000	TAHRIK SİSTEMLERİ
2300	Tahrik Üniteleri
2400	Transmisyon Ve Sevk Sistemleri, Genel
2500	Tahrik Destek Sistemleri (Yakıt Ve Yağlama Yağı Haric)
2600	Tahrik Destek Sistemleri (Yakıt Ve Yağlama Yağı, Servis)
3000	ELEKTRİK SİSTEMİ
3100	Elektrik Güç Üretimi
3200	Güç Dağıtım Sistemleri
3300	Aydınlatma Sistemi
3400	Güç Üretim Destek Sistemleri
3600	Gemi Kontrol ve İzleme Sistemleri
3700	Manevra ve Kontrol Ekipmanları
4000	KOMUTA KONTROL VE İZLEME
410 0	Komuta Kontrol Sistemleri
420 0	Sevir Sistemleri
430 0	Dahili Muhabere Sistemleri
440 0	Harici Muhabere Sistemleri
5000	YARDIMCI SİSTEMLER
5100	Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme Sistemleri
5200	Deniz Suyu Sistemleri
5300	Tatlı Su Sistemleri
5400	Yakıtlar Ve Yağlavıcılar, Kullanımı Ve Depolanması
5500	Hava, Gaz Ve Muhtelif Akışkan Sistemleri
5600	Gemi Kontrol Sistemleri
5700	İkmal Sistemleri
5800	Mekanik Ellekleme Sistemleri
6000	GENEL DONATIM VE MEFRUSAT
6100	Tekne Donanımları
6200	Gemi Dahili Bölmelendirmesi
6300	Koruyucular ve Kaplamalar
6400	Yaşam Mahalleri
6500	Servis Mahalleri

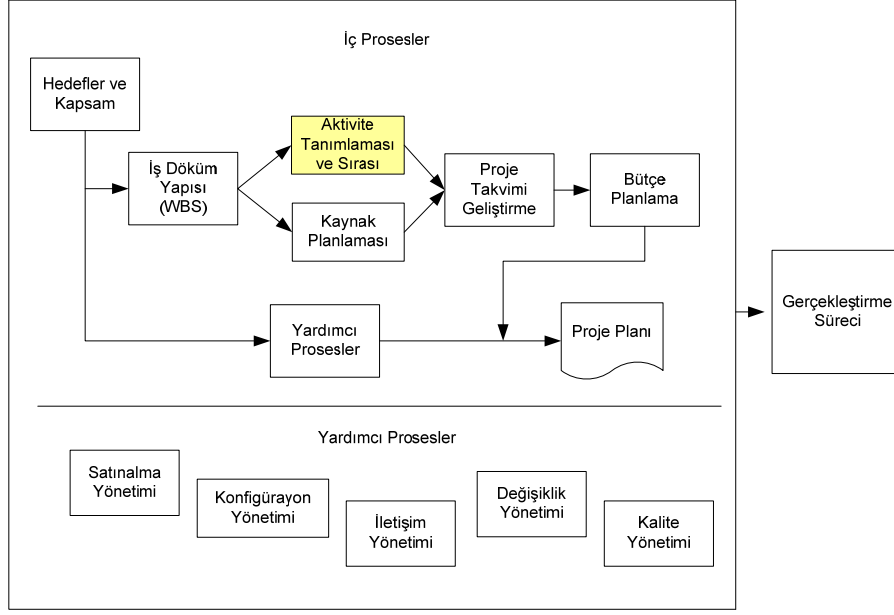
	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	Doküman No : PYP-0001 Revizyon No : 00
--	---	---

İDY	ACIKLAMA
6600	Çalışma Mahalleri
6700	Muhafaza Mahalleri
7000	ENTEGRASYON. MÜHENDİSLİK. DESTEK HİZMETLERİ
7100	Planlama
7200	Dizayn Desteği
7300	İnşa Desteği
7400	Kalite Güvence
7500	Entegre Lojistik Destek Mühendisliği
7600	Yüklenici/Tersane Lojistik Hizmetleri
7700	İnşa Sırasında Geminin Bakımı ve Emniveti
7800	Finans ve Muhasebe
7900	Diğer Genel
8000	GEMİ ENVANTER. ALET. YEDEKLERİ
8100	Tekne Sistemleri Envanter. Alet ve Yedekleri
8200	Tahrik Sistemi Envanter. Alet ve Yedekleri
8300	Elektrik Sistemleri Envanter. Alet ve Yedekleri
8400	Komuta Kontrol, Muhabere, Bilgisayar, Alet ve Yedekleri
8500	Yardımcı Sistemler Envanter. Alet ve Yedekleri
8600	Donatım ve Mefruşat Envanter, Alet ve Yedekleri

5.2.2 Proje Takvimi

HTBP projesinde Proje Takvimi iş döküm yapısına uygun hazırlanmıştır.

Proje Takvimi ve Proje Yönetim Planı ilişkisi aşağıdaki şemada verilmiştir. İş döküm yapısına uygun aktivite tanımlamaları yapılır ve kaynaklar atanır.



Şekil 5. 3 Planlama Sürecinde Aktivite Tanımlaması

5.2.2.1 Proje Takvimi Hazırlanması

Proje Takvimi, projenin Dizayn, Satınalma, Üretim, Kalite, Planlama, Proje Yönetim Ofisi, Elektronik Sistemler, ELD, Mali İdari İşler faaliyetlerinin detaylarını içerecek şekilde hazırlanır. Proje Takvimi hazırlanırken;

- Dizayn, Satınalma, Üretim, Kalite, Planlama, Proje Yönetim Ofisi, ELD, Mali İdari İşler bölümleri/birimleri tarafından Sözleşme gözden geçirme çalışmaları yapılır.
- Üretim Bölümü süreçlerinde karar verilen üretim metotları dikkate alınarak planlama yapılır. Blok temelinde donatımın kızıktan önce yapılma seviyesi, iş emri yapısı, iş döküm yapısına uyumu dikkate alınarak takvime gerekli görülen iş adımları eklenir.
- Kalite Bölümü test planlaması ve diğer kalite faaliyetlerini takvime ekler.
- Prensip olarak izlenmesi uygun görülen büyüklükte ve daha sonraki aktiviteleri etkileyecek tüm aktivitelerin proje takvimine eklenmesi gerekmektedir.
- Alt yüklenicilere ait izlenecek detaylara (Dizayn, Satınalma, Üretim Kalite faaliyetleri vb) da, alt yüklenicilerden gelecek bilgiler doğrultusunda karar verilip bunlara da Proje Takviminde yer verilir.
- Faaliyet isimlendirmeleri yapılırken her okuyanın aynı anlamı çıkarması için açık ifadeler kullanılır ve ek açıklama sütunu ile faaliyetlerin kapsamı belirlenir.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

Proje Takviminde aşağıdaki maddeler yer almalıdır:

- İş Numarası
- İş Tanımı
- İş Kodu, (İDY bağlantılı)
- Planlanan Başlama ve Bitiş tarihi
- Gerçekleşen Başlama ve Bitiş tarihi
- İşlerin Sıralaması (öncelik/sonralık)

Bu doğrultuda, Ana hat Proje Takvimi sabitlenir ve Proje boyunca ilgili sözleşmenin kapsamı ve/veya takvimi değiştirilmediği sürece değiştirilmez.

5.2.3 İş Emri Sistemi

İş Emirleri; üretimdeki faaliyetlerin kontrol altına alınmasını, tanımlanmasını, planlanmasını, sorumlulukların ve malzeme gereksinimlerinin belirlenmesini, zaman, işçilik ve malzeme tasarrufu sağlanarak belirli bir iş güvenliği ortamında icrasını ve maliyetlendirilmesini amaçlar.

İş emirleri Proje Takvimine göre planlama bölümü tarafından hazırlanır ve ilgili bölüme iş emri formu ile açılır. İş emrinde adı geçen her birimin ve taşeronların yapacağı iş ayrıntılı olarak tanımlanır. İş emri sistemi “İş Emri Talimatı” kapsamında yürütülür.

Bir İDY altında birden çok iş emri olabilir.

İş emirlerinde yer alan bilgiler aşağıda listelenmiştir;

İş Adı: Yapılacak işin kapsamının hangi ana bölüme ait olduğu belirtilir.

İşlem Türü: Yapılacak işin gemi, römorkör, yat vb. hangi tip ürün için yapıldığı belirtilir.

Proje No: İşin dahil olduğu projenin numarası belirtilir

Revizyon bölümünde kaçınıcı revizyon olduğu belirtilir.

Başlama ve Bitiş Tarihleri: Yapılacak işin başlangıç ve bitiş tarihleri belirtilir.

Adam/Saat: Yapılacak işin kaç adam/saatte tamamlanacağını gösterir.

İmalatçı Firma: Yapılacak işi hangi taşeronun vb. yapacağını gösterir.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	Doküman No : PYP-0001 Revizyon No : 00
--	---	---

İşin Tanımı: Yapılacak işin tam olarak ne olduğu belirtilir.

İşin Açıklaması: Yapılacak işin detaylı açıklaması bu bölümde yapılır.

Ekler: Yapılacak işle ilgili kullanılması gereken ve işi yapacak firmaya verilecek herhangi bir resim veya doküman varsa bu kısımda adı, numarası belirtilir.

Malzeme Durumu ve Miktar: İşin yapılması sırasında kullanılacak her türlü malzeme miktarıyla birlikte bu bölümde belirtilir. İş yapacak firmanın depodan burada yazan miktardan daha fazla malzeme çekmesi söz konusu olamaz. Bu sayede malzeme akışına belirli bir disiplin getirilmiş olur. İş emrinde parça no olacaktır.

Onaylar: İş emrini hazırlayan ve onaylayan (planlama sorumlusu) kişilerin isim ve imzası bir tarafta işin tamamlandığını belirten sorumlu mühendis ve kalite kontrol sorumlusunun isim ve imzası diğer tarafta bulunmak üzere yetkili kişiler belirtilir.

İş Emrinin Dağıtıldığı Birimler: Yapılacak işle ilgili sorumlu olan ve iş emirlerinin dağıtılacağı birimlerin belirtildiği bölümdür.

İş Emrini Kapatacak Birimler: Yapılacak işin denetlenmesinden sorumlu olan ve işi kapatacak birimlerin belirtildiği bölümdür.

Sapma ve Nedeni: Yapılacak işin belirlenen tarihlerde bitirilip bitirilemeyeceğinin eğer bitirilemeyecekse bunun nedeninin belirtildiği bölümdür.

Ay sonunda için günlük takip yapılacaktır. Planlama bölümü tarafından taşeronlar yönlendirilecek, sahada eksik personelin zamanında tespit edilmesi, raporlanması yapılacaktır.

5.2.4 Zaman Çizelgesi

Harcanan iş gücü İDY kodu ile tanımlanacaktır.

HTBP projesinde çalışanların günlük olarak harcadıkları zamanı projenin hangi aktivitesi için kullandıklarını listeleyen Zaman Çizelgesi uygulaması kapsamında;İDY kırılımı baz alınır.Çalışan personel, günlük çalışma saati bilgisini, zaman çizelgesinde kendi sütununa, ilgili İDY nosu karşısına girecektir.Gün içinde farklı İDY kodlarında işler yapılması mümkündür.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

Çalışılmayan zaman, tatil (resmi tatil) ve ayrılmalar (yıllık izin, istirahat vb.) Zaman cetvelinde ilgili satıra işlenecektir.

5.3 Proje Kontrol Süreçleri

5.3.1 Proje Değerlendirme ve Gözden Geçirme Toplantıları (PDGGT)

HTBP projesi kapsamında her 4 (dört) ayda bir veya MÜŞTERİ/TERSANE'nin herhangi birinin talebine göre daha kısa periyotlarla proje performansının ve uygulanmasının değerlendirmesi amacıyla Proje Değerlendirme ve Gözen Geçirme Toplantıları (PDGGT) gerçekleştirecektir. Her toplantı sonucunda imzalanacak protokol hazırlanacaktır. PDGGT'lerde alınan işlem maddeleri Proje Yönetim Ofisi tarafından idame ettirilecek bir veritabanında izlenerek, gelişmeler takip eden toplantılarda sunulacaktır.

Tarafların(MÜŞTERİ/TERSANE) gerekli görmesi üzerine, teknik ve/veya idari ve/veya ekonomik hususları kapsayan toplantılar düzenlenebilecektir. Söz konusu toplantıların yapılacağı yer ve zaman karşılıklı mutabakat ile belirlenecektir.

Sözleşme kapsamında imzalanacak tüm tutanaklar/anlaşmalar/protokoller Sözleşme'nin ayrılmaz bir parçası olacaktır.

HTBP Proje Planında bahsedilen, MÜŞTERİ ile yapılacak tüm teknik ve yönetim toplantılarına gerekli görüldüğünde alt yüklenicilerin katılımı sağlanacaktır. Yine gerekli görüldüğü takdirde ilgili toplantıdan önce TERSANE-alt yüklenici arasında bir bilgilendirme/koordinasyon toplantısı yapılacaktır.

5.3.2 Proje Takvimi Kontrolü

Proje Takviminin ilk versiyonu Ana hat olarak kaydedilir. Güncellemeler, Planlama Bölümü tarafından tüm aktiviteler gözden geçirilip ilgili bağlantıları da yapılarak Proje Takvimine işlenir.

Güncellenen Proje Takvimi Baz Proje Takvimi ile karşılaştırılır.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

Altyükleniciler kendi proje takvimlerini ilerleme raporu eki olarak iki aylık periyotlarda güncelleyip TERSANE'ye ileteceklerdir. Güncellenmiş proje takviminin alınması ve takvime işlenmesi için planlamaya gönderimi sorumluluğu ilgili Sözleşme Yöneticisine aittir.

5.3.2.1 Proje Takviminin Revize Edilmesi

Proje Takviminde;

- a. Proje teslim tarihinin etkilenmesini önleyecek faaliyetlerin belirlenerek yeniden planlanması,
- b. Aktivitelerin yapılmasında yeni zamanlamaların dikkate alınması zorunluluğu,
- c. Sözleşme kapsamında ve/veya takviminde yapılan değişiklikler,

gibi nedenlerle Proje Takviminin revize edilmesi gerekebilir. Revizyon ihtiyacı Planlama Yöneticisi tarafından Proje Yöneticisine önerilir. Önerinin uygun görülmesi durumunda, Planlama Yöneticisi tarafından revizyonu hazırlanan Proje Takvim önerisi;

- a. Projenin teslim tarihini etkilemeyen durumlarda Proje Yöneticisi veya Teknik Genel Müdür Yardımcısı,

Projenin teslim tarihini etkileyen durumlarda Genel Müdür,

onayından sonra yayınlanır.

Revize Proje Takvimine yeni revizyon numarası verilir. Tüm ilgililere kontrollü dağıtımı yapılır.

5.3.2.2 Proje Takviminin Raporlanması

Proje Takvimi aylık olarak Planlama Bölümü tarafından üst yönetime raporlanır. Raporda;

- a. Raporlanan faaliyetlerin tamamlanma yüzdeleri,
- b. Takvim üzerinde yeri değiştirilen faaliyetler,

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

özetlenir.

Takvim ilerlemesi her 2 ayda bir MÜŞTERİ'ye verilecek İlerleme Raporuna eklenir.

Proje Takviminin revize edilmesi ile ilgili olarak taahhütlerin değiştirilmesi veya revize edilmesi üst yönetim onayı alınmadan yapılmayacaktır.

5.3.3 Bütçe Kontrolü

Sözleşme Fiyat Dökümü bütçe olarak kabul edilecektir. Gerçekleşen maliyetler fiyat dökümü bazına getirilerek, karşılaştırma ve sapma analizleri yapılacaktır. Meydana gelebilecek sapma ve değişikliklerin Proje bütçesine olan etkileri değerlendirilecek, negatif etkilere karşı gereken önlemler alınacaktır. Öngörülen bot maliyeti aşağıda verilmiştir.

Çizelge 5. 4 Proje Maliyet Analizi

HIZLI TAHLİSİYE BOTU MALİYET TAHMİNİ				23.12.2012
MALİYET KALEMLERİ		AÇIKLAMALAR		BÜTÇEDE ÖN GÖRÜLEN (EUR)
1	GENEL			
1.1	KLAS			25,000 €
1.2	BAYRAK DEVLETİ MASRAFLARI			
1.3	NDT VE KALİTE KONTROL			1,500 €
1.4	MODEL TESTLERİ			30,000 €
1.5	MEYİL TESTİ			5,000 €
1.6	YAKIT,YAĞ VE SU MASRAFLARI(TESTLER VE TESLİM İÇİN)			35,000 €
1.7	DENEME SEYRİ			
1.8	FABRİKA KABUL TESTLERİ (FAT)			25,000 €
1.9	EKİPMAN YEDEKLERİ			20,000 €
1.10	PLANLI BAKIM SİSTEMİ			10,000 €
1.11	DÖKÜMANTASYON,MANUELLER,KİTAPLAR			2,000 €
1.12	NAKLİYE			8,000 €
1.13	EX-WORKS EKİPMANLAR İÇİN NAKLİYE			12,000 €
1.14	SİGORTA			12,000 €
1.15	FİNANSMAN&TEMİTAT			150,000 €
1.16	GARANTİ			50,000 €
1.17	KEGM PERSONELİ OFİS GİDERLERİ			5,000 €

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	Doküman No : PYP-0001 Revizyon No : 00
--	---	---

1.18	TERSANE PROJE YÖNETİMİ			100,000 €
1.19	RUNNING COST			
1.20	KABUL			5,000 €
1.21	GÜMRÜK MASRAFLARI			10,000 €
1.22	DİZAYN			150,000 €
1.23	TÖREN MASRAFLARI			5,000 €
1.24	VERGİLER	KARAR DAMGA VERGİSİ	0.0045	13,500 €
		SÖZLEŞME DAMGA VERGİSİ	0.0075	22,500 €
		KATKI PAYI	0.0005	1,500 €
		DİĞER		20,000 €
1.25	MAKET 1/50 2 ADET			5,000 €
2	MALZEMELER VE İŞÇİLİKLER			
2.1	ALUMİNYUM MALZEME	25 TON		125,000 €
2.2	ALUMİNYUM PROFİL MALZEME			
2.3	TECHİZ MALZEMESİ,DOLU DEMİR KÖŞEBENT			7,500 €
2.4	ÇELİK MALZEME			1,500 €
2.5	ALUMİNYUM BORU MALZEME			5,000 €
2.6	SAC KESİM BUKUM			5,000 €
2.7	TÜM BORU ,VALF VE FİTTİNG MALZEME	CUNİFE		40,000 €
2.8	BOYA			15,000 €
2.9	PANEL MALZEMELERİ			15,000 €
2.10	PANEL,İZOLASYON MALZEMELERİ			10,000 €
2.11	TİTREŞİM VE GÜRÜLÜ MALZEMELERİ			5,000 €
2.12	PANEL ,İZOLASYON.HAVALANDIRMA İŞÇİLİK			15,000 €
2.13	TEKNE İMALAT İŞÇİLİK			150,000 €
2.14	TEKNE BORU İŞÇİLİK			25,000 €
2.15	TEKNE RASPA BOYA İŞÇİLİK			16,800 €
2.16	MOBİLYA			35,000 €
2.17	ELEKTRİK İŞÇİLİK ve PROJE			30,000 €
2.18	MAKİNE İŞÇİLİK			15,000 €
2.19	TECHİZ İŞÇİLİK			10,000 €
2.20	GALVANİZLEME			2,500 €
2.21	KUSURLU DİZAYN VE İŞÇİLİK HATASI HARİCİ İŞLER İÇİN TAMİR			5,000 €
2.22	KIZAKLAMA VE DENİZE İNDİRME			8,000 €
2.23	TEMİZLİK BORU VE ÇELİK			10,000 €
3	SEVK SİSTEMİ			
3.1	ŞAFT PERVANE SİSTEMİ CPP			300,000 €
3.2	DÜMEN MAKİNESİ			12,000 €

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

3.3	DÜMEN BOSASI			2,500 €
4	GÜÇ SİSTEMİ			
4.1	ANA MAKİNE			350,000 €
4.2	ŞANZIMAN			180,000 €
4.3	KAPLIN			
4.6	JENERATÖRLER			80,000 €
5	DEMİRLEME,BAĞLAMA VE TOWING EKİPMANLARI			
5.1	TOWING VE BAĞLAMA EKİPMANLARI	HİDROLİK ÜNİTE		30,000 €
5.2		ÇEKİ VİNCİ		100,000 €
5.3		ÇAPA VE MANEVRA VİNCİ		15,000 €
5.4		ÇEKİ KANCASI		
5.5		DİK IRGAT /CAPSTAN		
5.6		TELESK. KREYN		25,000 €
5.10		ÇEKİ HALATI		6,000 €
5.13		HALATLAR		10,000 €
5.14		BAĞLAMA EKİPMANLARI		10,000 €
5.15	ÇAPA VE ZİNCİR	ÇAPA		7,000 €
5.16		ZİNCİR		
5.17		KENTER KİLİT		
5.18		FIRDÖNDÜ TAKIMI		
5.19		HIRÇA MAPASI		
5.20		ÇAPA KİLİDİ		
6	HAYAT KURTARMA VE TIBBİ KORUNMA EKİPMANLARI			
6.2	RESCUE BOAT			30,000 €
6.4	LİFERAFT			
6.5	CAN YELEKLERİ			
6.6	COCUK CAN YELEĞİ			
6.7	HAYATTA KALMA ELBİSELERİ			
6.8	CAN SİMİTLERİ			
6.9	SİNYALİZASYON EKİPMANLARI			
6.10	EEBD ACIL DURUM KAÇIŞ SOLUNUM MASKELERİ			
6.11	SABİT CO2 SÖNDÜRME SİSTEMİ			
6.12	DAHİLİ YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMİ			
6.13	İLK YARDIM TIBBİ MALZEMELER			3,000 €
6.14	KIÇ ADAM ALMA PLATFORMU			

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	Doküman No : PYP-0001 Revizyon No : 00
--	---	---

6.15	YANGIN KOVALARI VE BALTALARI			
6.16	YANGIN SÖNDÜRME APARATLARI			
6.17	YANGIN HORTUM VE EKİPMANLARI			
7	SİSTEMLER			
7.1	TATLI SU SİSTEMİ			
7.1.1	TATLI SU HİDROFORU			
7.1.2	TATLI SU HİSROFOR POMPASI			1,000 €
7.1.3	ELEKTRİKLİ SU ISITISICI(150L)			600 €
7.1.4	SICAK SU SİRKÜLASYON POMPASI			500 €
7.2	DENİZ SUYU SİSTEMİ			
7.2.1	DENİZ SUYU HİDROFOR POMPASI			
7.2.2	DENİZ SUYU HİDROFORU			1,000 €
7.4	SİNTİNE SİSTEMİ			
7.4.2	SİNTİNE POMPASI			1,500 €
7.4.3	KİRLİ YAĞ POMPASI			800 €
7.5	DAHİLİ YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMİ			
7.5.1	YANGIN/SİNTİNE POMPASI SELF PRIMING			5,000 €
7.5.2	YANGIN HORTUMLARI			1,500 €
7.6	SABİT CO2 SÖNDÜRME SİSTEMİ			
7.6.1	SABİT CO2 SÖNDÜRME SİSTEMİ			10,000 €
7.6.2	SEYYAR CO2 TÜPLERİ			1,000 €
7.8	HARİCİ YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMİ			
7.8.2	HARİCİ YANGIN POMPASI			
7.8.4	KONTROL SİSTEMİ			
7.8.7	MONİTÖR			35,000 €
7.9	YANGIN İSTASYONU			
7.9.1	İTFAİYECİ DONANIMI YEDEK TÜPLE BİRLİKTE			
7.9.2	SOLUNUM MASKESİ SOLUNUM APARATI			
7.9.3	SOLUNUM TÜPLERİ DOLDURMA KOMPRESÖRÜ 300L/DK.			
7.9.4	IŞIKLI KASK			
7.9.5	EMERGENCY KAÇIŞ MASKESİ			
7.9.6	IMMERSİON SUİT			
7.9.7	YANGIN BATTANİYESİ			5,000 €
7.10	HAVALANDIRMA VE İKLİMLENDİRME SİSTEMİ			
7.10.1	LOKAL ELEKTRİKLİ ISITICILAR			
7.10.2	KLİMA SİSTEMİ			
7.10.3	KLİMA SİSTEMİ SOĞUTMA SUYU POMPASI			
7.10.4	MAKİNE DAİRESİ FANLARI			45,000 €
7.12	EGZOZ SİSTEMİ			
7.12.1	TURBO ŞARJÖR			
7.12.2	ANA MAKİNE SUSTURUCU			30,000 €

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	Doküman No : PYP-0001 Revizyon No : 00
--	---	---

7.12.3	JENERATÖRLER İÇİN SUSTURUCU			
7.12.4	LİMAN JENERATÖRÜ İÇİN SUSTURUCU			
7.12.5	MAFSALLAR			
7.12.6	KOMPANZATÖRLER			
7.13	SOĞUTMA SUYU SİSTEMİ			
7.13.4	SOGUTMA SİSTEMİ POMPALARI			12,000 €
7.14	ANA MAKİNE YAĞLAMA YAĞI SİSTEMİ SİSTEMİ			
7.14.1	ANA MAK. YEDEK YAĞLAMA YAĞI POMPASI			7,000 €
7.14.3	YAĞLAMA YAĞI TRANSFER POMPASI			1,500 €
7.15	YAKIT SİSTEMİ			
7.15.1	YAKIT TRANSFER POMPASI			1,500 €
7.15.2	YEDEK EL YAKIT TRANSFER POMPASI			1,000 €
7.15.3	YAKIT SEPERATÖRÜ			8,000 €
7.16	BASINCLI HAVA SİSTEMİ			
7.16.1	ELEKTRİKLİ HAVA KOMPRESÖRÜ			1,000 €
8	ELEKTRİK			
8.1	TRANSFORMATÖRLER			
8.2	İZOLASYON TRANSFORMATÖRÜ			
8.3	TRANSFORMATÖRLER VE RECTİFAYERLER			5,000 €
8.4	INVERTERLER VE KONVERTERLER			
8.5	AKÜLER			
8.6	ŞARJ CİHAZLARI			
8.7	KABLO YOLLARI,KABLO PERDE GEÇİŞLERİ VE TÜM SARF MALZEME			6,000 €
8.8	KABLOLAR VE BAĞLANTI ELEMANLARI			15,000 €
8.9	KÖPRÜÜSTÜ KUMANDA KONSOLU			7,000 €
8.11	STARTERLER			9,000 €
8.12	GÜÇ DAĞITIM TABLOLARI			9,000 €
8.13	ANA GÜÇ DAĞITIM TABLOSU			20,000 €
8.15	24 V DC TABLO			
8.16	230V ANA DAĞITIM TABLOSU			5,000 €
8.17	SAHİL BESLEME TABLOSU			
8.18	AYDINLATMA TABLOSU			
8.19	AYDINLATMA SİSTEMLERİ			15,000 €
8.20	EMERGENSİ AYDINLATMA			
8.21	ŞARJ EDİLEBİLİR EL FENERLERİ			500 €
8.22	ÖZEL AMAÇLI AYDINLATMALAR			1,000 €
8.23	PROJEKTÖRLER			15,000 €
8.24	SEYİR SİNYAL FENERLERİ			4,000 €
9	MUHABERE VE YARDIMCI SEYİR CİHAZLARI			
9.1	MANYETİK PUSULA			
9.2	ELEKTRONİK CAYRO PUSULA			120,000 €
9.3	DGPS			

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	Doküman No : PYP-0001 Revizyon No : 00
--	---	---

9.4	ELEKTRONİK HARİTA(CHARTPLOTTER)			
9.5	SEYİR RADARI			
9.6	AIS			
9.8	S-VDR			
9.9	ECHOSAUNDER			
9.10	SART			
9.11	EPIRB			
9.12	NAVTEX			
9.13	MF ALICI VERİCİ CİHAZI			
9.14	VHF ALICI VERİCİ CİHAZI			
9.15	VHF-FM EL TELSİZLERİ			
9.16	ANEMOMETRE			
9.17	ALDIS			2,000 €
10	ALARM,MONITORING,GÜVNLİK VE İKAZ SİSTEMLERİ			
10.1	ALARM VE MONİTORİNG SİSTEM			32,000 €
10.3	IŞIKLI ALARM SİSTEMİ			3,000 €
10.4	DENİZE ADAM DÜŞTÜ ALARMI			500 €
10.5	HAVALI DÜDÜK			2,000 €
10.7	SEYİR VE SİNYAL KONTROL PANELİ			3,000 €
10.8	YANGIN VE ISI ALARM SİSTEMİ			6,000 €
10.9	ELEKTRONİK TANK SEVİYE ÖLÇÜ VE ALARM SİSTEMİ			2,500 €
11	DAHİLİ MUHABERE SİSTEMLERİ			
11.1	SP TELEFON SİSTEMİ DAHİLİ HABERLEŞME			
11.2	GENEL ANONS VE ALARM SİSTEMİ			
11.3	TALK BACK			
11.4	GENEL TELEFON SİSTEMİ			
11.5	KAPALI DEVRE KAMERA VE KAYIT SİSTEMİ			12,000 €
11.6	KAPALI DEVRE TV VE NETWORK SİSTEMİ			4,000 €
12	DİĞER EKİPMANLAR			
12.1	USTURMAÇALAR			30,000 €
12.2	KAPELALAR			1,000 €
12.3	MERDİVENLER VE YÜRÜME YOLLARI			4,000 €
12.4	PANYOLLAR			1,500 €
12.5	VARDAVELALAR			1,000 €
12.6	LUMBUZ VE PENCERELER			12,000 €
12.7	SİLECEKLER			8,000 €
12.8	HARİCİ KAPILAR			
12.9	ÇELİK KAPILAR			
12.10	ALUMİNYUM KAPI			
12.11	GRP KAPI			
12.12	LOÇA SİMİTLERİ			1,000 €
12.13	TUTYA			1,500 €

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	Doküman No : PYP-0001 Revizyon No : 00
--	---	---

12.14	LARVA TAPALARI			500 €
12.15	KAPORTALAR			3,500 €
12.16	MENHOLLER			
12.17	BOW TRUSTER			20,000 €
12.18	TERMAL KAMERA			90,000 €
12.19	TANIMLAMA ETİKETLERİ			500 €
12.20	PİLOT VE MURETTEBAT KOLTUKLARI			15,000 €
12.21	MUTFAK EKİPMANLARI			3,000 €
12.22	BAŞALTI HALAT SANDIKLARI			500 €
13	DONATIM VE MEFRUŞAT			
13.1	RADYO/CD ÇALAR			5,000 €
13.2	FULL HD TV			
13.3	FOTOĞRAF MAKİNESİ			
13.4	DİZÜSTÜ BİLGİSAYAR			
13.5	MASAÜSTÜ BİLGİSAYAR			
13.6	BURO TİPİ BUZDOLABI			
14	KAMARA VE SALONLAR			7,000 €
15	YEMEK SALONU			5,000 €
16	KUZİNE			3,500 €
17	GÜVERTE ENVANTERİ			7,000 €
18	SEYİR ENVANTERİ			5,000 €
19	ATÖLYELER			12,000 €
20	AMBARLAR			500 €
TOPLAM :				3,166,200 €
ÖNGÖRÜLMİYEN MASRAFLAR :				63,324 €
TOPLAM :				3,229,524 €

5.3.3.1 Hammadde/Malzeme Maliyetleri

Proje üretimine dâhil yerli/ithal hammadde/malzeme maliyetleri Vergi Usul Kanunu ve Uluslararası Finansal Raporlama Standartları (UFRS)'na uygun ve dönemsel olarak takip edilecektir. TERSANE tarafından teslim alınan malzemeler irsaliye ile stoğa alınacak, iş emri ile üretime çıkılacaktır. Üretime çıkışlar (sarf) dönem sonunda ortalama maliyet yöntemi ile maliyetlendirilecektir.

Gerçekleşen hammadde/malzeme maliyetleri bütçe ile karşılaştırılarak sapma ve farklar belirlenecek ve kayıt altına alınacaktır. Sözleşmeler, ilgili kaleme ait bütçesi dikkate alınarak hazırlanacaktır. Sözleşme yapılmasıyla birlikte ekipman ve malzeme

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

fiyatları belirlenecektir. Bu durumda hammadde/malzeme maliyetleri gerçekleşmeden oluşabilecek sapmalar kontrol altına alınacaktır.

5.3.3.2 İşçilik Maliyetleri

Proje kapsamında çalışan tersane mavi yaka personeline ait giderler, projeye direkt çalışan beyaz yaka personele ait giderler ile Yüklenici firma işçilik giderleri, çalışılan saat nispetinde iş emirlerine yüklenecektir. Bu işlem iş emirleri kapanana kadar devam edecektir.

Tersane çalışanları için düzenlenecek bir çizelge ile çalışma zamanı günlük olarak takip edilecek ve ilgili üretim sorumlusu tarafından onaylanarak muhasebeye aktarılacaktır. Dönem sonlarında proje üzerindeki direkt işçilik maliyetleri birebir Mali Muhasebedeki direkt işçilik hesapları kırılımında raporlanacaktır.

Yüklenici firma işçilik maliyetleri ilgili dönemde hakedişe esas miktarın ilgili iş emirlerine yüklenmesi sonucu oluşacaktır. Yüklenici firmalardan dönem sonu hakedişlerine göre alınacak faturalar iş emri bazında olacaktır. Yüklenici firma hakedişleri ilgili dönemde yapılan işin sözleşme tutarına göre ilerlemesi takip edilerek düzenlenecektir. Eğer sözleşme birim fiyat üzerinden düzenlenmişse (boya sözleşmeleri için m², çelik konstrüksiyon için kg v.b.) her bir iş emri için yapılan iş dönem sonlarında gerçekçi olarak ölçülecek ve hak edişler bu ölçümlere göre düzenlenecektir.

Dönem (ay) sonlarında fiili işçilik maliyetleri ile bütçe karşılaştırmaları yapılarak, projenin ilerleyişi, yapılan işçiliğin planlanan zaman ve tutarlar açısından kontrolleri yapılacaktır.

Bununla birlikte Fiyat dökümü ve Fizibilite çalışmaları hem tersane işçiliği hem de alt yüklenici işçilikleri açısından temel kabul edilecektir. Personel alımları veya alt yüklenici sözleşmeleri bu temel üzerinden belirlenecek, proje maliyetlerine olumsuz etki oluşması engellemeye çalışılacaktır.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

5.3.3.3 Genel Üretim Giderleri /Genel Giderler

Genel üretim giderleri aşağıda açıklanmıştır;

Endirekt işçilik giderleri,

Proje ile ilgili personel giderleri,

Proje ile ilgili yönetim giderleri,

Tamir, bakım, onarım giderleri,

Enerji giderleri,

Amortisman giderleri,

Genel yönetim giderlerinden gelen pay

Altyapı bakım onarım giderleri, Tersane elektrik su giderleri, amortisman giderleri ve genel yönetim giderleri adamxsaat dağıtım kriterine göre toplamda projeye, detayda ise iş emirlerine yüklenecektir.Genel giderler diğer maliyetler gibi dönem sonlarında bütçe – fiili karşılaştırılması yapılarak takip edilecektir. Oluşabilecek tüm sapmalar ve sapma nedenleri analiz edilerek farklar minimize edilecektir.

Tüm muhasebe kayıtları, maliyet takibatı ve sonuç raporları Vergi Usul Kanunu ve Uluslararası Muhasebe Standartları'na uygun olarak yapılacaktır.

5.3.4 Kalite Kontrol

HTBP Projesi için tüm kalite süreçlerinin tespiti, uygulama yöntemleri HTBP Projesi Kalite Planı (KP)'nda yer almaktadır.

TERSANE, kalite sisteminin şartlarına uyma ve etkinliğinin sürekli iyileştirilmesi maksadıyla ürün kalitesini etkileyen tüm personelin desteğinin ve katılımının gerçekleştirilmesini; müşteri isteklerinin yerine getirilmesi yolu ile müşteri memnuniyetini artırmak için, gerekli olan kaynakların belirlenmesi ve sağlanmasını en temel unsurlardan biri olarak kabul eder.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

Kalite Yönetim Sistemi, kalite kontrol ve kalite yönetimi işlevlerinin yerine getirilebilmesi için gereken kalite yönetiminin teknik ve idari ilişkiler bütünüdür. Bu ilişkiler TERSANE'nin süregelen faaliyetlerinden ve yerleştirilmesi düşünülen sistemin gerekleri göz önüne alınarak hazırlanmış olan Kalite Sistemi Prosedürleri ile sağlanmıştır.

Kalite Sistemi gereklerine ulaşmak için; hangi işleri (neyi), hangi organizasyon biriminin (kimin) yerine getireceği konusunda prosedürler yayınlanmıştır. Prosedürde belirlenen birim veya birey seviyesi işlevleri nerede, ne zaman ve nasıl gerçekleştirileceğini belirten alt prosedürler / iş talimatları yayınlanmıştır.

5.3.5 Proje Raporları ve İletişim

5.3.5.1 Raporlar

5.3.5.1.1 İlerleme Raporları

Yürürlük Tarihi'nden itibaren, her 2 (iki) ayda bir MÜŞTERİ'nin Sözleşme faaliyetlerinin uygulanmasını denetleyebilmesi/takip edebilmesi için Sözleşme'ye ilişkin teknik ve program bilgilerini içeren İlerleme Raporu MÜŞTERİ'ye sunulacaktır. Bu kapsamda ilerleme raporları aylık olarak yayınlanacaktır. Raporlar, dönem sonu itibariyle 10 (on) iş günü içerisinde MÜŞTERİ'ye sunulacaktır. Bu rapor aşağıda belirtilen hususları içerecektir;

- Gemiler'in inşaatına ve donatımına, ELD ve Teknoloji ve Know-How Transferi'ne ilişkin raporlama dönemi içerisinde gerçekleştirilen işler,
- Her Gemi'nin raporlama dönemi itibariyle blok inşa durumunu gösteren çizim,
- Revize edilmiş detay inşa planı,
- Önceki raporlarda tanımlanan problemlerden çözülmüş olanlar,
- Yeni problemler,
- Problemlerin çözümü için alınan önlemler,
- Bir sonraki raporlama dönemi için planlanan işler,

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

- h. Dokümanların durumu (örnek: onaylanma/revizyon durumu, vb.),
- i. Kodlandırma işlemi ile ilgili gelişmeler,
- j. Ödemelerin durumu.

5.3.5.1.2 Kalite / Konfigürasyon Faaliyet Raporu

KP ve Konfigürasyon Yönetim Planı (KYP)'nin MÜŞTERİ tarafından onaylanmasını müteakip, planlar doğrultusunda gerçekleştirilen faaliyetler ile ilgili olarak 2 (iki) aylık dönemlerde, kalite/konfigürasyon faaliyet raporu hazırlanacak ve MÜŞTERİ'ye sunulacaktır.

5.3.5.1.3 Garanti Durum ve Analiz Raporu

Garanti Durum ve Analiz Raporu, garanti süresi boyunca 3 ayda bir hazırlanacak ve garanti kapsamında tamir edilmesi ve/veya yenisi ile değiştirilmesi için iade edilen bütün Malzemeler, Gemi ve Sahil Seviyesi Yedek Parça, kusurlu Malzemeler üzerinde uygulanan düzeltici işlemleri de kapsayacaktır.

5.3.5.1.4 Maliyet Raporları

Projenin tüm maliyetleri İDY'in 4.seviye detayında takip edilerek Bütçe – Fiili Maliyet Takibi ve karşılaştırılması yapılacaktır. Proje ile ilgili tüm maliyet kalemleri İDY bazında oluşturulacak kodlama sistemine göre muhasebe sistemine kaydedilecektir. Ay sonlarında bu kodlar bazında fiili maliyetler oluşturularak Bütçe- Fiili Maliyet karşılaştırılması yapılacaktır. Ayrıca üretim esnasında oluşacak, yeniden işlem (reworkler), üretim hataları, müşteri isteklerindeki değişiklikler, hammadde malzeme ve işçilik fiyatlarında oluşan değişimler takip edilecek, oluşacak yeni tahmini maliyetlerin bütçeye göre sapmaları analiz edilecek ve sapma raporları oluşturulacaktır.

Ayrıca; TERSANE, sözleşme kapsamında yapılmış ve / veya yapılacak her bir değişiklik veya ilgili değişiklik serisi için; işlerin dolaysız maliyetlerini ve ayrılabilir maliyetlerini, tekrarlanan veya tekrarlanmayan maliyetleri, iş emri veya ayrı bir muhasebe yöntemiyle ayrı ayrı raporlar halinde tutacaktır.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

Maliyet Raporları Vergi Usul Kanununa, UFRS’na, Muhasebenin ilkelerine, Tersane Muhasebe Sistemine ve prosedürlerine uygun olarak düzenlenecek, aylık olarak TERSANE Üst yönetimine ve gerektiğinde kanuni merci ve bağımsız denetim kuruluşlarının dikkatine sunulacaktır.

5.3.5.1.4.1 Eskalasyon Raporu

TERSANE her ödeme talebi başvurusunda, ödemeye ilişkin eskalasyon hesabını ve ilgili dokümanları MÜŞTERİ’ye sunacaktır. 20 (yirmi) iş günlük ödeme süresine eskalasyon uygulanmayacaktır. Eskalasyon işleminde, Tedarik Sözleşmesi alt madde 13.4’deki ilgili protokolün imza tarihleri esas alınacaktır.

5.3.5.1.4.2 Fiyat Dökümü

Projeye ait maliyetlerle ilgili Bütçe – Fiili Maliyet Takibi ve karşılaştırılması yapılacaktır.

Fiyat dökümü İDY ile uyumlu halde takip edilecektir.

Proje ile ilgili tüm maliyet kalemleri İDY bazında oluşturulan kodlama sistemine göre muhasebe sistemine kaydedilecektir.

TERSANE, sözleşme kapsamında yapılmış ve / veya yapılacak her bir değişiklik veya ilgili değişiklik serisi için; işlerin dolaysız maliyetlerini ve ayrılabilir maliyetlerini, tekrarlanan veya tekrarlanmayan maliyetleri tutacaktır.

5.3.5.1.4.3 YIKD Raporu

Yurt içi imalat ve tedarik faaliyetlerinin planlanması ve gerçekleştirilmesi, YIKD’nin hesaplanmasını içeren YIKD Raporu, TERSANE tarafından her bir Gemi’nin Geçici ve Kesin Kabulü’nden sonra 90 (doksan) gün içinde hazırlanarak MÜŞTERİ’ye sunacaktır. Sunulacak her bir YIKD Raporu, hesaplamada kullanılan ve Sözleşme Bedeli’ni oluşturan tüm kalemlerin ayrıntılı listesini ve MÜŞTERİ tarafından talep edilmesi halinde ilgili belgeleri kapsayacaktır.

HTBP Gemisi Tedarik Sözleşmesi Madde ... kapsamında hazırlanacak YIKD Listesi formatı HTBP Gemisi Tedarik Sözleşmesi eklerinde yer almaktadır.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

5.3.5.1.4.4 Sanayileşme Planı İlerleme Raporu

Sanayileşme Planı'nda belirtilen yurt içi imalat ve tedarik faaliyetlerinin planlanması ve gerçekleştirilmesi faaliyetlerine ilişkin faaliyet raporu, her Program Yılı'nın bitiminden sonraki 30 (otuz) gün içinde TERSANE tarafından MÜŞTERİ'ye sunulacaktır.

5.3.5.2 İletişim Yönetimi

HTBP projesi kapsamında kullanılacak ve saklanacak her türlü doküman serverda HTBP dizini içinde bulundurulacaktır. Dizin yapısı, HTBP Projesi Doküman Kodlama Talimatında yer alan kodlama sistematığına uygun olarak hazırlanmış olup fonksiyonel bölümler bazında listelenmiştir. Bilgilere ulaşımı sağlayacak dizin yapısını hakkında genel bilgiler aşağıdadır;

- Elektronik ortamda bulunan Dizin'e ilgili olarak personelin bilmesi gerektiği prensibi ile Bilgi İşlem bölümü tarafından erişim yetkilendirmesi yapılmıştır.
- Kayıt edilen herhangi bir mesaj, yazı veya belge erişimciler tarafından silinemeyecektir.

Tüm yazışma, belge, mesaj ve dokümanlar HTBP dizininde bulundurulacaktır.

- Gizlilik Dereceli yazışmalar bu dizin yapısında elektronik ortamda arşivlenmeyecektir. Gizlilik Dereceli yazışmalar TERSANE Güvenlik Prosedürü'ne uygun gerçekleştirilecektir.
- Gizlilik Dereceli Dokümanlar için kapaklarında (Kapak gizlilik dereceli değilse) referans verilecek, güvenlik biriminde olduğu belirtilecektir.

5.3.6 Proje Metrikleri

Projenin başarı metriklerinin / kriterlerinin sayılabilir, ölçülebilir olması gerekir. Kriterler müşterinin isteklerini tanımlayıcı, teslim edilecekleri ifade eder.

HTBP Projesi metriklerini ana başlıkları aşağıda sıralanmıştır;

Geçici Kabul Tarihleri: Tedarik Sözleşmesi Madde ... uyarınca termin planına göre geçici kabul tarihleri MÜŞTERİ onayı olmaksızın değiştirilemez, ancak diğer aşamalar değiştirilebilir.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

Her bir geminin test ve tecrübelerinde tespit edilecek Devir Dairesi Çapı, Durma Mesafesi ve Zamanı, Maksimum Sürat, Maksimum Devamlı Sürat, Ekonomik Sürat, ivmelenme performansı kriterlerinin sağlanması. Değerler HTBP Tedarik Sözleşmesi GİŞ’de verilmiştir.

Planlanan bütçe kapsamında işin tamamlanması.

Yurtiçi katma Değer yükümlülüklerinin Sözleşme çerçevesinde gerçekleştirilmesi.

5.4 Projenin Tamamlanması

Tüm botların Kesin Kabulü’nün yapılmasından sonra, TERSANE’nın Sözleşme kapsamındaki yükümlülüklerini yerine getirmesi (TERSANE’nın alt madde ve yükümlülükleri hariç) ve Türkiye’deki Sosyal Sigortalar kurumundan ilişiksiz belgesinin getirilmesi (prim borcu olmadığının belgelenmesi) halinde, Kesin Teminat Mektubu 30 (otuz) gün içerisinde serbest bırakılacaktır.

6 TEKNİK SÜREÇLER

6.1 Genel Proje Bilgileri

KEGM Çok Maksatlı Hızlı Tahliye Botu, Türkiye karasularında ve çevre denizlerin uluslararası sularında emniyetle seyir yapabilecek şekilde tasarlanmıştır.

Ana güverte, tekne ve üst bina . Kullanılacak alüminyum cinsi sac malzemeler için AlMg4.5Mn (EN 5083, H321) profiller için AlMgSi1-T6 (EN 6082) olacaktır .

Ana Özellikler:

Boy (su hattı): 20,2m

Tam boy: 23,3m

Genişlik (kalıp): 6,3m

Derinlik (kalıp): 1,95m

Ana Ekipmanlar, Platform ve Özellikler: Sevk sistemi iki adet Caterpillar C32 ACERT marine diesel makine ve değişken piç kontrollü pervane sistemi, ile oluşacaktır. Servis jeneratörü % 80 kapasitede teknenin tüm elektrik ihtiyacını karşılayabilecektir. Adam kurtarma ve Botun manevrasını kolaylaştırmak maksadıyla hidrolik tahrikli çift yönlü çalışma kabiliyetine haiz 50 KW. Gücünde Baş Manevra Pervanesi (Bow Thruster) Sistemi bulunmaktadır.

Performans : Maksimum Sürat: %90 MCR'da 25 Knots,

Seyir Sırası: 400 (deniz mili)

Bollard Pull : 15 ton

6.2 Teknoloji Transferi

KEGM Projesi kapsamındaki teknoloji transferi adımları Camarc dizayn ile gerçekleştirilecek, eğitimler esnasında eğitime katılanların edinmiş olduğu bilgiler tersane çalışanlarına aktarılacaktır.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

6.3 Bot Tasarım ve İnşa Yeterliliğinin Kurulması

Bot tasarım ve inşa yeterliliği teknoloji transferi kapsamında edinilecek kazanımların tersane bünyesindeki bilgi ve becerilerle entegrasyonu sonucunda oluşacaktır.

Bot tasarım ve inşa yeterliliğinin kurulabilmesi için Camarc süpervizörlerinden teknik destek alınacaktır.

6.4 Tasarım-Mühendislik Süreci

6.4.1 Temel Dizayn

Sözleşme kapsamında detay dizayna referans olacak botun tüm sistemlerini tanımlayan resimlerdir.

6.4.2 Fonksiyonel Dizayn

Bu aşamada temel çizgisine ulaşmış gereksinimlerin ürünün ana fonksiyon yapısına dönüştürülmesi tanımlanacaktır. Gereksinim ağacı belirlenmiş ürünün alt sistem ve parçalarına yönelik tespit edilmiş fonksiyonları belirlenerek, beklenen kabiliyetler netleştirilecektir. Ana fonksiyonlar detaylandırılarak taslak ürün fonksiyon ağacına ulaşmak bu aşamanın hedefidir. Ulaşılan durum sistemin fonksiyonel mimarisini tanımlar. Gereksinimleri atanmış, fonksiyonel mimarisi belirlenmiş sistem bu aşamayla fonksiyonel temel çizgisine ulaşır.

Sistem fonksiyonlarının belirlenmesi ürün gereksinimlerinin sistem içerisinde ne tip kabiliyetlerle karşılandığını tanımlayacaktır. Gereksinimlerden yola çıkılarak oluşturulan hedef fonksiyonallite tasarım sırasında gerçekleştirilecek ürünlerin ana yeteneklerini tanımlar. Bu aşamadan sonra tanımlanan fonksiyonalliteleri karşılamak üzere fiziksel ürün tayini, fonksiyonların ürün atamaları gerçekleştirilecek ve fonksiyonlarla ilişkili ana ürün ağacına ulaşılabacaktır.

6.4.3 Detay Dizayn

Detay Dizayn işçilik resimlerinin hazırlandığı imalata yönelik tasarım çalışmalarıdır.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

6.4.4 Satınalma Yönetimi

6.4.4.1 Sipariş Talepleri, Malzeme Kontratlarının ve Malzeme Alımlarının Yapılması

Malzeme sipariş listeleri aşağıdaki prensipler çerçevesinde hazırlanarak satınalma talebi, Satınalma Bölümüne iletilecektir.

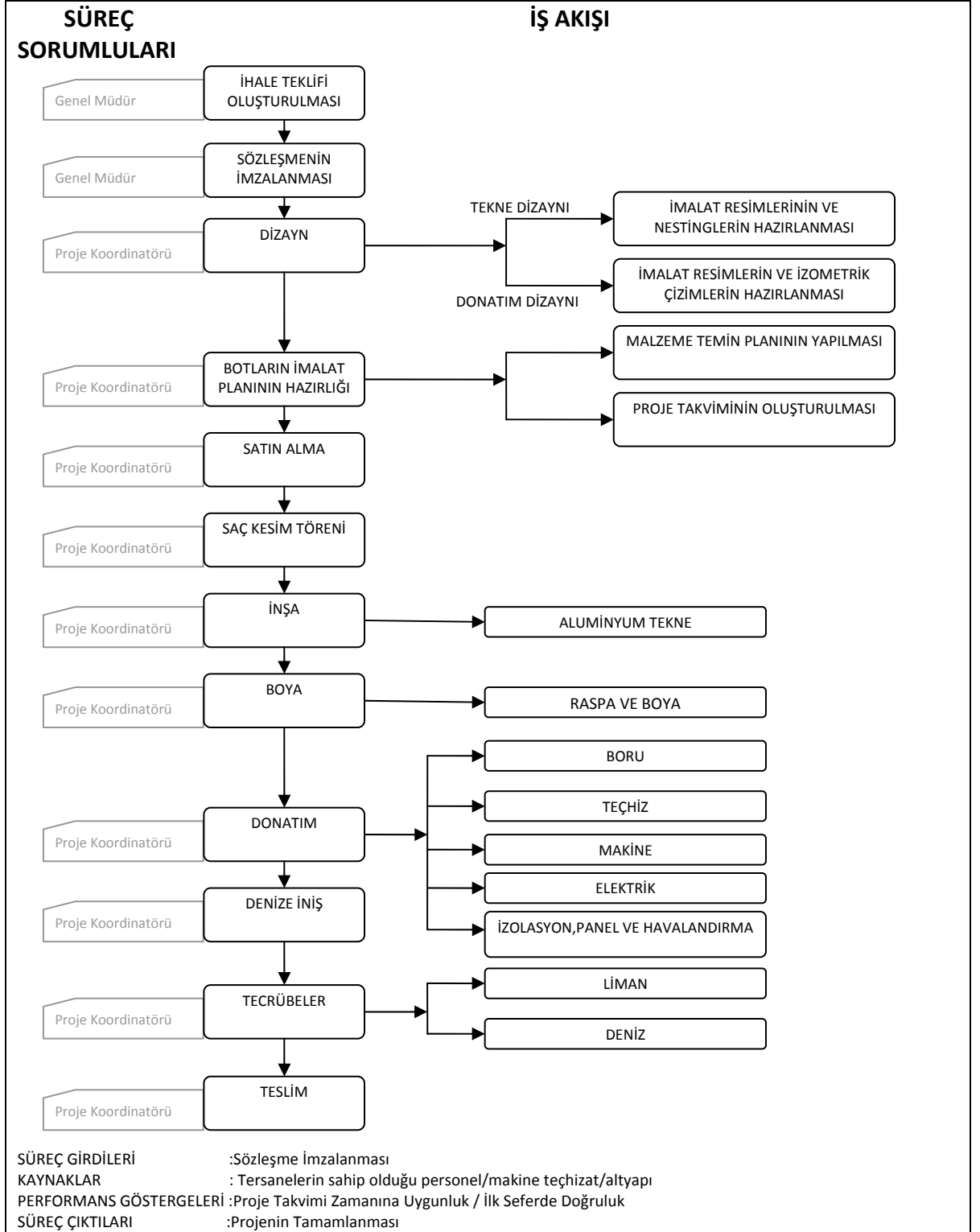
Genel prensipler;

- a. Tekne, güverte, kapı, menhol vb. malzemeler ait listeler Dizayn tarafından oluşturulacaktır.
- b. Sistemlere ait borular için malzeme listesi Dizayn Donatım kısmı tarafından hazırlanacaktır. Sarf malzemelerinin siparişleri direk veya Üretim Bölümü taleplerine istinaden satınalma tarafından verilecektir.
- c. Yaşam Yerleri, Servis Alanları, Muhafaza Alanları, Çalışma Mahallerine ait malzeme listeleri Dizayn Bölümü'nden gelen resim ve teknik özelliklere göre satın alma bölümü tarafından hazırlanacaktır.
- d. Koruyucu ve kaplamalara ait listeler Dizayn ile koordineli olarak hazırlanacaktır.
- e. Tüm aydınlatma ekipmanları (armatür, anahtar, priz, projektör, seyir ve işaret fenerleri vs.), güç dağıtım sistemleri için tüm switch-board ve dağıtım panoları, elektrik güç dönüşüm ekipmanları, aküler ve akü şarj üniteleri ile ilgili olarak hazırlayacağı aydınlatma resimlerine ve aydınlatma ekipman booklet'ine göre sipariş edilecek, eğer sipariş için yeterli detay yoksa tersane Dizayn Bölümü elektrik taşeronuyla birlikte çalışarak detaylı Satınalma Teknik Şartnamesini gerekli ambar kontrolünden sonra satınalma talebini Satınalma Bölümü'ne iletilecektir.
- f. Yedek parça, ilişkin malzeme öneri listeleri alt yüklenicilerden sistem/cihaz tedarik sözleşmeleri kapsamında Satınalma Bölümünce alınacak, KEGM'nin onayını müteakip ilgili sistem/cihaz yedek parça, Satınalma Bölümüne talep iletilecektir. Satınalma Bölümü tarafından da sistem/cihaz sözleşmesi kapsamında alt yüklenicilerden temin edilmesi sağlanacaktır.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

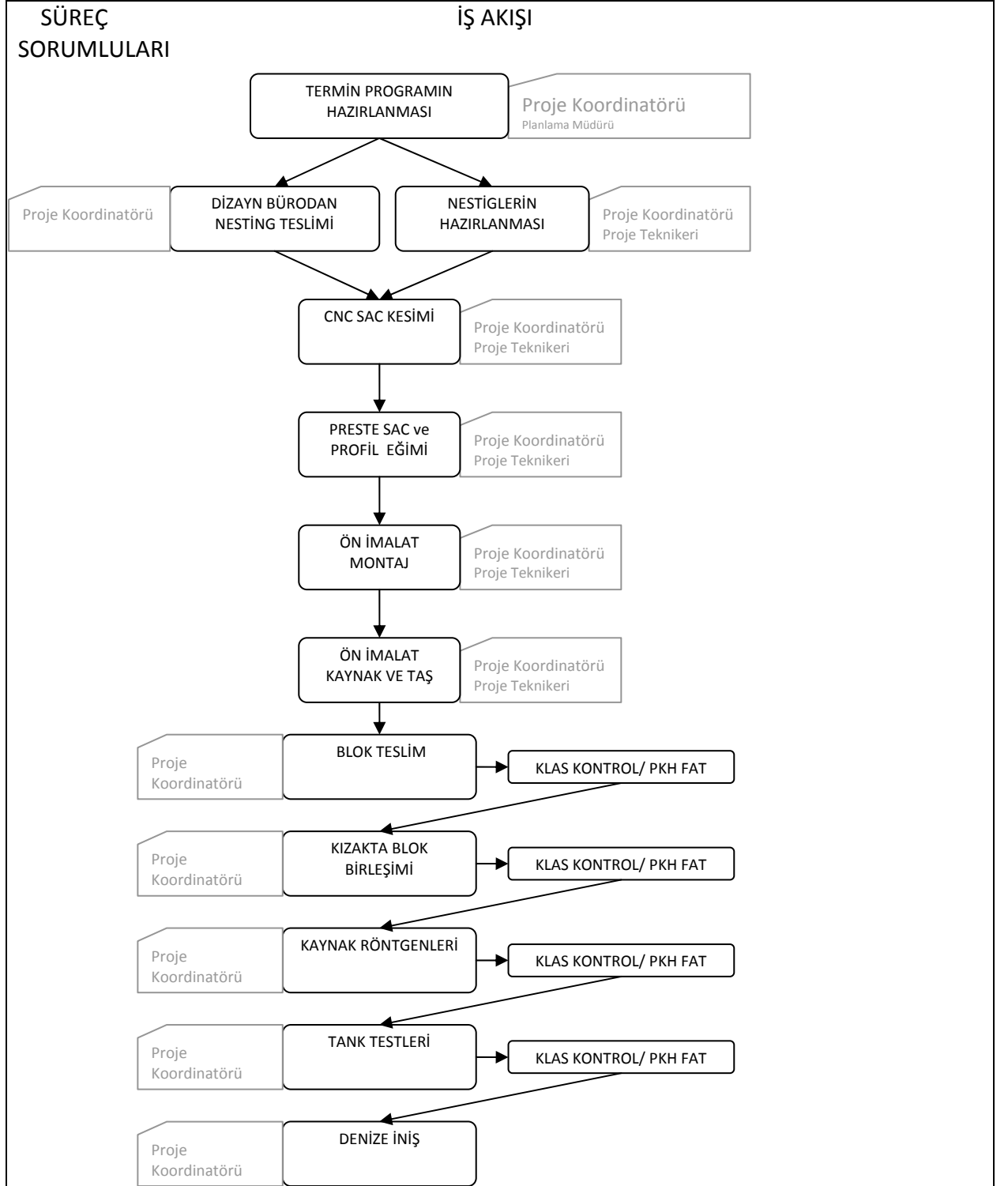
Tersanede çalışacak taşeron ve tedarikçiler, malzemeyi ve/veya hizmeti istenilen kriterlerde sağlamakla yükümlüdürler.Tersanenin müşterisi ile yaptığı sözleşme gereklerini referans alarak, uygulanabilir sözleşme gereklerini tedarikçi ve taşeronlara düzenli olarak aktarır. Tedarikçi ve taşeron seçme ve değerlendirmeleri bölüm sorumlularının tarafından yapılacaktır. Tedarikçi ve taşeronlara yapılan seçme ve değerlendirme sonucu satın alma bölümü uygun tadarikciyi belirler ve satın alır.

6.5 Üretim Süreci



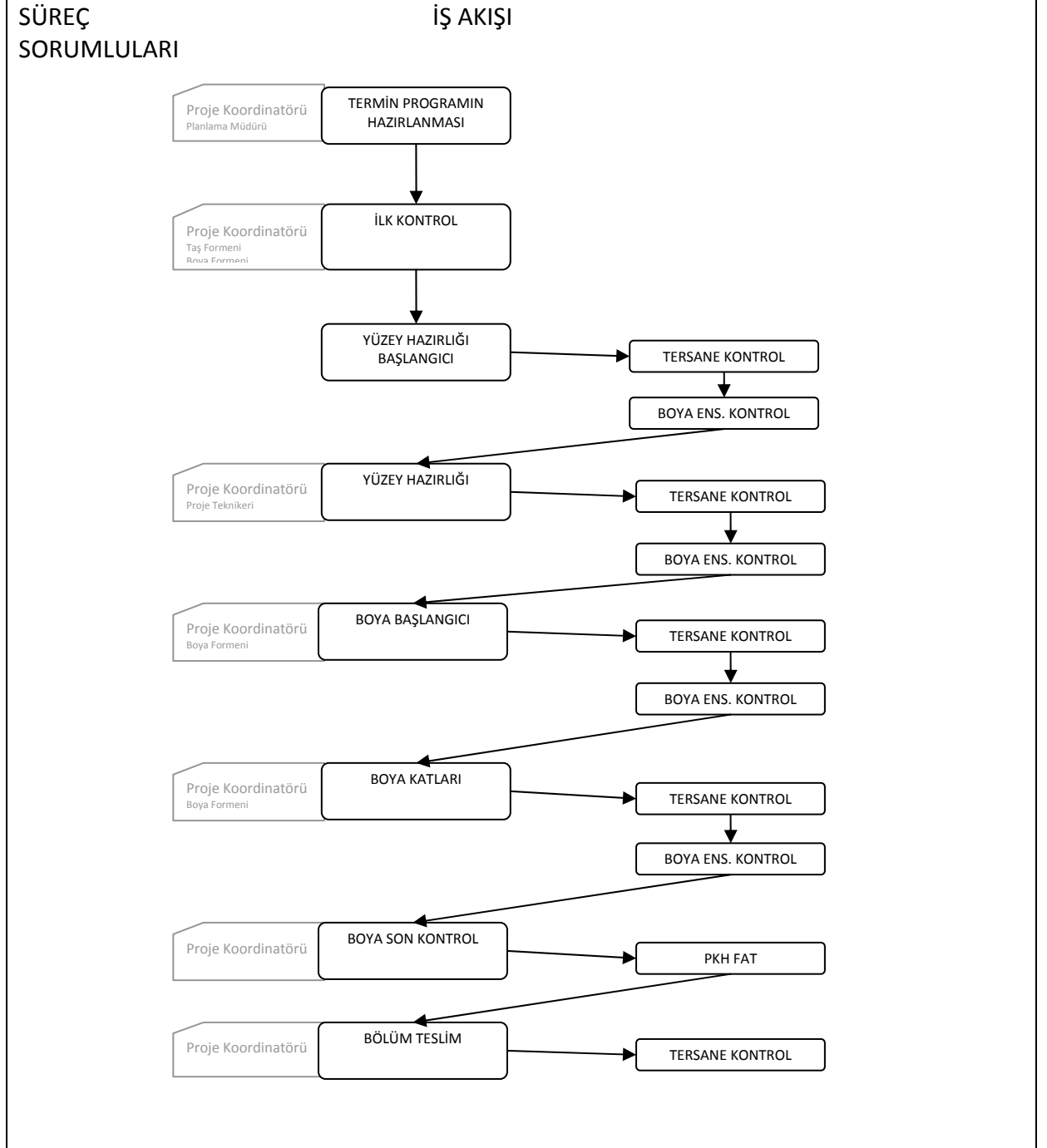
Şekil 6. 1 Üretim Süreci

Aluminyum tekne inşa süreci ;



Şekil 6. 2 Aluminyum Tekne İnşaa Süreci

Yüzey hazırlığı ve boya süreci ;



Şekil 6. 3Yüzey Hazırlığı ve Boya Süreci

SÜREÇ İŞ AKIŞI SORUMLULARI

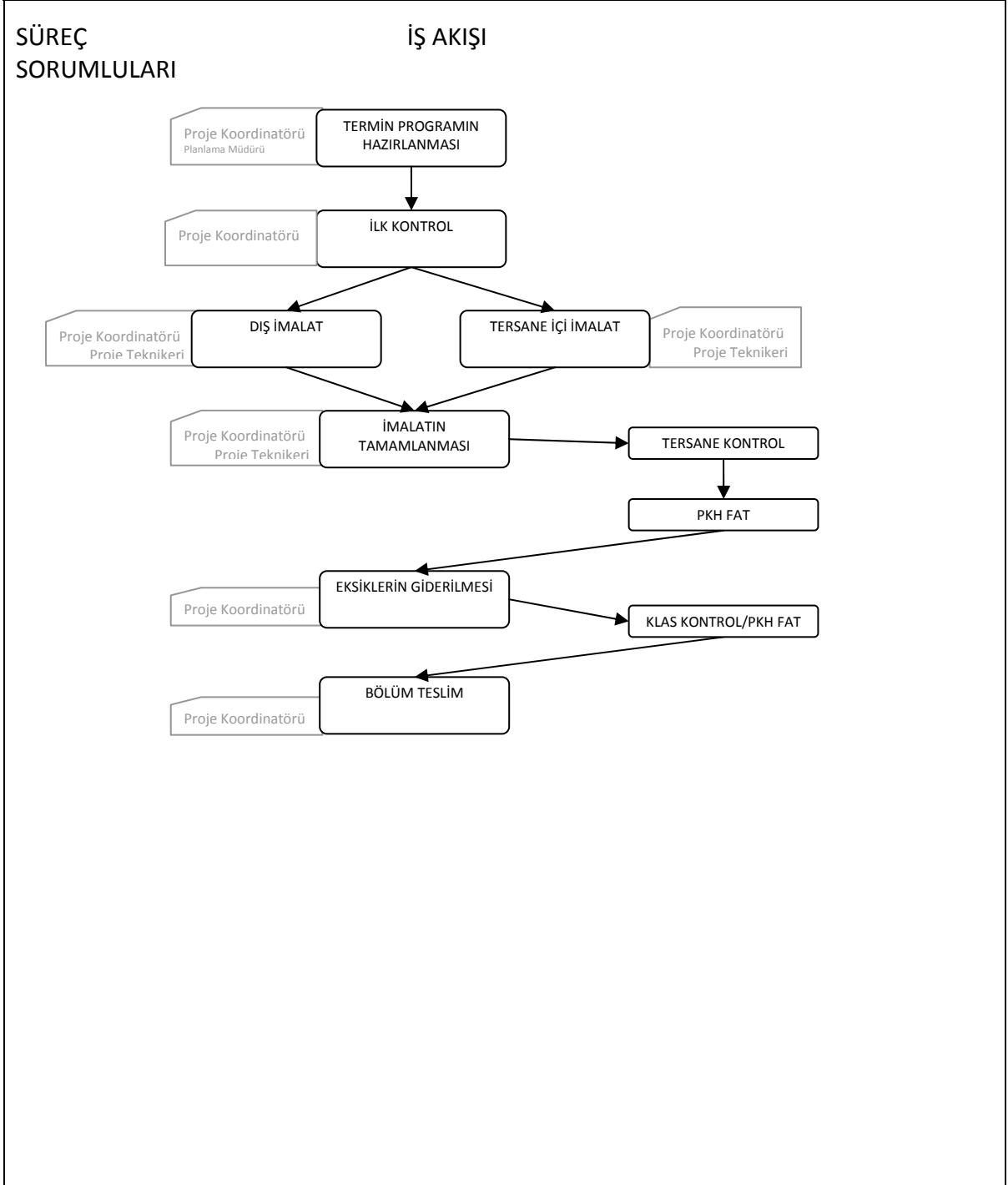
```

graph TD
    A[Proje Koordinatörü  
Planlama Müdürü] --> B[TERMİN PROGRAMIN  
HAZIRLANMASI]
    B --> C[Proje Koordinatörü  
Donatım Teknikeri] --> D[YERİNDE DEVRE İMALATI]
    B --> E[Proje Koordinatörü  
Donatım Teknikeri] --> F[İZOMETRİ DEVRELERİ  
İMALATI]
    D --> G[KAYNAK VE TAŞLAMA]
    F --> G
    G --> H[TERSANE KONTROL]
    H --> I[Proje Koordinatörü  
Donatım Teknikeri] --> J[KİSMİ TEST]
    J --> K[TERSANE KONTROL]
    K --> L[KLAS KONTROL / PKH FAT]
    L --> M[Proje Koordinatörü  
Donatım Şefi] --> N[HATALARIN GİDERİLMESİ]
    N --> O[Proje Koordinatörü  
Donatım Teknikeri] --> P[AŞİT BANYOSU]
    P --> Q[TERSANE KONTROL]
    Q --> R[Proje Koordinatörü  
Donatım Teknikeri] --> S[YAĞLAMA]
    S --> T[TERSANE KONTROL]
    T --> U[Proje Koordinatörü  
Donatım Teknikeri] --> V[GALVANİZ]
    V --> W[TERSANE KONTROL]
    W --> X[Proje Koordinatörü  
Donatım Teknikeri] --> Y[GEMİYE MONTAJ]
    Y --> Z[TERSANE KONTROL]
    Z --> AA[KLAS KONTROL / PKH FAT]
    AA --> AB[Proje Koordinatörü  
Donatım Teknikeri] --> AC[FLUSHING]
    AC --> AD[TERSANE KONTROL]
    AD --> AE[Proje Koordinatörü  
Donatım Teknikeri] --> AF[BASINÇ TESTİ]
    AF --> AG[TERSANE KONTROL]
    AG --> AH[KLAS KONTROL / PKH FAT-HAT]
    AH --> AI[Proje Koordinatörü  
Donatım Teknikeri] --> AJ[MARKALAMA]
  
```

The flowchart illustrates the manufacturing process for a ship's hull, starting with the preparation of the term program and branching into two parallel paths for in-place and isometric circuit installation. Both paths converge at welding and grinding, followed by a series of inspections and tests, including partial testing, acid bath, oiling, galvanizing, and assembly. The process concludes with flushing, pressure testing, and final marking, with each step involving specific personnel roles and control points.

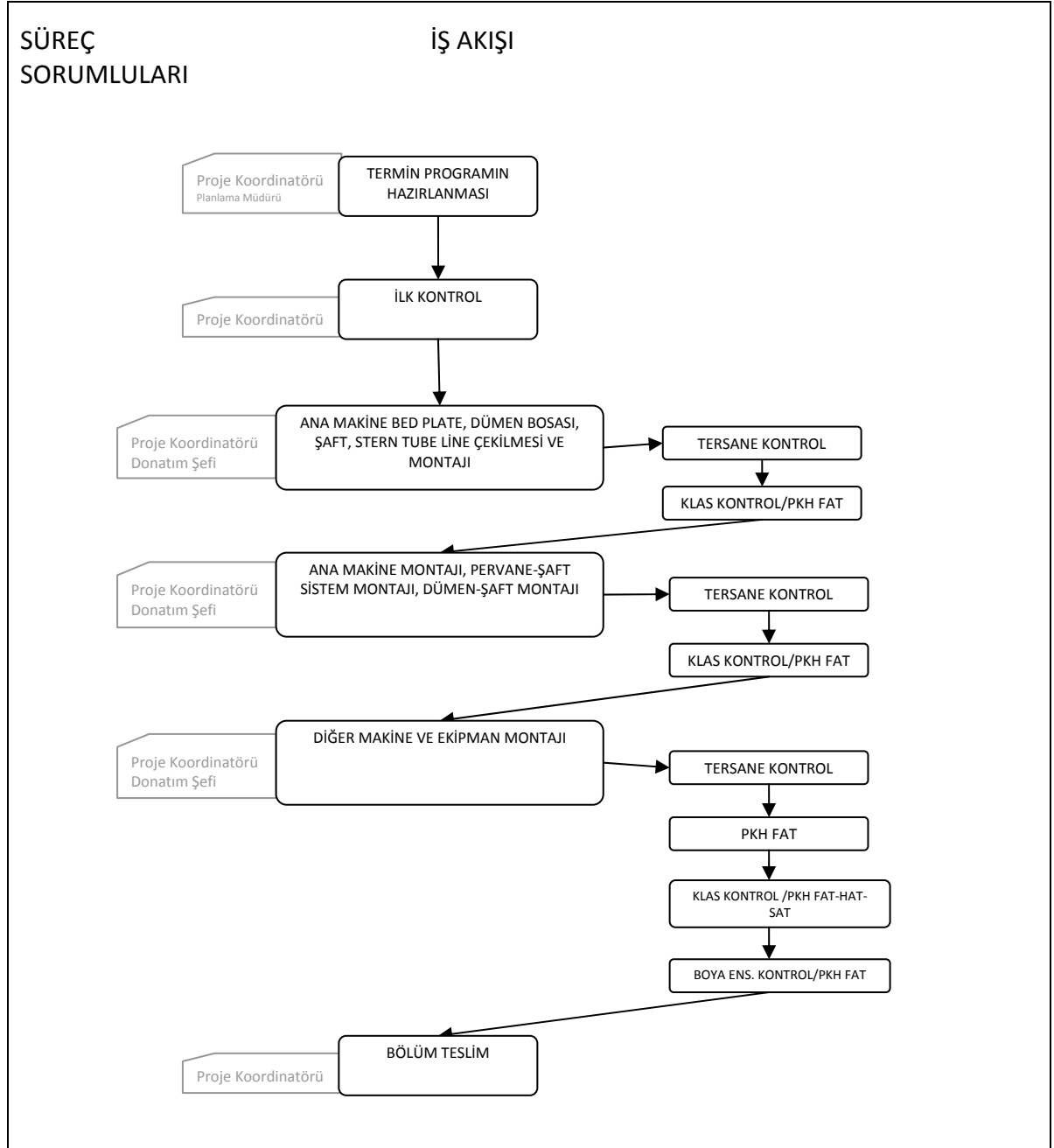
166

Techiz süreci;



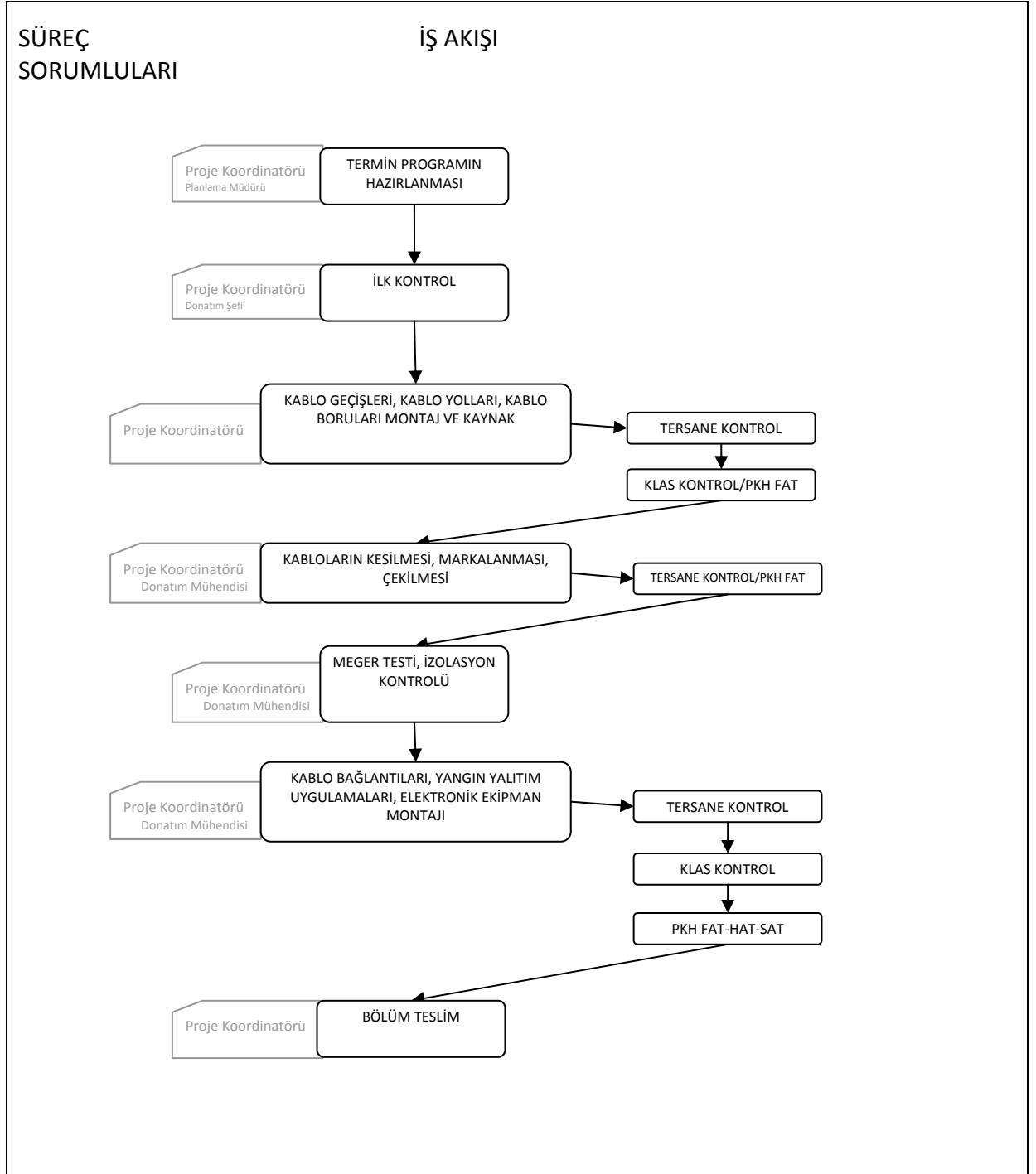
Şekil 6. 5 Techiz Süreci

Makine montaj süreci;



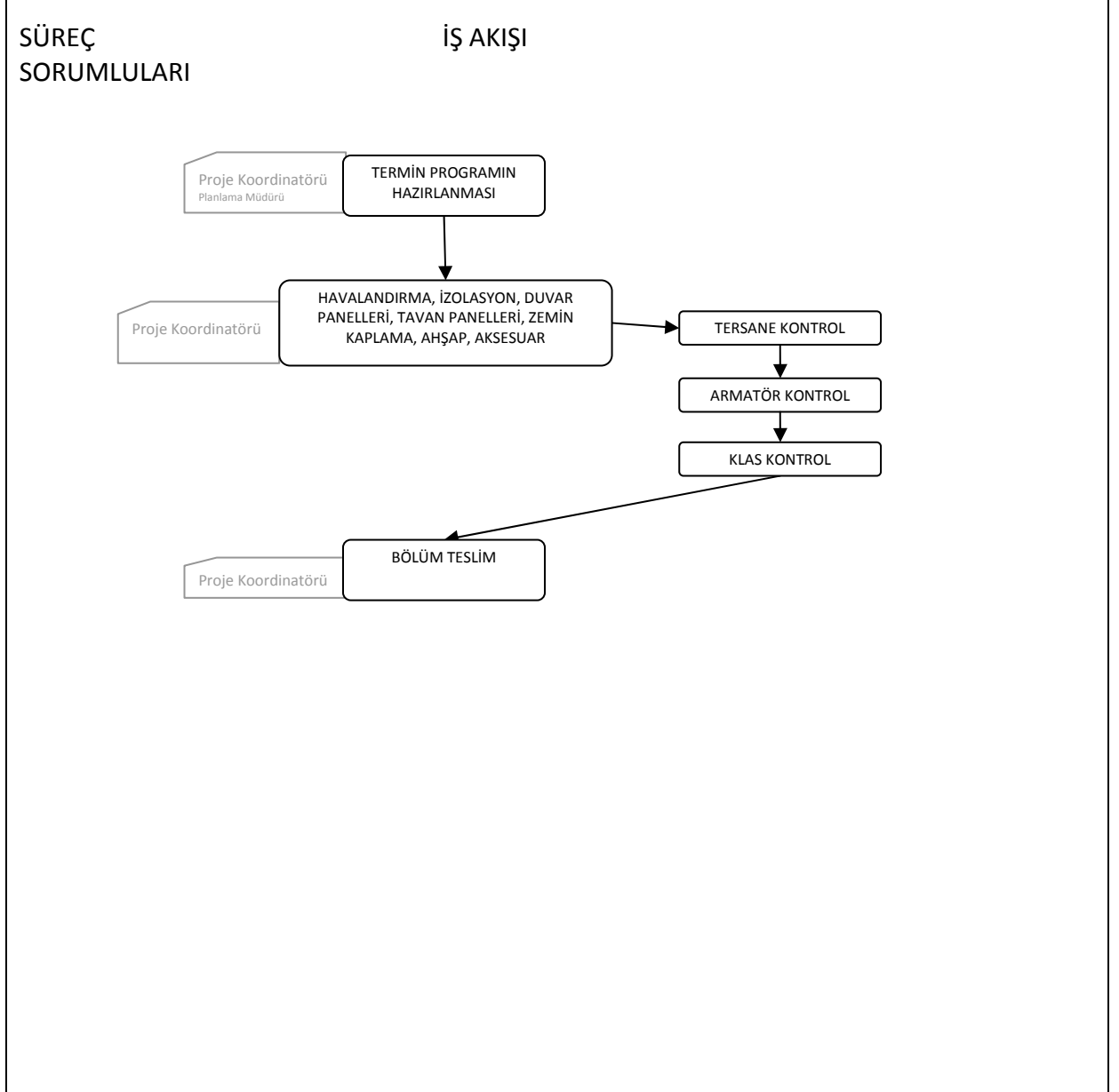
Şekil 6. 6 Makine Montaj Süreci

Elektrik ve elektronik donatım süreci;



Şekil 6. 7 Elektrik ve Elektronik Donatım Süreci

Havalandırma,izolasyon,panel ve mobilya donatım süreci ;



Şekil 6. 8 Havalantırma,İzolasyon,Panel ve Mobilya Donatım Süreci

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

6.5.1 Alüminyum İmalatları

6.5.1.1 Parça Hazırlık

6.5.1.1.1 Kesim

Alüminyum plakalar kalitelerine göre farklı alanlarda istifleme yapılacaktır. Alüminyum plakalar kesimleri tersanenin plazma kesim yapan CNC tezgâhında gerçekleştirilecektir. Alüminyum Profillerin kesimi profil kesim sahasında yapılarak ihtiyaç durumuna göre, pres atölyesine ve imalat atölyelerine transfer edilecektir.

Kesilen plakalar üzerinde kaynak işlemi yapılmayacak olan kenarlar ($r=2\text{mm}$) taşlanarak yuvarlatılacaktır. Bütün plaka, profil vb. malzemelerin (çapak alma, kaynak ağzı açma, kenar yuvarlama vb.) hazırlıkları yapılacaktır.

6.5.1.1.1 Eğimli Plaka ve Profil İmalatı

Kesilen plakaların ve profiller ön imalata geçmeden önce ihtiyaç duyulan eğim, büküm, delik delme vb. işlemleri bu kademedede yapılacaktır.

6.5.1.1.2 Ön İmalat

Parça hazırlık kademesinde hazırlıkları tamamlanmış, boyutları belirli parçaların birerli veya birden fazla bir araya getirilerek modül veya panel imalat kademesi öncesi hazırlanmasıdır. Bir plaka ve bir profil parçası, bir plaka ve birden çok profil parçası, birden fazla plaka ve birden fazla profil parçası vb. kaynakla birleştirilmeleri çalışmalarıdır.

CNC’de kesilip ayıklanan plakaların ön imalat kısmında imal edilmeye başlanarak imal edilen parçalar düz panel ve eğimli panel imalat atölyelerine alınacaktır. Ön imalat parçalarının kaynağı özlü tel kullanılarak ve gazaltı kaynağı ile yapılacaktır.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

6.5.1.1.3 Panel İmalat

Panel kaynakları sac kalınlığına bağlı olarak gazaltı yarı otomatik kaynak makineleri ile veya el ile kaynak yapılacak, bir yüzeyi kaynatılan panelin diğer yüzey kaynağı da yapılarak bu kaynak süreçlerinin parametreleri kayıt altına alınacaktır.

Panellere profiller monte edildikten sonra, gaz altı kaynağı ile kaynatılacaktır.

6.5.1.1.4 Eğimli Panel İmalatı

Eğimli plakalar dişi jig üzerinde birleştirilmesi, üzerlerine profillerin ve ön imalattan gelen elemanların montajından oluşan iş kademesidir.

6.5.1.1.5 Guruplu Paneller

Panellerin oluşmasını müteakip ön imalatta hazırlanan gruplarla birleştirilerek gruplu paneller oluşturulacaktır.

6.5.1.2 Tekne ve Üst bina İmalatı

Botun bir dilimi olan ana seksiyonun imal edilmesi için alt blokların imalatı yapılacaktır. Panel ve gruplu panellerin bir araya getirilmesi ile oluşan alt bloklar imalat yöntemine göre dişi jig içerisinde düz olarak yada güverte üzerinde ters olarak imal edilecektir.

Hazırlanan alt bloklar blok imalat atölyesinin dışına alınarak ters döndürülüp taşıma sehpaları üzerinde dişi jig kalıbının içine konulup tekrar blok imalat atölyesine alınacaktır. Alt blokların birleştirilmesi ile blok imalatı tamamlanmış olacaktır.

6.5.2 Boya

6.5.2.1 Boya (İlk Kat)

Üretimleri tamamlanan seksiyonlar yüzey hazırlığına müteakip boya spesifikasyonuna göre ilk kat boyası ile boyanacaktır.

Spesifikasyona bağlı olarak boya işlemleri muhtelif üretim safhalarında devam edecektir.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

6.5.2.2 Boya (Son Kat)

Donatım faaliyetlerinin tamamlanmasını müteakip uygulanacaktır.

6.5.3 Donatım

Botun alüminyum imalatının ilerlemesine paralel olarak teçhiz, boru, elektrik, makine, izolasyon, havalandırma donatım ön imatları da sürdürülecektir.

İmalat çalışmaları atölyelerde yapılacak, montaj çalışması seksiyon aşamasında veya botta yürütülecektir. Botta üretilmesi planlanan boru vb. malzemeler hazırlıkları tamamlanarak bot dışında üretimi yapılacaktır. Atölyede hazırlanan boru devreleri atölyede klas kontrolünde basınç testleri yapılarak bota alınacaktır. Atölyede basınç testi yapılan devreler bot üzerinde yalnızca çalışma testine tabi tutulacaklardır.

Elektrik perde geçişleri, parkeleri, ekipman faundeyşinleri montajlarının, boya öncesi tamamlanması hedeflenecek, bilahare boya sonrası diğer aşamalara geçilecektir.

Blok üzerine hafif ekipmanlar seksiyon donatım aşamasında alınacak, ağır olanlar kızak üzerindeyken alınacaktır.

Suya iniş öncesi, bota alınan bütün ekipmanların montajı tamamlanmış veya emniyete alınmış olacaktır.

Kızak üzerindeki seksiyon montajları tamamlanıp bilahare pervane ve dümen şaft layna alma çalışmaları tamamlanacak ve bot suya indirilerek, Ana makine layna alma çalışması bot suda iken tamamlanacaktır.

Ekipmanlar montaj ve donatım safhaları tamamlanıp, çalıştırılabilir aşamaya geldikçe, üretici temsilcileri vasıtası ile devreye alma çalışmalarına başlanacak, finalde testleri tamamlanıp teslim edilecektir.

6.5.4 Denize İndirme ve Testler

Denize iniş öncesi gerekli denize iniş verileri hazırlanacaktır. 1. Botun denize inişini müteakip iskelede yapılacak donatım işleri tamamlanacak ve son kat boya işlemleri yapılacaktır. Denize iniş sonrası ve öncesinde her bir sisteme ait bağlantı testleri (Kablo,

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

boru, drenaj, yağ, su vs) tamamlanacaktır.Sonra Liman kabul Testi (HAT) testlerine başlanacaktır.

HAT testleri tamamlandıktan sonra Deniz Kabul Testleri (SAT) testlerine başlanacaktır.

6.6 Test ve Tecrübeler

KEGM Projesi kapsamında uygulanacak test ve tecrübeler, Fabrika Kabul Testi (FAT), Liman Kabul Testi (HAT), Seyir Kabul Test(SAT)'lerini kapsar.

6.6.1 Test ve Tecrübe Uygulaması

Testlere ait Test Prosedürleri ve Test ve Tecrübe İcra Planları, her bir bot ve Malzemeleri için Tersane tarafından hazırlanacaktır.

Her testin kesin başlama tarihi ve yeri en az 5 (beş) iş günü önceden Müşteriye'ye bildirilecektir.

Her bir test ve tecrübe sırasında herhangi bir arıza/hata oluşursa, bu arızayı/hatayı giderecektir.

Tersanede test ve tecrübelerin uygulama ve koordinasyon sorumluluğu proje koordinatöründedir.

Test ve tecrübelerin performansının ve etkinliğinin en iyi şekilde sağlanması amacıyla proje yöneticisinin aşağıdaki görevleri yerine getirmekten sorumludur:

- İnşa edilmekte olan botların montaj, test ve tecrübe prosedürlerinin kurallara ve sözleşmelere uygun olarak oluşturulması ve bunların icra edilmesini sağlamak,
- Test ve tecrübe mahalli ve zamanlamaları ile ilgili olarak BV klâs kuruluşu sömreyörü ve Müşteri temsilcisi ile gerekli iletişimi sağlamak,
- Test ve tecrübelerle ilgili gerekli uygulama ve kalibreli ölçü aletlerini test mahallinde bulundurmak,

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	Doküman No : PYP-0001 Revizyon No : 00
--	---	---

- d. Test ve tecrübelerin uygulamasından önce Üretim Bölümü ile birlikte gerekli kontrolleri yapmak ve sistem veya teçhizenin nihai test için hazır olup olmadığını denetlemek ve karar vermek,
- e. Gerektiğinde ilgili servis mühendisini test mahallinde bulundurmak,
- f. Testler öncesi gerekli emniyet tedbirlerinin alındığını denetlemek,
- g. Testler ve tecrübeler esnasında meydana gelebilecek aksaklıkları,BV klas sörveyörü ve KEGM temsilcisinin gözlemlerini tespit etmek,
- h. Teslimleri yapılan botların 2 yıllık garanti dönemi içinde meydana gelen sorunlarının / arızalarının giderilmesi maksadıyla gerekli faaliyetleri gerçekleştirmek ya da tedarikçilerle koordine etmek,
- i. Botlara malzeme temin eden bazı firmaların kendi tesislerinde denetlenmesi ve gerektiğinde fabrika testlerine denetçilik yapmak,
- j. İnşa prosesleri esnasında Müşteri temsilcisinin kalite ile ilgili şikâyetlerini düzeltmek, tekrarının önlenmesi maksadıyla gerekli düzenleyici önleyici tedbirleri almak,
- k. Projeye ait liman ve seyir tecrübe kayıtlarının tutulmak ve rapor olarak KEGM temsilcisine ve klas kuruluşuna sunmak,

6.7 Teslim

6.7.1 Geçici Teslim

HTB'lerinin geçici kabulleri, Müşteri Sözleşmesi Madde ... gereğince yapılacaktır. Tersane Geçici Kabul'e hazır olduğunu Müşteri Sözleşmesi kapsamında Müşteriye 'ye bildirecektir. Tersanenin'nın söz konusu bildirimini müteakip, Tersane'de ve Sözleşme gereği yapılacak incelemelerden sonra,Müşteri Sözleşmesinde yer alan şartların tamamının Tersane tarafından yerine getirilmiş olması halinde, tarafların yetkili heyeti tarafından Geçici Kabul Protokolü'nün imzalanması ile Müşteri botunun Geçici Kabulü'nü yapacaktır.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

Geçici Kabul Protokolü'nün imzalanmasını müteakip, botun mülkiyeti ve riski, Müşteri botunun Sözleşmesinde belirtilen garanti hükümlerinden kaynaklanan risk ve sorumluluklar Tersaneye ait olmak üzere, Müşteriye geçecektir.

Botların Geçici Teslim yeri Tersanedir. Geçici Kabul yapıldıktan sonra, Yüklenici, Botun Tersane'den ayrılışına kadar botun dış fiziki güvenliği için gerekli bütün tedbirleri alacak ve bu tedbirlerin uygulanmasından sorumlu olacaktır.

6.7.2 Kesin Teslim

HTBP kesin kabulleri, Sözleşme Madde ... gereğince yapılacaktır.

Her bir Botun Geçici Kabulü'nü takiben, 24 aylık garanti süresi sonunda ve garanti süresi içerisinde Botun ve tüm Malzemeleri'nin çalışması ve performansları ile Müşteri Sözleşmesi madde ...'de (GARANTİ) belirtilen hususlar ile ilgili olarak ortaya çıkan ve tespit edilen her türlü eksiklik/aksaklık/arızaların/performans düşüklüğünün Tersane tarafından inşa ettikleri tersanelerinde veya Müşterinin'nin uygun göreceği bir yerde Tersane tarafından giderilmiş ve firmanın Sözleşme kapsamındaki ilgili yükümlülüklerini yerine getirmiş olması halinde Botun Kesin Kabul'ü yapılacaktır.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

7 DESTEK PROSESLER

7.1 Klaslama

Botların sertifikalandırması BV tarafından yapılacaktır. Bu sertifikasyon/klaslama; tasarım, botun mukavemet/inşaat ve stabilite hesaplarını ve resimleri ve ilgili donatım malzemelerini kapsayacaktır.

Klas Kuruluşu Görev ve Sorumlulukları;

Aşağıdaki hizmet/faaliyetler BV tarafından gerçekleştirilecektir:

- İnşa süresince seyir ve meyil tecrübeleri dahil olmak üzere nezaret, sörvey, kontrol ve onay işlemleri,
- Her bir bot için denizde klaslama maksatlı olarak yapılması talep edilen seyir tecrübelerine gözlemcilik,
- BV yerel sörveyörleri ile Tersane temsilcileri arasında koordinasyon toplantıları,
- Klaslama işlemleri ile ilgili devam eden faaliyetlerin online olarak gözetimini sağlayan, şifre korumalı web tabanlı veri tabanının idamesi,
- Sörveyörlerin olumlu sonuçları üzerine klas sertifikalarının ve ilgili dokümanların yayınlanması,
- İç piyasadan temin ve tedarik edilen materyal ve ekipmanın sertifikasyonu,
- BV Merkez ofisteki yetkili ve kalifiye personel tarafından gerçekleştirilen plan onay faaliyetinin gerçekleştirilmesi,
- BV veya başka bir Uluslar Arası Klaslama Kuruluşu Topluluğu (IACS) üyesi tarafından sertifikalandırılmış olmadıkça, Tersane bünyesinde HTB projesi için çalışan kaynakçıların, kaynak prosedürleri ve tahribatsız test operatörlerinin ehilliğinin BV Kuralları gereksinimleri ile uyumlu olacak şekilde onaylanması,
- Tip onayı maksadıyla, tedarik edilen herhangi bir Materyalin Klas Kuruluşu tarafından çıkarılan bir tip onay sertifikası olmaması halinde, BV diğer IACS üyesi klas kuruluşları tarafından çıkarılan tip onay sertifikasını kabul edecektir.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	Doküman No : PYP-0001 Revizyon No : 00
--	---	---

- j. Bütün ekipman ve materyaller için her türlü ve bütün sertifikasyon testleri, bu tür ekipman ve materyal için Klas Kuruluşu tarafından sertifikasyon ve onay işlemleri yapılmadan önce, tamamıyla tedarikçinin üretim tesisinde tamamlanacaktır.

7.2 Dokümantasyon Yönetimi

HTB Projesi Dokümantasyon Yönetimi, Tersanede oluşturulan, Tersane dışından gelen ve farklı kullanıcılar tarafından kullanılan basılı ve elektronik kopya dokümanların, basılı ve elektronik ortamda saklanması ve yönetilmesini kapsar.

Tersanede üretilen dokümanlar, formlar talimatlar, prosedürler, raporlar ve yazışmalar olmak üzere beş temel grup altında toplanmıştır.

a.Sar bot Projesi kapsamında imzalanan ve/veya imzalanacak olan;

- Anlaşma benzeri (Gizlilik Anlaşması, Sözleşme vb)) ,
- Anlaşma kapsamına girmeyen yazılar
- Resmi/Hukuki yazılar vb.

b.Dokümanların teslim sistemi:

- Anlaşma benzeri dokümanların orijinali Muhasebe Bölümü'ne iki tarafın imzaladığı tutanakla verilecektir.
- Basılı ve elektronik ortamda doküman arşivleme ve dağıtım Proje Sorumlusu tarafından yapılacaktır.

c.Firma dışına gönderilecek dokümanlar Proje sorumlusu tarafından arşivi alınarak gönderimi yapılacaktır.

Tüm bölümler arası dağıtım ve arşive gidecek önemli dokümanlar ve ekleri (satınalma talebi, malzeme listesi, iş emri vb) hazırlayan ve onaylayan tarafından imza/paraflanacaktır.

TERSANE, Sözleşme ile ilgili detaylı ve tamamen doğru tüm kayıt ve defterleri ve diğer dokümanları kendi tesislerinde muhafaza edecek ve söz konusu defter ve kayıtları

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

sözleşmenin tamamlanmasından sonraki en az 2 yıl boyunca kendi tesisinde muhafaza etmeye devam edecektir.

7.3 Gözden Geçirme ve Denetim

TERSANE, gözden geçirme ve denetim toplantılarında kullanılmak üzere ihtiyaç duyulan yardımcı kaynak doküman ve malzemeleri sağlayacaktır.

Bu kapsamda;

- a.Toplantı gündemi hazırlanacak,
- b.Toplantı mahali düzenlenecek,
- c.İhtiyaç duyulabilecek spesifikasyonlar, çizimler, iş takvimi, dizayn ve test verileri ve toplantı notları hazır bulundurulacaktır.

Yapılacak her Gözden Geçirme ve Denetim toplantısının zamanını, yeri ve gündemini iş takvimine uygun olarak belirleyecektir. Toplantı öncesinde yapılacak hazırlıklar için taraflara yeterli zaman kalacak şekilde planlama yapılacaktır.

Toplantılar için, amacına, önemine uygun yeterli detayda hazır olunacaktır. Her gözden geçirme ve denetim toplantısı için koordinatör personel görevlendirecektir.

Toplantı notları, koordinatörün dikte ettiği konuları ve önemli soru ve cevapları, yapılacak işleri, sapmaları, kararları, sunuş ve tartışmalar sonucunda izlenmesi tavsiye edilen hal tarzlarını kapsayacaktır. Ön toplantı konuları, ana toplantıda belirlenen zamanda özetlenecek ve uygun görülen görüşler toplantı notuna kaydedilecektir. Kabul edilmeyen teklifler, kabul edilmeme sebepleri ile birlikte kayıt edilecektir. Toplantı notlarında yer alan tüm işlem maddeleri açıkça ifade edilecek, konunun çözümünün hangi tarafça gerçekleştirileceği tanımlanacaktır.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

8 DİĞER PLANLAR

8.1 Güvenlik Yönetimi

Proje kapsamındaki Gizlilik dereceli bilgi, belge ve malzemeler ile ilgili oluşturma/gizlilik derecelerini tanımlanması/sınıflandırılması/kullanım/tutum/taşıma/imha uygulamaları ile güvenlik işlemlerinde takip edilecek yöntemler;

Türkiye Cumhuriyeti'nin "gizlilik ve güvenlik" ile ilgili mevzuatı Kapsamında yürütülecektir

- İşle ilgili olarak uyulması gereken tüm güvenlik kurallarına uymak,
- İşyerinde bulunma yetkisine sahip tüm personelin güvenliğini sağlamak,
- İşyerinin ve bu iş nedeniyle kendisine tevdi edilen her türlü ekipman, malzeme, araç gereç ile bilgi ve belgelerin güvenliğinin sağlanması için her türlü tedbiri almak,
- Malın temini ile sair yükümlülüklerin yerine getirilmesi nedeniyle üçüncü kişilerin can ve mal güvenliğinin sağlanması amacıyla ilgili mevzuat uyarınca her türlü tedbiri alınacaktır.

8.2 İş Sağlığı ve Güvenliği

Tersane bünyesinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi, "İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı/Çevre Yönetmeliği Prosedürü" ne göre yürütülmektedir.

Bu yönetmelik, tersanede sağlıklı ve güvenli çalışma ve çevre koşullarının sağlanması amacıyla tehlike ve risklerin tespit edilmesi, İSG (İş sağlığı ve güvenliği) ve çevre şartlarının sürekli iyileştirilmesi için koruyucu-önleyici-düzeltici faaliyetlerin yürütülmesi, tehlikeli ve risklerin önlenmesine yönelik emniyet tedbirlerinin belirlenmesi, bu doğrultuda ilgili talimat ve prosedürlerin hazırlanması, talimat ve prosedürlerin tersanede uygulanması ve izleme çalışmalarını yürütmek üzere TERSANE bünyesinde oluşturulan İSG kurulunun görev, yetki ve sorumluluklarının belirlenmesini düzenlemektedir.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

Bu yönetmelik hükümleri işyerinde çalışan tüm personele (TERSANE beyaz ve mavi yaka çalışanları ile tersanede görev yapan tüm Alt Yüklenici firmalar), tersanede bulunan müşteri teknelerinde tekne sahibi tarafından çalıştırılan kişilere uygulanmaktadır.

Yukarıda belirtilen işlerin uygulamasına yönelik olarak Tersane bünyesinde tesis edilmiş olan İSG Kurulu, bu yönetmeliğin amaç kısmında belirtilen faaliyetleri icra etmektedir.

İSG Kurulu 7 Nisan 2004 tarihinde 25426 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulları Hakkındaki Yönetmelikte belirtilen esaslara göre kurulmuş olup bu kapsamda görevini icra etmektedir.

İSG Kurulu aynı zamanda tersanede Çevre Kurulu olarak da görev yapmaktadır.

CHT botunun inşaatı süresince, halen uygulanmakta olan, İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili tüm kanun ve kurallar ile aşağıdaki listede belirtilen TERSANE standart, yönetmelik ve prosedürleri aynen uygulanmaktadır;

- a. İş Kanunu
- b. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü
- c. İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı İlgili Yönetmelikler
- d. Atık Prosedürü
- e. İSG Prosedürü
- f. Acil Durum İlk Yardım Talimatı
- g. Tesis Bakım ve Tehlikeli Atık Saha Depolama Talimatı
- h. İSG Eğitim Talimatı
- i. Tehlikeli Malzemeler Talimatı
- j. İskele Talimatı
- k. İSG Elektrik İşlerinde Emniyet Talimatı
- l. İSG Kaynak İşlerinde Emniyet Talimatı
- m. İSG Taşıma ve İstifleme İşlerinde Emniyet Talimatı

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

- n. İSG Yangından Korunma Talimatı
- o. İSG İş Ekipmanlarının Kullanımında Emniyet Talimatı
- p. İSG Kimyasal, Yanıcı, Parlayıcı ve Patlayıcı Maddelerle Çalışmalarda Emniyet Talimatı
- q. İSG Temizlik ve Hijyen Talimatı
- r. İSG Yüksekte Yapılan Çalışmalarda Emniyet Talimatı

Yukarıdaki yönetmelik ve prosedürlere ilave olarak, Bot İnşaatı ile ilgili olarak, ihtiyaç duyulan her türlü cihaz, sistem, alet, araç ve ekipman, kullanma talimatlarına ve bakım talimatlarına uygun olarak kullanılacak ve idame edilecektir.

Halen uygulanmakta olan ve aşağıda belirtilen, iş emniyeti ve İşçi Sağlığı ile ilgili hususların uygulamasına devam edilecektir;

- a. İş Sağlığı ve Güvenliği eğitimleri düzenli olarak devam edecektir.
- b. Gerekli iç ve dış denetlemeler devam edecektir.
- c. Düzenli olarak yapılan, Sağlık taraması ve İşçi sağlığı izleme uygulamasına devam edilecektir.
- d. İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili tüm gereklilikler ve tedbirler uygulamaya, uygulattırılmaya ve takip edilmeye devam edilecektir.

8.3 Garanti Yönetimi

CHTB Projesi kapsamında ve sözleşme isterlerinden doğan garanti sürecinin yönetimi kalite departmanı sorumluluğunda gerçekleştirilecektir.

Bu bağlamda Ana sözleşme Mad... garanti kapsamındaki onarımlar ile ilgili faaliyetlerin Müşteri Botunun görev etkinliğini engellemeyecek şekilde gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir.

	ÇOK MAKSATLI HIZLI TAHLİSİYE BOTLARI PROJE YONETİM PLANI	<i>Doküman No : PYP-0001</i> <i>Revizyon No : 00</i>
--	---	---

8.4 Sigorta Yönetimi

Botlar, Müşteri tarafından uygun bulunacak olan bir Türk sigorta şirketi tarafından sigortalanacaktır. Botların'nin sigortası, Botlarda kullanılacak Malzemelere ilişkin ilk sevkiyatın Tersane'ye ulaşmasıyla başlayacak, Botun Geçici Kabul'ü ile sona erecektir.

Sigorta, Bot'a monte edilmiş/edilecek olan veya monte edilmek üzere depolanan tüm Malzemeleri kapsayacaktır. Bu sigortanın kapsamı "London Institute Builder's Risk Clause"da belirtilen poliçe şartlarına eşdeğer olacaktır.

Oluşabilecek zarar veya kayıp, Ana Sözleşme Md.... kapsamında telafi edilecektir.

Her bir botun Geçici Kabul'ü ile birlikte TERSANE'nin Botu sigortalama sorumluluğu sona erecektir.

BÖLÜM 6

SONUÇ

Gelişen teknolojiyle birlikte yapılan yatırımlarında gelişmesi ve daha büyük ölçekli yatırımlara dönüşmesi, bu projelere ilişkin bazı analizlerin yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu analizler sonucunda projelere ilişkin zaman, kaynak ve maliyet açısından detaylı bilgilere ulaşan firmalar projelerin gerçekleştirilmesi aşamasında izlemeleri gereken yolu belirlemektedirler.

Projelerin ne kadar zamana ve maliyete mal olacağının bilinmesi, proje kabulü açısından oldukça önem arz etmektedir. Bu bilgilere sahip olmak ancak iyi bir proje analiziyle mümkün olabilmektedir. Bu analizlerin yapılmasında kullanılan en önemli ve en yaygın yöntemler CPM ve PERT yöntemleridir.

Önceleri proje yönetimi teknikleri sadece bazı planlama teknikleri içerirken, artık kapsamı genişletilerek ekip çalışmasından iletişime, veri analizinden sorun çözmeye, raporlama tekniklerinden, izlemeye, denetlemeden değerlendirmeye geniş bir alana yayılmış bütünleşik bir disiplin halini almaktadır. Bu duruma koşut olarak her geçen gün değişen gereksinimlere yanıt verecek yeni proje yönetimi bilgisayar paket programları geliştirilmekte, yeni teknikler kullanıma sunulmaktadır.

İlk dört bölümde yapılan açıklamaların ortaya koyduğu gibi proje yönetimi zor ve dikkat gerektiren bir süreçtir. Proje fikrinin doğduğu andan, kapandığı ana kadar geçen süredeki her anın dikkatle izlenmesi gerekir. Eğer bu yapılmazsa projenin başarısız olması kaçınılmazdır. Proje yaşam döngüsü olarak isimlendirilen bu süreçte sürekli

kontrolün gerçekleştirilmesi yanında, bir projenin başarılı olmasında aşağıda sıralanan etkenlerin önemi de yadsınamaz.

a) Üst yönetimin desteği: Ekip üyeleri, yönetimin desteğini arkalarında hissetmelidirler. Bu his oluşmazsa, ekibin baştaki heyecanı kaybolur ve yönetimin projeyi önemsemediği duygusu oluşur. Böyle bir ekibin de başarılı olması mümkün olmaz.

b) Amaçların belli olması: Projenin amacı, ulaşılması istenen hedefler açıkça belirlenmelidir. Amaç belirsiz olursa izlenecek yol da belirsiz olur.

c) Amaçların gerçekçi ve ölçülebilir olması: Amaçlar gerçekleştirilebilir, sonuçları nesnel bir biçimde değerlendirebilmek için ölçülebilir olmalıdır.

d) Çalışan katılımı: Proje ekibinde yer alan herkes projenin başarısına katkıda bulunmalıdır. Bu, çalışanların işi sahiplenmesi demektir.

e) Motivasyon: Projenin tanınması, takdir edilmesi ve üst yönetim tarafından desteklenmesi çalışanları motive edecek, onlara çalışma şevki verecektir.

f) Liderlik: Proje ekibinden sorumlu olan kişilerin yöneticilikten çok gözetmenlik yapmaları gerekmektedir. Ekibi motive edebilmeli ve onlara yol gösterebilmelidir.

g) Eğitim: Proje ekibindeki her üyenin proje amaçlarına yönelik güncel bilgilerle donanması gerekir. Eğitim, sadece kişilerin gerekli ve yeterli bilgiye sahip olmalarını değil aynı zamanda aynı dilden konuşmalarını, ekip üyeleri ile iletişimde bulunmalarını da sağlar.

Yukarıda sayılan etmenlere harfi harfine uyulması durumunda bile projenin başarısız olma olasılığı her zaman vardır. Öyle ki, büyük projeler şaşırtıcı bir oranda kimi tahminlere göre yaklaşık yarısı başarısız olmaktadır. Projeler yürütülürken kuruluşların sıklıkla karşılaştıkları sorunlar aşağıda açıklanmıştır.

-Maliyet planlamasında sapmalar

-Proje kontrol ve izleme aşamasında aksaklıklar

-Ekip çalışmalarında sorunlar

-Proje grubunun oluşturulmasında sorunlar

-Fizibilite ve değerlendirme aşamasında sorunlar

- Proje enformasyon ve raporlama sisteminde tıkanıklıklar
- Planlama aşamasında sorunlar
- Kapasite ayarlamasında sorunlar
- Yönetimden kaynaklanan sorunlar

Proje sürerken önceden tahmin edilemeyen problemleri açığa çıkarmanın bir yolu olduğu söylenebilir. Bu yol genel plana bir dizi minik proje dahil etmektir. Proje yöneticisi hem bu yolu izler hem de yukarıda sıralanan sorunlara odaklanırsa başarısız olma riskinin minimum olacağından emin olmalıdır.

Türk Gemi inşaa sanayisine baktığımızda, tamamıyla proje yönetiminden söz etmek mümkün değildir, lakin proje planlama tekniklerinden olan CPM tekniği, iş akışı planlama ve kontrolü çerçevesinde kullanılmaktadır. Buna karşın, maliyetler konusunda ise mevcut işletmenin karlılığından feragat edilmektedir. Şöyle bir örnek verecek olursak:

Gemi inşaatı projesi için 6 ay sonrasına gemi inşa aşamasında ana makinesi ve sevk sistemi montesi gerçekleştirilmesi planlanırken, geminin henüz omurga inşaatı daha başlamadan ana makinesi ve sevk sistemi getirilip tersanede bekletiliyor ve bu süreç asgari 6 ay. Finansman değeri tahmini değer olarak bir sonraki bölümde PYP'nı oluşturulan bot için yaklaşık 800000 Euro civarındadır. Bu makinenin 6 ay işletmeye olası kar kayıplarına ve risklerine bakacak olursak;

6 aylık finansman kaybı, işletmenin daha öncelikli finansman ihtiyaçları olabileceği gibi, yeni fırsat da kaçırılmış olabilir.

6 aylık yer işgali, halı hazırda yer sıkışıklığından tam verim alınamayan tersane için 100m³ lük bir yer işgali yadsınamaz.

6 aylık ana makine sigorta giderleri.

6 aylık olası riskler; yangın, sabotaj, deprem, sel, vs. işletmenin kaybı.

6 aylık ana makine bakım onarım, elektrik giderleri ve iş gücü kaybı.

6 aylık amortisman kaybı, yeri geldi mi teknoloji kaybı vs.

Zaman tahmini; kontrattan itibaren geminin tam zamanında teslim edilebilmesinin ön görülmesidir. Oysa geminin geç tesliminde olaşabilecek bir gecikme, sözleşme şartlarınca, günlük demurrage (en niteliksiz bir geminin günlük sefer kiralaması olarak 3000\$ olduğu dikkate alınırsa ortaya çıkacak rakamlar yadsınamaz) ile tersaneyi yükümlülük altına sokmaktadır.

PYP,projeyi zamanında bitirebilmek için hızlandırmak ve proje üzerinde ki olası etkiyi öngörebilmeyi de sağlar. Bununla beraber ve gemi tesliminin “1” gün geç teslim edilmesi; diğer projeye “1” gün geç başlanması ve “1” gün daha tersane Running Cost’unun artması demektir.

Yukarıda belirtilen örnekler geminin diğer unsurları içinde düşünülebilir. Pek dikkate alınmayan bu küçük ayrıntılar, tersanenin karlılığını azaltmaktadır. Türkiye Tersanelerinin Dünya’da tercih edilmesinin bir diğer nedeni olarak da ucuz iş gücü gösterilmektedir. İş gücünün ileriki yıllarda, Türkiye’nin büyümesine paralel olarak,kişi başına düşen milli gelirin artmasıyla, daha yüksek kalemler olarak üretim maliyetine girmesi, dolayısıyla karlılığı düşürecek ve rekabette de söz konusu yetersizlikler olacaktır. Bunun için daha verimli bir üretime bir yöneliş olması kaçınılmazdır. Oysa proje yönetimi kavramıyla yaklaşılmış olsa % 10'lara yaklaşan bir kazanç ya da kar kaybı önlemek söz konusu olacaktır.

Sonuç olarak bilgisayar bazlı olarak proje yönetimi ve buna entegre edilmiş analizleri

kullanmak firmaların kaynaklarını etkin ve verimli kullanmaları ve daha rekabetçi olabilmeleri için önemli faydalar sunmaktadır.

KAYNAKLAR

- [1] Çimen, S.,(1994).Projelerde Başarıyı Belirleyen Faktörler ve Kamu Kuruluşlarında Bu Faktörlere Yaklaşımın Belirlenmesi,DPT Yayın No:2347-YSPKGM:575,Ankara.
- [2] Frame, J.D.,(1995).Managing Project In Organizations, Jossey-Bass Inc.,078-7901-601, California.
- [3] Albayrak, B.,(1998).Proje Yönetimi ve Danışmanlık, İkinci Baskı, Alfa Basım Yayın Dağıtım,İstanbul.
- [4] Akmut, Ö.,(1976).Proje Planlama ve Kontrol Yöntemleri, Erzurum: Atatürk Üniversitesi Basımevi,Erzurum.
- [5] Anderson, D.,Sweeney, D. ve Williams, T.,(2001).Quantitative Methods for Business, Edition 8, South-Western College Publishing,New York.
- [6] Gülerman, A.,(1970). PERT/Maliyet Tekniği İşletmede Bir Yönetim Aracı Olarak Kullanılması, Ankara.
- [7] Çetmeli, E.,(1982). Yatırımların Planlanmasında Kritik Yörünge (CPM) ve PERT Metotları, Teknik Kitaplar Yayınevi, İstanbul.
- [8] Cooke, W.,(1985). Quantitative Methods for Management Decisions, McGraw-Hill Company,New York.
- [9] Koçel, T., (2000). Yönetim Organizasyon Yaklaşımları ve Proje Yönetimi, Proje Yönerimi Ulusal Kongresi, İstanbul.
- [10] Duncan, W.R.,(1996), A Guide To The Project Management Body Of Knowledge, Project Management Institute Publications,188-0410-125, Newtown Squire.
- [11] Kerzner, H.,(2003).Project Management A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling, Eighth Edition, John Wiley & Sons, Inc,New York.

- [12] Gültekin, A.T.,(2007).Proje Yönetimi Yapım Öncesi Süreci, Palme Yayıncılık, Ankara.
- [13] Marchewka, T.J.,(2006).Information Technology Project Management, Second Edition, John Wiley & Sons,New York.
- [14] İnci Uysal, “Proje Yönetimi”
<http://www.aselsan.com.tr/DERGI/kasim97/priyon.htm> , 21 Nisan 2012.
- [15] Erdal Balaban, “Temel Kavramlar”
[\(http://www.isletme.istanbul.edu.tr/ogrelem/balaban/](http://www.isletme.istanbul.edu.tr/ogrelem/balaban/) , 25 Nisan 2012.
- [16] Shtub, B.A., Globerson J.F.,(1994) Project Management: Engineering, Technology and Implementation, Prentice-Hall Inc New York.
- [17] Keskinel, F.,(2000).Şebeke Bazlı Bilgisayar Destekli Proje Yönetimi, Birsan Yayınevi, İstanbul.
- [18] Bolles, D.,(2002).Building Project Management Centers of Excellence, Amacom, New York.
- [19] Jolyon, E.H.,(1998). Information Systems Project Management, CMC American Management Association,New York.
- [20] Aktan, C.,(1999).2000’li Yıllarda Yeni Yönetim Teknikleri: Değişim Mühendisliği, Tügiad Yayını, , İstanbul.
- [21] Aktan, C.,(2004).Ekonomik Kriz, Yeni Türkiye Dergisi,İstanbul.
- [22] Cinemre, N.,(2005). Proje Yönetimi Yayınlanmamış Ders Notu, İstanbul.
- [23] Albayrak, B.,(2005). Proje Yönetimi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- [24] Işığışok, E.,(2004).Toplam Kalite Yönetimi Bakış Açısıyla İstatistiksel Kalite Kontrol, Ezgi Kitabevi, Bursa.
- [25] Gözlü, S.,(1989).Endüstriyel Kalite Kontrolü, İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası, İstanbul.
- [26] Wilkes, M.,(1989). Operational Research: Analysis and Applications, McGraw-Hill Book Company,New York.
- [27] Sağın, S.K.,(1974). Ağ Çözümleme Yöntemleri ile Planlama ve izleme, Sistem Yayını,İstanbul.

- [28] DeGarmo, E.P.,(1984). William G. Sullivan ve John R. Canada ,Engineering Economy, Seventh Edition,Macmillan Publishing Company, Collier Macmillian Publishers, New York.
- [29] Fisk, E.R.,(1988). Construction Project Administration, Third Edition, John Wiley & Sons,New York.
- [30] Taha, H.,(2007) Yöneylem Araştırması, S.Alp Baray ve Şakir Esnaf (çev.), 6. Basımdan Çeviri, Literatür Yayıncılık,İstanbul.
- [31] Dyer, J.S., (1981) Model Formulation and Solution Methods, Second Eition, John Wiley & Sons,New York.
- [32] Anderson0, D., David R., Sweeney, D.J, ve Williams, T.A.,(2001). Quantitative Methods for Business. Edition 8. South-Western College Publishing,New York.
- [33] Render, B., ve Ralph, M.,(1994). Quantitative Analysis for Management, Fifth Edition, New Jersey.
- [34] Timor, M.,(2001). Yöneylem Araştırması ve İşletmecilik Uygulamaları, İstanbul Üniversitesi,İstanbul.
- [35] Öztürk, A.,(2005). Yöneylem Araştırması, 10. Baskı, Ekin Kitabevi, İstanbul.
- [36] Karayalçın, İ.,(1979).Harekat Araştırması Yöneylem Araştırması İşletme Faaliyetlerinin Yönetimi ve Kontrolü için Kantitatif Yöntemler, 2. Baskı, İstanbul Teknik Üniversitesi,İstanbul.
- [37] Budnick, F.S, Mojena, R., ve Vollmann, T.E.,(1977).Principles of Operations Research for Management, Richard D. Irwin,Inc,London.
- [38] Doğan, İ.,(1995). Yöneylem Araştırması Teknikleri ve İşletme Uygulamaları, Bilim Teknik Yayınevi, İstanbul.
- [39] Ignizio, C.P.,(1975).Operations Research in Decision Making, Crane, Russak & Company, Inc., New York.
- [40] Cimemre, N.,(2004). Yöneylem Araştırması, İkinci Baskı, İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım,İstanbul.
- [41] Gillett, B.E.,(1976). Introduction to Operations Research A Computer – Oriented Algorithmic Approach, McGraw- Hill Book Company,New York.
- [42] Dolan, A. ve Aldous, J.,(1993). Networks and Algorithms An Introduction Approach, John Wiley & Sons,Ney York.

- [43] Özkan, Ş.,(2005). Yöneylem Araştırması Nicel Karar Teknikleri,Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- [44] Taylor, B.W.,(1990). Introduction to Management Science, Third Edition, Allyn and Bacon,Boston.
- [45] White, D.,Donaldson, W. ve Lawrie N.,(1969). Operational Research Techniques Volume 1 An Introduction, Business Books Limited,London.
- [46] Winston, W.L.,(1994). Operations Research Applications and Algorithms, Third Edition, Duxbury Press, California.
- [47] Thierauf, R.J.,(1982). An Introductory Approach to Operations Research. Robert E. Krieger Publishing Company, Florida.
- [48] O'brien, J., (1999). CPM in Construction Management, 5th ed , McGraw-Hill, 007-0482-691, New York.
- [49] Duncan, W.R.,(1996). A Guide To The Project Management Body Of Knowledge,Project Management Institute Publications, 188-0410-125, Newtown Squire.
- [50] Kargül, D.,(1996). Yatırımlarda Proje Analizi.İstanbul Menkul Kıymetler Borsası,İstanbul.
- [51] Acar, A.,(1989). Linear Programming for Managerial Decisions A Non-Algorithmic Approach with Computer Applications, Second Edition, Middle East Technical University,Ankara.
- [52] Thornley, G.,(1968). Critical Path Analysis in Practice Collected Papers on Project Control, Tavistock Publications,London.
- [53] Richmond, S.B.,(1968) Operations Research for Management Decisions, The Ronald Press Company,New York.
- [54] Hatiboğlu, Z.,(1987). İşletmelerde Üretim Yönetimi,Temel Araştırma A.Ş. Yayınları No :14, İstanbul.
- [55] Levin, I.R., Rubin, D.S. ve Stinson, j.,(1992).Quantative Approaches to Management. Eighth Edition. McGraw-Hill,Inc, New York.
- [56] Hicks, P.E.,(1994) Industrial Engineering and Management, Second Edition, McGraw-Hill, Inc, New York.
- [57] Hajek, V.G.,(1977). Management of Engineering Projects, McGraw-Hill Book Company, New York.

- [58] Brinckloe, W.D.,(1969).Managerial Operations Research, McGraw-Hill Book Company,New York.
- [59] Cabot, V., ve Harnett, D.,(1977). An Introduction to Management Science, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, New York.
- [60] Uzel, T.,(1986). Harita Mühendisliginde Yöneylem Araştırması, Yıldız Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- [61] Ravindran, A., Phillips, D. ve Solberg, J.,(1987). Operations Research Principles and Practice, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc, New York.
- [62] Şahin,H.,(2004). Yatırım Projeleri Analizi, 3. Baskı, Ezgi Kitabevi Yayınları, Bursa.
- [63] Hiller, F.S ve Lieberman, G.J,(1990). Introduction to Operations Research, Fifth Edition, McGraw-Hill Publihing Company, New York.
- [64] Moder ,J. ve Phillips, C.R.,(1976). Project Management with CPM and PERT, Second Edition, Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- [65] Fabrycky, W.J., Ghare, P.M. ve Torgersen, P.E.,(1984). Applied Operations Research and Management Science. Prentice-Hall,Inc, New York.
- [66] Ackoff, R.E. ve Sasieni M.F.,(1968). Fundamentals of Operations Research, John Wiley & Sons, Inc., New York.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Fatih GÖK
Doğum Tarihi ve Yeri : 27/09/1981 İstanbul
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : fatihgok@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lisans	Gemi İnşaatı Ve Gemi Makinaleri Mühendisliği	Yıldız Teknik Üniversitesi	2004
Lise		Ahmet Şimşek Fen Lisesi	1998

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	Firma/Kurum	Görevi
2011-	Atlas Gemi Onr.Bak.San.Tic.Ltd.Şti	Firma Sahibi
2009-2011	Özata Tersanesi	Üretim Müdürü
2004-2009	Yıldırım Tersanesi	Üretim Müdürü