

**T.C.
SAKARYA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**İŞ PLANLAMASI VE KAYNAK YÖNETİMİNİN PROJE ZAMAN
VE MALİYET FAKTÖRLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ
(ADİL IŞIK PROJESİ ÖRNEĞİ)**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Burak TAŞKIN

Enstitü Anabilim Dalı : İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ

Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Tahir AKGÜL

Şubat 2021

T.C.
SAKARYA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İŞ PLANLAMASI VE KAYNAK YÖNETİMİNİN PROJE ZAMAN
VE MALİYET FAKTÖRLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ
(ADİL IŞIK PROJESİ ÖRNEĞİ)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Burak TAŞKIN

Enstitü Anabilim Dalı : İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ

Bu tez 01/02/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

JÜRİ	BAŞARI DURUMU
Jüri Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Tahir Akgül	BAŞARILI
Üye: Dr. Öğr. Üyesi Sedat Semih Çağlayan	BAŞARILI
Üye: Dr. Öğr. Üyesi İsmail Hakkı Demir	BAŞARILI

BEYAN

Tez içindeki tüm verilerin akademik kurallar çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, görsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uygun şekilde sunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezde yer alan verilerin bu üniversite veya başka bir üniversitede herhangi bir tez çalışmasında kullanılmadığını beyan ederim

Burak Taşkın

27/01/2020

TEŞEKKÜR

Hazırlamıő olduđum bu çalıőmada deđerli zamanını ayıran, her tűrlű bilgi ve birikimini sunmaktan kaçınmayarak çalıőma sűresince fikirleri ile sűrekli beni aydınlatan, İnaőat Műhendisliđi tez danıőmanım Sayın Dr. Őđr. Őyesi Tahir AKGŪL'e teőekkűr eder, Őűkranlarımı sunarım.

Fakűlte olanaklarının tasarım çalıőmalarımızda kullanılmasına izin verdiđi için Bűlűm Baőkanlıđı'na, desteklerinden dolayı Teknoloji Fakűltesi Dekanlıđına ve Sakarya Uygulamalı Bilimler Őniversitesi Rektűrlűđűne teőekkűrlerimi sunarım.

Aldıđım műhendislik eđitiminde iyi bir műhendis olabilmem için deđerli bilgilerini bizden esirgemeyen baőta bűlűm baőkanımız Sayın Prof. Dr. Metin İPEK olmak űzere tűm hocalarımıza teőekkűr eder saygılarımı iletirim.

Son olarak bugűne gelmemde her tűrlű fedakarlıđı gűsteren ve hayatım boyunca her tűrlű maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, eđitim hayatım boyunca her zaman destekleyen aileme sonsuz teőekkűr ederim.

İÇİNDEKİLER

BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR	v
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
ÖZET.....	ix
SUMMARY	x
BÖLÜM 1. GİRİŞ	1
1.1. Tezin Amacı	2
1.2. Literatür Araştırması	4
1.3. Hipotez	10
BÖLÜM 2. PROJE YÖNETİMİ	12
2.1. Projenin Tanımı.....	12
2.2. Proje Yönetimi Esasları.....	12
2.3. Proje Yöneticisi	14
2.4. Proje Yönetimi Ölçütleri	14
2.5. Bilgi Alanları.....	16
2.5.1. Entegrasyon yönetimi	16
2.5.2. Kapsam yönetimi	16
2.5.3. Takvim yönetimi	17
2.5.4. Maliyet yönetimi	17
2.5.5. Kalite yönetimi.....	18
2.5.6. Kaynak yönetimi	18
2.5.7. İletişim yönetimi	19
2.5.8. Risk yönetimi	19
2.5.9. Tedarik yönetimi	21
2.5.10. Paydaş yönetimi	21

BÖLÜM 3. PLANLAMA METOTLARI.....	22
3.1. CPM Metodu	22
3.1.1. CPM metodunun diğer tekniklerden farkı	24
3.1.2. CPM metodunun uygulama alanları	24
3.1.3. CPM metodunun kuralları.....	25
3.1.4. CPM metodu işlemleri	25
3.2. Kaynak Atama.....	26
3.2.1. Seriler Yöntemi	27
3.2.2. Paralel Yöntemi.....	27
3.3. Kaynak Dengeleme	28
3.3.1. Geleneksel yöntem	29
3.3.2. Minimum moment algoritma yaklaşımı.....	29
3.4. Proje Sıkıştırma (Crashing).....	30
3.4.1. Kaynak arttırmak.....	31
3.4.2. Kaynaklara mesai yaptırmak.....	31
3.4.3. Paralel Aktivite	31

BÖLÜM 4. YÖNTEM: MS PROJECT İLE PROJE PLANLAMA : ADİL İŞİK PROJESİ.....	32
4.1. Planlaması Yapılacak İnşaat Bilgileri	32
4.2. MS Project ve Arayüz Bilgisi.....	39
4.2.1. Proje temel bilgileri girişi	40
4.2.2. Görevlerin girilmesi	41
4.2.3. Aktivitelere kaynak ataması.....	43
4.2.4. Temel plan.....	44
4.2.5. Güncelleme	44
4.3. Yapı Metraj Hesapları	44
4.4. Birim Adam Saat Uygulaması.....	47

BÖLÜM 5. BULGULAR: PLANLAMA SONUÇLARI VE GERÇEK VERİLER İLE KARŞILAŞTIRMA	50
5.1. Planlama Detayları	51
5.2. Kaynak Atamaları	55
5.3. Kaynak Belirlemek.....	57
5.4. Kaynak Çalışma Sistemi	60
5.4.1. Takım çalışma bilgileri	64
5.5. Kilometre Taşı Noktasındaki Veriler	64
5.6. Gantt Diyagramında Planlama Takibi.....	68
5.7. Crashing ve Kritik Aktivite	70
5.8. Yapılan Denemeler.....	70
5.9. Zaman Analizi	71
5.10. Maliyet Analizi.....	76
5.10.1. Planlama sonucu kaynak maliyeti.....	76
5.10.2. Planlamasız kaynak maliyeti.....	77
5.11. Proje Sonu Fotoğrafları	79

BÖLÜM 6. SONUÇLAR..... 80

KAYNAKLAR 83

EKLER..... 87

ÖZGEÇMİŞ..... 103



KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AİP	: Adil Işık Projesi
CPM	: Critical Path Method
EF	: Early Finish
ES	: Early Start
FF	: Free Float
LF	: Late Finish
LS	: Late Start
MSP	: Microsoft Project
PERT	: Program Evaluation Review Technique
PMBOK	: Project Management Body of Knowledge
PMI	: Project Management Institute
TF	: Total Float

TABLolar LİSTESİ

Tablo 4.1 : Bina kat alanları.....	32
Tablo 4.2 : A blok katların yükseklikleri ve kotları.....	38
Tablo 4.3 : Kaba inşaat detaylı metrajları.....	46
Tablo 4.4 : İnşaatta birim adam saat.....	48
Tablo 4.5 : Adil Işık projesi kaba inşaat birim adam saatleri.....	49
Tablo 5.1 : Kaynak Bilgileri.....	55
Tablo 5.2 : Takım çalışma bilgileri.....	64
Tablo 5.3 : Örnek denemelerdeki direkt işçi sayıları.....	70
Tablo 5.4 : Kritik aktivitelerin beton döküm tarihleri.....	75
Tablo 5.5 : Plansız çalışma sonucu kaynak gideri.....	77
Tablo 5.6 : Maliyet farkı.....	78

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1 : Proje zaman - maliyet - kalite üçgeni.	3
Şekil 1.2 : Projenin aşamaları.	8
Şekil 1.3 : Proje yönetim üçgeni.	11
Şekil 1.4 : Proje yönetimi alt kolları.	11
Şekil 2.1 : Proje kapsam ve hedefleri.	13
Şekil 2.2 : PMI yetenek üçgeni.	14
Şekil 2.3 : Proje yönetimi bilgi alanları.	16
Şekil 2.4 : Maliyet yönetimi.	18
Şekil 2.5 : Risk yönetimi.	20
Şekil 3.1 : Cpm kutu lejandı.	26
Şekil 3.2 : Kaynak atama örneği.	27
Şekil 3.3 : Kaynak dengeleme gösterimi.	29
Şekil 3.4 : Kaynak Sıkıştırma Zaman Maliyet Analizi	31
Şekil 4.1 : Yapının mimari A-A kesit görünümü.	34
Şekil 4.2 : Yapının mimari B-B kesit görünümü.	35
Şekil 4.3 : Vaziyet planı.	36
Şekil 4.4 : Arka cephe görünüşü.	37
Şekil 4.5 : A blok sağ yan cephe görünüşü.	37
Şekil 4.6 : Çalışma günlerinin girilmesi.	40
Şekil 4.7 : Çalışma saatlerinin güncellenmesi.	41
Şekil 4.8 : Görevlerin girilme aşaması.	42
Şekil 4.9 : Aktivite sürelerinin girilmesi.	42
Şekil 4.10 : Kaynak listesi.	43
Şekil 4.11 : Temel metrajı.	45
Şekil 4.12 : 3. bodrum kat metrajı.	45
Şekil 4.13 : Zemin kat metrajı.	46
Şekil 5.1 : Planlama süreleri ve çalışma takvimi	52
Şekil 5.2 : İksa ve temel planlaması.	52
Şekil 5.3 : 3. bodrum kat planlaması.	53
Şekil 5.4 : Zemin kat planlaması.	53
Şekil 5.5 : 7. normal kat kat planlaması.	54
Şekil 5.6 : 15. normal kat kat planlaması.	54
Şekil 5.7 : Bina kaba işler kaynak ataması.	56
Şekil 5.8 : 3. bodrum kat kolon perde donatı uygulaması kaynak ataması.	56
Şekil 5.9 : Ekip çalışmaları planlayıcısı.	57
Şekil 5.10 : Aktivitelerden bağımsız olan kaynaklar ve çalışma takvimleri.	58
Şekil 5.11 : Temel seviyesi kaynakların çalışma takvimi.	59
Şekil 5.12 : 3. bodrum kat kaynakların çalışma takvimi.	59
Şekil 5.13 : Zemin kat kaynakların çalışma takvimi.	59
Şekil 5.14 : 15. normal kat kaynakların çalışma takvimi.	60
Şekil 5.15 : Yapı modeli takım çalışma şekilleri.	61

Şekil 5.16 : 3. bodrum kat kolon aplikasyon planı.....	62
Şekil 5.17 : 15. normal kat kolon aplikasyon planı.....	63
Şekil 5.18 : 1. kilometre taşı.....	65
Şekil 5.19 : 2. kilometre taşı.....	65
Şekil 5.20 : 1. kilometre taşı maliyet görünümü	66
Şekil 5.21 : 1. kilometre taşı görev ilerleyişi.	66
Şekil 5.22 : 2. kilometre taşı maliyet görünümü.	67
Şekil 5.23 : 2. kilometre taşı kaynak istatistikleri.	67
Şekil 5.24 : Proje %85 tamamlanma aşamasında izleme Gantt diyagramı.....	68
Şekil 5.25 : 4. normal kat %44 tamamlanma aşamasında izleme Gantt diyagramı... ..	68
Şekil 5.26 : 3. bodrum kat ağ diyagramı.	69
Şekil 5.27 : Bina kaba işler aktivite kaynak maliyetleri.	69
Şekil 5.28 : 1. iterasyon sonuçları.	71
Şekil 5.29 : 2. iterasyon sonuçları.	71
Şekil 5.30 : İksa kazık beton döküm tutanağı.	72
Şekil 5.31 : Temel 1. kısım beton döküm tutanağı.	73
Şekil 5.32 : 15. normal kat döşeme betonu döküm tutanağı.	74
Şekil 5.33 : Planlama maliyet genel görünümü.	76
Şekil 5.34 : Planlamada çalışma türü kaynak maliyeti.	76
Şekil 5.35 : Kaynakların türleri.	77
Şekil 5.36 : Planlamasız kaynak giderinin türleri.	78
Şekil 5.37 : Adil Işık projesi ön ve sol cephe fotoğrafı.....	79
Şekil 5.38 : Adil Işık projesi arka cephe fotoğrafı.	79
Şekil A.1 : Yapı metrajları	91
Şekil B.1 : Kritik aktivitelerdeki beton rapor ve tutanakları.....	102

İŞ PLANLAMASI VE KAYNAK YÖNETİMİNİN PROJE ZAMAN VE MALİYET FAKTÖRLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ (ADİL IŞIK PROJESİ ÖRNEĞİ)

ÖZET

Büyük ve orta boyutlardaki bir projeyi planlamak ve tahmin etmek, oldukça fazla engeller içermektedir. Bu çalışmada kaynak yöntemini uygulanan büyük bir projenin maliyet tahmininin yanı sıra zamanı kaynakları (malzeme, insan) nasıl dengeleyebiliriz ve nasıl kaynak atama işlemi yaparız onun hakkında genel bilgiler elde edeceğiz. Kaynak yönetimi sadece planlamayı hedef almaz. Kapsamına giren oldukça fazla konu bulunmaktadır. Bunların geneli, kaynakları (projeyi) sıkıştırma, kaynakları dengeleme, kaynakları atama ve bir iş programı oluşturma temeline dayanmaktadır.

İş programı oluşturmak kaynak yönetiminin çıkış noktasıdır. İnşaat projesinin Ms project ile nasıl planlandığı, kaynakların atamasının yapılması, herhangi iki aktivitenin aynı zamanda yapılması gerektiği durumlarda kaynakların öncelik sıraları gibi konular Ms project ile detaylı şekilde kaba inşaat için planlanacak olup inşaatın yapıldığı tarihteki birim fiyatları ile maliyet analizi çıkarılmıştır. Bunun yanı sıra kaynak analizi ve zaman analizine rahatlıkla ulaşılabilmektedir. Ms project ile elde edilen zaman verileri, projenin kaba inşaatının yerinde uygulama sonucu ne zaman başladığı, hangi aşamaya ne zaman gelindiği ve ne kadar sürede bittiği ile ilgili karşılaştırmalar yapılmıştır. Bu karşılaştırmalar sonundaki çıkan sonuçların nedenleri üzerine yorumlar yapılmıştır.

Kaynak yönetimi konusunun alt kollarının detaylarının anlatılması, Ms project ile planlama yapılarak karşılaştırılmaları dışında kaynak atama, kaynak dengeleme, proje sıkıştırma konularının temelinde yatan mantığı, yöntemleri detaylı ve açıklayıcı örnekler ile tamamlayarak konuların şeffaf şekilde açıklanması amaçlanmıştır. Bu metotlar, bilgisayar programlarının algoritmasını oluşturan temel unsurlardır.

Bu sayede tezin sonunda ana konumuz olan kaynak yönetimi nedir, bilgisayar ile büyük bir inşaat projesinin kaba işlerinin nasıl planlandığı, maliyet analizinin genel hatlarla nasıl yapıldığı, kaynakların nasıl atandığı gibi sorulara cevap bulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kaynak Yönetimi, CPM, Ms Project, Planlama, İnşaat, Zaman Maliyet Analizi

ANALYSIS OF THE IMPACT OF BUSINESS PLANNING AND RESOURCE MANAGEMENT ON PROJECT TIME AND COST FACTORS

(EXAMPLE OF THE ADİL İSİK PROJECT)

SUMMARY

The design and operation of large-scale projects is a concern for a growing segment of the scientific and professional world and it remains itself as a concern. Completing the selected project within budget resources and time frame is a difficult task. So, planning and estimating the budget for project are crucial tasks. Planning and estimating big projects involves a lot of obstacles. In this study general information will be obtained about resource management (material, human), balance, resource assignment process besides the budget estimation of the large project. Resource management not only involves planning but also many other topics. Most of them are based on compressing resources (project), balancing resources, allocating resources and creating a work schedule.

Issues such as how the construction project was planned with Ms project, assignment of resources, priority order of resources in cases where any two activities should be carried out at the same time, will be planned in detail with Ms project as rough construction and cost analysis made with the unit prices at the time of construction. Also, resource analysis and time analysis can be reached easily. Comparisons were made regarding the time data obtained by Ms Project, when the rough construction of the project started as a result of on-site implementation, when it was reached and how long it took. Comments have been made on the reasons for the results of these comparisons.

Besides planning and comparing them with Ms project, it is aimed to explain not only the details of the sub-topics of resource management but also underlying logic behind resource assignment, resource balancing, project compression, with detailed and explanatory examples transparently. The details in the examples contain the manual solution of the basic algorithms of computer programs. At the end of this study, the question of what is resource management which is our main topic and how to plan the rough work of a large construction project with computers, how the analysis is done in general terms, how the resources are disposed will be answered and at the same time, examples will be solved by hand in a detailed way in order to understand the underlying logic of computer programs.

Keywords: Resource Management, CPM, Ms Project, Planning, Construction, Time Cost Analysis

BÖLÜM 1. GİRİŞ

İnşaat sektörü her geçen gün gelişirken, bu gelişmeler beraberinde daha karmaşık, daha kapsamlı problemleri de yanında getirmektedir. Bu kapsamlı problemlerin yanı sıra maliyet dengesizliği firmalar (işletmeler) arası rekabette işleri zorlaştıran, kızıştıran diğer bir nokta olarak dikkat çekmektedir. Firmaların sadece ürün (hizmet) üreterek belirli bir kalite disiplini yakalaması ve sadece bu kaliteli ürünleri doğrultusunda öne çıkma isteği, günümüzde geçersiz kalmaktadır. Artık bu ürünleri üretirken kalitenin yanında baş etmeye çalıştığı rakip üreticilerden daha farklı etmenler ile öne çıkması, kaçınılmaz bir gereklilik olarak önümüze serilmiştir. Bu etmenlere bakıldığında inşaat piyasasında firmaların, kalitenin yanında zamandan ve maliyetten de kazanması gerektiği çok net şekilde ortaya çıkmaktadır. Bundan dolayı, inşaat piyasasında hayatta kalmak isteyen işletmeler için doğru bir planlama yapmak ve bu planlamaya sadık kalarak proje yönetimini tam verimle uygulamak zorunluluk olmuştur. (Kutlu, N.T., 2001)

Projenin planlama aşamasına gösterilen önem maalesef ki ülkemizde, gelişmiş ülkelerdeki projenin planlama aşamasına verilen öneme göre kıyasla çok daha gerilerdedir. Bu farkın başlıca nedenleri arasında nakit akışı gelmektedir. Projenin planlaması yapılırken, en vazgeçilemeyecek ana unsur nakit para akışıdır. Bu nakit para akışının olması, işlerin duraksamadan ilerleyebilmesi ve planlamanın tam verimde gerçekleşmesi için şarttır. Herhangi bir mal veya değeri temin edememek, planlanan verilerin değişmesi kritik yolumuzu net olarak değiştirmektedir. Almanya örneğine bakacak olursak, Türkiye'deki yüklenici sayısı 453.497'iken Almanya da bu rakam 3.550'dir. Bu rakamlar bize nitelikli üretici sayısını göstermektedir. Nitelikli üretici, nakit akışını çok daha iyi sağladığı bilinen bir gerçektir. Bu da direkt olarak proje planlama aşamasının, sahadaki uygulamalardaki başarısına etki etmektedir. Buna veriler ve gerçekliklere dayanarak proje planlamasına uyulması için, nitelikli müteahhit ve bunları uygulatacak nitelikli mühendis, mimarlara ihtiyaç duyulduğu çok net gözlenmektedir. (Balbay, M., 2020)

Planlaması yapılmış bir projenin öncelikli amacı maliyet – zaman dengesinde en optimum noktayı yakalamaktır. Bu optimum noktayı yakalamak hedef haline getirilmeli ve o yönde çalışmalar sürdürülmelidir. Bu optimum noktanın yakalanmaması, birim zaman için gereğinden fazla para harcandığı veya birim maliyet kazanmak için gereğinden fazla zaman harcandığı anlamına gelmektedir. (Çağlıyan, V., 2012)

Bunun dengesi yakalanırken (optimum nokta) sahadaki şartlarda düşünülmelidir. Örnek verilecek olursa şantiye alanında aynı anda demirci ve kalıpcılarını plansız şekilde sokmak kargaşa ve yavaşlığa neden olacaktır. Bu kargaşa ve yavaşlık bizim projemize eksi olarak direkt etki edecektir (Sarıca, İ., 2006). Bir başka örnek verilecek olursa şantiyede taşeronlarla yapılan anlaşmalar gün düzeyinde değil metraj üzerinedir. Bu yüzden her taşeron (işçi), her gün çalışmak ve bir an önce işini tamamlayarak parasını almak ister. Ancak biz planlamada, sırf işler düzenli gitsin diye işçileri gereğinden fazla çalıştırmamamız yapamayız. Şantiye sahasında bulunan her elemana bir iş vermeli bu insan gücünden tam verim ile faydalanmalıyız. Bu yüzden saha tecrübesi edinmek, planlama yapmanın temel noktasıdır.

Ayrıca tezin içeriğinde planlamanın özü olan ve Ms Project, Primevera gibi programlardaki yazılımın özünü oluşturan proje yönetimi konusundan bahsedilecektir. Proje yönetimi ise cpm, kaynak dengeleme, kaynak atama ve sıkıştırma olarak 4 ana başlık altında incelenecektir.

1.1. Tezin Amacı

Bu tez de esas amaç bir inşaat projesinde, planlamanın ne kadar önemli olduğunu gerçek veriler ile göstermektir. Maalesef ki Türkiye’de proje planlama işi gerektiği gibi yapılamamaktadır. Yapılan planlamalara da tam anlamıyla dikkat ederek, ona göre çalışıldığını söylemek oldukça güç bir durumdur. Bu durumun oldukça fazla nedeni vardır. Ancak en büyük neden bilinçsiz çalışma kültürüdür. Bu bilinç bir an önce kazanılmak zorundadır. Aksi takdirde yapılan zararların, kara dönüşmesini beklemek bir hayal olarak kalacaktır. Bu tezin en büyük amacı ise bu bilincin kazanılması yolunda bir adım olmasıdır.

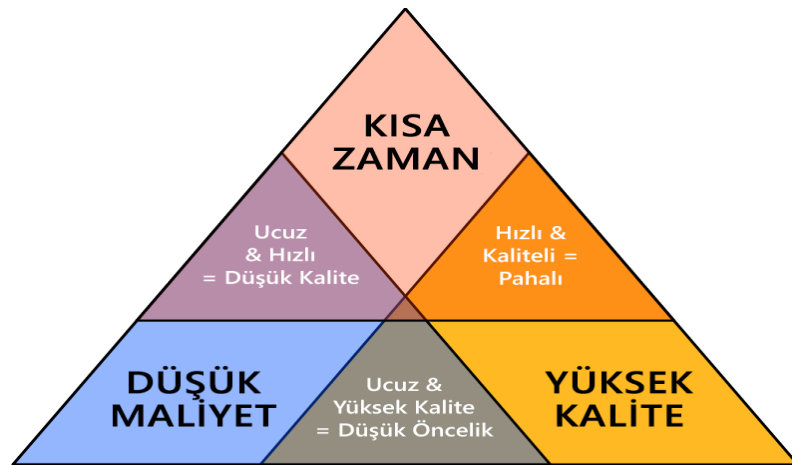
Proje yönetimi, planlaması inşaat mühendisliğinin en büyük ve önemli branşlarından biri olduğu açık ve nettir. Bu önemi ancak gerçek veriler ile planlama doğrultusunda

oluşan veriler paylaşılarak dikkat çekici hale getirilebilirdi. Bu bilgi ve bilinç eksikliğini gidermek amacıyla, proje başlamadan projenin planlanmasının, projeye getirilerinin neler olacağı detaylı olarak incelenecektir.

Gerçek hayatta üretimi tamamlanmış ve verileri bulunan şantiyenin, planlama doğrultusunda üretimi yapılsaydı sonuç ne olurdu sorusu, tezin çıkış noktasını yaratmaktadır. Bu soru üzerine kurulan tez, karşılaştırmalar ile bu soruya cevap vermektedir.

Projelerine göre sahada uygulaması yapılmış olan üretim (kaba inşaat), ne kadar zamanda üretilmiştir, ne kadar maliyette üretilmiştir, kaynak miktarları nelerdir gibi sorular ile karşılaştırma yapılarak gerçekçi sonuçlar ortaya sunmaktadır. Bu sonuçlar eşliğinde değerlendirme ve yorumlama yapılacaktır. Planlama yapılacak projenin, gerçek sahadaki aynı metodla ve aynı türden malzeme, işçi gibi kaynaklarla planlanacak olması tezin gerçekliğini ön plana çıkarmaktadır ve bu gerçeklik daha doğru sonuçlar bulmamıza direk etki edecektir. Bu çıkan sonuçlar doğrultusunda esas amacımız olan Türkiye’de ki planlamanın önemine vurgu yapma konusunda oldukça önemli bir adım atılmış olacaktır.

Maalesef Türkiye’de ki planlamayla ilgili yanlış bilinen ön yargı ise proje planlaması ve proje yönetiminin sadece büyük şantiyelerde ihtiyaç duyulduğu kanısıdır. Oysaki küçük şantiyelerde de planlama yapılması hem iş (kalem) kargaşasının önüne geçecek, ustalar çok daha rahat çalışma ortamı yakalayacak ve en optimum maliyet-zaman dengesi sağlanacaktır.



Şekil 1.1 :Proje zaman - maliyet - kalite üçgeni.

1.2. Literatür Araştırması

Şuan hayatımız ve ortamımızdaki en önemli iki unsur para ve zamandır. Bu iki kaynak olan para ve zaman asla ama asla sonsuz değildir. Bunun bilincine varılmalıdır. Para ve zaman, kaynakların ve sürenin az olduğu bu ve benzeri durumlarda, kaynakların en mantıklı ve faydalı biçimde kullanılması gereklidir. Bunu sağlayacak yöntemleri daha da geliştirmek bir gerekliliktir. Zaman ve maliyetin en doğru ve faydalı şekilde kullanılması zaten az olan işçi sayısı, malzeme, metariyal vb. proje unsurlarının doğru şekilde faydalanılmasını sağlamak nedeniyle, planlaması yapılan işin ilk noktasından son noktasına kadar olan kısmın planlarak uzman ellere bırakılması lazımdır. Proje yönetiminin ilk ve en önemli basamağı iş programı yapılmasıdır. (Baykan, U.N., 2007)

Proje yönetiminin inşaat ayağı, 19. yüzyılda Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan devlet resmi binalarının yapımında ilk olarak kullanılmaya başlamıştır. Bu yapılar oldukça kapsamlı yapılardır. Proje yönetiminin ise en büyük gelişimi Henry Gantt'ın 1910'larda geliştirdiği "Gantt Tablosu" ile olmuştur. Gantt Tablosu iş planlamasında çok önemli görev görmektedir ve iş planlamasının temeli olarak görünmektedir. Gantt tablosundan sonraki proje yönetimi planlama ayağının en önemli dönüm noktası CPM ve PERT sistemlerinin bulunmasıyla olmuştur. Bu yöntemler bambaşka bakış açısı getirmiş ve proje yönetimine seviye atlatmıştır (Ahmet, İ., 2015). Dünya da CPM ve PERT bulunmasıyla birlikte proje yönetimine verilen önem daha da artmıştır ve şuanda da katlanarak devam etmektedir. Ancak Türkiye'de bu sistemlerin gelişmişliği maalesef ki gereken değeri görmemektedir. Büyük çaplı projeler hariç bu metotlara istisnalar dışında başvurulmamaktadır.

Proje sahasındaki işlerin vaktinde ve başarılı halde devam etmesi için en önemli temel taş, kaynakların düzgün, aktif ve sürekli bir seviyede iş görmesini sağlamaktır. Bu kaynakların hangi zamanlarda, hangi şekilde ve hangi amaçlarda kullanılacağına, daha kaynaklar işe başlamadan karar verilmelidir ve şantiyede iş başladığında önceden yapılmış olan programa uymak en önemli mesele olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsan gücü, malzemeler, araçlar gibi kaynaklar verimli şekilde kullanımı yapılırsa istenilen sonuca ulaşmakta kaçınılmaz olacaktır (İslamoğlu, A., 2015). Türkiye'de ki yanlış algıya rağmen orta ve küçük ölçekteki inşaatlar içinde

Proje yönetimi doğrultusunda planlama yapılması çok büyük öneme sahiptir. Özellikle büyük çaplı inşaatlarda planlama vazgeçilmez bir unsur olarak yerini alır.

Planlama yönetimindeki en önemli olgulardan biri oluşturulan görev listesinin doğruluğu olarak dikkat çekmektedir. Sahaya hakimiyet son derece kritik olup, görev listesindeki aktivitelerin olay örgüsü doğru kurulmak zorundadır. Buralarda yapılan yanlışlıklar hem kritik yolumuz da değişikliğe götürebilir, aynı zamanda proje süremiz de bize yanlışlık olarak geri dönecektir. (Gould & Joyce, 2009)

İnşaat proje yönetimi, sadece parayla ilgili konularda değil maliyetle alakalı olmayan ancak kaynakların verimli kullanımını amaçlayarak, tüm kaynakların maddi ve maddiyat dışı kaynaklarının hepsinin program dahilinde yönetilip, ayarlanarak, başarılı şekilde programın kontrolünü sağlamaktır. Proje ve kaynak yönetimi başarıya direk odaklıdır ve kesin bir sonuç sunar. (Sönmez, 2010).

İnşaat mühendisliğinde program dahilinde çalışma yani planlama, öncelikler arasında olup işlerin yolunda gitmesine neden olur. Teknolojik aletlerden, insan gücüne kadar tüm faaliyetlerin birbirleriyle bağlantısı ve aktivitelerindeki maksimum – minimum sürelerin tahmini, planlamanın öncelikle elde etmesi gereken ön bilgilerdir. İnşaatta bulunan her kaynak ve faaliyet hakkında yeterli bilgiye sahip olunması gereklidir. Doğru bir planlamadaki esas amaç aktivite zamanı ve maliyeti en aza indirmektedir. Bu optimum noktayı bulmak kritik bir iştir. Sonunda direkt olarak etkisi görülecektir. Organize ve bütünsel bir yönetim için proje yönetimi olmazsa olmazdır. (Baracco ve Miller, 1987)

Proje yönetimi alanında Türkiyede bilinç konusunda oldukça fazla eksik vardır. Bu eksikler yapılan çalışmalar giderilmeye başlamıştır. Bu konudaki ilk çalışmalar (Bukağılı, 1995; Arslan, 2003) ile proje yönetimi konusu aydınlanmaya başlamıştır. Ancak her sektörde olduğu gibi proje yönetimi ve planlanması da sürekli gelişen ve yenilenen bir alandır. Oral H. Ö., (2010) yazdığı tezinde bu sorundan bahsetmiş ve yabancı ülkeler ile aramızdaki hem akademik hem de sektörel sıkıntılara değinmiştir.

Geçmişteki uygulamalara bağlı kalmamalı ve inşaatın da uygulamalara başlamadan ilerisini görüp yorum yapabilmemiz gereklidir. İnşaat özelinde bakıldığında planlamanın oluşturulması için en uygun yöntem kaynak yönetimi ve iş programının bir arada götürülmesidir. Burada en önemli noktalardan biri elimizdeki kaynaklarının

verimini kapasitesini bilmek ve iş programı yaparken oluşabilecek aksaklıkları göz ardı etmemektir (Şakar,2000).

Projenin planlanma işi kadar, planlamış işin yönetilmesi de bir o kadar önemli ve zorlu bir süreçtir. Proje yöneticisinin başlıca görevleri kritik yoldaki yürütülen işin aksamamasını sağlama, kaynakların yönetilmesi ve öncelikler hakkında karar verme, bolluğu olan işlerle ilgili yönetimdeki kaynakların kullanımındaki rahatlığı başka kritik işlerde görevlendirilmesi, kritik yollardaki sorunların çözümü için gerekenin aciliyetle yapılması gibi önemli görevleri vardır. Bu sürecin büyük disiplin ile yönetilmesi şarttır (Uysal, 2002).

Projelerin yönetilmesi hususunda projelerin hızlandırılması, yavaşlatılması gibi hususların projelerdeki finansal etkilerinin nasıl olacağına Erdoğan ve Dağlı (1989) değinmişlerdir. Ayrıca CPM, PERT gibi tekniklerinde proje yönetiminde çok büyük yer kapladığı belirtilmiştir. Bu teknikler yapılacak işi en ideal şekilde nasıl bitirileceğini hesaplamakta bizlere yardımcı olmaktadır. İşlerin hızlandırılıp veya yavaşlatılmasının da elbette ekonomik olarak bir karşılığı olacaktır. Zaman para ikilisinin ilişkisinde en optimum noktanın bulunması bir mecburiyet barındırmakta olup dikkat edilmesi gereklidir. (PMBOK, 2008).

İnşaat projesindeki bilgilendirme aşamaları ve aktivitelerden haberdar olunması bir yönetici için çok önemlidir. Kısa tanımla proje yönetimi, en az kaynakla daha çok işi daha da kısa sürede bitirme sanatıdır. Buradaki finansal döngü ve planlamaya sadık kalınması, aktif biçimde işleyişin kaderini çizmektedir. (Harold Kerzner Ph, 2001).

Proje sisteminin oldukça sağlam bir temel üstüne oturtulması gereklidir. Bunun içinde kaynak gereksinimlerinin (malzeme, ekipman vb.) tam olarak karşılanması gereklidir. Ardından kaynaklardan alınacak verimin en üst düzeye çekilmesi gereklidir. Kaynaklardan en üst düzeyde verim aldıktan sonra finansal olarakta bir sıkıntı yaşanmadığı sürece, risk analizleride göz önüne alınmalıdır. Bunlar yapıldıktan sonra sistemin düzgün işlememesi için hiçbir neden ortada kalmamaktadır. Bu nedenlerin ardından Jack Gido ve James C.'e (1999) göre ne kadar risk analizi yapılsada insan gücünün sürekli bir düzen içinde devam etmeyeceği aşikardır. Kaynakların verimi her an, herhangi bir elde olmayan nedenden dolayı düşebilir. Bu gibi durumlar için her zaman bir yedek plan bulunmalıdır. Burada proje yöneticisi ve sorumlusuna oldukça fazla iş düşmektedir.

Kaynakları proje de en az seviyede bulundurmak yerine ortalama seviyede tutmak daha idealdir. Ortalama seviyede bulunan kaynaklar dengelenerek (resource levelling) projenin teslim süresi hızlandırılabilir. Kaynaklar belirli bir yer de sabit olarak görülmemeli ihtiyaçta göre başka aktivitelere de kaydırılabilmelidir. Şuanda özellikle çok büyük şantiyeler de planlamayı, birlikteliği önderliğinde programlar ile yapılmaktadır(Özkan Ş., 2005). Primavera, Ms Project gibi programlar en çok tercih edilenler arasında başta gelmektedirler. Bu programların çıktılarını başarıya ulaştırmak için anlaşma kısmı çok önemlidir Ana firma, taşeronu ile işleri eş zamanlı takip etmek, götürmek mecburiyetindedir. Bu şekilde planlama başarıya ulaşabilmektedir. En önemli planlama, yönetme unsuru insandır. O yüzden herşeyden önce insan gücüne yatırım yapılmalı ve verimi artırılmalıdır. En kapsamlı makinelerin başında bile insan olduğu unutulmamalıdır. (Ece ve Kovancı, 2004).

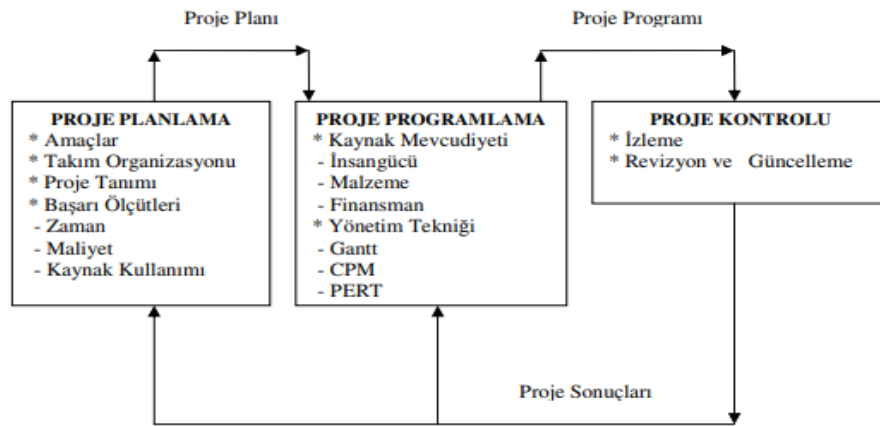
Doğru ve başarılı bir şekilde yönetilen proje, oluşabilecek sıkıntılarda erken teşhiste bulunma şansını yükseltir ve bu da oluşabilecek sıkıntıların erkenden önünün kesilmesi anlamında gelmektedir. Ancak ne kadar başarılı yönetilse de projeler her zaman belirli riskler taşımaktadır. Burada da risk analizi devreye girmektedir. Risk analizi, projeyi olumsuz etkileyebilecek her olayın ihtimalinin düşünülerek, bu olumsuz ihtimallerin en aza indirgenme sistemimidir (Eric V., 2003).

Kritik yol projenin planlanıp yürütülme aşamasındaki dikkat edilmesi gereken en önemli işler bütünüdür. Bu işler bütünlüğü bozulur ve istenmeyen durumlardan dolayı herhangi bir gecikme yaşanırsa direkt olarak bu proje süresinin uzaması anlamına gelmektedir. Kritik yoldaki herhangi bir aktivitenin bolluğu yoktur. Bolluğa sahip olan işlerde belirli ertelemelerde yapılabilirken, kritik yoldaki hiçbir aktiviteye dokunulamaz. Bu aktiviteler tam zamanında başlayıp, tam zamanında bitmelidir.(Gail T., 1998). Risk analizi yapılırken de özellikle dikkat edilmesi gereken aktiviteler kritik yol üzerinde bulunan aktivitelerdir. Bu aktivitelerdeki riskler, bolluğa sahip olan risklere göre daha da dikkat edilmesi gereklidir. Çünkü bolluğa sahip olan aktivitelerdeki zaman kayıpları bolluğunu aşmadığı sürece proje süresini etkilemez. (Grey S., 1995).

Proje planlama, işleyişi oluşturmak ve projenin kontrol aşaması, projenin ileride yaşayabileceği olumsuz işlemleri öngörmelidir. Bu sorunlar mümkün oldukça kritik yoldaki aktivitelerden, bolluğa sahip olan aktivitelere kaydırılır. Ancak bu bolluğa sahip olan aktivitelerinde bolluğu sınırlıdır. O yüzden her zaman bu işlem

gerçekleşmeyebilir. Bu durumlarda ise kaynak artışları gibi farklı bir çözüme gidilmelidir. Ancak yine de istenen oluşmuyor ve gerçekler planlanan hedeften uzaklaşmaya devam ediyorsa bu durumlarda yeniden bir planlamaya gidilerek bir hedef belirlemek en doğrusu olacaktır. Bu yeni hedefte düzeltmeler ve güncellemeler yapılarak devam edilir. Yeni belirlenen hedefin gerçekliğe uyması için yapılacak planlamada daha önce yapılan hatalara düşmemek esas olmalıdır (Hill T., 1991). Planlama sırasında esas olay işlerin (aktivitelerin) arasındaki daha kritik rol oynayan aktivitenin daha önce plan sırasına koyulmalıdır. Bu planlama sırasında yapılabilecek tüm araştırmalar, çözümlenmeler yapılır, ihtimaller düşünülür. Planlanan projenin yola çıkış amaçlarına göre yapılacak aktivite sıralaması ve yollar belirlenir. Öncelik sırasına göre eyleme dönüştürülür. (Gültekin, A,T., 2007)

Projede zamanında gitmeyen aktiviteler hemen kayıt altına alınmalıdır. Bu da sıkı bir kontrol ile mümkün olmamaktadır. Bu kontrol sadece aktivitelerin takibi şeklinde değil aynı zamanda zaman, maliyet ve sorunların takibi de yapılmalıdır. (Marchewka, J.T., 2006). Sorunlar bulunduktan sonra çözümü için gerekli adımlar atılmalıdır. Bu sırada gerçekleşmekte olan tüm aktiviteler sıkı bir takibe alınmalıdır. Bu sırada sorun olan aktivite değil, gerçekleşmekte olan ve gerçekleşecek tüm aktiviteler takibe alınmalıdır. Bu takip o gerçekleşen aktivitenin bitmesine ne kadar kaldığı ve maliyetinin gerçekleşme oranına göre hesabının yapılarak devam edilmesi gereklidir. Proje planlama sadece proje uygulanırken işimize yaramaz. Ayrıca finansal konularda da önümüze ışık tutar. Doğru yapılmış bir planlamada olağanüstü durumlar haricinde beklenen maliyet tahmini $\pm 5\%$ doğru çıkmalıdır. Bu değerler doğrultusunda atılacak adımlar tekrardan gözden geçirilir. Bu sayede sürprizle karşılaşılmamış ve finansal denge sağlanmış olur. (Kargül D., 1996)



Şekil 1.2 :Projenin aşamaları.

Cpm kritik yol yöntemi ilk olarak 1950'li yıllarda çıkmış ancak 1959 yılında basitleştirilerek kullanılmaya uygun hale getirilmiştir. Amaç daha önceleri büyük endüstriyel planlamalar olsa da günümüzde Cpm kritik yol metodu inşaat sektöründe rahatlıkla uygulanabilmektedir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte de bilgisayar ortamındaki programların yazılımsal teması olarak kullanılan cpm metodu sayesinde, zorlu planlamalar çok sade ve anlaşılır şekilde çözümlenebilmektedir. (Balbir, 2002)

Cpm metodu ile planlama yapılırken aktivitelerde ne kadar detaya inilirse planlama maliyeti de aynı orantıda otomatik olarak artacaktır. Ancak aktivitelerin daha çok kollara bölünmesi ve daha detaylara inilmesi maliyet, zaman, süreç kontrollerinin çok daha başarılı şekilde gerçekleşmesine aracı olacaktır. Bu yüzden aktiviteleride alt kollara bölmek son derece faydalı bir eylemdir. (Nalbantoğlu C. B., 2009)

Projelerin genellikle belirli bir süre aralığında tamamlanması beklenir. Bu süre de bitirmek bazı anlar oldukça zor olmaktadır. Projelerin planlaması yapılırken bu süre de bitirmek ilk öncelikli olarak bakılan kısımdır. Ancak her zaman aktiviteler, istenen sürede eldeki kaynaklar ile bitirilemez. O yüzden ek kaynak sağlanarak aktivitelerin süresi kısaltılmaya çalışılmaktadır. Proje de sıkıştırma işlemleri;

- Zaman olarak uyulması zor tahminlerde,
- Kaynaklar verimsiz performans gösterdiğinde,
- Tahmin edilemeyen risk ve olumsuz tablolar ile karşılaşıldığında,
- Birden fazla kritik yollarımız olduğu gibi zamanlarda görülmektedir.(Sakar S. 2017)

Proje sıkıştırma işlemlerinin finansal karşılığı, sonuç yaklaştıkça çoğalmaktadır. Arz edilen süre kısalmasını yakalamak için yapılması lazım olan sıkıştırma işinin finansal olarak artışı, projenin ilerleyen zamanlarında dahada artış göstereceğinden dolayı, bütün aktivitelerin düşünülerek finansal karşılık süre optimizasyonunun sağlanması gereklidir. Bu süreçlerdeki tüm aktiviteler birbirinden doğrudan veya direkt bağlıdır. Bu yüzden süreçlerin başında alınan kararlar, gelecek aktivitelerde de finansal olarak karşımıza çıkacaktır. Bu yüzden planlama yapacak uzman kişinin burdaki seçimleri, gelecek aşamalar için kritik bir öneme sahiptir. (Barutçugil Ismet S., 1984)

Proje yönetimindeki diğer bir planlamaya yardımcı yöntemde kaynakların dengelenme olayıdır. Kaynakların dengelenmesi, kaynakların daha aktif bir vaziyette kullanılmasına yardımcı olmaktadır. Bu aktif ve kaynakların tek bir aktivite yerine daha eşit bir yayılma göstermesi, direkt etki olarak verimliliğide arttıracaktır. Şantiye ortamında aynı işte çok fazla kaynak çalıştırmak, doğru oranda hızı arttırmamaktadır. Belirli bir sayıdaki kaynaktan sonra üzerinde çalışılan aktiviteye yeni eklenen kaynaklar, aynı verimi göstermemektedir. (Akçaoğlu N., 1989)

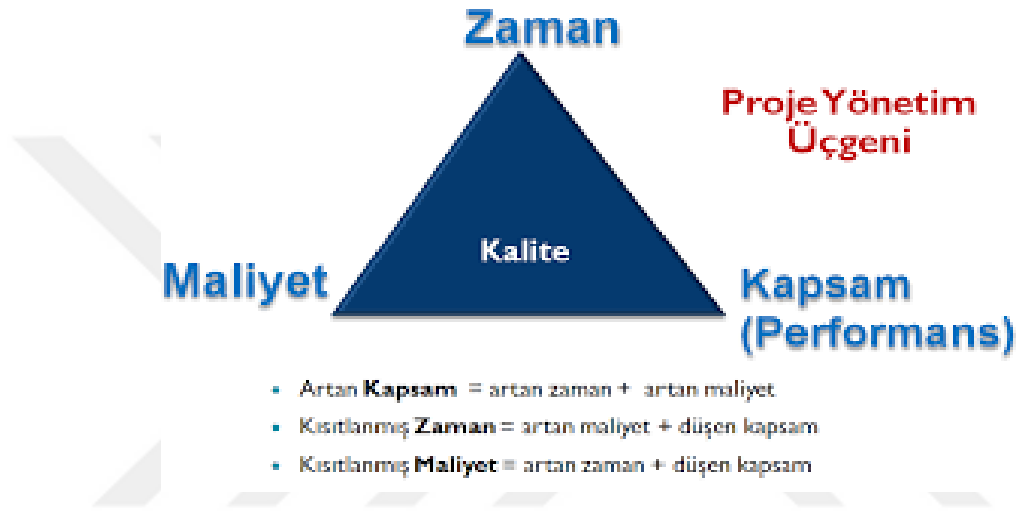
Verim denge ve sürekliliğini sağlamak için kaynak ataması ve dengelemesinin yapılması şarttır. Burada önemli detaylardan biri de işçi özelinde kaynakların yapacağı birim adam saat tablosunu iyi kullanmaktır (Okuyan M. S., 2006). Birim adam saat tabloları planlama yapacak uzmanlara son derece yardımcı olurken, bu tabloya göre verimlilik hesaplamak kaynaklar konusundaki tahminlerimizde bizleri başarıya götürmektedir. (Önen F., 2016).

Birim adam saat hesaplaması, üretimi yapılmaya devam belirli aktivitelerdeki kaynakların ortalama saatteki kapasitesi ortaya koymayı amaçlamaktadır. Birim adam saat tablosu sayesinde yapılacak işlerdeki verimlilikler ortalama bir standarta bağlandığı için kaynakların verimsizliği ve işten kaçma gibi durumlar çok rahatlıkla ortaya çıkan üretim miktarından belirlenebilmektedir ve bu sayede önlemler erkenden alınabilmektedir. Bu sayede kaynakların verimsizliğinden dolayı doğacak planlamadaki aksamalar giderilmektedir (Tufan D., 2007).

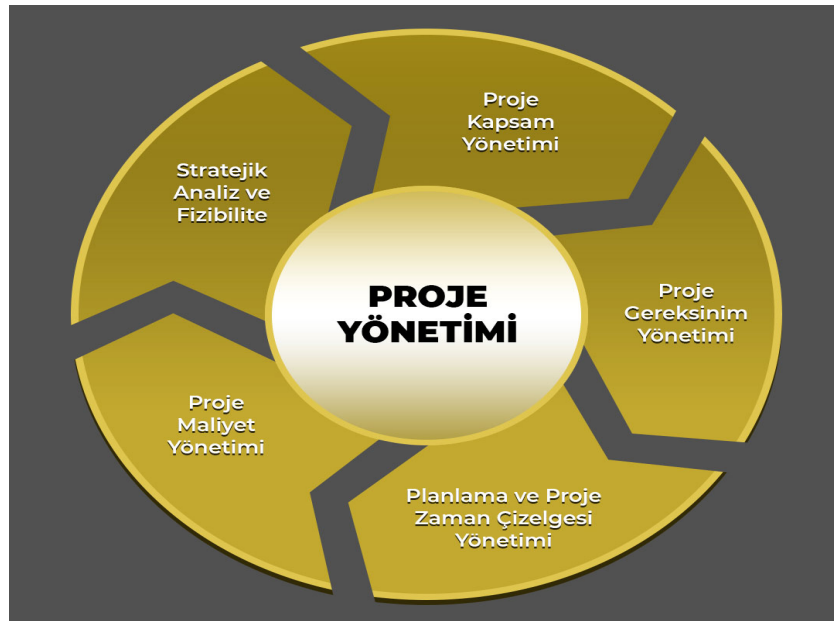
1.3. Hipotez

Proje üretim aşamaları planlanarak, proje yönetimi disiplinleri uygulanan şantiyeler de üretim sonunda ortaya çıkan zaman maliyet birimleri, proje yönetim disiplinleri ve planlamaya tam anlamıyla uyulmadan üretimi tamamlanan şantiyelerde ortaya çıkan zaman maliyet birimlerine göre daha istenen sonuçlar alınmaktadır. Bu tez, proje yönetimi ve planlamanın Türkiye’de çok fazla değer görmemesine rağmen ne kadar önemli olduğunu anlatmayı amaçlamaktadır. Bu önemi de gerçekte yerinde tamamlanmış bir şantiye üretiminin verileriyle yine aynı şantiyenin planlama yapılmış verileri karşılaştırılarak, göz önüne serilecektir. Planlamanın, karşılaştırma yapılacak olan şantiye ile kaynaklar ve zaman dışında bütün verilerinin aynı olması

karşılaştırmanın gerçekçiliğini arttırmaktadır. Planlama da oluşturulan kaynak ve sürelerin birim adam saat tablosuna göre oluşturulması, planlaması yapılan projenin tutarlılığını ortaya koymaktadır. Planlama aki amacımız zaman, kaynak ve maliyetin en optimum noktasını yakalamak olduğu için zaman ve kaynakların değişken tutulmasına karar verilmiştir. Bu sayede planlama ve planlama olmadan tamamlanan şantiye arasındaki farkları rakamsal veriler ile net bir şekilde ifade edilecektir.



Şekil 1.3 :Proje yönetim üçgeni.



Şekil 1.4 :Proje yönetimi alt kolları.

BÖLÜM 2. PROJE YÖNETİMİ

2.1. Projenin Tanımı

Proje; belirli insan gücüyle , birbirinden farklı kaynakların birleşimiyle belirli bir zaman aralığında üretimin tamamlanmasını gözeten, aktivitelerin birbiriyle birleşmesiyle oluşan birim işler bütünüdür.

Sınırlı bir finansal özgürlük karşılığında, önceden belirlenmiş başlangıç ve bitiş süreleri içinde, kaynakların iş akış örgüsü kurularak, kalite standartlarından vazgeçilmeyerek, oluşabilecek riskleride öngörüp yöneterek planlama, başlatma, üretme, kontrol ve sonuç elde edilen alt süreçlerin kapsayıcısıdır.

2.2. Proje Yönetimi Esasları

Proje yönetimi; bilgi, beceri, saha tecrübesi, birikim, kaynak kullanımı, proje disiplinleri gibi proje esaslarını, üretim yapılan projeye başlangıça hazırlık aşamasından üretim sonuçlanıncaya kadar ki olan her aşamada, uygulamaktır. Proje yönetimi süreçleri;

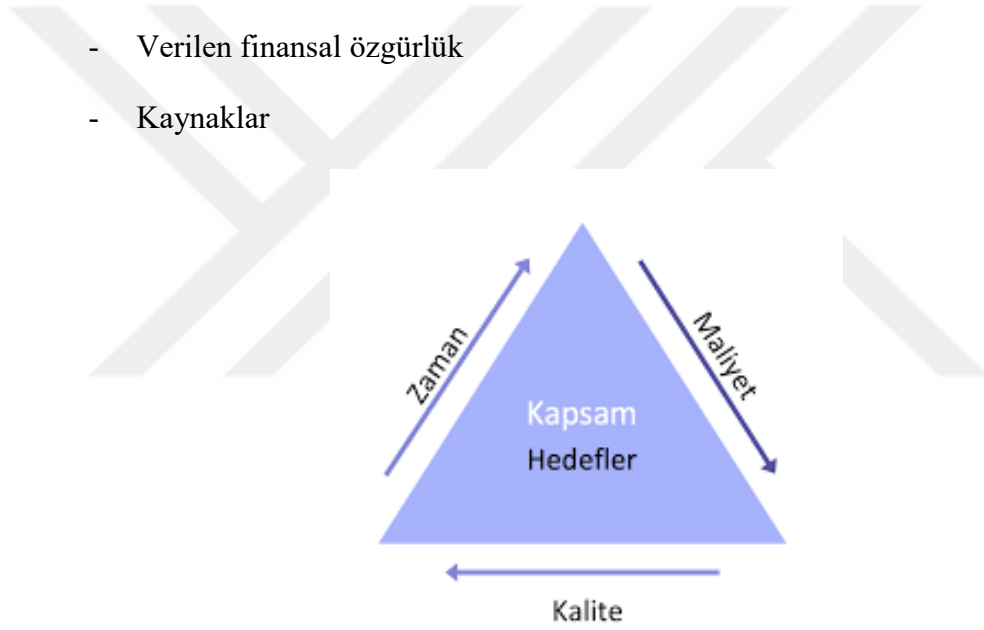
- Başlangıç
- Planlama
- Yürütme
- İzleme (Kontrol etme)
- Sonuç Aşaması

Proje yönetiminde yöneticinin dikkati, projeye hakimliği ve bilgi birikimi kadar projenin ihtiyacı olan gereksinimlerin, planlama haricinde anlık üretim halindeyken, belirlenmesi ve ona göre işleyişin devam ettirilmesi çok önemlidir. (PMBOK, 2013).

Proje yönetiminde gereksinimlerin belirli aralıklar ile belirlenerek güncellenmesi son derece önemlidir. Bu durum ilerideki malzeme eksikliği, verim düşüklüğü gibi

durumlardan dolayı yaşanabilecek risklerin önceden tedbirini alarak bu ve benzeri risklerin önüne geçilmiş olur. Proje yürütme ve planlanma kısımlarında aktivitelerin, çeşitli ihtiyaçlarının, risklerinin ve hedeflerinin ele alınması gereklidir (Krajewski L. J. ve Ritzman L.P, 1996). Projedeki aktivitelerin birbiriyle çelişen kaynaklarının dengelenmesi mecburi bir durumdur. Kaynaklar denegelenirken oluşabilecek kısıtlandırmalara dikkat edilmelidir. Proje yönetimi 6 ana başlık altında incelenebilir;

- İçerik
- Memnuniyet (Kapsam)
- Zaman kısıtlamaları
- Oluşabilecek olumsuz durumlar
- Verilen finansal özgürlük
- Kaynaklar

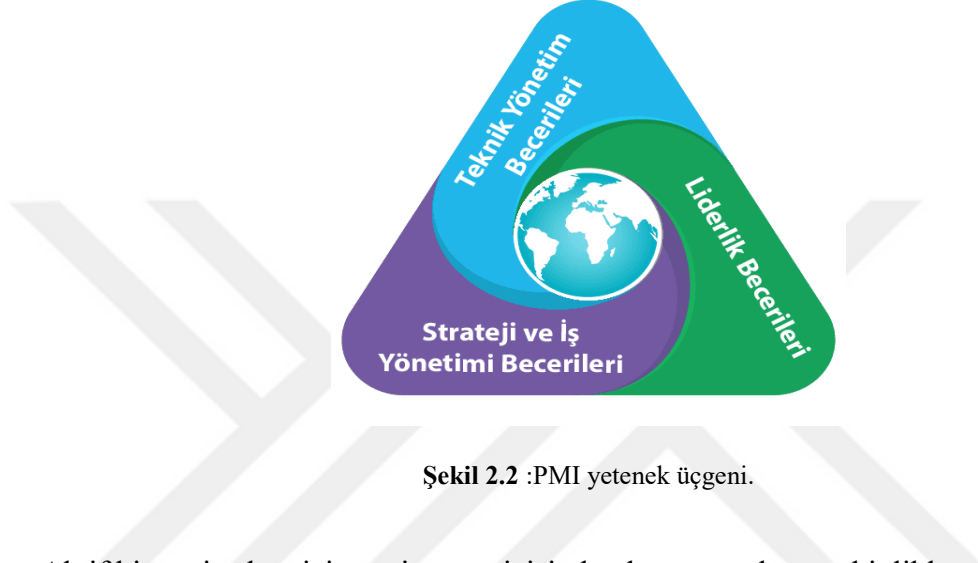


Şekil 2.1 :Proje kapsam ve hedefleri.

Proje yönetimi, disiplinler bütünüdür. Bu disiplinler planlama, üretim, dağıtım, finansal yönetim, kaynak yönetimi, risk analizleri gibi onlarca alt disiplinlerin birleşimiyle oluşmaktadır. Bu disiplinlerin hepsinin kusursuz şekilde yürütülmesi sonucunda proje yönetimi amacına ulaşabilmektedir.

2.3. Proje Yöneticisi

Proje yöneticisi, planlamış projenin en başından, en son anına kadar üretiminde başrol oynayarak, belirlenen amaç doğrultusunda aktivitelerin üretiminde bulunan kişidir. Proje yöneticisi, projenin planları dahilinde devam edip etmemesindeki en kritik elemandır. İyi bir proje yöneticisinin PMI üçgenini net bir şekildeki yetkinlikleriyle tanımlaması gereklidir (Çimen, 1994).



Şekil 2.2 :PMI yetenek üçgeni.

Aktif bir proje akışı için proje yöneticisinde olması gereken yetkinlikler;

- Saha tecrübesi (İşle ilgili teknik konulardaki yetkinliği)
- Üst düzey mentalite (Liderlik, yöneticilik, sözünün dinlenilir olması...)
- Performans (Hedeflere uyabilmesi)
- Yaklaşım (Kaynakları yönlendirmede sorun yaşamaması, karar noktasında tutumu...)

2.4. Proje Yönetimi Ölçütleri

1968 yılında profesyonel proje yönetimini hedefleyen ve şuanda da en aktif şekilde proje yönetimi hakkında kıstasları oluşturan, kitaplar yayınlayan ve standartın merkezi haline gelen PMI (Project Management Institute) kurulmuştur. PMI kuruluşu proje yönetimini profesyonel açıdan çok büyük bir adım attırıştır. PMI özellikle zaman maliyet optimizasyonu üzerine çalışmaktadır (Stretton, 2007).

PMBOK, ölçütleri, “Kabul edilmiş normları, metodları, işlemleri ve uygulamaları tanımlayan resmi bir belge” şeklinde belirtmiştir (PMBOK, 2013).

Proje yönetimi konusunda kabul edilen ölçütlere, PMI’ın PMBOK çalışmasında yer verilmiştir. PMBOK’a göre ölçütleri ;

- Hedefe yönelik olmalıdır. Proje sonuçlandığında ortaya çıkan ürünlerin kalitesini arttırmaya yönelik olmalıdır,
- Kaynakların aktifliğini arttırmak,
- İletişim yönetimini doğru ve ulaşılabilir (yasal) araçlar ile sağlamak,
- Projenin yerelden çok dünyanın her noktasındaki insanların anlayabileceği uluslararası teknikler ile ilerleme kaydetmek,
- Ürünlerde tek düzelikten çok farklılıktan yana olunması,
- Güvenlik ve sağlıklı üretimi herşeyden öne koymaktır.

Yukarıda bahsedilen ölçütlerden yola çıkılırsa PMBOK’a göre proje yönetimindeki öne çıkan düşünceler;

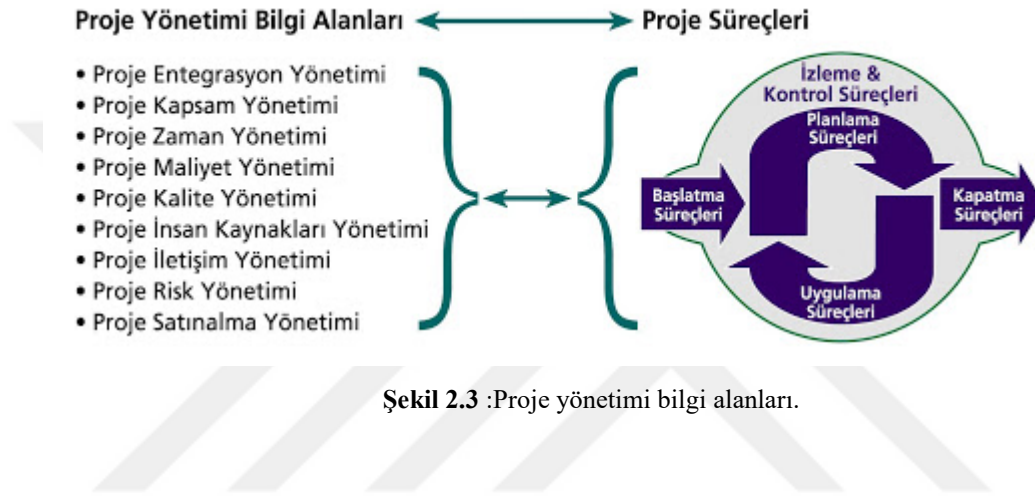
- Kaynaklarda verimlilik,
- Sonuçta müşteri memnuniyeti,
- Kullanıcıya güven vermek,
- Evrensel olması,
- Proje başlamadan, yöntem ve metotların belirlenmesi,

gibi düşünceleri ana fikir olarak benimsemiş ve yola çıkılan her projede bu amaçları öncelik haline getirilmesi istenmiş ve beklenmiştir.

PMBOK proje yönetimi, yürütmesi alanlarında başvurulacak ana çalışmadır. 1986’da hazırlanan PMBOK zaman içinde güncellemeye uğrayarak değişmiştir. Evrensel olup dünya üzerinde genel bir standart belirlenmesine neden olmuştur. En son olarak 2013 de yenilenen PMI’ın PMBOK’u proje yönetiminin hedefleri, içerdikleri, süreçleri hakkında derin bilgiler öğrenilebilecek bir standart haline gelmiştir. Proje yönetiminin inşaat ayağında PMI yanında IPMA’da (International Project Management Association) diğer bir standart merkezi olarak kabul edilmektedir. (Bredillet C., 2003)

2.5. Bilgi Alanları

Proje yönetiminde 10 adet bilgi alanı mevcuttur. Bu bilgi alanları projenin planlamadaki hedefe ne kadar uyum sağladığını öğrenmek için bilinmesi gerekli ölçütlerin toplanmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca bu bilgi alanları, proje yöneticisinin de uzmanlaşması gereken alanlardır. Bunlara hakim olmayan bir proje yöneticisinden başarılı olması beklenemez.



Şekil 2.3 :Proje yönetimi bilgi alanları.

2.5.1. Entegrasyon yönetimi

Proje entegrasyon yönetimi, projenin gövdesini oluşturmaktadır. Ana fonksiyon olarak görev yapar ve tüm bilgi alanları entegrasyon yönetiminden etkilenmektedir. Projenin hedefe ulaşmasında ana rol üstlenir. Aktiviteleri, süreleri belirleyerek tüm aktivitelerin aralarındaki ilişkileri belirlemektedir. Gerekli bilgiler bu aşamada toplanmaktadır. Projede üretim başlangıcından önce entegrasyon yönetimi tamamlanmış olup bir sonraki ekiplere teslim edilmesi gereklidir. Öncelikli yapılması gereken yönetim ayağıdır.

2.5.2. Kapsam yönetimi

Projenin içine girecek aktiviteler ile projenin dışında kalacak aktivitelerin belirlendiği evredir. Burada proje süreçlerinde görülecek tüm aktivite parçalarının tanımlanması gereklidir. İş döküm yapısında bu aşamada oluşturulmaya başlanabilmektedir. İş döküm yapısı ise projedeki aktiviteleri daha ufak aktivitelere bölerek yönetiminin daha uygun olması sağlamaktadır.

2.5.3. Takvim yönetimi

Projede iş döküm yapısındaki aktivitelerin sürelerini belirleme safhasıdır. Bu safhada ki oluşturulan süreler çok önemlidir ve projenin büyük hedeflerinden birisi oluşmaktadır. Oluşturulan bu takvim, üretim aşamasındaki takibi kolaylaştırmaktadır. Bu aşamada CPM veya PERT teknikleri ile izlenecek olay örgüleride süreleriyle birlikte oluşturulur ve projenin başlangıcından bitimine kadar hedeflenen süre ortaya çıkar. Bu sayede elde edilen proje zamanı, projenin önüne ışık tutar ve her aşamada süre olarak denetlebilmesi, büyük kolaylık sağlamaktadır. Takvim yönetiminde herhangi bir değişiklik zor da kalmadıkça istenmez. Bu yüzden CPM tekniği ile takvimi oluşturulan projede kritik yol, en önemli aktivite örgüsü olarak karşımıza çıkmaktadır. Proje takvim yönetimi süreçleri ise;

- Aktiviteler belirlenir,
- Aktivitelerin örgüsü kurulur,
- Kaynaklar belirlenir,
- Kaynakları belirlenen iş programının hemen ardından kaynaklara göre süreleri belirlenir.
- İş programı oluşturularak kontrol edilir.

2.5.4. Maliyet yönetimi

Üretimi yapılacak olan projenin, başından sonuna kadar gerekli maliyet bu aşamada belirlenir. Verilen bütçeye göre hareket etmek esastır. Optimum zaman-para noktasının yakalanması gereklidir. Bundan dolayı takvim yönetimi ve maliyet yönetiminin eş zamanlı gitmesi planlama için daha doğru olacaktır. Direkt ve endirekt maliyetlerin ayırımı iyi yapılmalı ve maliyet yönetimindeki optimum nokta aranırken, bu ayrıma çok dikkat edilmesi gereklidir. Projedeki başından sonuna kadar duran inşaat mühendisi endirekt maliyetken, üretimde bizzat görev alan işçi, malzeme gibi kaynaklar direkt maliyettir.

Maliyet tahmini, bütçe belirlenmesi ve maliyet belirlenmesi olarak 3 ana aşamada maliyet yönetimi tamamlanır. Maliyet yönetimi aşaması sadece gelir gider gibi basit bir takvim değildir. Hangi kaynaktan, ne kadar kullanırsa, ne sonuç çıkar gibi hesaplar yapılarak olumlu olumsuz tüm ihtimaller düşünülerek karar verilmelidir.

Her gün ve her aktivitenin ayrı bir maliyet grafiği çıkarılmalıdır. Çıkarılan bu maliyet grafikleri sayesinde hem aktivite bazında takip yapılabilir hemde gün bazında toplu aktivitelerin genel işleyişleri hakkında fikir sahibi olunmaktadır.



Şekil 2.4 :Maliyet yönetimi.

2.5.5. Kalite yönetimi

Projede hedeflenen işlerin, çıktı olarak sonuçlanmasıyla birlikte bekleneni karşılama politikasına kalite yönetimi denilir. Hedeflenen öngörülerini aktivitelerin karşılanması istenir. Kalite yönetimi hedefleri, kalite esaslarını, müşteri beklentilerini takip eden bir süreçtir.

Maliyet, zaman ve kapsam yönetimlerinde uygulanan standartlar, kalite yönetimine direkt etki etmektedir. Kalite, maliyet zaman ve kapsam yönetimlerinin ortak ürünü olarak görülmektedir. Bu yönetimler ne kadar başarılı yönetilirse ortaya çıkacak sonuçta o kadar kaliteli olacaktır.

2.5.6. Kaynak yönetimi

Kullanım, üretim için desteğine ihtiyaç duyup kullandığımız herhangi bir şeye kaynak denir. İnsan, ekipman, zaman, malzeme, para, mekan kaynağa örnektir. Kaynak yönetimi ise bir karar verme sürecidir. İhtiyaç duyulan zaman da kaynak bulunması ve kaynakların verimli kullanılması kaynak yönetiminin aşamalarıdır. Kaynak yönetimi ayrıyeten kaynaklarda oluşan dalgalanmayı da önler. Bu dalgalanmanın önlenmesi işçi veriminde arttırır. Kaynak yönetimi planlama, kaynak sağlama ve süreç geliştirme aşamalarını kapsamaktadır. Kaynaklar fiziki olan herşey

olabilir. Kaynak olabilmesi için projede kullanılıyor olması yeterlidir. Kaynakların zamanında gelmemesi, kaynaklar için öncesinde barındırma, çalışma alanlarının sağlanamaması kritik yolda geride kalmalara neden olmaktadır.

Kaynak yönetiminin amacı, proje yöneticisinin eline zamanında gerekli kaynakları (insan, ekipman...) vermektir. Kaynaklar dağıtılırken planlama esas alınmalı ve sahanın türü, kaynakların barınma çalışma alanları gibi önemli olaylar dikkate alınmalıdır. Kaynaklar içinde iş döküm yapısı oluşturulmalıdır.

Zamanında kaynak bulunması kaynak atamasıyla, kaynakların verimli kullanımı da kaynak dengelemesi yöntemiyle sağlanır. Bu yöntemlerin detayı 3.2 ve 3.3 numaralı bölümlerde verilecektir.

2.5.7. İletişim yönetimi

Projenin gerekli bilgilerinin temin edilmesi, iletilmesi, saklanması ve bilgilerin takip edilmesi gibi süreçleri barındıran yönetim biçimidir. Bilgiler her aktivite için girdi çıktı şeklinde takip edilmektedir. Herhangi bir aktiviteye girerken gerekli yerlerden gerekli bilgiler temin edilir. Bu bilgiler kaynaklardan süreler kadar herşey olabilmektedir. İhtiyaç olan gerekli bilgileri aldıktan sonra aktivitenin devamını sağlar. Aktivite sonunda ise yeni bilgiler üretilmiş olur. Bu bilgilerin aktarımı da gerekli yerlere iletilmelidir.

Proje yöneticilerinin sorumluluklarından biride iletişim yönetimini sağlıklı sağlamaktır. Tüm kaynakları gerekli iletişim alanında tutmalıdır. Günümüzde tüm bilgiler internet ortamı sayesinde oldukça rahat bir şekilde aktarımı sağlanabilmektedir. Burada önemli olan iş ise kimin hangi bilgilere ihtiyacı olduğunu ve hangi aktiviteden sonra çıktı olan bilgilerin hangi aktiviteye girdi bilgileri olarak gireceğini takip etmek ve aktarmaktır. İhtiyaç olana ihtiyacı olan bilgileri sunmak proje yöneticisinin görevidir.

2.5.8. Risk yönetimi

Planlaması yapılan projenin, olumsuz koşullara maruz kalabilir. Bu olumsuz koşullar hava durumu, işçi verimsizliği, malzeme kalitesizliği, ekipman yetersizliği gibi üretim aşamasını kötü etkileyecek süreçler olabilir. Risk yönetimi ise tüm bu olumsuz süreçlerin önceden tahminini yaparak bir yedek plan geliştirme aşamasıdır.

Risk yönetimi, bu olumsuz koşulların önceden etkisini düşünerek bu durumların önlenmesi için gerekli tedbirlerin alınmasını sağlar. Eğer önlenmesi için alınan tedbirler işe yaramıyorsa farklı bir plan geliştirerek zaman ve kaliteden ödün verilmemeye çalışılır. Risk yönetimi;

- Risk tahmini
- Oluşabilecek etkileri
- Riskler karşısında alınacak önlemler
- Risk kontrolü süreçlerini
- Sonuçları barındırır.

Risk yönetimi proje başından sonuna kadar geçerliliğini korur. Burada proje bitene kadar tüm ihtimaller düşünülmelidir. Risk analizinin başarılı bir şekilde gerçekleştirilememesi durumunda zaman, maliyet, kalite yönetimleri sekteye uğramaktadır. Risk yönetimi, kaskoya benzetilmektedir. Olumsuz koşullarının etkisini minimize etmeye çalışmaktadır. Tam tersi olumlu koşulların etkisini de en fazlaya çıkartmak için çaba göstermektedir.



Şekil 2.5 :Risk yönetimi.

2.5.9. Tedarik yönetimi

Gerekli ekipmanları, malzemeleri, ürünleri zamanında olması gereken yerde bulundurmak için gerekli alım, satım, nakliye gibi süreçleri içine almaktadır. Aktivitelerin ihtiyacı olan, dışarıdan temin edilmesi gereken ürünlerin zamanında temin edilmesi görevini yapar. Bu sayede herhangi bir aksaklık ürünler konusunda yaşanmamış olur. Bu yönetimin en kritik yeri, hangi aşama da hangi ürünlerde ne kadar temin edileceğine karar vermektir. Burdaki planlamanın doğru olması gerekir. Eğer gereğinden önce temin edilirse bu ekstra olarak bir depolama yeri demektir. Eğer gerektiği zaman da temin edilmemiş olması, direk işi ertesi günlere sarkıtır. Tedarik yönetiminde, temin edilmesi gerekli olan ürünlerin listesi ve ne zaman, nerede kullanılacağıınin takibinin çok iyi yapılması zorunludur. Gerektiği zaman gerektiği yere ürünü temin etmekte ancak iyi bir tedarik yönetimi sayesinde olabilmektedir. Tedarik yönetiminin süreçleri;

- Tedarik programı
- Teklif programı
- Teklif yapılması
- Kaynak seçimi
- Kontrat yapılması.

2.5.10. Paydaş yönetimi

Proje yönetimi aşamalarında birden fazla yüklenici birbirleriyle iletişim halinde olmaktadır. Bu farklı kişilerin hepsinin görevi birbirinden farklı olabilir. Bu yüzden projenin paydaşlarını belirlemek gereklidir. Öncelikle paydaşlar, projede etkin şekilde çalışarak, projenin üretilmesinde etkisi olan kişiler veya gruplardır.

Projede etkisi dolaylı yoldan olan paydaşlar olabilir. Burada dışarıdan dolaylı etkisi olan kişiler, gruplar unutulmamalıdır. Bu tür paydaşlar projenin içine alınmalı ve gerekli iletişim, bilgilendirme ve takip süreçlerine katılması sağlanmalıdır. Paydaşların beklentilerinin karşılanması içinde gerekli toplantılar yapılarak daha iyi bir yol üzerinde fikirler belirtilmelidir. Ayrıca en önemli noktalardan biri de paydaşlar arası iletişimin doğru şekilde sağlanması olarak öne çıkmaktadır (Aladağ, 2019).

BÖLÜM 3. PLANLAMA METOTLARI

Projelerin planlanması, proje yönetiminin en önemli ve başlangıç aşamasıdır. Doğru ve başarılı şekilde yönetilecek bir projenin ortaya çıkması için öncelikle projenin, başarılı bir planlamaya sahip olması gerekli hatta zorunludur. Başarılı bir planlaması olmayan projenin başarılı ve hedefi yakalayan bir proje yönetimi aşamaları bulmak oldukça zordur.

Projelerin planlamasında birden fazla yöntem aktif kullanılmaktadır. Planlama aktivitenin ne kadar zaman da tamamlanacağı, başlangıç bitiş tarihleri, projede hangi zamanda hangi aktivitede olunması gerektiği gibi çok önemli bilgiler planlama sonunda grafikler ve tablolar ile proje yöneticisine sunulur. Planlama da kullanılan ve en bilindik yöntemlerin başında PERT (Program Evaluation and Review Technique) ve CPM (Critical Path Method) gelmektedir. PERT ile CPM beraber kullanılarak çok daha başarılı sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Hedefleri ve metotları aynıdır. PERT ile CPM arasındaki en büyük değişiklik ise CPM kesin süreler üzerinden ilerlerken, PERT’de süreler kesin değildir. Aralarındaki belirgin farklılık ise PERT tüm aktivitler için 3 farklı süre düşünerek hesap yapar. CPM ise aktivitelerin sürelerinin değişken olmayan ve kesin olduğu düşüncesi ile hesaplarını yapar.

3.1. CPM Metodu

CPM (kritik yol metodu) 1950’li yılların ortasında geliştirilen bir metottur. Bu metot düğüm ve kutu diyagram ile farklı farklı çözüm yöntemleri bulunmaktadır ancak hangi yöntem kullanılsa da sonuçlar aynı olacaktır. Kritik Yol Yöntemi (CPM) proje faaliyet sürelerinin gerçekçi ve kesine yakın olduğu zamanlarda kullanılmalıdır. Bu nedenle proje bitiş süresi de kesindir. Kritik yol üzerinde hiçbir değişikliğe gidilmemeli ve asla kritik yolun süreleriyle oynanmamalıdır. Çünkü kritik yolların bollukları sıfırdır. Kritik yol 1 adet olabileceği gibi birden fazla sayıda da olabilir. Gelecekte maddelerde bahsedilecek olan crashing, resource allocation ve resource

levelinge başlamadan önce CPM ile aktivitelerin sırası, süreleri, kritik yolu bularak onun üzerinden işlemlere devam edilmelidir.

CPM metotunda aktivitelerin birbirleriyle ilişkileri incelenmeli ve göz önüne alınarak işlemler yapılmalıdır. Planlamadaki önemli 2 adet kısıtlayıcı vardır. Bunlar aktivitelerin olay örgüsü ve kaynakların sınırlı olmasıdır. Aktivitenin başlayabilmesi için kendinden önceki aktivitenin bitmiş olması gereklidir, bu yüzden CPM'de aktivite sıralamasının doğru şekilde verilmiş olması gereklidir. Faaliyet sayısı çok fazla ve karmaşık olabilmektedir. Bu durumlarda CPM metodunun önem ve kolaylığı ortaya çıkmaktadır. Projelerle ilgili;

- Proje tamamlanmasındaki en kısa ve en uzun süreler,
- Aktivitelerin en erken ve en geç başlangıç süreleri,
- Kritik yolda olmayan aktivitelerde ne kadar gün bazında esneklik sağlanabilir,
- Hangi faaliyetlerin bolluğu yoktur ve sürelerinde erteleme yapılamaz,

gibi soruların cevaplarını CPM metodu ile çok rahat bulabiliriz. Cpm ile analiz yapılabilmesi için projenin iş akış şeması, aktivitelerin tamamlanma süreleri ve faaliyetler arasındaki ilişkilerin net şekilde bilinmesi zorunludur. Proje yönetiminde kullanılan en bilindik metot aritmetik ve kesin sonuçlara dayanması nedeniyle CPM tekniğidir. Cpm'de ki ana fikir bir aktiviteden önce gelen aktivite tamamlanmadan, sıradaki aktivitenin başlamayacak olmasıdır. B aktivitesindeki gecikme, C aktivitesinde de otomatik olarak gecikmeye neden olacaktır. Kritik yol üzerindeki aktivitelerin hiçbir şekilde ertelenme veya aktivite süresinin uzaması gibi duruma esnekliği yoktur. Böyle bir durumda direk proje süresinde uzama meydana gelmektedir ve bu projenin bir hedefinden sapması anlamına gelmektedir. Birbiriyle bağımlı işler birbirini etkilemektedir. CPM metotunun geliştirilme amacı, PERT tekniğindeki belirsizliği ortadan kaldırmak ve birbirinden dolayı aktivitelerin birbirini geçiktirmesinin önceden belirlenerek kontrol altında tutulmasıdır. MS Project programında alt yapıda CPM algoritması çalışmaktadır.

3.1.1. CPM metodunun diğer tekniklerden farkı

- Aktivitelerin birbirleriyle olan ilişkileri net ve ayrıntılı şekilde verilmek zorundadır. Başka tekniklerde bu durum yoktur.
- Şema çizilerek ilerlenmesi, proje yönetimi sırasında herhangi bir aktiviteyi atlama ve unutmaya gibi durumların üstünü çizmektedir.
- Sade ve anlaşılırdır.
- Kritik yol veya yolları ortaya çıkartmaktadır.
- Kritik yol bilindiğinden dolayı ordaki işlerin tam zamanında gerçekleşmesi için gerekliyse ek kaynaklar kullanılabilir. Kritik yol kontrol altında tutulduğu sürece projede sarkma meydana gelmeyecektir.
- Kritik yoldaki aktivitelere gereğinden fazla kaynak kullanarak aktivite süreleri kısaltılabilir. Bu da proje süresinde kısalmaya ek maliyet ile gidilebileceğini gösterir. Eğer kritik yol metodu kullanılmıyaydı hangi aktivitelerin süresinin kısaltıldığında, proje süresinde kısalmaya gidileceği bilinemezdi.
- Diğer bir avantajı ise bollukları olan aktivitelerdeki kaynakların daha dengeli kullanımına yol açmaktadır. Bu sayede hem maddi hemde verimlilik artırılabilir.

3.1.2. CPM metodunun uygulama alanları

- Yüzme havuzları, ofis binaları veya otoyollar gibi inşaat projelerinin çizelgelenmesinde,
- 400 yataklı bir hastanenin Portland' dan şehrin dışına taşınması faaliyetinin çizelgelenmesinde,
- Uzay uçuşlarında fırlatma faaliyeti için geri sayım ve benzeri prosedürlerin geliştirilmesi,
- Yeni bir bilgisayar sisteminin kurulması,
- Yeni bir ürünün geliştirilmesi ve pazarlaması
- Bir şirket birleşmesinin tamamlanması,

- Bir geminin inşa edilmesi (Marmara Ö., 2016).

3.1.3. CPM metodunun kuralları

- İki aktivite arasında sadece 1 ilişki gösterilebilir.
- Hiçbir aktivite öncülü bitmeden başlayamaz.
- Aktivite başlangıç veya bitiş değilse, öncül veya ardılı olmalıdır.
- Aynı aktiviteden 2 ilişki olabilir.
- Okların yönleri, başlangıç ve bitiş gibi akışı gösterir.

3.1.4. CPM metodu işlemleri

Early Start (En erken başlangıç zamanı) = ES

Early Finish (En erken bitiş zamanı) = EF

Late Start (En geç başlangıç zamanı) = LS

Late Finish (En geç bitiş zamanı) = LF

Total Float (Toplam bolluk) = TF

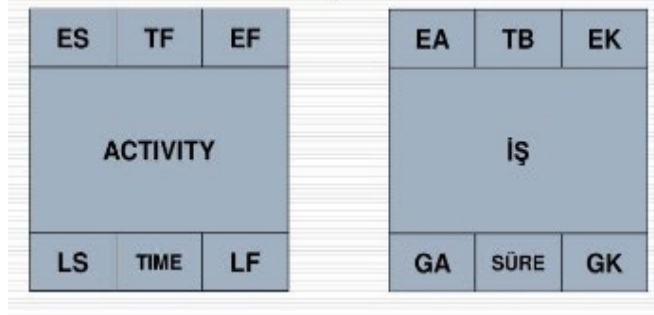
Free Float (Serbest bolluk) = FF

Bolluk, projenin toplam süresini değiştirmeden başlangıç zamanını geri veya ileri çekmeyi sağlamaktadır. Toplam bolluk proje süresini değiştirmeden başlangıç zamanını değiştirmeyi sağlayan bolluktur. Bolluk paylaşımının sağlanması için ise aynı yol üzerinde ardıl ve öncül olmaları gerekmektedir. Toplam bolluk sıfır ise o aktivite kritik aktivitedir. Serbest bolluk ise kendisinden sonra gelen aktivitenin en erken başlama zamanını değiştirmez. Toplam bolluk sıfır ise serbest bollukta sıfırdır. Ancak serbest bolluğun sıfır olduğu aktivitede toplam bolluk sıfır olmak zorunda değildir.

Cpm işlem basamakları ise ;

- $EF = ES + t$
- $ES_{SC} = EF_{PC}$
- $ES_C \Rightarrow [EF_B + EF_A]$

- $LS = LF - t$
- $LS_{SC} = LF_{PC}$
- $TF = LS - ES$
- $FF = ES - EF$



Şekil 3.1 :Cpm kutu lejandı.

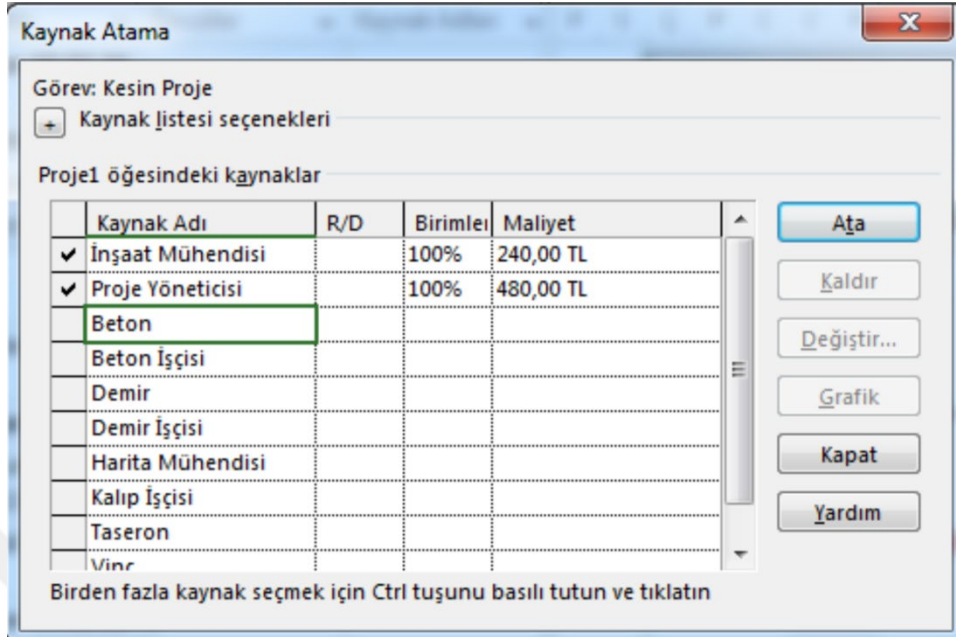
3.2. Kaynak Atama

Kaynak atamanın mantığı aynı zamanda işleyen, devam eden aktiviteler için insan, ekipman gibi kaynakları hangi aktiviyeye, ne sırayla, ne zaman, hangi aşamasında ne kadar süreliğine verileceğiyle ilgili belirlemeler yapar. Bunun sayesinde karışıklar azalır ve işin zamanında bitmesi için hangi işin daha öncelikli olduğuna göre, kaynaklar gün gün aktivitelere atanır. Burada planlama yapılırken süreler ile kaynakların verimi konusunda bir denge olmak zorundadır. Kaynakların saat başına yapacağı iş hesaplanarak m2 başına atamaları yapılmaktadır.

Kaynak atama aslında bir karar verme sürecidir. İhtiyaç duyulan vakitte, ihtiyaç duyulan kadar kaynağın bulunması kaynak atama ve kaynak yönetiminin başarılı şekilde işleyişini gerçekleştirdiğini göstermektedir. Başarılı bir şekilde kaynak ataması gerçekleşen bir projede kaynak dalgalanması yaşanmamalıdır. Kaynak atamasında kaynak kısıtı gözetilmektedir. Proje süresi uzayabilmektedir. Aynı birim kaynakları daha çok yayararak, kaynakların düzenli olarak çalışması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda insan gücü olan kaynakların verimi de artmaktadır.

3 adet yaklaşım (yöntem) vardır. Bunlar Series, Parallel ve The Brooks yöntemleridir. Günümüzde The Brooks yöntemi tercih edilmemektedir. Yöntem olarak Seriler yöntemi ile birebir aynıdır. Tek fark kullanılan terimler farklıdır.

Seriler ve paralel yöntemleri ise günümüzde aktif olarak kullanılan metotlar arasında bulunmaktadır.



Şekil 3.2 :Kaynak atama örneği.

3.2.1. Seriler Yöntemi

- Bir aktivite başladıysa durdurulamaz.
- Bitene kadar ona gerekli kaynak ayrılmalıdır.
- Önceki aktivitelerin tamamlanmış olması gereklidir.
- İki aktivite aynı anda aynı kaynağa ihtiyaç duyuyorsa LS süresi küçük olan önceliklidir. Eğer o da aynı ise Toplam Bolluğu küçük olan alınır.

3.2.2. Paralel Yöntemi

- Bir aktivite başladıysa durdurulabilir.
- Bitene kadar ona gerekli kaynak ayrılmalıdır maddesi burada geçerli değildir.
- Başka yoldan o güne yeni bir iş eklenebilir.
- Başladığımız işi(aktiviteyi) yeniden kontrol etmeli ve LS süresine göre kaynak atmalıyız.

- Buradaki seriler yönteminden farkı işin durdurulabilmesidir. Önceki aktivitelerin tamamlanmış olması gereklidir.
- İki aktivite aynı anda aynı kaynağa ihtiyaç duyuyorsa LS süresi küçük olan önceliklidir. Eğer o da aynı ise Toplam Bolluğu küçük olan alınır.

3.3. Kaynak Dengeleme

Hazırda bulunan kaynakları, müsaitlik durumlarına göre başlangıç ve son aktivite tarihlerine göre kaynakları diğer işlere kaydırarak, kaynak bazında dalgalanmayı düzeltme işlemidir.

Buradaki amaç en az kaynak ile en kısa sürede üretimi tamamlamaktır. Kaynak dalgalanmalarını kısıtlayarak minimize etmeye çabalarız. Burada proje süresi asla değişmez. İşlemleri yaparken serbest bolluk (Free Float) önemseyerek devam ederiz. Eğer serbest bolluk yerine toplam bolluk ile işlem yapılırsa her aşamada kontrol gerekmektedir.

Kaynak dengeleme;

- Projelerde başka aktivitelerde kullanılarak paylaşılan yani kritik olarak görülen kaynakların sadece belirli zamanlarda kullanıldığı,
- İstenilen kaynağın bol olmadığı zamanlarda,
- Arz olan kaynağın birden fazla aktivite görev alması durumunda,
- Kaynak kullanımının değişken olmayıp belirli bir seviyede ilerlemesi istendiği zamanlarda kullanılabilir.

Kaynak dengeleme, kritik yolun başka yollara dönüşmesine ve proje süresinde değişikliğe neden olmaktadır. Bu yüzden kaynak atama sonrası bu verilerin güncellenmesine gerek duyulmaktadır.

Kaynak dengelemede sırayla işlemler;

- Histogram çizilir,
- Proje süresi için toplam kaynak miktarı hesaplanır.
- Aktiviteler bolluklarına göre kaydırılır.

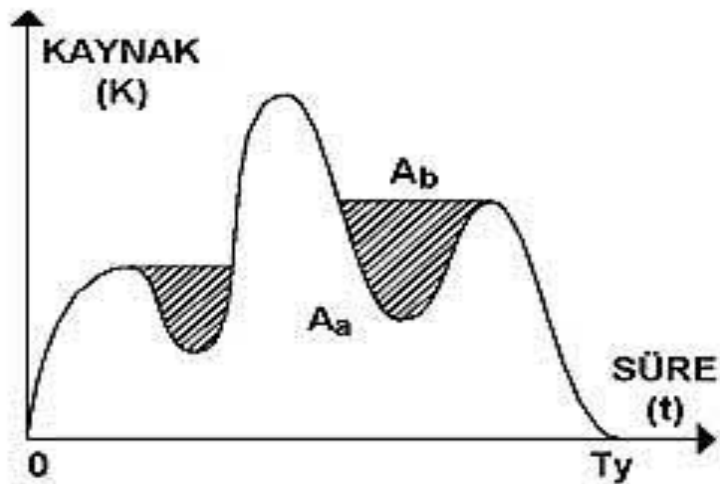
2 adet kaynak dengeleme yöntemi vardır.

3.3.1. Geleneksel yöntem

- İlk önce kritik aktiviteler yerleştirilir. Bunun nedeni kritik aktivitelerde kaydırma yapılamamasıdır.
- Ardından günlerine göre histograma bütün işler yerleştirilir.
- Sahip olunan bolluklara göre kritik olmayan aktiviteler kaydırılır.
- Histogramda gördüğümüz maksimum kaynak elimizde bulunmak zorundadır.

3.3.2. Minimum moment algoritma yaklaşımı

- Başlayan aktivite bölünmez. Serbest bolluklar üzerinden gidilir.
- İlk önce sondan geriye (backward) yapılır. Backward ise "improvement factor" ile karar verilir. Aktivitenin 3 gün serbest bolluğu varsa 1,2 ve 3. gün içinde İF hesaplanır ve yüksek olan değer kaçınıcı gün ise o gün kadar backward yapılır.
- Backwardler bitince aynı şekilde geriden ileriye Forwardpass yapılarak işlemler sonlandırılır.
- IF Değerleri eşitse; Rmax, FF en büyük, Başlangıç zamanı önce olan seçilir.
($IF(A,N) = R*(Rv - Ro - (R-Nr))$)



Şekil 3.3 :Kaynak dengeleme gösterimi.

3.4. Proje Sıkıştırma (Crashing)

Proje sıkıştırma, bir yada birden fazla aktivitenin ek maliyet ile hızlandırılıp proje süresini kısaltmaya denilir. Mesai koyulabilir, yöntem değiştirilebilir, kaynak arttırılabilir. Bu yöntemler zaman azaltırken, direkt maliyetleri arttırır. Ancak indirekt maliyetleride azaltacağı için belli noktaya kadar hem zamandan hem paradan kar edilir. Hem zaman, hem maliyeti azaltarak en uygun noktayı yakalamak proje sıkıştırma yönteminin amacıdır. Crashing bu iki etkenden de en çok kar edildiği anı bularak amacı doğrultusunda çalıştırılmalıdır.

CPM metodu ile aktivitelerin süreleri hesaplanır. Kritik proje faaliyetleri, normal faaliyet süresinden daha azdır. Bir projenin kısaltılması süreci crashing olarak adlandırılır ve genellikle ekstra kaynak ekleme (fazla mesai, ek geçici yardım alma, özel zaman tasarrufu sağlayan malzemeler kullanma, özel bir ekipman, vb.) sayesinde yapılır. Doğal olarak yöneticiler, sıkıştırma maliyetleri daha az para olanı en az ek maliyetle bir projeyi hızlandırmak ister.

Ancak bazı durumlarda ne kadar risk analizi yapılmış olsa dahi önüne geçilemeyen olumsuz durumlar yaşanabilmektedir. Bu olumsuz durumlar direkt olarak projenin süresini uzatmaktadır. Proje süresinin, ek maliyetten daha önemli olduğu projelerde zaman – maliyet optimum noktası olmasa dahi süreden kazanmak için ek maliyet oluşturulması kabul edilmektedir. Sıkıştırma yapılacak aktiviteler kritik yoldaki aktiviteler üzerinden seçilmektedir. Aktivite sıkıştırtıkça CPM programı değişmekte olduğundan kritik yollarda değişmektedir. Kritik aktivitelerin hepsi için sıkıştırma maliyetleri tek tek hesaplanmaktadır. En az sıkıştırma maliyetine sahip olan aktivite sıkıştırılmalıdır. Proje sıkıştırma 4 adımda tamamlanır;

- 1. Normal kritik yol bulunur ve kritik aktiviteler tanımlanır.
- 2. Kritik aktivitelerin tek tek sıkıştırma maliyetleri hesaplanır
- 3. Birim zaman başına en küçük crash maliyeti ile kritik yolda etkinlik seçilir. Bu aktiviteyi mümkün olan azami ölçüde veya istenen proje tamamlama süresine ulaşıldığı noktaya getirene kadar sıkıştırılır. İstenen tamamlanma süresi elde edilirse adım (5) gidin, istenen tamamlanma süresi elde edilemezse başka bir sonraki adım 4 izlenir.

- 4. Kritik yolun hala kritik olup olmadığını kontrol edilmelidir. Kritik yol hala kritik ise, Adım (3) ' e dönülmekte, kritik yol değişmişse yeni kritik yol bulunur ve ardından adıma (3) dönülmelidir.
- 5. Sonlandırılmalıdır.

3.4.1. Kaynak arttırmak

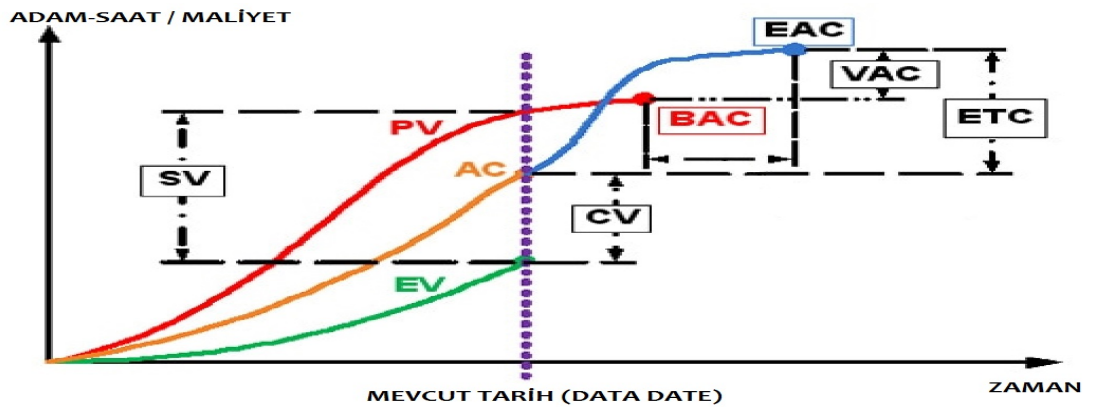
Projenin toplam süresini azaltmak için en az maliyetle en fazla süre sıkıştırma amaçlanmaktadır. Burada aktivite süresini azaltmak için kaynak sayısı artırarak, gün bazında daha fazla iş yapmak amaçlanır. Ek kaynak almaya bütçe yetmiyorsa veya ek kaynak temin edilemiyorsa, bolluğu olan aktivitelerden kritik aktivitelere kaynak transferi yapılmaktadır. Ek kaynak eklemek, maliyetleri arttıracaktır bu yüzden maliyet yönetimi ve takvim yönetimi tekrardan gözden geçirilmelidir.

3.4.2. Kaynaklara mesai yaptırmak

Fazla tercih edilmemesi gereken bir metottur. Kaynakların verimi düşmektedir. Motivasyon olarak kaynaklar zor anlar yaşamaktadırlar. Maliyet diğer metotlara göre daha fazla artar aynı zamanda kaynakların kapasitesi zorlandığı için risk unsuru oluşturmaktadır. Bu yönetime başvurulması önerilmemektedir.

3.4.3. Paralel Aktivite

Normalde iş programında olay örgüsü şeklinde ilerleyen aktivitelerin aynı anda üretim yaptırılma mantığıdır. Riskli bir yöntemdir. İşler istenilen gibi gitmezse başa dönme riski mevcuttur. Ancak ek maliyet oluşturmaması bu yöntemin avantajıdır.



Şekil 3.4 :Kaynak Sıkıştırma Zaman Maliyet Analizi

BÖLÜM 4. YÖNTEM: MS PROJECT İLE PROJE PLANLAMA : ADİL IŞIK PROJESİ

4.1. Planlaması Yapılacak İnşaat Bilgileri

Planlaması yapılacak inşaat İstanbul ili, Kağıthane ilçesi, Merkez mahallesinde bulunmaktadır. Ultra lüks bir yaşam alanı vaadeden proje 72 daire, 6 dükkan olarak tasarlanmıştır. Başlangıç aşamasında bir planlamaya sahip olan proje devam eden zamanlarda, proje yönetilirken özel bir planlamadan bağımsız devam edilmiştir. 2019 yılında proje tamamlanmıştır.

15 normal kat, zemin kat ve 3 adet bodrum olmak üzere 19 katlı bir yapı inşaa edilmiştir. 3 adet bodrum otopark, zemin kat dükkan, normal katlar ise daire olarak dizayn edilmiştir.

Temel altı kotu 0 noktasından -13,50 m olup 60,90 m kotunda tamamlanmaktadır. Normal kat yükseklikler 3.50 m, zemin kat 6.00 m, 1. Bodrum kat 5.60 m, 2. Ve 3. Bodrum katları ise 3.20 m yüksekliğe sahiptir.

Tablo 4.1. : Bina kat alanları.

KAT İSİMLERİ	BRÜT ALAN (M²)	YAPI İNŞAAT ALANI (M²)	EMSAL ALANI (M²)
3. BODRUM KAT	4367,12	4367,12	0,00
2. BODRUM KAT	4367,12	4367,12	0,00
1.BODRUM KAT	4367,12	4367,12	0,00
ZEMİN KAT	4024,12	4024,12	2695,69
1. NORMAL KAT	965,04	689,12	613,14

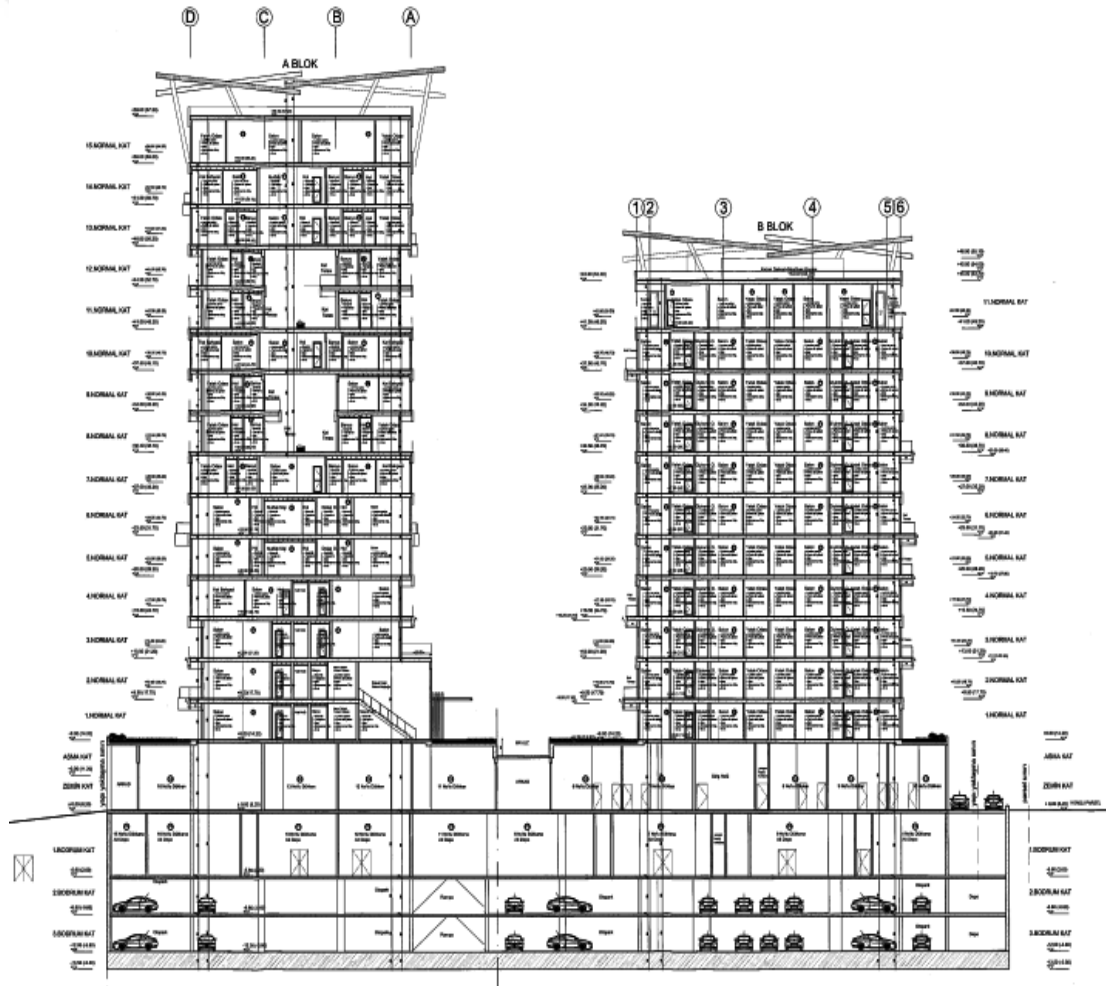
2. NORMAL KAT	965,04	689,12	613,14
3. NORMAL KAT	873,96	656,76	567,00
4. NORMAL KAT	873,96	656,76	567,00
5. NORMAL KAT	840,77	627,34	475,99
6. NORMAL KAT	840,77	627,34	475,99
7. NORMAL KAT	705,63	582,86	399,58
8. NORMAL KAT	705,63	582,86	399,58
9. NORMAL KAT	705,63	582,86	399,58
10. NORMAL KAT	705,63	582,86	399,58
11. NORMAL KAT	705,63	582,86	399,58
12. NORMAL KAT	705,63	582,86	399,58
13. NORMAL KAT	705,63	582,86	399,58
14. NORMAL KAT	705,63	582,86	399,58
15. NORMAL KAT	705,63	582,86	399,58

Binanın, katlarına dair alan bilgileri mimari projeden direkt alınmıştır. Binanın statik ve mimari projeleri, her türlü bilgiyi alabilmek için belediyeden temin edilmiştir ve yapılan tüm hesaplar resmi verilere dayanmaktadır.

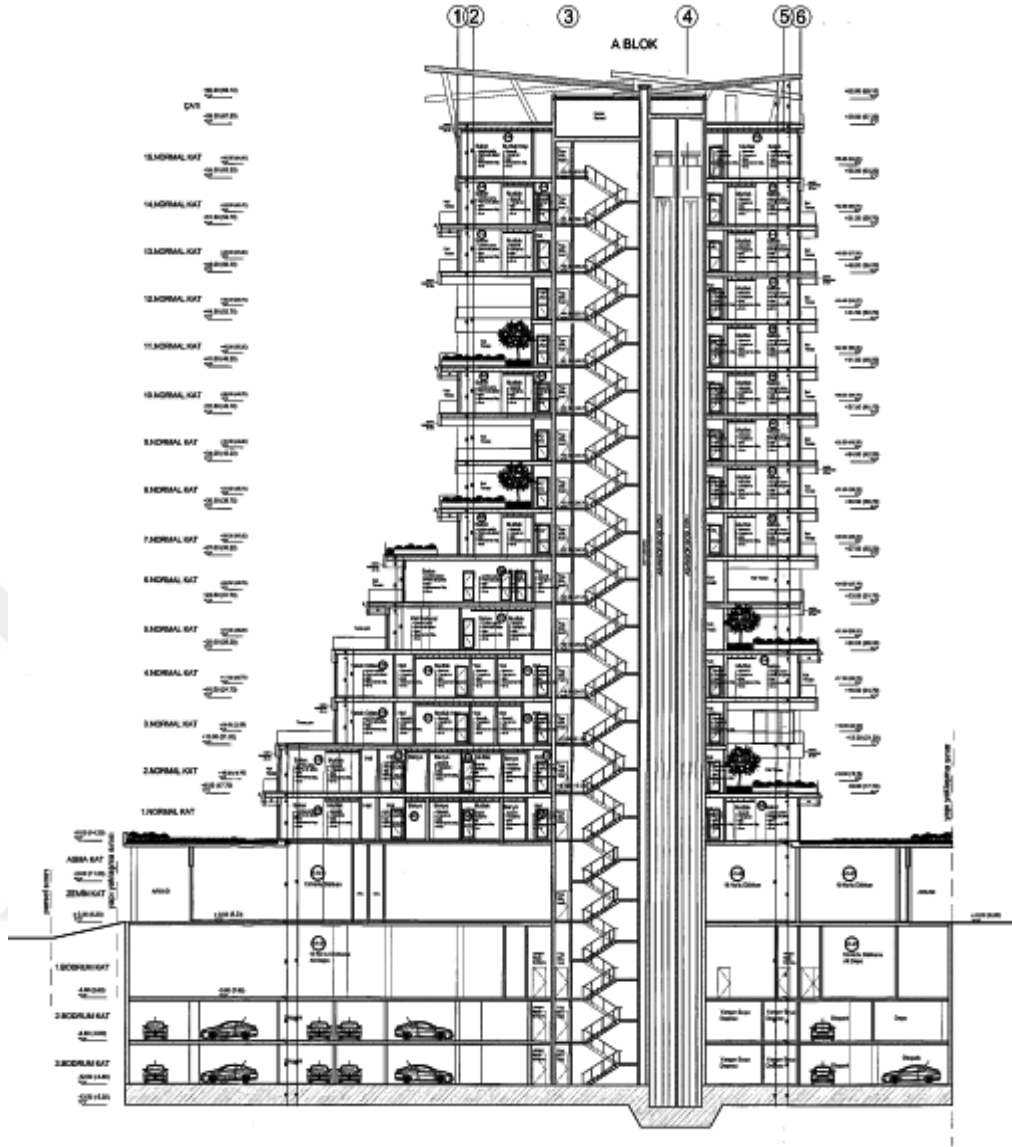
Yapı inşaat alanı avlu ve bahçeler hariç temelden çatıya kadar inşaa edilen tüm alanı göstermektedir. Balkonlar, çıkmalarda buna dahildir.

Brüt alan ise, dairenin süpürülebilir alanı olan net alan dışında kalan oda bölmeleri, otopark, sosyal alanlar, asansörler, apartmandaki hol ve yangın merdivenlerinin bulunduğu, kısacası bir binanın içerisinde bulunan tüm alanların yer aldığı alan ifadesidir. Yani bir diğer ifade ile bir binada bulunan dairenin o katta kapladığı toplam

alanın ifadesidir. Brüt metrekare içerisinde birçok alan mevcuttur. Bunlar arasında duvarların arasında olarak yarattığı alanlar, daire içindeki balkon, dairenin kullanımındaki teraslar da yer almaktadır. Bununla birlikte brüt alan da kendi içinde bölümlere ayrılmaktadır. İç ve dış brüt metrekare olarak ayrılan bu alanlarda, dış brüt metrekare, bir evin toplam inşaat alanından aldığı pay olarak ifade ediliyor. Dış brüt metrekareye otopark, depo ve sosyal tesisler toplam inşaat alanından düşen pay ilave edilmektedir. Bir diğer metrekare türü olan iç brüt alan ise bir evin katından düşen paydır. İç brüt metrekareye asansör, havalandırma boşlukları ve koridorlardan pay dahil edilmektedir. Net inşaat alanı ise daire içerisinde duvarların arasında kalan alandır.



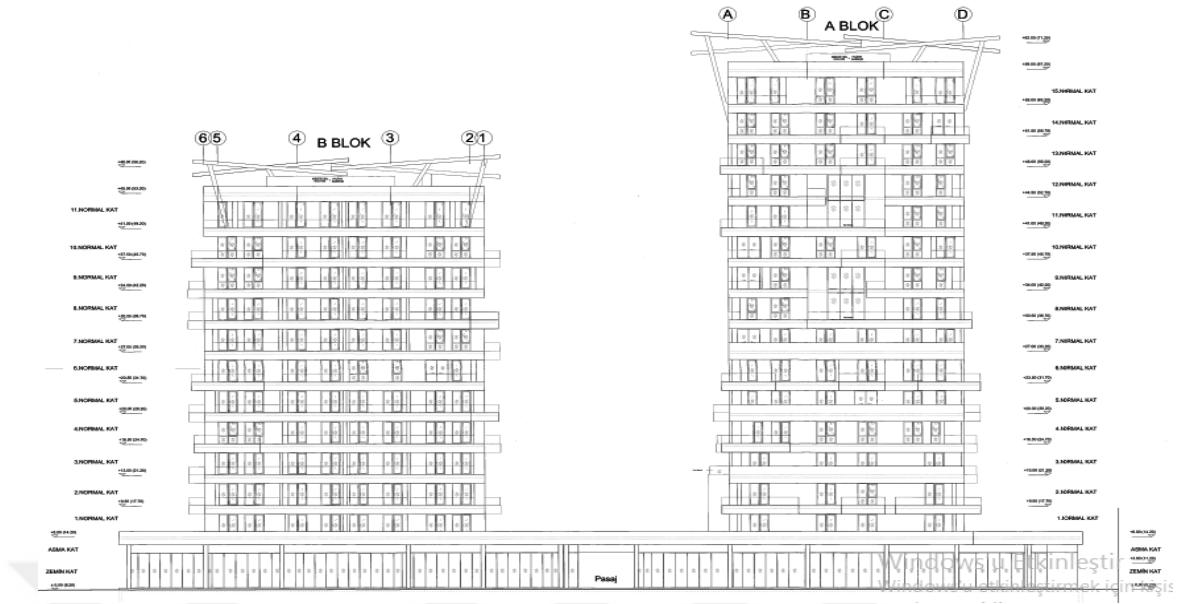
Şekil 4.1. : Yapının mimari A-A kesit görünümü.



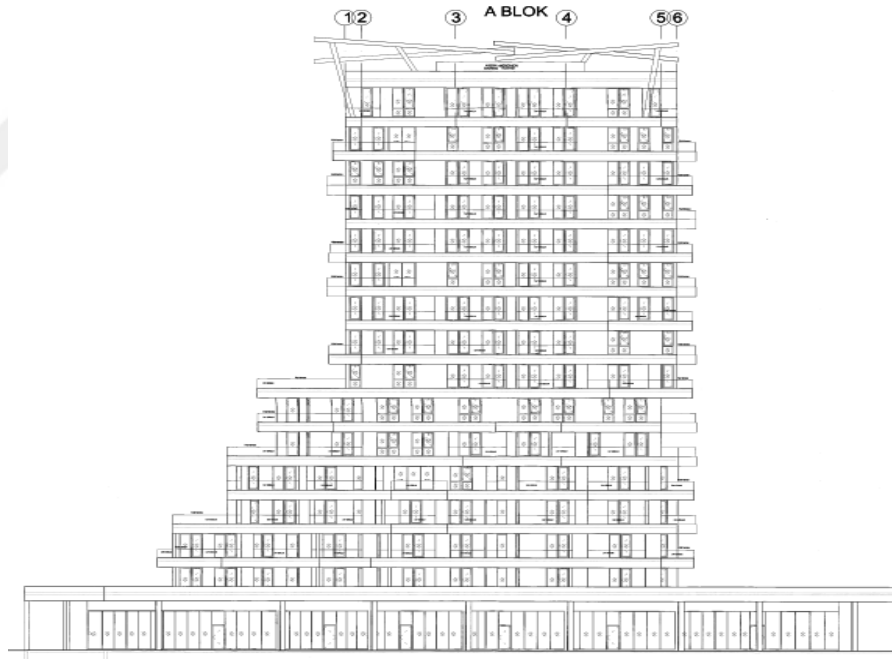
Şekil 4.2.: Yapının mimari B-B kesit görünümü.

Yapı 4367,12 m2 üzerine kuruludur. 2 adet bloğa sahiptir. Kaba inşaatının planlamasını yapacağımız bölüm 3 adet bodrum, 1 adet zemin ve 15 adet normal kata sahip olan A bloktur. A blok planlaması yapılacak olup, A bloğa ait verilerden, beton döküm tutanaklarına kadar her bilgisi kaşe imza atılmış resmi evraklar ile mevcuttur.

Zemin kata kadar A ve B blok ortak yükselmektedir. Planlama birlikte yapılsaydı ve bu şekil planlaması yapılarak devam edilseydi hem maliyetten hemde zamandan kazanılacağı hesaplar ile ortaya çıkmaktadır. Ancak proje uygulamasında sadece A bloğa öncelik verilerek onun tamamlanmış olması, planlaması yapılacak uygulamada da



Şekil 4.4. : Arka cephe görünüşü.



Şekil 4.5. : A blok sağ yan cephe görünüşü.

Projenin yapı kullanım izni (iskan) alınmıştır. 3 adet bodrum kat, otopark olarak kullanıma başlamıştır. Zemin katın, kat yükseliği 6 metredir. Bunun nedeni zemin kattaki tüm alanların dükkan veya ticaret merkezi olarak kullanıma açılmasıdır. Asma kat, kaba inşaat yapılırken, özel bölüm olarak dahil edilmemiştir. Sonradan isteyen

işletmelerin özel bölebileceği belirtilmiştir ancak kaba inşaat kalemlerinde asma kat döşemesi olmadığı için, planlamada da asma kata yer verilmemiştir.

1. normal kat ile 2. normal kat, 3. normal kat ile 4. normal kat, 5. normal kat ile 6. normal kat ve 7 – 8 – 9 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 normal kat kolon - döşeme donatı ve kolon - döşeme kalıp planları aynıdır. Belirtilen katların metrajları birlikte yapılmıştır ancak planlamadaki iş planı örgüsü tamamen farklıdır.

İş planı örgüsü detayları ile 5. bölümde aktarılacaktır. Her katın kalıp, donatı ve beton metrajları, yine her katın birim adam saat hesaplamaları ve bu hesapların planlamaya yansıtılışı da detayları ile yine 5. bölümde yer bulacaktır.

Tablo 4.2. : A blok katların yükseklikleri ve kotları.

KAT İSMİ	KAT YÜKSEKLİğİ	KOT	TOPLAM KAT YÜKSEKLİğİ
3. BODRUM KAT	3,20 m	-12,00	3,20 m
2. BODRUM KAT	3,20 m	-8,80	6,40 m
1. BODRUM KAT	5,60 m	-5,60	12 m
ZEMİN KAT	6,00 m	0,00	18 m
1. NORMAL KAT	3,50 m	6,00	21,5 m
2. NORMAL KAT	3,50 m	9,50	25 m
3. NORMAL KAT	3,50 m	13,00	28,5 m
4. NORMAL KAT	3,50 m	16,50	32 m
5. NORMAL KAT	3,50 m	20,00	35,5 m
6. NORMAL KAT	3,50 m	23,50	39 m
7. NORMAL KAT	3,50 m	27,00	42,5 m
8. NORMAL KAT	3,50 m	30,50	46 m
9. NORMAL KAT	3,50 m	34,00	49,5 m
10. NORMAL KAT	3,50 m	37,50	53 m
11. NORMAL KAT	3,50 m	41,00	56,5 m
12. NORMAL KAT	3,50 m	44,50	60 m
13. NORMAL KAT	3,50 m	48,00	63,5 m
14. NORMAL KAT	3,50 m	51,50	67 m
15. NORMAL KAT	3,50 m	55,00	70,5 m

4.2. MS Project ve Arayüz Bilgisi

Ms project, proje yöneticilerine planlama yapma, kaynakları listeleme, listenen kaynakları aktivitelerde kullanma, iş programı takip süreci, maliyet zaman analizi, maliyet yönetimi, zaman yönetimi ve kaynakların özelinde iş programı ve benzeri konularda yol göstermesi için hedefiyle üretilmiş, proje yönetimi konularında oldukça kullanışlı olan bir yazılımsal programdır.

Ms project programının iş akış temasının altyapısında cpm yöntemi ve esasları bulunmaktadır. Program kritik yol(lar), bolluğa sahip yollar, hangi yolun ne kadar bolluğa sahip olduğu, kilit taşı aktivelere, iş programı zincirlerini sade olarak ön plana çıkarır. Ek olarak, sonradan dahil edilen eklentiler ile planlama güncelleştirilmektedir.. Planlamadaki zaman gösterimi, kaynak esaslı olabilmektedir ve gösterimler Gantt şeması ile gösterilmektedir. Ms projectte sayısız kaynak aktiviteye tanımlanmaktadır. Burada esas söz konusu her aktiviteye ne kadar kaynak gerektiği ile ilgili planlama yapıp ardından bu plan şantiye sahasında nasıl entegre olacağını düşünmektir.

Ms projectin, projeyi seviye seviye yürütme özelliği sayesinde kritik aktivitelere daha fazla ilgi gösterilerek, kritik aktivitelerin aksamamasına özen gösterilebilmektedir. Proje planlayıcısının kararına göre projede kilit taşı yerleştirilebilir ve kilit taşlarında proje her açıdan kontrol edilebilir. Projenin planlama amacı olan proje zamanlamasının tutturulması için bu izleme özelliği büyük kolaylık sağlamaktadır. Süre olarak hedef tam tutturulmak isteniyor ise kritik yollardaki aktivitelere crashing yapılarak proje süresi kısaltılmalıdır. MS Project programı ile planlamada revizyona gittikten sonra güncelleme yapıp, yeni süre ve maliyetlere ulaşılmalıdır.

Mali açıdan hedeflerin tutturulması içinde, MS Project programının yürütme özelliği sayesinde, belirli zamanlarda kilit taşı aktiviteler koyularak bütçe kontrolü yapılmalıdır. Planlamadaki harcanan bütçe ile gerçek sahada harcanan bütçe karşılaştırılır ve raporlanır. Bu rapor doğrultusunda gerekiyorsa ek tedbirler ilave edilerek, mali hedeften uzaklaşmadan kontrol altına alınması sağlanmalıdır.

4.2.1. Proje temel bilgileri girişi

Projenin başlangıç ve bitiş zamanları, öncelik hedefleri ile birlikte proje yöneticisine başlangıç aşamasında bildirilmesi gereklidir.

Öncelikler MS Project programında dosya sekmesini tıklanır ve ardından bilgi kısmına tıklanır. Bilgiler sayfasına girildikten sonra başlangıç tarihi ve hedeflenen bitiş tarihi işaretlenir.

Başlangıç ve bitiş tarihlerinin ardından çalışma takvimi özenle oluşturulmalıdır. Mesai saatleri, çalışma tatil günleri, özel günlerdeki çalışma programı gibi bilgiler çalışma takviminde detaylı şekilde belirtilmelidir. Ms Project'te maliyet analizi, saat başına hesaplandığı için doğru bir zaman ve maliyet analizi için doğru bir çalışma takvimi hayati önem taşımaktadır. Uygulaması yapılan planlamada ise haftada 6 gün mesai olup Pazar günü tatil olarak belirlenmiştir. Çalışma saatleri ise 08:30 – 12:00 , 13:00 – 17:30 olarak belirlenmiştir. Programda çalışma günlerinin düzeltilmesi Şekil 4.6, çalışma saatlerinin düzeltilmesi ise Şekil 4.7'de verilmiştir.

Çalışma Zamanını Değiştir

Takvim için: Standart (Proje Takvimi) Yeni Takvim Oluştur...

'Standart' takvimi bir temel takvimdir.

Gösterge:

- Çalışma
- Çalışma dışı
- 31 Düzenlenmiş çalışma saatleri

Bu takvimde:

- 31 Özel durum günü
- 31 Varsayılan dışı çalışma haftası

Çalışma saatlerini görmek için günü seçin: 31 Ocak 2018 için çalışma saatleri:

Ocak 2018

P	Pt	S	Ç	P	C	Ct
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

• 08:00 ile 12:00
• 13:00 ile 17:00

Temel alınan:
'Standart' takvimindeki varsayılan çalışma haftası.

Özel Durumlar Çalışma Haftaları

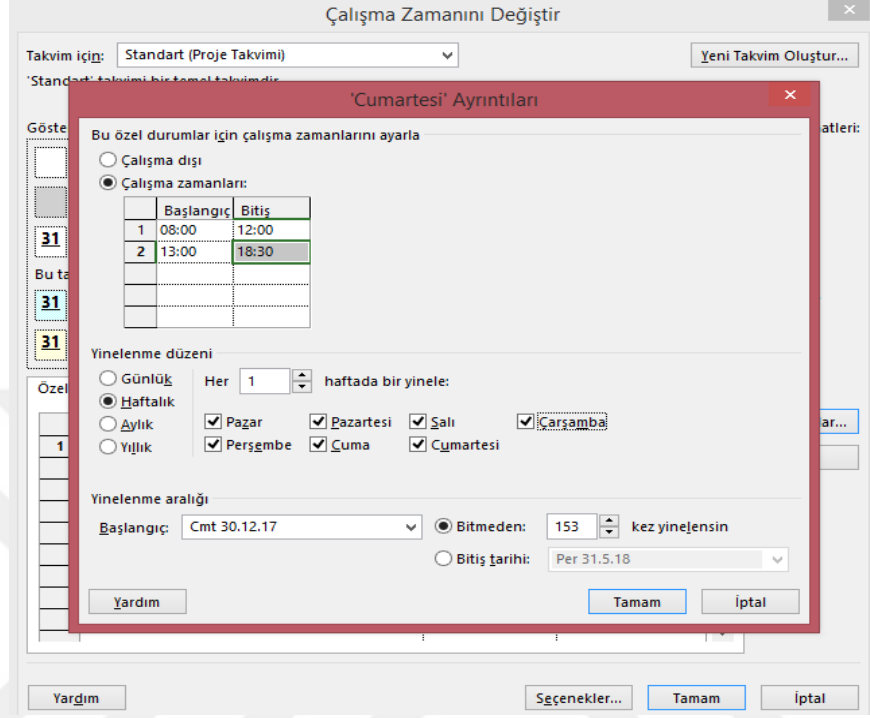
Ad	Başlangıç	Son
1 Cumartesi	30.12.2017	30.11.2020

Ayrıntılar...
Sil

Yardım Seçenekler... Tamam İptal

Şekil 4.6 : Çalışma günlerinin girilmesi.

Şekil 4.8’ de cumartesi günü için gösterilen çalışma saati detayları, hergün için ayrı ayrı düzeltilmiştir. Gerçek sahadaki uygulamada da pazar günü şantiyede çalışma olmaması, planlama ile tutarlılık yönünden önemlidir.



Şekil 4.7 : Çalışma saatlerinin güncellemesi.

4.2.2. Görevlerin girilmesi

Ms project programında planlama yaparken işlerin ana hattı bu kısımda oluşturulmalıdır. Projelerin görevleri, proje kilometre taşları girilerek iş programı dökümü (WBS) oluşturulur. Görevler için süre ve kaynak miktarının girilmesi için bu kısımda altyapı programa girilmektedir. Projede yapılacak olan her aktivite programa girilmeli, eksik olmamasına özen gösterilmelidir.

Görevlerinin girilmesi için görünüm kısmından Gantt grafiği öğesine tıklanır ve her bir sütuna, projedeki aktiviteler girilmeye başlanır. Girilen aktiviteler, birbirlerinin alt aktivitesi olarak girilebilmektedir. Aktiviteler öncelik sırasına göre kaydedilirken, aktiviteler birbirlerinin alt işi olarak girilebilmektedir. Aktivitelerin bu öncelik, alt iş gibi durumları iyi analiz edilerek planlamaya başlanmalıdır. Bu anahat görevler gantt grafiğinde görevler kısmındaki girinti, çıkıntı tuşlarıyla rahatlıkla oluşturulabilmektedir.

4.2.3. Aktivitelere kaynak ataması

Aktivitelerin işleyişi için kaynak atamak şarttır. Kaynaklar insan gücü (işçi, mühendis gibi), malzeme (beton, demir, kalıp gibi) ve ek kaynaklar (kule vinç, şirket arabası) olabilir. Kaynakları aktivitelere atayabilmek için öncelikle kaynak sayfasında, kaynak listesi oluşturulmalıdır. Kaynak eklemek için kaynaklar sekmesinde, kaynak görünümleri grubunda kaynak sayfası komutuna tıklanır. Kaynak sayfasında, projede görev yapacak her kaynak isimleriyle eklenir. Kaynakların tür, standart fiyatı (saat bazında ücreti), bulunduğu grup, projede kaynak türünden en fazla kaç birim kullanılacağı, mesai ücreti gibi bilgilerde detaylı araştırmalar sonucunda doğru şekilde kaynak sayfasına kaydedilir.

Oluşturulan kaynakları atamak için gantt grafiğine tıklayarak ek bir sütun eklenir. Bu sütun kaynaklara ayrılmalı ve her aktivite özelinde tek tek kaynaklar atanmalıdır. Kaynakların türüne göre atanacak kaynak birimi adet olabileceği gibi m², m³ gibi uygulama alanında olabilmektedir. Kaynak atama yaparken görev türlerine çok dikkat edilmeli ve kaynak miktarları doğru hesaplanmalıdır. Burada yapılan yanlışlık hem zaman hem maliyet analizi direkt olarak etkilemektedir.

Kaynak Adı	Tür	Malzeme Etiketi	Baş Harfleri	Grup	En Büyü	Std. Fiyat	FzM Fiyatı
Şantiye Şefi	Çalışma		Ş. Şefi	Mimar	100%	30,00 TL/sa	0,00 TL/sa
İnşaat Mühendisi	Çalışma		İ. Müh	Mühendis	100%	27,00 TL/sa	0,00 TL/sa
İnşaat Teknikeri	Çalışma		İ. Tek	Tekniker	200%	21,00 TL/sa	0,00 TL/sa
Harita Mühendisi	Çalışma		H. Müh	Mühendis	100%	27,00 TL/sa	0,00 TL/sa
Harita Teknikeri	Çalışma		H. Tek	Tekniker	100%	21,00 TL/sa	0,00 TL/sa
Kalıp Ustası	Çalışma		K. Usta	İşçi	9.000%	20,00 TL/sa	40,00 TL/sa
Demir Ustası	Çalışma		D. Usta	İşçi	11.000%	20,00 TL/sa	40,00 TL/sa
Düz İşçi	Çalışma		D. İşçi	İşçi	1.000%	15,00 TL/sa	30,00 TL/sa
Kule Vinç	Çalışma		K. Op.	İşçi	100%	60,00 TL/sa	90,00 TL/sa
Şirket Aracı	Çalışma		Ş. Aracı	Ekipman	100%	10,00 TL/sa	0,00 TL/sa
Demir	Malzeme	Ton	D	Malzeme		3.670,00 TL	
Kalıp	Malzeme	M2	K	Malzeme		100,80 TL	
Beton	Malzeme	M3	B	Malzeme		225,00 TL	
Membran	Malzeme	M2	M	Malzeme		16,00 TL	

Şekil 4.10 : Kaynak listesi

4.2.4. Temel plan

Geçici olan, kontrol amacı olan planlamadır. Bu planlama üzerine güncellemeler gelecektir ama bu kısımda ana hat planlama oluşturulmuştur. Baseline (temel plan) kaydedilir ve gelecek değişimler bu plan üzerine yapılacaktır. Kaydedilen temel plan dosyası verileri, hedefe ulaşmak için hangi kısımda değişikliğe gidebileceği konusunda yol göstermektedir.

4.2.5. Güncelleme

Proje ilerletilirken yapılacak güncellemeler, planlamanın doğruluğu konusunda bir kontrol noktasıdır. Bu kontrol alanlarında planlamada değişikliklere gitme, aktivitelerde güncelleme, ilerleyişteki son durum kontrol edilmesi imkanları sunulmaktadır. Doğru bir ilerleyişe sahip olmak için, güncelleme alanlarının verimli kullanılması bir zorunluluktur. Hedefe yönelik, anlık başarı oranı karşılaştırılmalıdır.

Güncelleme, istenen değişiklikleri yönetme imkanı sunmaktadır. Bu güncellemeler aktivite zamanları, takvimlerde farklılık, kaynak atamaları, kaynak ücretleri, aktivitelerin birbirilerine bağlılıkları gibi değişiklikleri barındırabilmektedir.

Aktivitelerin zaman maliyet takibinin yapılması için en yararlı yol aktiviteyi ilerletmektir. Ms project uygulamasının bize her aktiviteyi yüzdesel olarak ilerletme imkanı sunması bu takibi kolaylaştırmaktadır. Aktivite üzerine tıklayıp, görev sekmesinde ilerleme miktarı yüzdesel olarak seçilerek aktivite ilerletilir. Aktivitelerin kaynak, zaman ve maliyet grafikleride yüzdesel olarak ilerletilerek görülebilmektedir. Bunun için görünüm tablosu kullanılmalıdır.

Projedeki aktivitelerin tamamı %100 ilerletildikten sonra, raporlama aşamasıyla birlikte tamamlanmaktadır.

4.3. Yapı Metraj Hesapları

Planlaması yapılan şantiyenin statik ve mimari projesi Kağıthane Belediyesi'nden temin edilmiştir. Temin edilen projeler ile planlaması yapılan uygulamanın, kaba inşaat verilerine kolayca ulaşılmaktadır.

Kaba inşaat metraj hesaplarında kalıp, demir ve beton metrajları yapılmış olup, çalışan işçi sayısında metrajlar üzerinden hesaplanmıştır. Her kat için ayrı metraj hesabı yapılmıştır. Ancak 1-2, 3-4, 5-6 ve 7-15. Normal katlar mimari ve statik açıdan aynıdır. Bu yüzden belirtilen katların metrajları birlikte yapılmıştır. Temel, 3. Bodrum, Zemin kat metrajları verilmiştir, kalan metrajlar ekler kısmında sunulmuştur.

TEMEL HESAPLARI	
KALIP HESABI TEMEL (d=90 cm)	
$0,9*63,7 + 86,46*0,9 + 69,49*1,4 + 12,22*0,9 = 243,45 \text{ m}^2$	
$243,45 * 2 = 486,9 \text{ adam saat}$	
BETON HESABI TEMEL (d=90-140 cm)	
$3144,2*0,9 + 1222,76*1,4 = 4541,64 \text{ m}^3$	
$4541,64*1,2 = 5450 \text{ adam saat}$	
DONATI HESABI TEMEL (1m²=0,040 t/m² demir) İMO'dan (TEMEL İÇİN)	
$4367*0,040 = 174,7 \text{ ton}$	
$174,7*30 = 5241 \text{ adam saat}$	
BETON HESABI GROBETON (d=90-140 cm)	
$4367*0,1 = 436,7 \text{ m}^3$	
$436,7*1,2 = 524 \text{ adam saat}$	

Şekil 4.11 : Temel metrajı

3. BODRUM HESAPLARI	
KALIP HESABI 3. BODRUM DÖŞEME (d=30cm)	
$4367 + 0,3*63,7 + 86,46*0,3 + 69,49*0,3 + 12,22*0,3 = 4436,5 \text{ m}^2$	
$4436,5 * 2 = 8873 \text{ adam saat}$	
KALIP HESABI 3. BODRUM KOLON KALIP (h=3,20m)	
$63,7*3,2 + 86,46*3,2 + 69,49*3,2 + 3,20*1,20*13 + 3,20*28*0,8 + 3,20*46,75 = 974 \text{ m}^2$	
$974*2 = 1948 \text{ adam saat}$	
BETON HESABI 3. BODRUM DÖŞEME (d=30cm)	
$4367*0,3 = 1310,1 \text{ m}^3$	
$1310,1*1,2 = 1572 \text{ adam saat}$	
BETON HESABI 3. BODRUM KOLON PERDE (h=3,20m)	
$63,7*0,5*3,2 + 86,46*0,5*3,2 + 69,49*3,2*0,5 + 3,2*1,2*0,5*13 + 28*0,8*0,4*3,2 + 3,2*46,75*0,5 = 479,8 \text{ m}^3$	
$479,8*1,2 = 576 \text{ adam saat}$	
DONATI HESABI 3. BODRUM DÖŞEME (1m³=0,12t/m³ demir)	
$1310,1*0,12 = 157,2 \text{ ton}$	
$157,2*30 = 4716 \text{ adam saat}$	
DONATI HESABI 3. BODRUM KOLON PERDE (1m³=0,15t/m³ demir)	
$479,8*0,15 = 72,0 \text{ ton}$	
$72*30 = 2160 \text{ adam saat}$	

Şekil 4.12 : 3. bodrum kat metrajı

ZEMİN KAT HESAPLARI	
KALIP HESABI ZEMİN DÖŞEME(d=30cm)	
4024,12+ 0,3*62,5 +83,75*0,3+ 67,41*0,3+ 12,9*0,3 =4092,7 m2	
4092,7* 2 = 8185,4 adam saat	
KALIP HESABI ZEMİN KOLON KALIP (h=6 m)	
6*1,20*13+ 6*28*0,8 = 228 m2	
228*2 = 456 adam saat	
BETON HESABI ZEMİN DÖŞEME (d=30cm)	
4024,12*0,3= 1207,2 m3	
1207,2*1,2 = 1448,7 adam saat	
BETON HESABI ZEMİN KOLON PERDE(h=6 m)	
6*1,2*0,5*13+28*0,8*0,4*6= 100,5 m3	
100,5*1,2 = 120,6 adam saat	
DONATI HESABI ZEMİN DÖŞEME (1m3=0,12t/m3 demir)	
1207,2*0,12 = 144,87 ton	
144,87*30 = 4346,1 adam saat	
DONATI HESABI ZEMİN KOLON PERDE (1m3=0,15t/m3 demir)	
100,5*0,15 = 15,1 ton	
15,1*30 = 430 adam saat	

Şekil 4.13 : Zemin kat metrajı

Tablo 4.3 : Kaba inşaat detaylı metrajları

ADİL İŞİK İNŞAAT METRAJLARI						
Kat	Kalıp (m2)		Beton (m3)		Demir (t)	
Temel	243,45		4541,64		174,7	
	Kolon	Döşeme	Kolon	Döşeme	Kolon	Döşeme
3. Bodrum	974	4436,5	479,8	1310,1	72	157,2
2. Bodrum	974	4436,5	479,8	1310,1	72	157,2
1. Bodrum	1704,5	4436,5	839,5	1310,1	125,9	157,2
Zemin	228	4092,7	100,5	1207,2	15,1	144,87
1. Normal Kat	133	747,88	58,66	224,36	8,8	26,93
2. Normal Kat	133	747,88	58,66	224,36	8,8	26,93
3. Normal Kat	133	712,66	58,66	213,8	8,8	25,66
4. Normal Kat	133	712,66	58,66	213,8	8,8	25,66
5. Normal Kat	133	680,96	58,66	204,3	8,8	24,52
6. Normal Kat	133	680,96	58,66	204,3	8,8	24,52
7. Normal Kat	133	634,58	58,66	190,4	8,8	22,85
8. Normal Kat	133	634,58	58,66	190,4	8,8	22,85
9. Normal Kat	133	634,58	58,66	190,4	8,8	22,85
10. Normal Kat	133	634,58	58,66	190,4	8,8	22,85
11. Normal Kat	133	634,58	58,66	190,4	8,8	22,85
12. Normal Kat	133	634,58	58,66	190,4	8,8	22,85
13. Normal Kat	133	634,58	58,66	190,4	8,8	22,85
14. Normal Kat	133	634,58	58,66	190,4	8,8	22,85
15. Normal Kat	133	634,58	58,66	190,4	8,8	22,85

4.4. Birim Adam Saat Uygulaması

Birim adam saat uygulaması bayındırlık bakanlığının analizleri sonucu belirlediği, kaynağın saatte ortalama kaç birim iş yaptığını gösteren bir tablodur. 4.3. Yapı Metraj Hesapları bölümünde verilen metraj hesaplarının hepsi Bayındırlık Bakanlığında alınan birim adam saat tablosundaki verilere göre yeniden hesaplanmıştır. Bu sayede tüm birimler adam saate çevrilmiş ve kaynaklar atanırken günde 8 saat çalıştığı göz önüne alınarak kaç işçi, aktiviteyi kaç günde tamamlar sorularına net olarak rakamlarla cevap verilmektedir. Kaynakların saatte kaç birim iş yaptığı piyasa verilerinin yerine, bakanlığın resmi verilerinin kullanılıyor olması tezin ortaya koyduğu sonuçların geçerliliğini daha kabul edilebilir kılmaktadır. Tablo 4.4 İMO'dan temin edilmiştir. İş kalemlerinin Bayındırlık Bakanlığı analizleri ile oluşturulan ortalama birim adam saat tablosu, piyasada yapılan araştırmalar sonucunda ulaşılan değerlerdir. Bu ortalama değerleri, planlaması yapılan projede verimliliği artırarak yukarı çekmekte bir diğer hedef olarak saptanmalıdır. Proje planlaması yapılırken herhangi bir inşaat projesi için birim adam saat uygulaması en kritik adımlardan biridir. Burada verilerin doğru kullanılması durumunda, projedeki aktivitelerin yavaş veya hızlı gitmesi sonunda işçi verimliliği net şekilde ölçülebilir ve bu sayede başarılı, başarısız kaynaklar gözden geçirilebilir. Düşük verimlilikteki kaynak, daha uzun süre projeyi yavaşlatmadan yenisi ile değiştirilebilir veya başka bir yaptırım yapılabilir. Ekstra başarılı kaynaklarda ödül verilerek, verimlilik artırma çalışmaları devam edebilmektedir. Proje planlama katmanlarının hepsinde bu hesaplar detaylıca yapılmalıdır. Birim adam saatler, aktivite için insan gücünün gösterdiği efor sonucu geçen süreyi göstermektedir. Burada aktivitenin, bir işçi ile ne kadar sürede tamamlanacağı iş alanı ile ortalama birim adam saat değeri çarpılarak bulunmalı, ardından kaç kaynak ile devam edilecekse o kaynak sayısına bölünerek ne kadar sürede tamamlanacağı bulunmalıdır. Bir örnek ile anlatılacak olursa; Aktivite 4436,5 m² kalıp işi olduğunu düşünelim. Birim adam saat tablosunda beton döküm kaleminin ortalama süresi alınır. Bu süre 2 birim adam saattir. 4436,5 m² ile tablodan okunan 2 çarpılarak 4436,5 m²'lik beton dökme aktivitesinin toplam kaç saat süreceği hesaplanır. 4436,5 x 2 = 8873 saat. Projemizdeki gibi bir kalıp ustasının 8 saat çalışacağı düşünüldüğünde bir kalıp ustası sadece 4436,5 m² işi, 934 günde bu kalıp işini tamamlamaktadır. Bu oran orantıda devam edilirse kaç günde bitirilmesi hedefleniyor ise ona göre kaynak kullandırılarak hedefe ulaşılmaya çalışılır.

Birim adam saat konusu, inşaat sektörü için çok önemli bir alandır. Ancak Türkiye’de gerekli önem şu zamana kadar verilmemiştir. Bu konuya gerekli önem verilmemesinin temelinde, proje yönetimi konusunun şu an için Türkiye’de gelişen bir sektör olarak gelmesi yer almaktadır. Genel olarak bir çalışanın bir saatlik süre içerisinde ne kadar iş yaptığını gösteren işin ölçüsüdür. Genel hesaplama sistemine bakıldığında bir iş için ne kadar çalışılması gerektiğini göstermektedir. Bu durumda inşaat alanlarında çalışılması için doğru bir planlama yapılmasını ve işin tam olarak süresinde bitirilmesini sağlamaktadır. Birim adam saat tablosunun şuan için yeterliliği oldukça tartışmaya açıktır. Sektörün içindeki ustaların, tablodaki değerlerden daha fazla iş yaptığı genel bir kanıdır. Ancak tezin içinde birim adam saat uygulaması kullanılması (daha az verimlilikle bile gelen başarının) planlamanın değerini daha da ön plana çıkartacaktır.

Tablo 4.4’de verilen değerler İMO’nun websitesinden alınmıştır (Kuruoğlu M. ve Bayoğlu F.,2001).

Tablo 4.4 : İnşaatta birim adam saat.

İş Kalemleri	Birim	B.B.	Ort.
Serbest kazı, Tesviye kazısı (makine)	M ³	0,300	0,251
Dolgu sıkıştırma (makine ile)	M ³	1,000	0,950
İksa (sık aralıklı, ahşap)	M ²	2,100	1,750
Beton (demirsiz, her cins, betonier ile)	M ³	9,370	2,834
Fore kazık	M	34,200	6,500
Taş duvar	M ³	12,155	10,000
Blokaj	M ³	6,000	9,050
Tuğla duvar (yatay delikli, fabrika tuğlası ile)	M ³	11,200	8,372
Yarı tuğla duvar	M ³	1,520	1,537
Hafif beton blok duvar (9-10 cm genişliğinde)	M ³	1,430	1,560
Hafif beton blok duvar (19-20 cm genişliğinde)	M ³	2,210	1,885
Teçhizatlı hafif beton pano duvar	M ³	1,390	1,500
Teçhizatlı hafif beton plak çatı döşemesi	M ²	1,170	1,500
Marsilya tipi kiremitle çatı örtüsü	M ²	0,600	0,500
Trapezoid alüminyum levha çatı örtüsü	M ²	1,100	1,550
Oluklu galvanizli sac ile çatı örtüsü	M ²	0,800	1,180
Oluklu asbest levha ile çatı örtüsü	M ²	1,300	0,780
Delikli beton briket duvar (10 cm)	M ³	10,937	9,743
Delikli beton briket duvar (20 cm)	M ³	10,850	9,243
Beton döşeme briketi (asmolen) döşemesi	M ²	1,500	1,465
Beton kanalizasyon büzü döşemesi	M	3,560	2,148
Cam tülü pestili ile tek katlı yalıtım	M ²	1,200	0,520
Cam tülü pestili ile iki katlı yalıtım	M ²	1,800	0,900
Cam tülü pestili ile üç katlı yalıtım	M ²	2,200	1,200
Isıtılmış kum yalıtım koruyucu	M ²	0,150	0,250
Asfalt emül, Kum yalıtım koruyucu	M ²	0,800	0,500
1 mm tabii kauçuk tek yalıtım	M ²	0,900	0,600
3 cm polistiren köpüğü ısı yalıtımı	M ²	0,500	0,440
Bir kat bitümlü karton yalıtım	M ²	0,800	0,400
Bir kat astar-bir kat sıcak bitümlü ısı yalıtımı	M ²	0,800	0,400
Çıplak beton kalıbı	M ²	3,500	2,055
Kalıp iskelesi	M ³	0,500	0,388
İş iskelesi	M ³	0,560	0,283
Ahşap oturma çatı	M ²	2,520	2,043
İki yüzlü kontrplak pres, iç kapı	M ²	6,250	2,750
Çıralı camdan telerolu pencere	M ²	5,250	2,750
Hasır çelik (her kg/m2 için)	TON	80,000	35,000
Nervürlü çelik	TON	115,000	48,771
Demir çatı makası	TON	380,000	125,000
Demir karkas inşaat yapımı	TON	370,000	102,800
Demir kapı, kepenk, pencere vb,	KG	0,800	0,393
Kutu profil pencere	KG	0,700	0,450
Çeşitli demir işleri	KG	0,650	0,415
Alüminyum asma tavan (baskı çıtalı/ çıtasız)	KG	1,100	3,500
12 no, Çinko 155 mm yağmur oluğu	M	3,760	2,400
12 cm iç çapında pik döşenmesi	ADET	1,720	1,250
12 no, Çinkodan harpuşa yapımı	M ²	2,280	1,460
125 mm iç çaplı PVC yağmur oluğu	M	0,460	0,300
1150mm iç çaplı pvc yağmur oluğu	M	0,730	1,855
Yeni ahşaba üç kat yağlıboya	M ²	2,180	0,760
Demire 2 kat sülyen, 2 kat yağlı boya	M ²	2,320	1,017
Renkli üç kat kireç badana	M ²	0,300	0,418
Üç kat plastik badana	M ²	1,000	0,613
Mevcut döşeme üzerine 2 mm PVC karo döşenmesi	M ²	1,000	1,400
Beton satışı darbe, toz, aşınma vb, koruma	M ²	0,900	0,500
Madeni imalatın 1 kat antipas+2 kat yağlı boya ile boyanması	TON	2,290	26,650
Karo fayans duvar kaplaması	M ²	3,490	2,773
Karo seramik döşeme/duvar kaplaması	M ²	4,710	2,163
3cm mermer döşeme kaplaması	M ²	4,610	4,000
Suni mermer plak döşeme kaplaması	M ²	4,390	2,280
Dökme mozaik merdiven basamağı kaplaması	M	1,520	2,000
Mermer/suni mermer merdiven basamağı kaplama	M	3,050	3,337
Çimento harcı ile düz sıva yapılması	M ²	2,070	1,631
Sentetik reçine bağlayıcı plastik sıva	M ²	0,650	1,000
Düz dökme mozaik döşeme kaplaması	M ²	2,860	1,183
Düz dökme mozaik denizlik/parapet	M ²	18,440	10,500
Çimento harçla tesviye tab. (3cm)	M ²	0,973	0,780
Beton yüzeylere çimentolu mala perdahı	M ²	0,850	0,500
2,5-4 cm kalınlığında 500kg çimento doz şap yapılması	M ²	1,338	0,842

Tablo 4.5 : Adil Işık projesi kaba inşaat birim adam saatleri

ADİL IŞIK İNŞAAT METRAJLARI (birim adam saat)						
Kat	Kalıp (2 b.a.s.)		Beton (1,2 b.a.s.)		Demir (30 b.a.s.)	
Temel	486,9 s		5450 s		5241 s	
	Kolon	Döşeme	Kolon	Döşeme	Kolon	Döşeme
3. Bodrum	1948	8873	576	1572	2160	4716
2. Bodrum	1948	8873	576	1572	2160	4716
1. Bodrum	3409	8873	1007,5	1572	3777,8	4716
Zemin	456	8185,4	120,6	1448,7	430	4346,1
1. Normal Kat	266	1496	70,4	269,2	264	807,7
2. Normal Kat	266	1496	70,4	269,2	264	807,7
3. Normal Kat	266	1425,3	70,4	256,6	264	769,7
4. Normal Kat	266	1425,3	70,4	256,6	264	769,7
5. Normal Kat	266	1362	70,4	245,14	264	735,5
6. Normal Kat	266	1362	70,4	245,14	264	735,5
7. Normal Kat	266	1269,2	70,4	228,4	264	685,44
8. Normal Kat	266	1269,2	70,4	228,4	264	685,44
9. Normal Kat	266	1269,2	70,4	228,4	264	685,44
10. Normal Kat	266	1269,2	70,4	228,4	264	685,44
11. Normal Kat	266	1269,2	70,4	228,4	264	685,44
12. Normal Kat	266	1269,2	70,4	228,4	264	685,44
13. Normal Kat	266	1269,2	70,4	228,4	264	685,44
14. Normal Kat	266	1269,2	70,4	228,4	264	685,44
15. Normal Kat	266	1269,2	70,4	228,4	264	685,44

Her kat için ayrı ayrı hazırlanan metrajlar, yine her kat için ayrı ayrı hesaplarla ile birim adam saat tablosuna çevrilmiştir. 1-2. Normal kat, 3-4. Normal kat 5-6. Normal kat ve 7-15. Normal katların benzerlik göstermesi nedeniyle belirtilen katlarda çıkan birim adam saat değerleri benzerdir.

Her kalem iş için hesaplanan değerler günlük çalışma saati olan 8'e ve o kalem işte kullanılacak kaynak sayısına bölünerek kaç günde tamamlanacağı bulunmuştur. Bulunan değerler ile öncelikle bir zaman ve maliyet analizi yapılmıştır. Çıkan sonuçlara göre hedefler doğrultusunda kaynak ve süre bazında güncellemelere gidilmiştir. Bu güncellemeler projeyi hem hedefe yaklaştırırken hemde bir kontrol alanı olarak görev görmüştür. Planlama yapılırken onlarca kez farklı kaynak sayıları ve buna bağlı olarak farklı sürelerle raporlama yapılmıştır. Ortaya çıkan sonuçların projenin hedefleri doğrultusunda, en optimum maliyet süre ilişkisini veren kaynak sayıları planlamada son karar aşamasında kullanılmış ve planlamaya o şekilde devam edilmiştir.

BÖLÜM 5. BULGULAR: PLANLAMA SONUÇLARI VE GERÇEK VERİLER İLE KARŞILAŞTIRMA

Bölüm 4’de detayları verilen projenin planlaması Ms project programı ile yapılmıştır. Bu bölümde planlamanın detayları, kaynakların hangi hesaba göre atıldığı, kaynakların takımlara ayrılarak çalışma şeklinin modelize edilmesi, kilometre taşlarında yapılan güncellemeler, zaman analizi, maliyet analizi, sonuç raporları ve gerçek veriler ile planlama sonuçlarının karşılaştırılması detayı şekilde incelenecektir.

Bu planlama yapılırken sadece tek denemede değil, toplamda 14 adet farklı planlama metodu düşünüldü ve uygulandı. Bu 14 farklı uygulama içinde kaynak sayıları değiştirildi, takım sayıları artırıldı, takım sayıları düşürüldü, süre hedefinden maliyet hedefi önemsendi, diğer bir uygulamada süre hedefine tam uyulmak istenirken maliyet hedefi arka planda kaldı. Bu şekilde kaynak sayıları, takım sayıları ve üretim metotları değiştirilerek farklı farklı planlama senaryoları oluşturulmuştur.

İlk önce baseline (temel plan) oluşturulmuştur. Oluşturulan bu baseline üzerine farklı farklı planlamalar yapılmıştır. Bu farklı uygulamalar sonucunda her planlama ayrı bir dosya olarak kaydedilmiştir. Kaydedilen bu planlamaların sonunda hepsinin sonuç raporları birbirleri ile kıyaslanmıştır. Kıyaslanan planlamalar sonucunda süre, maliyet hedeflerine en çok uyan planlama esas plan seçilmiştir ve uygulamaya seçilen planlama ile devam edilmesine karar verilmiştir.

Detayları 5.2 ve 5.3’de verilecek olan kaynak sayıları zirveyi 3. Bodrum katta görmüş ve git gide azalarak devam etmiştir. Başlarda tek takım olarak çalışan kaynaklar, ardından iki takıma bölünmüş çapraz imalat yapılmaya başlanmıştır. Bu yöntemin proje süresini hem hızlandırdığı hemde kaynakların boşa kalmayarak daha çok çalıştırdığı bu sayede de verimliliğin arttığı görülmüştür. Bu şekilde proje yönetiminin esas amaçlarından biri olan kaynakların (işgücü) verimliliğini arttırmak, başarı ile

gerçekleştirilmiştir. Verimliliğin artması ise direkt olarak proje planlayıcısına daha optimum bir zaman maliyet ilişkisi sunmaktadır.

5.1. Planlama Detayları

Planlama, mimari ve statik projeleri temin edilmiş olan 28000,13 m² toplam yapı inşaat alanı olan Kağıthane merkezde yer alan Adil Işık projesi ile ilgili yapılmıştır. Planlamadaki esas amaç gerçek veriler ile planlamadaki verilerin karşılaştırması yapılarak planlamanın önemini ortaya çıkarmaktır.

Mimari projede bulunan kat planları ve statik projeden alınan planlar planlamanın temelini oluşturmaktadır. Planlama sadece kaba inşaat bazında yapılmıştır. Bunun nedenlerinden biri kaba inşaatta yapılacak aktivitelerin, ince inşaatla göre daha belirli ve kesin sonuçlara dayanmasıdır. Örneğin kaba inşaatla kullanılacak beton, demir, kalıp gibi malzemeler ve bu kalemlerin işçiliğinin fiyatları belirlidir. Hangi tip malzemelerden ne kadar kullanılacağı da statik ve mimari projelerden rahatça temin edilebilmektedir. Kaba inşaat kalemlerinin hem iş miktarı, hemde ücretlerinin herkes tarafından öğrenilebilir olması çıkan sonuçların kesinliğini ortaya koymaktadır. Bu açıklama ince inşaatın planlanamayacağı anlamına gelmemektir. Aksine kaba inşaat gibi ince inşaatında daha düzgün, verimli, ekonomik ve hızlı bir süreç geçirmesi için planlanmasına ihtiyacı vardır. Ancak bu tezin hedefi, belirli karşılaştırmalar sonucunda planlamanın önemini ortaya koymak olduğu için ince inşaat verilerine ulaşılması oldukça güçtür. Ulaşılan verilerinde doğruluğu tartışılabilir bir duruma yol açmaktadır. Bu yüzden sadece kaba inşaat planlaması yapılmış olup ortadaki tek gerçek olan uygulama verileri ile karşılaştırılması daha uygun görülmüştür.

Planlama yapılmadan önce her seviyedeki katın ayrı ayrı metrajları çıkartılmıştır. Çıkartılan metrajlar her aktivite ve her seviye için ayrı şekilde birim adam saate çevrilmiştir. Tüm birimlerin adam saate çevrilmesi kaynakların ne kadar çalışması gerektiği hususunda oldukça işleri kolaylaştırmıştır.

İksa işlerinin detayına ulaşamadığı için maliyet hesabına katılmamıştır (düzenli çalışan mühendis gibi kaynaklar haricinde), aynı zamanda zaman olarakta projedeki uygulama süreleri esas alınmış olup aynı zamanda başlayıp bitirilmiştir. Bu yüzden iksa sistemi karşılaştırma için bir nebze etkisiz eleman görevi görmektedir.

Planlama yapılırken hedeflenen sürelerde belirlenmiş ve çalışma takviminde yerini almıştır. Bazı katların planlaması şekil 5.2, şekil 5.3, şekil 5.4, şekil 5.5 ve şekil 5.6'da verilmiştir. Geri kalan katların planlaması ekler kısmında sunulmuştur.

	i	Görev Modu	ÇÇY	Görev Adı	Süre	Başlangıç	Bitiş
1	✓	→	Seba-A	▲ BİNA KABA İŞLER	478 gün	Çar 27.12.17	Cmt 6.7.19
2	✓	→	Seba-A.1	▷ İKSA	230 gün	Çar 27.12.17	Per 20.9.18
7	✓	→	Seba-A.2	▷ TEMEL	28 gün	Pzt 15.10.18	Per 15.11.18
19	✓	→	Seba-A.3	▷ 3. BODRUM KAT	22 gün	Cum 16.11.18	Sal 11.12.18
32	✓	→	Seba-A.4	▷ 2. BODRUM KAT	26 gün	Sal 4.12.18	Çar 2.1.19
48	✓	→	Seba-A.5	▷ 1. BODRUM KAT	29 gün	Cmt 22.12.18	Per 24.1.19
67	✓	→	Seba-A.6	▷ ZEMİN KAT	23 gün	Pzt 21.1.19	Cum 15.2.19
86	✓	→	Seba-A.7	▷ 1. NORMAL KAT	12 gün	Sal 12.2.19	Pzt 25.2.19
99	✓	→	Seba-A.8	▷ 2. NORMAL KAT	11 gün	Cum 22.2.19	Çar 6.3.19
112	✓	→	Seba-A.9	▷ 3. NORMAL KAT	11 gün	Sal 5.3.19	Cmt 16.3.19
125	✓	→	Seba-A.10	▷ 4. NORMAL KAT	10 gün	Per 14.3.19	Pzt 25.3.19
138	✓	→	Seba-A.11	▷ 5. NORMAL KAT	10 gün	Pzt 25.3.19	Per 4.4.19
151	✓	→	Seba-A.12	▷ 6. NORMAL KAT	10 gün	Sal 2.4.19	Cum 12.4.19
164	✓	→	Seba-A.13	▷ 7. NORMAL KAT	10 gün	Cum 12.4.19	Sal 23.4.19
177	✓	→	Seba-A.14	▷ 8. NORMAL KAT	10 gün	Cmt 20.4.19	Çar 1.5.19
190	✓	→	Seba-A.15	▷ 9. NORMAL KAT	10 gün	Çar 1.5.19	Cmt 11.5.19
203	✓	→	Seba-A.16	▷ 10. NORMAL KAT	10 gün	Per 9.5.19	Pzt 20.5.19
216	✓	→	Seba-A.17	▷ 11. NORMAL KAT	10 gün	Pzt 20.5.19	Per 30.5.19
229	✓	→	Seba-A.18	▷ 12. NORMAL KAT	10 gün	Sal 28.5.19	Cum 7.6.19
242	✓	→	Seba-A.19	▷ 13. NORMAL KAT	10 gün	Cum 7.6.19	Sal 18.6.19
255	✓	→	Seba-A.20	▷ 14. NORMAL KAT	10 gün	Cmt 15.6.19	Çar 26.6.19
268	✓	→	Seba-A.21	▷ 15. NORMAL KAT	10 gün	Çar 26.6.19	Cmt 6.7.19

Şekil 5.1 : Planlama süreleri ve çalışma takvimi

	i	Görev Modu	ÇÇY	Görev Adı	Süre	Başlangıç	Bitiş	Öncüll
1	✓	→	Seba-A	▲ BİNA KABA İŞLER	478 gün	Çar 27.12.17	Cmt 6.7.19	
2	✓	→	Seba-A.1	▲ İKSA	230 gün	Çar 27.12.17	Per 20.9.18	
3	✓	→	Seba-A.1.1	İKSA 1. KISIM	64 gün	Çar 27.12.17	Cmt 10.3.18	
4	✓	→	Seba-A.1.2	İKSA 2. KISIM	58 gün	Pzt 12.3.18	Per 17.5.18	3
5	✓	→	Seba-A.1.3	İKSA 3. KISIM	59 gün	Per 17.5.18	Sal 24.7.18	
6	✓	→	Seba-A.1.4	İKSA 4. KISIM	50 gün	Çar 25.7.18	Per 20.9.18	5
7	✓	→	Seba-A.2	▲ TEMEL	28 gün	Pzt 15.10.18	Per 15.11.18	
8	✓	→	Seba-A.2.1	TEMEL GROBETON UYGULAMAS	2 gün	Pzt 15.10.18	Sal 16.10.18	2
9	✓	→	Seba-A.2.2	TEMEL MEMBRAN UYGULAMASI	3 gün	Çar 17.10.18	Cum 19.10.18	8
10	✓	→	Seba-A.2.3	TEMEL DONATI 1. KISIM	5 gün	Sal 23.10.18	Cmt 27.10.18	2
11	✓	→	Seba-A.2.4	TEMEL KALIP 1. KISIM	2 gün	Cmt 27.10.18	Pzt 29.10.18	9
12	✓	→	Seba-A.2.5	TEMEL 1. KISIM BETONU	1 gün	Sal 30.10.18	Sal 30.10.18	11
13	✓	→	Seba-A.2.6	TEMEL DONATI 2. KISIM	5 gün	Çar 31.10.18	Pzt 5.11.18	
14	✓	→	Seba-A.2.10	TEMEL KALIP 2. KISIM	2 gün	Pzt 5.11.18	Sal 6.11.18	
15	✓	→	Seba-A.2.7	TEMEL 2. KISIM BETONU	1 gün	Çar 7.11.18	Çar 7.11.18	13
16	✓	→	Seba-A.2.8	TEMEL DONATI 3. KISIM	5 gün	Per 8.11.18	Sal 13.11.18	
17	✓	→	Seba-A.2.11	TEMEL KALIP 3. KISIM	2 gün	Sal 13.11.18	Çar 14.11.18	
18	✓	→	Seba-A.2.9	TEMEL 3. KISIM BETONU	1 gün	Per 15.11.18	Per 15.11.18	16

Şekil 5.2 : İksa ve temel planlaması

İZLEME GANTT GRAFİĞİ	19	Seba-A.3	3. BODRUM KAT	22 gün	Cum 16.11.18	Sal 11.12.18	
	20	Seba-A.3.1	3. BODRUM KAT KOLON PERDE DONATI UYGULAMASI	5 gün	Cum 16.11.18	Çar 21.11.18	7
	21	Seba-A.3.2	3. BODRUM KAT KOLON PERDE KALIP UYGULAMASI	3 gün	Pzt 19.11.18	Çar 21.11.18	7
	22	Seba-A.3.3	3. BODRUM KAT KOLON PERDE BETONU	1 gün	Per 22.11.18	Per 22.11.18	21
	23	Seba-A.3.4	3. BODRUM KAT DÖŞEME KALIP UYGULAMASI	4 gün	Cum 23.11.18	Sal 27.11.18	21
	24	Seba-A.3.5	3. BODRUM KAT DONATI UYGULAMASI	3 gün	Pzt 26.11.18	Çar 28.11.18	20
	25	Seba-A.3.6	3. BODRUM KAT DÖŞEME BETONU	1 gün	Per 29.11.18	Per 29.11.18	
	26	Seba-A.3.7	3. BODRUM KAT DÖŞEME KALIP UYGULAMASI 2. KISIM	4 gün	Çar 28.11.18	Cmt 1.12.18	23
	27	Seba-A.3.8	3. BODRUM KAT DONATI UYGULAMASI 2. KISIM	3 gün	Cum 30.11.18	Pzt 3.12.18	24
	28	Seba-A.3.9	3. BODRUM KAT DÖŞEME BETONU 2. KISIM	1 gün	Sal 4.12.18	Sal 4.12.18	27
	29	Seba-A.3.10	3. BODRUM KAT DÖŞEME KALIP UYGULAMASI 3. KISIM	6 gün	Pzt 3.12.18	Cmt 8.12.18	26
	30	Seba-A.3.11	3. BODRUM KAT DONATI UYGULAMASI 3. KISIM	6 gün	Sal 4.12.18	Pzt 10.12.18	27
	31	Seba-A.3.12	3. BODRUM KAT DÖŞEME BETONU 3. KISIM	1 gün	Sal 11.12.18	Sal 11.12.18	30

Şekil 5.3 : 3. bodrum kat planlaması

İZLEME GANTT GRAFİĞİ	48	Seba-A.5	1. BODRUM KAT	29 gün	Cmt 22.12.18	Per 24.1.19	
	67	Seba-A.6	ZEMİN KAT	23 gün	Pzt 21.1.19	Cum 15.2.19	
	68	Seba-A.6.1	ZEMİN KAT KOLON PERDE DONATI UYGULAMASI	2 gün	Pzt 21.1.19	Sal 22.1.19	
	69	Seba-A.6.2	ZEMİN KAT KOLON PERDE KALIP UYGULAMASI	1 gün	Sal 22.1.19	Sal 22.1.19	
	70	Seba-A.6.3	ZEMİN KAT KOLON PERDE BETONU	1 gün	Çar 23.1.19	Çar 23.1.19	69
	71	Seba-A.6.4	ZEMİN KAT KOLON PERDE DONATI UYGULAMASI 2. KISIM	1 gün	Cum 25.1.19	Cum 25.1.19	64
	72	Seba-A.6.5	ZEMİN KAT KOLON PERDE KALIP UYGULAMASI 2. KISIM	1 gün	Cum 25.1.19	Cum 25.1.19	64
	73	Seba-A.6.6	ZEMİN KAT KOLON PERDE BETONU 2. KISIM	1 gün	Cmt 26.1.19	Cmt 26.1.19	72
	74	Seba-A.6.7	ZEMİN KAT DÖŞEME KALIP UYGULAMASI	8 gün	Per 24.1.19	Cum 1.2.19	69
	75	Seba-A.6.8	ZEMİN KAT DONATI UYGULAMASI	8 gün	Per 24.1.19	Cum 1.2.19	68
	76	Seba-A.6.9	ZEMİN KAT DÖŞEME BETONU	1 gün	Cmt 2.2.19	Cmt 2.2.19	74
	77	Seba-A.6.10	ZEMİN KAT DÖŞEME KALIP UYGULAMASI 2. KISIM	8 gün	Pzt 28.1.19	Sal 5.2.19	72
	78	Seba-A.6.11	ZEMİN KAT DONATI UYGULAMASI 2. KISIM	8 gün	Pzt 28.1.19	Sal 5.2.19	71
	79	Seba-A.6.12	ZEMİN KAT DÖŞEME BETONU 2. KISIM	1 gün	Çar 6.2.19	Çar 6.2.19	78
	80	Seba-A.6.13	ZEMİN KAT DÖŞEME KALIP UYGULAMASI 3. KISIM	7 gün	Cmt 2.2.19	Cmt 9.2.19	
	81	Seba-A.6.14	ZEMİN KAT DONATI UYGULAMASI 3. KISIM	7 gün	Cmt 2.2.19	Cmt 9.2.19	
	82	Seba-A.6.15	ZEMİN KAT DÖŞEME BETONU 3. KISIM	1 gün	Pzt 11.2.19	Pzt 11.2.19	81
	83	Seba-A.6.16	ZEMİN KAT DÖŞEME KALIP UYGULAMASI 4. KISIM	8 gün	Çar 6.2.19	Per 14.2.19	77
	84	Seba-A.6.17	ZEMİN KAT DONATI UYGULAMASI 4. KISIM	8 gün	Çar 6.2.19	Per 14.2.19	78
85	Seba-A.6.18	ZEMİN KAT DÖŞEME BETONU 4. KISIM	1 gün	Cum 15.2.19	Cum 15.2.19	83	
86	Seba-A.7	1. NORMAL KAT	12 gün	Sal 12.2.19	Pzt 25.2.19		

Şekil 5.4 : Zemin kat planlaması

İZLEME GANTT GRAFİĞİ	164	Seba-A.13	4 7. NORMAL KAT	10 gün	Cum 12.4.19	Sal 23.4.19	
	165	Seba-A.13.1	7. NORMAL KAT KOLON PERDE DONATI UYGULAMASI 1. KISIM	1 gün	Cum 12.4.19	Cum 12.4.19	160
	166	Seba-A.13.2	7. NORMAL KAT KOLON PERDE KALIP UYGULAMASI 1. KISIM	1 gün	Cum 12.4.19	Cum 12.4.19	160
	167	Seba-A.13.3	7. NORMAL KAT KOLON PERDE BETONU 1. KISIM	1 gün	Cmt 13.4.19	Cmt 13.4.19	166
	168	Seba-A.13.4	7. NORMAL KAT KOLON PERDE DONATI UYGULAMASI 2. KISIM	2 gün	Cmt 13.4.19	Pzt 15.4.19	163
	169	Seba-A.13.5	7. NORMAL KAT KOLON PERDE KALIP UYGULAMASI 2. KISIM	1 gün	Pzt 15.4.19	Pzt 15.4.19	163
	170	Seba-A.13.6	7. NORMAL KAT KOLON PERDE BETONU 2. KISIM	1 gün	Sal 16.4.19	Sal 16.4.19	169
	171	Seba-A.13.7	7. NORMAL KAT DÖŞEME KALIP UYGULAMASI 1. KISIM	4 gün	Pzt 15.4.19	Per 18.4.19	167
	172	Seba-A.13.8	7. NORMAL DONATI UYGULAMASI 1. KISIM	4 gün	Pzt 15.4.19	Per 18.4.19	165
	173	Seba-A.13.9	7. NORMAL KAT DÖŞEME BETONU 1. KISIM	1 gün	Cum 19.4.19	Cum 19.4.19	172
	174	Seba-A.13.10	7. NORMAL KAT DÖŞEME KALIP UYGULAMASI 2. KISIM	5 gün	Çar 17.4.19	Pzt 22.4.19	170
	175	Seba-A.13.11	7. NORMAL DONATI UYGULAMASI 2. KISIM	4 gün	Çar 17.4.19	Cmt 20.4.19	168
	176	Seba-A.13.12	7. NORMAL KAT DÖŞEME BETONU 2. KISIM	1 gün	Sal 23.4.19	Sal 23.4.19	175

Şekil 5.5 : 7. normal kat kat planlaması

İZLEME GANTT GRAFİĞİ	268	Seba-A.21	4 15. NORMAL KAT	10 gün	Çar 26.6.19	Cmt 6.7.19	
	269	Seba-A.21.1	15. NORMAL KAT KOLON PERDE DONATI UYGULAMASI 1. KISIM	1 gün	Çar 26.6.19	Çar 26.6.19	264
	270	Seba-A.21.2	15. NORMAL KAT KOLON PERDE KALIP UYGULAMASI 1. KISIM	1 gün	Çar 26.6.19	Çar 26.6.19	264
	271	Seba-A.21.3	15. NORMAL KAT KOLON PERDE BETONU 1. KISIM	1 gün	Per 27.6.19	Per 27.6.19	270
	272	Seba-A.21.4	15. NORMAL KAT KOLON PERDE DONATI UYGULAMASI 2. KISIM	2 gün	Per 27.6.19	Cum 28.6.19	267
	273	Seba-A.21.5	15. NORMAL KAT KOLON PERDE KALIP UYGULAMASI 2. KISIM	1 gün	Cum 28.6.19	Cum 28.6.19	267
	274	Seba-A.21.6	15. NORMAL KAT KOLON PERDE BETONU 2. KISIM	1 gün	Cmt 29.6.19	Cmt 29.6.19	273
	275	Seba-A.21.7	15. NORMAL KAT DÖŞEME KALIP UYGULAMASI 1. KISIM	4 gün	Cum 28.6.19	Sal 2.7.19	271
	276	Seba-A.21.8	15. NORMAL DONATI UYGULAMASI 1. KISIM	4 gün	Cum 28.6.19	Sal 2.7.19	269
	277	Seba-A.21.9	15. NORMAL KAT DÖŞEME BETONU 1. KISIM	1 gün	Çar 3.7.19	Çar 3.7.19	276
	278	Seba-A.21.10	15. NORMAL KAT DÖŞEME KALIP UYGULAMASI 2. KISIM	5 gün	Pzt 1.7.19	Cum 5.7.19	274
	279	Seba-A.21.11	15. NORMAL DONATI UYGULAMASI 2. KISIM	4 gün	Pzt 1.7.19	Per 4.7.19	272
	280	Seba-A.21.12	15. NORMAL KAT DÖŞEME BETONU 2. KISIM	1 gün	Cmt 6.7.19	Cmt 6.7.19	279

Şekil 5.6 : 15. normal kat kat planlaması


Uygulamadan gösterilen örnekler temel, 3. bodrum kat, zemin kat, 7. normal kat ve 15. normal kat üzerinden gösterilecektir. Geri kalan katların tüm hesaplamaları, planlamaları ekler kısmında verilecektir.

5.2. Kaynak Atamaları

Gantt grafiğinde atama yapılacak aktiviteye tıklanılır. Yapılacak atamalar önceden hesaplanmış olmalıdır. Gantt grafiğinde tıklanan aktivitenin kaynaklar sekmesine gelinir. Kaynak sekmesinde önceden kaynak listesinde hazırladığımız ve bilgilerini girdiğimiz kaynaklar seçim için ekrana çıkmaktadır. Hangi kaynağa ne kadar ihtiyaç duyduğumuza göre gerekli atamalar yapılmaktadır. Bu sadece insan gibi adet ile seçilen kaynaklar değil, m², ton gibi birimlere sahip olan kaynaklarda atanmalıdır. Burada herhangi bir fiyat girilmemekte olup sadece kaç birim gerektiği seçilmelidir. Birim fiyat listesi, kaynak listesinde atanmış olmalıdır.

Şekil 5.7’de görünen her kaynağın hangi tarihler arasında görev yapacağı tek tek düzenlenmiştir. Bina kaba işler süreci boyunca çalışacak kaynakların, hepsi en baştan en sona kadar devam etmemektedir. Bu tarihlerin doğru girilmesi mutlak gereklidir. Ters durumda maliyet hedefini tutturmak imkansızdır. Geri kalan demir, demir ustası gibi kaynakların ise aktivite özelinde girildiği için tekrardan tarih düzenlemesine gerek yoktur. Kaynakların çalışma düzenini, kaynak kullanımı sekmesinden detaylı şekilde izlemek mümkündür.

Tablo 5.1 : Kaynak bilgileri.

	 Kaynak Adı	Tür	Malzeme Etiketi	Baş Harfleri	Grup	En Büyük Birimler	Std. Fiyat	Fz/M Fiyatı	Maliyet/l	Temel Takvim	Tahakkuk Zamanı
1	Şantiye Şefi	Çalışma		Ş. Şefi	Mimar	100%	30,00 TL/sa	0,00 TL/sa	0,00 TL	Standart	Eşit Dağıtılmış
2	İnşaat Mühendisi	Çalışma		İ. Müh	Mühendis	100%	27,00 TL/sa	0,00 TL/sa	0,00 TL	Standart	Eşit Dağıtılmış
3	İnşaat Teknikeri	Çalışma		İ. Tek	Tekniker	200%	21,00 TL/sa	0,00 TL/sa	0,00 TL	Standart	Eşit Dağıtılmış
4	Harita Mühendisi	Çalışma		H. Müh	Mühendis	100%	27,00 TL/sa	0,00 TL/sa	0,00 TL	Standart	Eşit Dağıtılmış
5	Harita Teknikeri	Çalışma		H. Tek	Tekniker	100%	21,00 TL/sa	0,00 TL/sa	0,00 TL	Standart	Eşit Dağıtılmış
6	Kalip Ustası	Çalışma		K. Usta	İşçi	9.000%	20,00 TL/sa	40,00 TL/sa	0,00 TL	Standart	Eşit Dağıtılmış
7	Demir Ustası	Çalışma		D. Usta	İşçi	11.000%	20,00 TL/sa	40,00 TL/sa	0,00 TL	Standart	Eşit Dağıtılmış
8	Düz İşçi	Çalışma		D. İşçi	İşçi	1.000%	15,00 TL/sa	30,00 TL/sa	0,00 TL	Standart	Eşit Dağıtılmış
9	Kule Vinç	Çalışma		K. Op.	Ekipman	100%	60,00 TL/sa	90,00 TL/sa	0,00 TL	Standart	Eşit Dağıtılmış
10	Şirket Aracı	Çalışma		Ş. Aracı	Ekipman	100%	10,00 TL/sa	0,00 TL/sa	0,00 TL	Standart	Eşit Dağıtılmış
11	Demir	Malzeme	Ton	D	Malzeme		3.670,00 TL		0,00 TL		Eşit Dağıtılmış
12	Kalip	Malzeme	M2	K	Malzeme		100,80 TL		0,00 TL		Eşit Dağıtılmış
13	Beton	Malzeme	M3	B	Malzeme		225,00 TL		0,00 TL		Eşit Dağıtılmış
14	Membran	Malzeme	M2	M	Malzeme		16,00 TL		0,00 TL		Eşit Dağıtılmış

Özet Görev Bilgileri

Genel | Öncüller | Kaynaklar | Gelişmiş | Notlar | Özel Alanlar

Ad: BİNA KABA İŞLER Süre: 478 gün Tahmini

Kaynaklar:

Kaynak Adı	Atama Sahibi	Birimler	Maliyet
Harita Mühendisi		100%	83.808,00 TL
Harita Teknikeri		200%	130.368,00 TL
İnşaat Mühendisi		200%	206.496,00 TL
İnşaat Teknikeri		300%	240.912,00 TL
Şantiye Şefi		100%	114.720,00 TL
Şirket Aracı		200%	76.480,00 TL
Düz İşçi		600%	344.160,00 TL
Kule Vinç		100%	112.320,00 TL
Kalıp		2.912 M2	293.529,60 TL

Yardım Tamam İptal

Şekil 5.7 : Bina kaba işler kaynak ataması

Görev Bilgileri

Genel | Öncüller | Kaynaklar | Gelişmiş | Notlar | Özel Alanlar

Ad: 3. BODRUM KAT KOLON PERDE DONATI UYGULAMASI Süre: 5 gün Tahmini

Kaynaklar:

Kaynak Adı	Atama Sahibi	Birimler	Maliyet
Demir		72 Ton	264.240,00 TL
Demir Ustası		5.000%	40.000,00 TL

Yardım Tamam İptal

Şekil 5.8 : 3. bodrum kat kolon perde donatı uygulaması kaynak ataması

2. Yönteminde direkt kullanıldığı uygulamalar olmuştur. Ancak sonuçta iki hedefe uymak içinde hibrit çözüm modeli ile proje planlanmıştır. 80 kalıp ustası, 50 demir ustası ile başlayan projenin 16 kalıp, 10 demir ustası ile bitmesi hem bütçe hem süre optimizasyonunun sağlanmaya çalışıldığını göstermektedir. Bu rakamlar rastgele verilmemiş olup, her kat için ayrı denemeler yapılarak, zaman ve bütçe açısından en iyi sonuç veren sistem uygulanmıştır.

Ancak uygulanan sistemin önceliği kaynakları belirli seviyede tutmaktır. Çünkü belirli alanda işçi sayısı ne kadar artarsa verimlilik düşmektedir. Ek olarak yeni işçi alımı durumunda yeni kaynaklar, şantiye ortamına uyum sağlayana kadar düşük verim göstermektedirler. Bu durum hedeflere ulaşma konusunda olumsuz bir etki bırakmaktadır. Bu durumları yaşamamak için ve inşaat kat alanlarında 4360 m²'den 800m²'lere inmesinden dolayı kaynak sayıları maksimum olarak başlamış, gösterilen verime göre azaltma yoluna başvurulmuştur. Bu durum şantiye ortamında kaynakları, daha fazla verim göstermek için hedeflendirecek hemde başarı gösteren kaynakların ödüllendirilmesi durumuna gelecektir.

Gerekli birim adam saat hesaplamaları ile kaynak sayıları arasında kurulan ilişkiler sonucu belirlenen kaynak sayılarının bazıları şekil 5.11, şekil 5.12, şekil 5.13 ve şekil 5.14'de verilmiştir. Şantiye şefi, inşaat mühendisi, inşaat teknikeri, harita mühendisi, harita teknikeri, düz işçi ve şirket aracı kaynakları düzenli olarak projenin başından sonuna kadar şantiyede bulunmuştur. Her kaynak için ayrı bir maliyet penceresi vardır.

		Görev Modu ▾	Görev Adı ▾	Çalışma ▾	Süre ▾	Başlangıç ▾	Bitiş ▾
1			BİNA KABA İŞLER	164.000 sa	478 gün	Çar 27.12.17	Cmt 6.7.19
			<i>Şantiye Şefi</i>	<i>3.824 sa</i>		<i>Çar 27.12.17</i>	<i>Cmt 6.7.19</i>
			<i>İnşaat Mühendis.</i>	<i>7.648 sa</i>		<i>Çar 27.12.17</i>	<i>Cmt 6.7.19</i>
			<i>İnşaat Teknikeri</i>	<i>11.472 sa</i>		<i>Çar 27.12.17</i>	<i>Cmt 6.7.19</i>
			<i>Harita Mühendisi</i>	<i>3.104 sa</i>		<i>Çar 11.4.18</i>	<i>Cmt 6.7.19</i>
			<i>Harita Teknikeri</i>	<i>6.208 sa</i>		<i>Çar 11.4.18</i>	<i>Cmt 6.7.19</i>
			<i>Düz İşçi</i>	<i>22.944 sa</i>		<i>Çar 27.12.17</i>	<i>Cmt 6.7.19</i>
			<i>Kule Vinç</i>	<i>1.872 sa</i>		<i>Paz 7.10.18</i>	<i>Cmt 6.7.19</i>
			<i>Şirket Aracı</i>	<i>7.648 sa</i>		<i>Çar 27.12.17</i>	<i>Cmt 6.7.19</i>
			<i>Kalıp</i>	<i>2.912 M2</i>		<i>Çar 27.12.17</i>	<i>Cmt 6.7.19</i>

Şekil 5.10 : Aktivitelerden bağımsız olan kaynaklar ve çalışma takvimleri

Görev Modu	Görev Adı	Çalışma	Süre	Başlangıç	Bitiş	Ayrıntılı	4 Kas '18		
							S	P	S
7	TEMELEL	5.136 sa	28 gün	Pzt 15.10.18	Per 15.11.18	Çalışm	1.968s	1.664s	448s
8	TEMELEL GROBETON UYGULAMASI	144 sa	2 gün	Pzt 15.10.18	Sal 16.10.18	Çalışm			
	Kalıp Ustası	144 sa		Pzt 15.10.18	Sal 16.10.18	Çalışm			
	Beton	436,7 M3		Pzt 15.10.18	Sal 16.10.18	Çalışm			
9	TEMELEL MEMBRAN UYGULAMASI	0 sa	3 gün	Çar 17.10.18	Cum 19.10.18	Çalışm			
	Membran	4.367 M2		Çar 17.10.18	Cum 19.10.18	Çalışm			
10	TEMELEL DONATI 1. KISIM	1.520 sa	5 gün	Sal 23.10.18	Cmt 27.10.18	Çalışm	608s		
	Demir Ustası	1.520 sa		Sal 23.10.18	Cmt 27.10.18	Çalışm	608s		
	Demir	58,23 Ton		Sal 23.10.18	Cmt 27.10.18	Çalışm	23,29		
11	TEMELEL KALIP 1. KISIM	144 sa	2 gün	Cmt 27.10.18	Pzt 29.10.18	Çalışm	144s		
	Kalıp Ustası	144 sa		Cmt 27.10.18	Pzt 29.10.18	Çalışm	144s		
12	TEMELEL 1. KISIM BETONU	0 sa	1 gün	Sal 30.10.18	Sal 30.10.18	Çalışm			
	Beton	1.514 M3		Sal 30.10.18	Sal 30.10.18	Çalışm	1.514		
13	TEMELEL DONATI 2. KISIM	1.520 sa	5 gün	Çar 31.10.18	Pzt 5.11.18	Çalışm	1.216s	304s	
	Demir Ustası	1.520 sa		Çar 31.10.18	Pzt 5.11.18	Çalışm	1.216s	304s	
	Demir	58,23 Ton		Çar 31.10.18	Pzt 5.11.18	Çalışm	46,58	11,65	
14	TEMELEL KALIP 2. KISIM	144 sa	2 gün	Pzt 5.11.18	Sal 6.11.18	Çalışm			144s
	Kalıp Ustası	144 sa		Pzt 5.11.18	Sal 6.11.18	Çalışm			144s
15	TEMELEL 2. KISIM BETONU	0 sa	1 gün	Çar 7.11.18	Çar 7.11.18	Çalışm			
	Beton	1.514 M3		Çar 7.11.18	Çar 7.11.18	Çalışm			1.514
16	TEMELEL DONATI 3. KISIM	1.520 sa	5 gün	Per 8.11.18	Sal 13.11.18	Çalışm		1.216s	304s
	Demir Ustası	1.520 sa		Per 8.11.18	Sal 13.11.18	Çalışm		1.216s	304s
	Demir	58,23 Ton		Per 8.11.18	Sal 13.11.18	Çalışm		46,58	11,65
17	TEMELEL KALIP 3. KISIM	144 sa	2 gün	Sal 13.11.18	Çar 14.11.18	Çalışm			144s
	Kalıp Ustası	144 sa		Sal 13.11.18	Çar 14.11.18	Çalışm			144s
18	TEMELEL 3. KISIM BETONU	0 sa	1 gün	Per 15.11.18	Per 15.11.18	Çalışm			
	Beton	1.513 M3		Per 15.11.18	Per 15.11.18	Çalışm			1.513

Şekil 5.11: Temel seviyesi kaynakların çalışma takvimi

Görev Modu	Görev Adı	Çalışma	Süre	Başlangıç	Bitiş	Ayrıntılı	25 Kas '18			
							S	P	C	P
19	3. BODRUM KAT	14.560 sa	22 gün	Cum 16.11.18	Sal 11.12.18	Çalışm	3.920s	6.080s	4.360s	200s
20	3. BODRUM KAT KOLON PERDE DONATI UYGULAMASI	2.000 sa	5 gün	Cum 16.11.18	Çar 21.11.18	Çalışm	2.000s			
	Demir Ustası	2.000 sa		Cum 16.11.18	Çar 21.11.18	Çalışm	2.000s			
	Demir	72 Ton		Cum 16.11.18	Çar 21.11.18	Çalışm	72			
21	3. BODRUM KAT KOLON PERDE KALIP UYGULAMASI	1.920 sa	3 gün	Pzt 19.11.18	Çar 21.11.18	Çalışm	1.920s			
	Kalıp Ustası	1.920 sa		Pzt 19.11.18	Çar 21.11.18	Çalışm	1.920s			
22	3. BODRUM KAT KOLON PERDE BETONU	0 sa	1 gün	Per 22.11.18	Per 22.11.18	Çalışm				
	Beton	479,8 M3		Per 22.11.18	Per 22.11.18	Çalışm		479,8		
23	3. BODRUM KAT DÖŞEME KALIP UYGULAMASI	2.560 sa	4 gün	Cum 23.11.18	Sal 27.11.18	Çalışm	2.560s			
	Kalıp Ustası	2.560 sa		Cum 23.11.18	Sal 27.11.18	Çalışm	2.560s			
24	3. BODRUM KAT DONATI UYGULAMASI	1.200 sa	3 gün	Pzt 26.11.18	Çar 28.11.18	Çalışm		1.200s		
	Demir Ustası	1.200 sa		Pzt 26.11.18	Çar 28.11.18	Çalışm		1.200s		
	Demir	52,4 Ton		Pzt 26.11.18	Çar 28.11.18	Çalışm		52,4		
25	3. BODRUM KAT DÖŞEME BETONU	0 sa	1 gün	Per 29.11.18	Per 29.11.18	Çalışm				
	Beton	437 M3		Per 29.11.18	Per 29.11.18	Çalışm		437		
26	3. BODRUM KAT DÖŞEME KALIP UYGULAMASI 2. KISIM	2.560 sa	4 gün	Çar 28.11.18	Cmt 1.12.18	Çalışm	1.920s	640s		
	Kalıp Ustası	2.560 sa		Çar 28.11.18	Cmt 1.12.18	Çalışm	1.920s	640s		
27	3. BODRUM KAT DONATI UYGULAMASI 2. KISIM	1.200 sa	3 gün	Cum 30.11.18	Pzt 3.12.18	Çalışm	400s	800s		
	Demir Ustası	1.200 sa		Cum 30.11.18	Pzt 3.12.18	Çalışm	400s	800s		
	Demir	52,4 Ton		Cum 30.11.18	Pzt 3.12.18	Çalışm	17,47	34,93		
28	3. BODRUM KAT DÖŞEME BETONU 2. KISIM	0 sa	1 gün	Sal 4.12.18	Sal 4.12.18	Çalışm				
	Beton	436 M3		Sal 4.12.18	Sal 4.12.18	Çalışm			436	

Şekil 5.12 : 3. bodrum kat kaynakların çalışma takvimi

Görev Modu	Görev Adı	Çalışma	Süre	Başlangıç	Bitiş	Ayrıntılı	27 Oca '19			
							S	P	C	P
67	ZEMİN KAT	11.472 sa	23 gün	Pzt 21.1.19	Cum 15.2.19	Çalışm	464s	4.816s	4.816s	1.376s
68	ZEMİN KAT KOLON PERDE DONATI UYGULAMASI	240 sa	2 gün	Pzt 21.1.19	Sal 22.1.19	Çalışm	240s			
	Demir Ustası	240 sa		Pzt 21.1.19	Sal 22.1.19	Çalışm	240s			
	Demir	10,1 Ton		Pzt 21.1.19	Sal 22.1.19	Çalışm	10,1			
69	ZEMİN KAT KOLON PERDE KALIP UYGULAMASI	224 sa	1 gün	Sal 22.1.19	Sal 22.1.19	Çalışm	224s			
	Kalıp Ustası	224 sa		Sal 22.1.19	Sal 22.1.19	Çalışm	224s			
70	ZEMİN KAT KOLON PERDE BETONU	0 sa	1 gün	Çar 23.1.19	Çar 23.1.19	Çalışm				
	Beton	67 M3		Çar 23.1.19	Çar 23.1.19	Çalışm	67			
71	ZEMİN KAT KOLON PERDE DONATI UYGULAMASI 2. KISIM	120 sa	1 gün	Cum 25.1.19	Cum 25.1.19	Çalışm		120s		
	Demir Ustası	120 sa		Cum 25.1.19	Cum 25.1.19	Çalışm		120s		
	Demir	5,03 Ton		Cum 25.1.19	Cum 25.1.19	Çalışm		5,03		
72	ZEMİN KAT KOLON PERDE KALIP UYGULAMASI 2. KISIM	224 sa	1 gün	Cum 25.1.19	Cum 25.1.19	Çalışm	224s			
	Kalıp Ustası	224 sa		Cum 25.1.19	Cum 25.1.19	Çalışm	224s			
73	ZEMİN KAT KOLON PERDE BETONU 2. KISIM	0 sa	1 gün	Cmt 26.1.19	Cmt 26.1.19	Çalışm				
	Beton	33,5 M3		Cmt 26.1.19	Cmt 26.1.19	Çalışm		33,5		
74	ZEMİN KAT DÖŞEME KALIP UYGULAMASI	1.792 sa	8 gün	Per 24.1.19	Cum 1.2.19	Çalışm		1.792s		
	Kalıp Ustası	1.792 sa		Per 24.1.19	Cum 1.2.19	Çalışm		1.792s		
75	ZEMİN KAT DONATI UYGULAMASI	960 sa	8 gün	Per 24.1.19	Cum 1.2.19	Çalışm		960s		
	Demir Ustası	960 sa		Per 24.1.19	Cum 1.2.19	Çalışm		960s		
	Demir	36,5 Ton		Per 24.1.19	Cum 1.2.19	Çalışm		36,5		
76	ZEMİN KAT DÖŞEME BETONU	0 sa	1 gün	Cmt 2.2.19	Cmt 2.2.19	Çalışm				
	Beton	302,2 M3		Cmt 2.2.19	Cmt 2.2.19	Çalışm			302,2	

Şekil 5.13: Zemin kat kaynakların çalışma takvimi

	Görev Modu	Görev Adı	Çalışma	Süre	Başlangıç	Bitiş	
269	✓	★	15. NORMAL KAT KOLON PERDE DONATI UYGULAMASI 1. KISIM	80 sa	1 gün	Çar 26.6.19	Çar 26.6.19
			Demir Ustası	80 sa		Çar 26.6.19	Çar 26.6.19
			Demir	2,93 Ton		Çar 26.6.19	Çar 26.6.19
270	✓	★	15. NORMAL KAT KOLON PERDE KALIP UYGULAMASI 1. KISIM	128 sa	1 gün	Çar 26.6.19	Çar 26.6.19
			Kalip Ustası	128 sa		Çar 26.6.19	Çar 26.6.19
271	✓	★	15. NORMAL KAT KOLON PERDE BETONU 1. KISIM	0 sa	1 gün	Per 27.6.19	Per 27.6.19
			Beton	19,55 M3		Per 27.6.19	Per 27.6.19
272	✓	★	15. NORMAL KAT KOLON PERDE DONATI UYGULAMASI 2. KISIM	160 sa	2 gün	Per 27.6.19	Cum 28.6.19
			Demir Ustası	160 sa		Per 27.6.19	Cum 28.6.19
			Demir	5,87 Ton		Per 27.6.19	Cum 28.6.19
273	✓	★	15. NORMAL KAT KOLON PERDE KALIP UYGULAMASI 2. KISIM	128 sa	1 gün	Cum 28.6.19	Cum 28.6.19
			Kalip Ustası	128 sa		Cum 28.6.19	Cum 28.6.19
274	✓	★	15. NORMAL KAT KOLON PERDE BETONU 2. KISIM	0 sa	1 gün	Cmt 29.6.19	Cmt 29.6.19
			Beton	39,1 M3		Cmt 29.6.19	Cmt 29.6.19
275	✓	★	15. NORMAL KAT DÖŞEME KALIP UYGULAMASI 1. KISIM	512 sa	4 gün	Cum 28.6.19	Sal 2.7.19
			Kalip Ustası	512 sa		Cum 28.6.19	Sal 2.7.19
276	✓	★	15. NORMAL DONATI UYGULAMASI 1. KISIM	320 sa	4 gün	Cum 28.6.19	Sal 2.7.19
			Demir Ustası	320 sa		Cum 28.6.19	Sal 2.7.19
			Demir	10,16 Ton		Cum 28.6.19	Sal 2.7.19
277	✓	★	15. NORMAL KAT DÖŞEME BETONU 1. KISIM	0 sa	1 gün	Çar 3.7.19	Çar 3.7.19
			Beton	84,62 M3		Çar 3.7.19	Çar 3.7.19
278	✓	★	15. NORMAL KAT DÖŞEME KALIP UYGULAMASI 2. KISIM	640 sa	5 gün	Pzt 1.7.19	Cum 5.7.19
			Kalip Ustası	640 sa		Pzt 1.7.19	Cum 5.7.19
279	✓	★	15. NORMAL DONATI UYGULAMASI 2. KISIM	320 sa	4 gün	Pzt 1.7.19	Per 4.7.19
			Demir Ustası	320 sa		Pzt 1.7.19	Per 4.7.19
			Demir	12,69 Ton		Pzt 1.7.19	Per 4.7.19
280	✓	★	15. NORMAL KAT DÖŞEME BETONU 2. KISIM	0 sa	1 gün	Cmt 6.7.19	Cmt 6.7.19
			Beton	105,78 M3		Cmt 6.7.19	Cmt 6.7.19

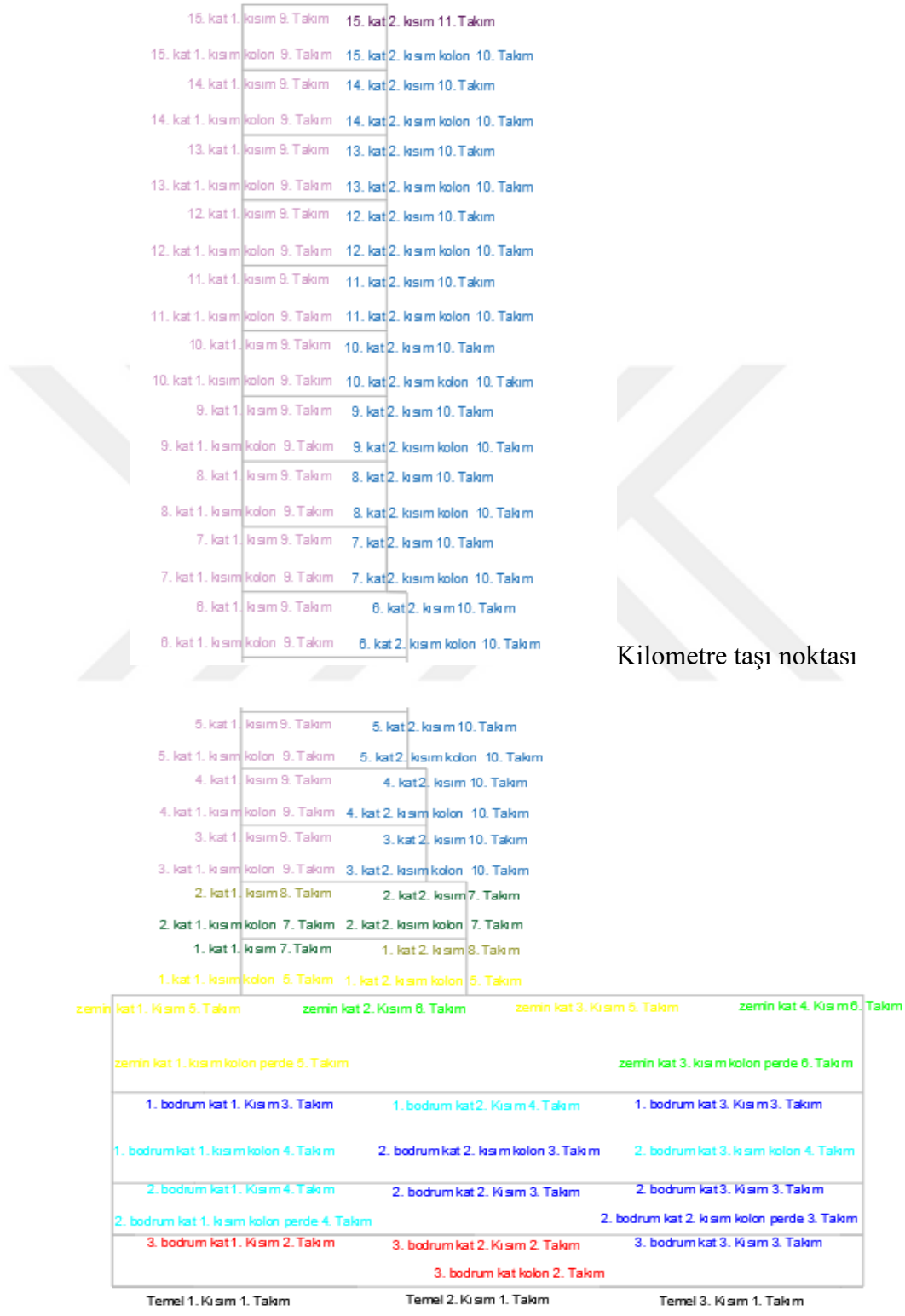
Şekil 5.14 : 15. normal kat kaynakların çalışma takvimi

5.4. Kaynak Çalışma Sistemi

Planlama yapılırken çok sayıda işçinin aynı işi yapması istenmemiştir. Belirli bir alan için belirli işçi miktarını kaldırabileceği, daha fazla kaynağın (işçi) sadece verimlilik düşürmekten ibaret olacağı bilindiği için işler kısım kısım yapılmıştır. M²'si büyük olan alanlarda iş 4 kısma bölünürken, yukarı çıktıkça küçülen bir alan olduğu için iş 2 kısma bölünmektedir. Alt katlarda (temel ve 3. bodrum) eleman sayısı, yapılacak işe göre yetersiz olduğu için tek takım çalışmaya devam etmiştir ancak 2. Bodrum ve üstü olan katlarda elemanlar 2 takıma ayrılmışlardır. Bu 2 takıma ayrılarak çapraz çalışma yöntemi projeye hız kazandırmıştır.

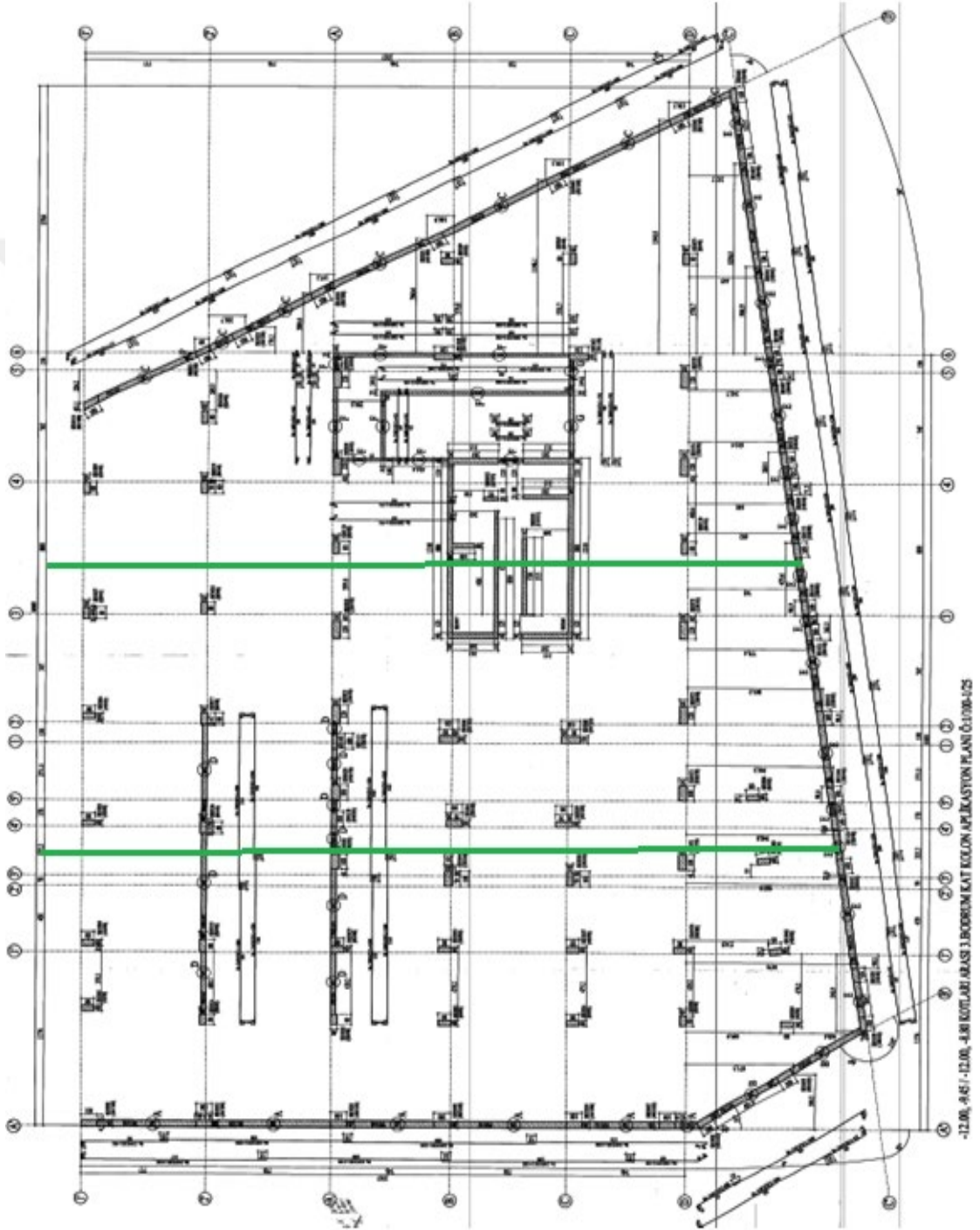
Şekil 5.15'de verilen yapı modelinde takımların çalışma şekilleri verilmektedir. Burada kısım sayısına göre modelize edilen yapı, hangi kaynak takımının nerede çalıştığını göstermektedir. Öncelikle tüm kaynaklar alan büyük olduğu için tek takım şeklinde çalışırken ardından, kaynak sayılarında azalmaya gidilmiş ve kaynaklar 2 takıma ayrılmıştır. Takımlar içinde, projede düzenli bulunan kaynaklara yer verilmemiş olup sadece demir ve kalıp ile ilgili kaynaklar takımlara ayrılmıştır. Geri kalan kaynaklar düzenli olarak şantiyede bulunmakta ve 2 takımın içinde de var olmaktadır. Takımlara

ayrılma nedenlerinden öncelikli olan çapraz ilerlemeyi sağlamaktır. Diğer neden ise aynı kaynakların sürekli birbirleriyle çalışarak iş verimini arttırmasıdır.



Şekil 5.15 : Yapı modeli takım çalışma şekilleri.

Şekil 5.16 ve şekil 5.17’de 3. Bodrum kat ve 15. Normal kat kolon aplikasyon planları verilmiştir. Bu kolon aplikasyon planları, planlamada çapraz ilerleme sisteminde önemli bir yeri vardır.Örneğin 15. Normal kat kolon donat ve kalıp işleri ikiye bölünmüştür. Burada hangi kolonların ilk kısımda döküleceği ve üstüne yapılacak döşemenin neresinden nasıl bölünmesi gerektiğinin belirlendiği alandır.



Şekil 5.16 : 3. bodrum kat kolon aplikasyon planı

5.4.1. Takım çalışma bilgileri

Tablo 5.2 : Takım çalışma bilgileri.

TAKIM	KALIP USTASI	DEMİR USTASI
1. TAKIM	9	38
2. TAKIM	80	50
3. TAKIM	40	25
4. TAKIM	40	25
5. TAKIM	28	15
6. TAKIM	28	15
7. TAKIM	16	10
8. TAKIM	16	10
9. TAKIM	16	10
10. TAKIM	16	10
11. TAKIM	16	10

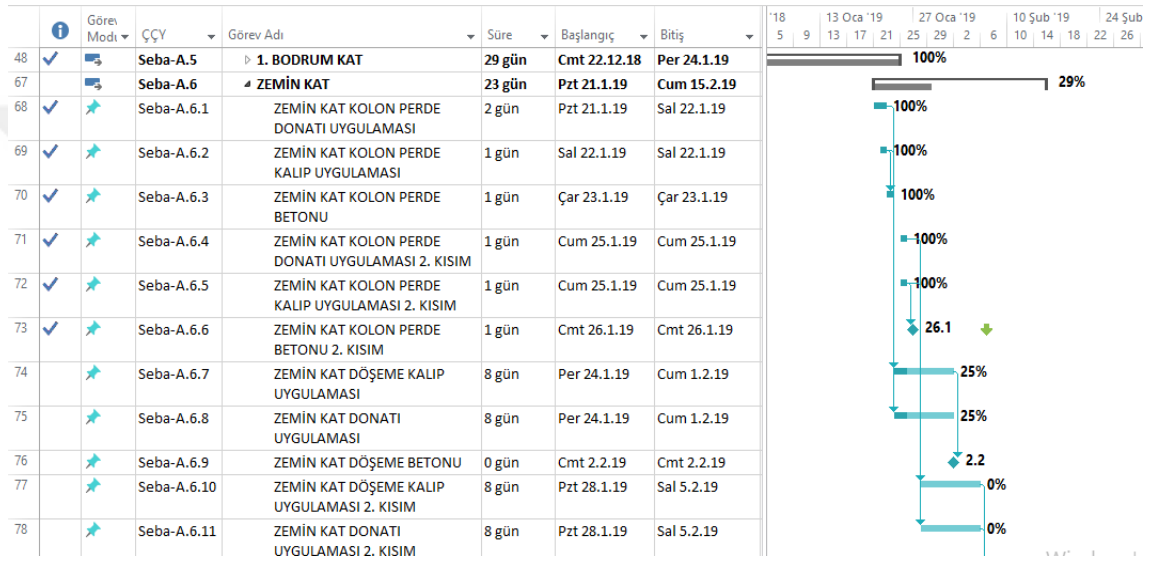
5.5. Kilometre Taşı Noktasındaki Veriler

Güncelleme noktası olarakta geçen kilometre taşı, projenin hedefi doğrultusunda gidip gitmediğinin kontrolünün yapılacağı, proje hedefi doğrultusunda gerekliyse güncellemelerin yapılacağı zamandır.

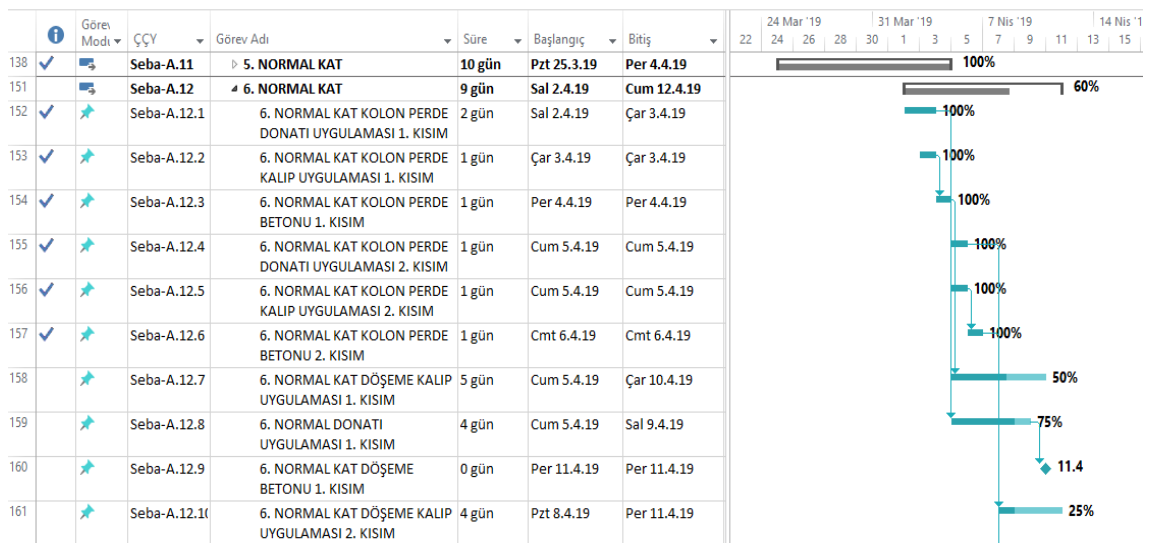
Planlaması yapılan Adil Işık projesinde ise, zemin kat kolon perde beton uygulaması (26.01.2019) ve 6. normal kat döşeme kalıp uygulaması 2. kısım (05.04.2019) aktiviteleri kilometre taşı olarak belirlenmiştir. Bu 2 nokta kontrol noktası olarak görülerek planlama ile proje uygulama arasındaki farklılıklar (uyumsuzluklar)

incelenmelidir. Proje planlama verilerine uyulması gerekliliği doğrultusunda, gerekli işlemler yapılmalıdır.

Yapılacak olan bu işlemler devam etmekte olan uygulamayı, proje planlamasındaki süre, kalite ve maliyet hedeflerine yaklaştırmalıdır. Planlama hedeflerine ulaşmak için yapılacak olan güncellemelere, proje uygulaması sırasında karar verilmelidir. Planlama hedeflerinden ne kadar uzak olduğu, hedefe ulaşmak için neler yapılması gerektiği o zaman belli olmaktadır. Kilometre taşı verileri, proje planlama uzmanı tarafından proje yöneticisine, uygulama sırasında gerekli kontrolü sağlanması için verilmelidir.

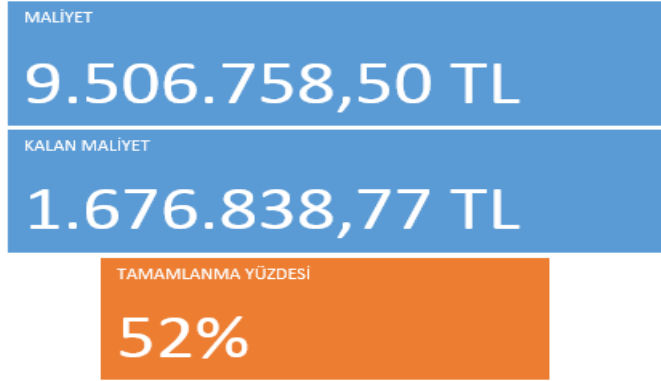


Şekil 5.18 : 1. kilometre taşı

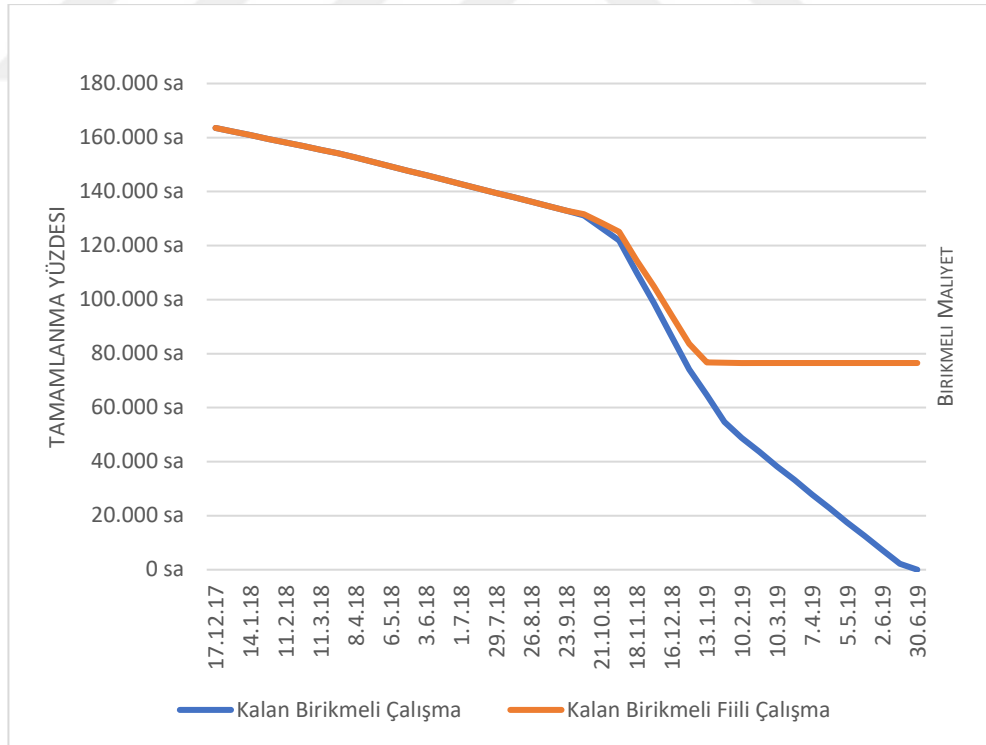


Şekil 5.19 : 2. kilometre taşı

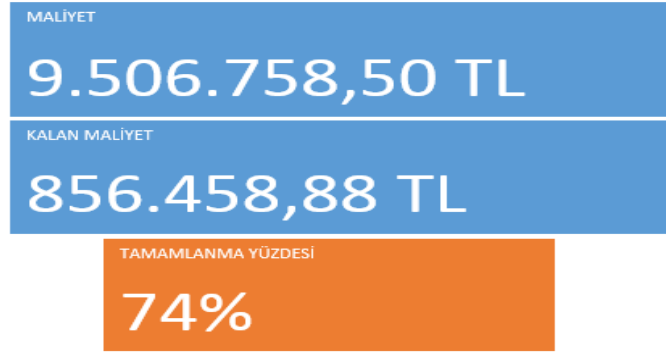
Şekil 5.18’de A.6.6 ve şekil 5.19’de A.12.9’da görüldüğü gibi kilometre taşları belirlenmiştir. 2. kilometre taşındaki raporlar aşağıda verilmiştir. Proje yöneticisinin özellikle dikkat etmesi gereken rapor, zaman raporudur. Maliyet analizini ve zaman analizi kontrolü dikkatlice yapılmalıdır. Gerçekleşen ile olması beklenen veriler arasında fark varsa, bunun giderilmesi için ek tedbirler alınmalıdır. Bu aşamada risk analizi tekrardan gündeme gelmektedir.



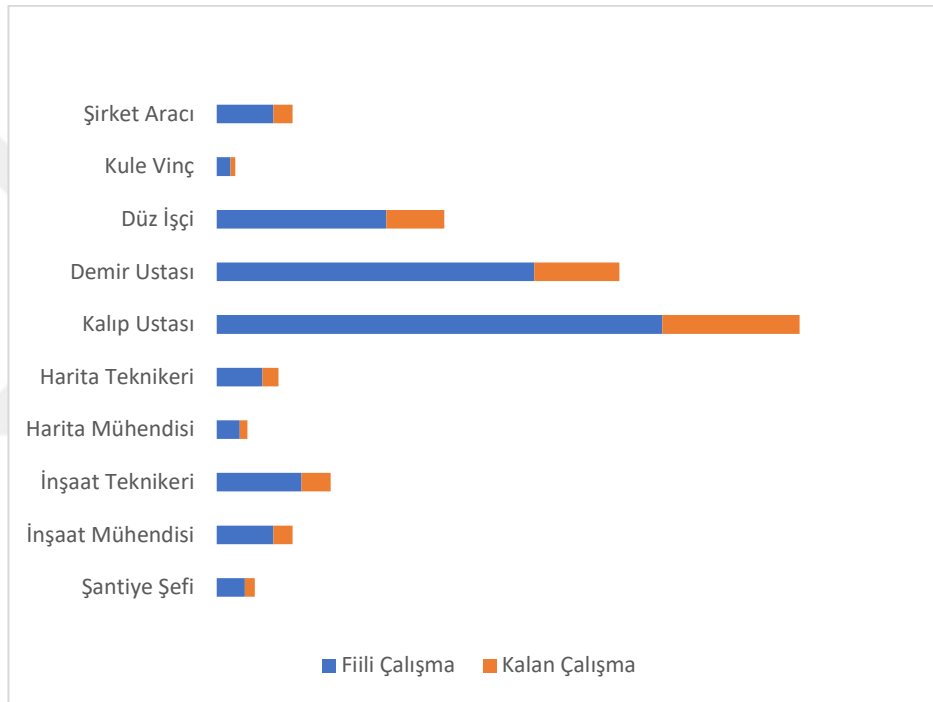
Şekil 5.20 : 1. kilometre taşı maliyet görünümü



Şekil 5.21 : 1. kilometre taşı görev ilerleyişi.



Şekil 5.22 : 2. kilometre taşı maliyet görünümü.

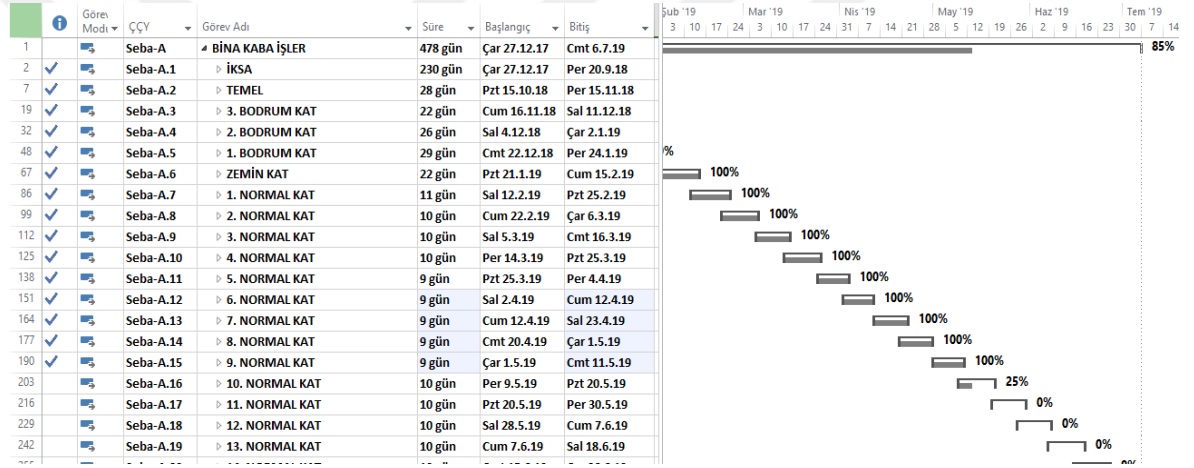


Şekil 5.23 : 2. kilometre taşı kaynak istatistikleri.

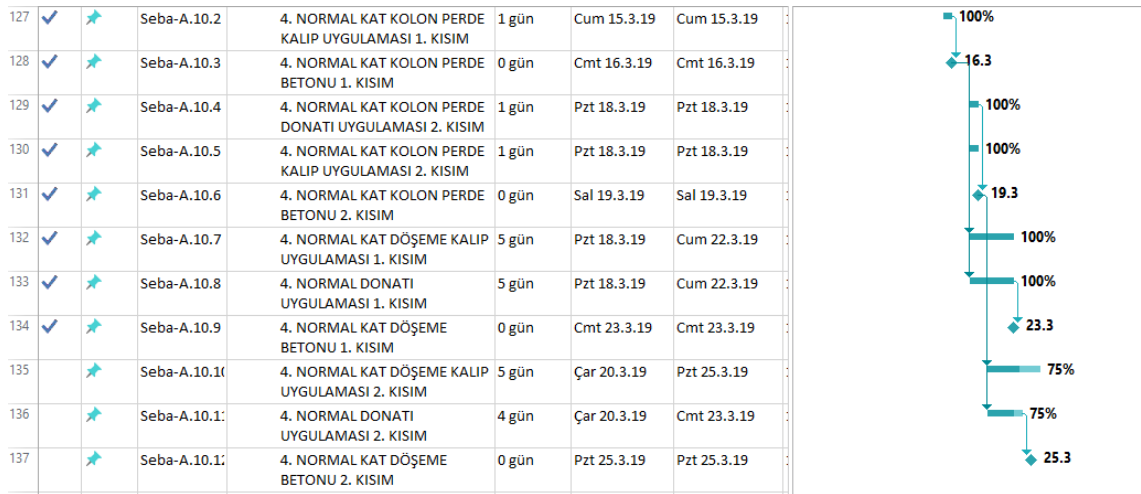
Yukarıdaki şekillerde de görüldüğü gibi, kilometre taşlarındaki aşamaların daha da detaylı raporları proje yöneticisine sunulmaktadır. Kilometre taşı olan aktivitenin çalışma takvimindeki yeri, uygulamada da aynı olmak zorundadır. Kilometre taşında çıkartılan raporlar, projenin her vaktinde oluşturulabilmektedir. Ancak proje kontrol noktalarında, güncellemelere izin verildiği için kilometre taşlarında rapor analizi iyi şekilde yapılmalı, gerekli önlemlerde bulunulmalıdır.

5.6. Gantt Diyagramında Planlama Takibi

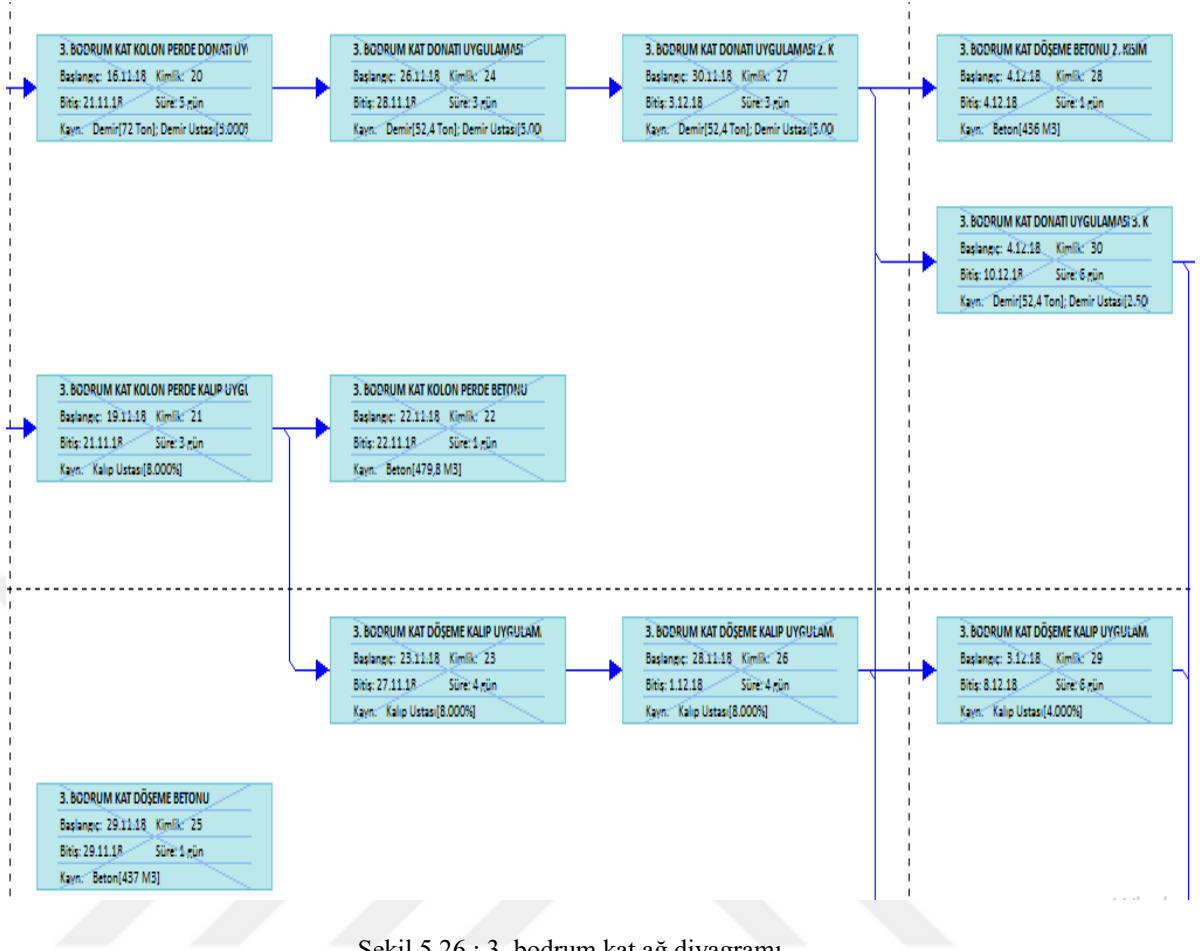
Gantt diyagramı, Henry Gantt tarafından bulunarak kullanılmaya başlanan, proje yönetiminde zaman analizi yapmaya yarayan bir çizelge (diyagram) türüdür. Kullanımına 1910 yılında başlanan gantt diyagramı, yaygın olarak proje yönetiminde kullanılmaktadır. Zamanlamalara göre görevleri bir disipline sokar, bir planlama aracıdır. Gantt diyagramı, proje planlaması olan tüm sektörlerde karşımıza çıkmaktadır. Bu sektörler arasında inşaat sektöründe başta gelmektedir. İnşaat sektöründe gantt diyagramı, genelde cpm (kritik yol) metodu ile birlikte kullanılmaktadır. Teze konu olan, Adil Işık şantiyesi planlamasının yapıldığı MS Project programında da gantt diyagramı, kritik yol metodu ile birlikte kullanılmaktadır.



Şekil 5.24 : Proje %85 tamamlanma aşamasında izleme Gantt diyagramı.



Şekil 5.25 : 4. normal kat %44 tamamlanma aşamasında izleme Gantt diyagramı.



Şekil 5.26 : 3. bodrum kat ağ diyagramı.

	i	Görev Modu	ÇÇY	Görev Adı	Sabit Maliyet Tahakkuku	Maliyet
1	✓		Seba-A	▲ BİNA KABA İŞLER	Eşit Dağıtılmış	12.987.852,05 TL
2	✓		Seba-A.1	▷ İKSA	Eşit Dağıtılmış	0,00 TL
7	✓		Seba-A.2	▷ TEMEL	Başlangıç	1.933.686,80 TL
19	✓		Seba-A.3	▷ 3. BODRUM KAT	Eşit Dağıtılmış	1.534.844,00 TL
32	✓		Seba-A.4	▷ 2. BODRUM KAT	Eşit Dağıtılmış	1.544.735,00 TL
48	✓		Seba-A.5	▷ 1. BODRUM KAT	Eşit Dağıtılmış	1.880.079,50 TL
67	✓		Seba-A.6	▷ ZEMİN KAT	Eşit Dağıtılmış	1.110.872,50 TL
86	✓		Seba-A.7	▷ 1. NORMAL KAT	Eşit Dağıtılmış	244.744,35 TL
99	✓		Seba-A.8	▷ 2. NORMAL KAT	Eşit Dağıtılmış	244.744,35 TL
112	✓		Seba-A.9	▷ 3. NORMAL KAT	Eşit Dağıtılmış	237.684,95 TL
125	✓		Seba-A.10	▷ 4. NORMAL KAT	Eşit Dağıtılmış	237.684,95 TL
138	✓		Seba-A.11	▷ 5. NORMAL KAT	Eşit Dağıtılmış	227.208,15 TL
151	✓		Seba-A.12	▷ 6. NORMAL KAT	Eşit Dağıtılmış	227.208,15 TL
164	✓		Seba-A.13	▷ 7. NORMAL KAT	Eşit Dağıtılmış	217.951,75 TL
177	✓		Seba-A.14	▷ 8. NORMAL KAT	Eşit Dağıtılmış	217.951,75 TL
190	✓		Seba-A.15	▷ 9. NORMAL KAT	Eşit Dağıtılmış	217.951,75 TL
203	✓		Seba-A.16	▷ 10. NORMAL KAT	Eşit Dağıtılmış	217.951,75 TL
216	✓		Seba-A.17	▷ 11. NORMAL KAT	Eşit Dağıtılmış	217.951,75 TL
229	✓		Seba-A.18	▷ 12. NORMAL KAT	Eşit Dağıtılmış	217.951,75 TL
242	✓		Seba-A.19	▷ 13. NORMAL KAT	Eşit Dağıtılmış	217.951,75 TL
255	✓		Seba-A.20	▷ 14. NORMAL KAT	Eşit Dağıtılmış	217.951,75 TL
268	✓		Seba-A.21	▷ 15. NORMAL KAT	Bitiş	217.951,75 TL

Şekil 5.27 : Bina kaba işler aktivite kaynak maliyetleri.

5.7. Crashing ve Kritik Aktivite

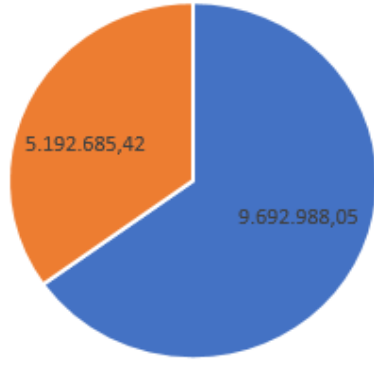
Tezin sonunda elde edilen kazançlı veriler, planlamada ki crashingin ana sonucu olarak görülmektedir. Sadece direkt aktiviteler üzerinde yapılan crashing çalışmasının en önemli aktivitesi donatı işlemidir. Temel ve bodrum ve normal katlarda verilen işçi sayıları ve metrajlardan çıkartılan birim adam saatlere göre yapılan hesaplamalar, kritik yolun her katta (kolon ve döşeme aktivitelerinde ayrı ayrı) donatı aktivitesi olduğu görülmektedir. Kalıp aktiviteleri ve beton aktiviteleri bollukları olduğu için sıkıştırmaya uygun aktiviteler değildir. Bolluklara sahip olmayan donatı aktiviteleri sıkıştırılarak, optimum zaman ve optimum maliyet yakalanması hedeflenmiştir. Crashing, kaynak sayılarında değişim yapılarak hedefe ulaşmaya çalışılmıştır. Ayrıca farklı metotlar kullanmakta, tezde yapılan diğer bir crashing metotudur.

5.8. Yapılan Denemeler

Tezin esas amacı olan crashing ile optimum verilerin yakalanması için farklı farklı denemeler yapılmıştır. Bu denemeler sırasında belirli işçi sayıları arasında denemeler yapmak esas alınmıştır. Bu denemeler 84 kalıp ustası ile 12 kalıp ustası, 60 demir ustası ile 6 demir ustası sınırları arasında denemeler yapılmıştır. Her denemede farklı işçi sayısı, farklı yöntem, farklı çalışma şekli benimsenmiş olup 14 iterasyon yapılmıştır. Bu 14 iterasyon arasında en uygun sonuçları veren planlama esas alınmıştır. 2 adet iterasyon örnek olarak verilmiştir. Aşağıda sonuçları verilen 1. iterasyon 21.12.2017 – 01.06.2019 tarihler arasında bitmiştir, 2. iterasyon ise 21.12.2017 – 07.09.2019 tarihleri arasında tamamlanmıştır. Bu iki iterasyon sırasında kullanılan işçi sayıları şu şekildedir;

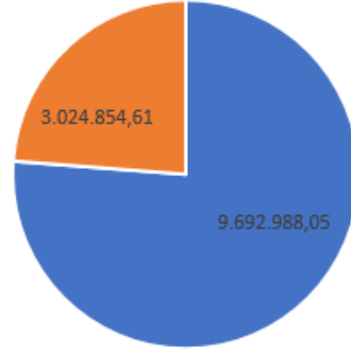
Tablo 5.3 : Örnek denemelerdeki direkt işçi sayıları.

	<i>1. İTERASYON</i>	<i>2. İTERASYON</i>
TEMEL	26 KALIP U. 50 DEMİR U.	12 KALIP U. 28 DEMİR U.
BODRUMLAR	70 KALIP U. 40 DEMİR U.	40 KALIP U. 20 DEMİR. U
NORMAL KATLAR	25 KALIP U. 15 DEMİR U.	16 KALIP U. 8 DEMİR U.



■ Tür: Malzeme ■ Tür: Çalışma

Şekil 5.28 : 1. iterasyon sonuçları.



■ Tür: Malzeme ■ Tür: Çalışma

Şekil 5.29 : 2. iterasyon sonuçları.

5.9. Zaman Analizi

Zaman, inşaat projelerinde en aza indirgenmeye çalışılan bir ölçüttür. İnşaat firmaları, zaman, kalite ve maliyet hedeflerine her zaman uymak istemektedirler. Çünkü bu 3 ölçütte aslında müşteri memnuniyeti ve direkt kazancana etki etmektedir. Zamandan kazanmak, ödenecek indirekt maliyetlerde (mühendis, kira ücreti, kule vinç kirası vb.) azaltmaya gidileceği anlamına gelmektedir. Ancak projenin süresinin kısaltmak için de ek olarak direkt maliyetlere bütçe ayrılması gerekmektedir. Bunun optimum noktasını yakalamakta proje planlama uzmanının görevidir.

Ek kaynak yaratmak, mesai yaptırmak gibi metotların dışında planlı bir çalışma ve kaynakları tam verimde kullanmak, proje süresinin kısaltılması konusunda en önemli işlemdir.

İnşaat projelerindeki en büyük sorunlardan biri aktivitelerin plan dahilinde değil, sırayla yapılması mantığıdır. Bu sırayla yapılan işler arasında belirli grup kaynakların günlerinin boşa geçirmesi anlamına gelmektedir. Oysa aktiviteler bir plan dahilinde olsa, hangi aktivitede kaç kaynak çalıştırılması gerektiği bilinecek, geri kalan kaynaklarda başka aktivitelere kaydırılabilecektir. Bu sayede hem işler hızlanacak hemde kaynaklara boş yere ücret ödenmeyecektir.

Adil Işık projesi planlaması ile planlaması olmayan yerinde imal edilen projenin arasında süre açısından farklılıklar bulunmaktadır. Şekil 5.30, şekil 5.31, şekil 5.32’de Adil Işık projesi iksa kazık beton döküm tutanağı, temel beton döküm tutanağı ve 15.

normal kat son döşeme beton döküm tutanağı verilmiştir. Ekstra olarak 3. Bodrum kat kolon perde betonu, zemin kat kolon perde betonu, 5. normal kat kolon betonu ve tutanakları ekler kısmında verilmiştir. Bu raporlardan yerinde uygulanan imalatın ne zaman başladığı bilgileri alınacaktır ve planlamadaki başlama süreleri ile karşılaştırmaları verilecektir. Esas olan temel 1. kısım betonu ile 15. normal kat kolon betonunun arasındaki zaman dilimidir.

İksa sistemi planlamaya dahil maliyet olarak dahil edilmemiştir. Zaman olarakta sürdüğü kısım kadarı planlamaya yansıtılmıştır. Yani iksa sistemi planlama penceresinde, maliyet detayları bilinmediği için etkisiz olarak kabul edilmiş sadece süreye yansıtılmıştır. Burada esas önemli kısım temelin başlangıç zamanıdır. Ekstra olarak aşağıda verilen raporların tutanakları ise ekler kısmında verilmiştir. Raporlardaki numune alınış tarihlerine göre, planlamadaki beton döküm tarihleri karşılaştırılacaktır. Bu şekilde planlama ile kazanılan süre ortaya çıkacaktır.

BETON DÖKÜM TUTANAĞI

YİBF No: 1405049

İlgili İdare	: KAĞITHANE
Yapı Sahibi	: ADİL İŞİK HAZİR GİYİM SAN. VE TİC. A.Ş. (A BLOK)
Yapı Ruhsat Tarihi ve No	: 30.06.2017 - 5/88
Yapının Adresi	: MERKEZ MAH. CENDERE CAD.
Pafta/Ada/Parsel No	: 247DY4A-/12692
Yapı İnşaat Alanı (m ²) ve Cinsi	: 20.651 - İSKELET (KARKAS) - Betonarme - Çerçevesi + Perdeli Sistem
Yapı Denetim Kuruluşunun Unvanı/İzin Belge No	: CLF PROJE YAPI DENETİM LİMİTED ŞİRKETİ / 2682

Yukarıda belirtilen yapının İKSA KAZIK ve 27.12.2017 tarihinde gerçekleştirilenm³ beton dökümü, projesine ve standartlarına uygun olarak yapılmıştır. Ayrıca beton ve beton elemanlarının numune alma ve deney metodlarına ilişkin standartlarına uygun olarak adet beton numunesi alınmıştır. Laboratuvar deney sonuçlarına ilişkin raporlar, olumsuzluk halinde, laboratuvar tarafından düzenlenme tarihinden itibaren üç iş günü içinde, aksi takdirde hakediş eki olarak ilgili idareye iletilecektir. İş bu tutanak, bir nüshası yapı denetim kuruluşunca ilgili idareye verilmek üzere üç nüsha düzenlenmiştir.

Uygulama Denetçisi İnşaat Mühendisi	Kontrol Elemanı İnşaat Mühendisi	Yardımcı Kontrol Elemanı Teknik Öğretmen/ İnşaat Teknikeri/ Teknisyeni/ Adı-Soyadı İmza	Yapı Müttesahhidi veya adına Şantiye Şefi	Laboratuvar Teknisyeni
MÜSLİM OZAN İmza	SEDAT TATAR İmza		ADİL İŞİK HAZİR GİYİM SAN. VE TİC. A.Ş. İmza	

Şekil 5.30 : İksa kazık beton döküm tutanağı.

İksa kazık 1. Kısım betonu 27.12.2017 tarihinde dökülmeye başlamıştır. Bu tarih aynı zamanda planlamamız içinde başlangıç süresi olarak belirlenmiştir. İksa uygulamasının detayları bilinmemektedir. Bu yüzden maliyet ve zamanlama olarak planlamaya dahil edilmemiştir. Planlamada iksa zamanlaması, gerçek verilerle aynı olarak belirlenmiş işlem görmüştür.

BETON DÖKÜM TUTANAĞI

YİBF No: 1405049

İlgili İdare : KAĞITHANE
Yapı Sahibi : ADİL İŞİK HAZİR GİYİM SAN. VE TİC. A.Ş.
(A BLOK)
Yapı Ruhsat Tarihi ve No : 30.06.2017 - 5/-88
Yapının Adresi : MERKEZ MAH. CENDERE CAD.
Pafta/Ada/Parsel No : 247DY4A/-/12692
Yapı İnşaat Alanı (m²) ve Cinsi : 20.651 - İSKELET (KARKAS) - Betonarme -
Çerçevesi + Perdeli Sistem
Yapı Denetim Kuruluşunun Unvanı/İzin Belge No : CLF PROJE YAPI DENETİM LIMITED
ŞİRKETİ / 2682

Yukarıda belirtilen yapının A BLOK TEMEL ve 05.11.2018 tarihinde gerçekleştirilen ...m³ beton dökümü, projesine ve standartlarına uygun olarak yapılmıştır. Ayrıca beton ve beton elemanlarının numune alını ve deney metotlarına ilişkin standartlarına uygun olarak adet beton numunesi alınmıştır. Laboratuvar deney sonuçlarına ilişkin raporlar, olumsuzluk halinde, laboratuvar tarafından düzenleme tarihinden itibaren üç iş günü içinde, aksi takdirde hakediş eki olarak ilgili idareye iletilecektir. İş bu tutanak, bir nüshası yapı denetim kuruluşunca ilgili idareye verilmek üzere üç nüsha düzenlenmiştir.

Uygulama Denetçisi İnşaat Mühendisi	Kontrol Elemanı İnşaat Mühendisi	Yardımcı Kontrol Elemanı Teknik Öğretmen/ İnşaat Teknikçisi/ Tehnisyeni/ Adı Soyadı İmza	Yapı Mütahhidi veya adını Şantiye Şefi	Laboratuvar Teknisyeni
MÜSLİM OZAN İmza	SEDAT TATAR İmza		ADİL İŞİK HAZİR GİYİM SAN. VE TİC. A.Ş. İmza	

Şekil 5.31 : Temel 1. kısım beton döküm tutanağı.

Proje uygulamasında, 05.11.2018 tarihinde 1. kısım temel betonu dökülmüştür. 15.10.2018 tarihinde ise temel yapımına başlanmıştır. Bu yüzden 15.10.2018 tarihi planlama başlangıcı olarak görülmelidir. Proje temel yapımı, başlangıç süresi ile

planlama temel yapımı başlangıç süresinin aynı gün olması, aradaki farkı net olarak ortaya koyacaktır.

22.10.2019 tarihinde son kat kolonları tek kısım halinde dökülmüştür. Planlamamızda ise son kat kolon beton döküm tarihi 29.6.2019 olarak belirtilmiştir.

BETON DÖKÜM TUTANAĞI

YİBF No: 1405049

İlgili İdare	: KAĞITHANE
Yapı Sahibi	: ADİL İŞİK HAZIR GİYİM SAN. VE TİC. A.Ş. (A BLOK)
Yapı Ruhsat Tarihi ve No	: 30.06.2017 - 5/-88
Yapının Adresi	: MERKEZ MAH. CENDERE CAD.
Pafta/Ada/Parsel No	: 247DY4A/-/12692
Yapı İnşaat Alanı (m ²) ve Cinsi	: 20.651 - İSKELET (KARKAS) - Betonarme - Çerçevesi + Perdeli Sistem
Yapı Denetim Kuruluşunun Unvanı/İzin Belge No	: CLF PROJE YAPI DENETİM LİMİTED ŞİRKETİ / 2682

Yukarıda belirtilen yapının A BLOK 15.NORMAL KAT DÖŞEME ve 09.11.2019 tarihinde gerçekleştirilen .m³ beton dökümü, projesine ve standartlarına uygun olarak yapılmıştır. Ayrıca beton ve beton elemanlarının numune alma ve deney metotlarına ilişkin standartlarına uygun olarak adet beton numunesi alınmıştır. Laboratuvar deney sonuçlarına ilişkin raporlar, olumsuzluk halinde, laboratuvar tarafından düzenlenme tarihinden itibaren üç iş günü içinde, aksi takdirde hakediş eki olarak ilgili idareye iletilecektir. İş bu tutanak, bir nüshası yapı denetim kuruluşunca ilgili idareye verilmek üzere üç nüsha düzenlenmiştir.

Uygulama Denetçisi İnşaat Mühendisi	Kontrol Elemanı İnşaat Mühendisi	Yardımcı Kontrol Elemanı Teknik Öğretmen/ İnşaat Teknikeri/ Teknisyen/ Adı-Soyadı İmza	Yapı Müteahhidi veya adına Şantiye Şefi	Laboratuvar Teknisyeni
MÜSLİM OZAN İmza	SEDAT TATAR İmza	ADİL İŞİK HAZIR GİYİM SAN. VE TİC. A.Ş. İmza		

Şekil 5.32 : 15. normal kat döşeme betonu döküm tutanağı.

Ayrıca projenin son döşeme betonunun dökülme tarihi 09.11.2019 olarak belirtilmiştir. Belirtilen tarihler tablo 5.3'de detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 5.4 : Kritik aktivitelerin beton döküm tarihleri.

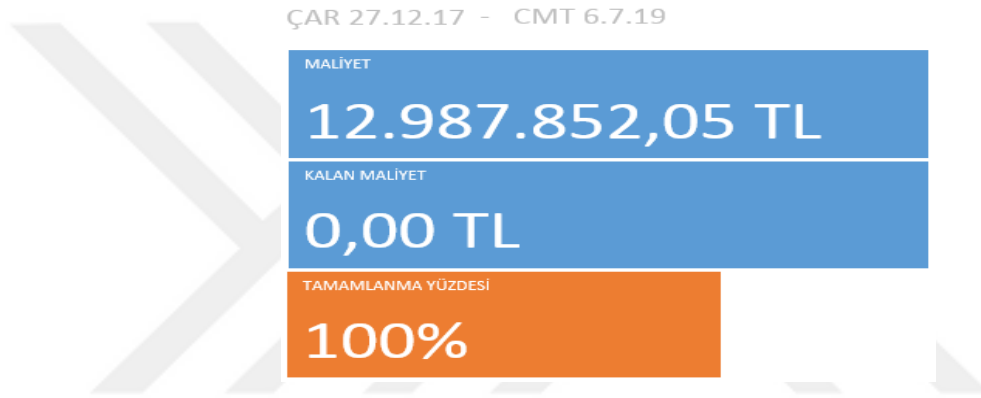
AKTİVİTE (BETON DÖKÜMÜ)	PROJE PLANLAMA TARİHLERİ	PROJE YERİNDE UYGULAMA TARİHLERİ
İKSA	27.12.2017	27.12.2017
İKSA BİTİŞ	20.09.2018	20.09.2018
TEMEL BAŞLANGICI	15.10.2018	15.10.2018
TEMEL	30.10.2018	05.11.2018
TEMEL 2. KISIM	07.11.2018	21.11.2018
3. BODRUM KAT KOLON PERDE	22.11.2018	10.12.2018
ZEMİN KAT KOLON PERDE	26.01.2019	09.03.2019
5. NORMAL KAT KOLON PERDE	28.03.2019	14.06.2019
15. NORMAL KAT	29.06.2019	22.10.2019
15. NORMAL KAT DÖŞEME	06.07.2019	09.11.2019

Tablo 5.3’de görüldüğü gibi yapılan planlama ve yerinde yapılan uygulamada da temel yapımına başlangıç 15.10.2018 tarihinde gerçekleşirken; planlama da son döşeme betonu 06.07.2019 tarihinde, yerinde uygulanan projede ise son döşeme betonu 09.11.2019 tarihinde dökülmüştür. Buradan da net şekilde anlaşılacağı gibi planlama, projenin yerinde uygulamasına göre 126 gün daha kısaltmaktadır. Bu süre inşaat projeleri için oldukça fazla kabul edilecek bir süredir.

5.10. Maliyet Analizi

Proje planlamasının en büyük hedeflerinden biri de kaliteden ödün vermeden maliyetten kısımaktır. Projelerin planlanması, mali disiplin yaratarak maliyetten kazandırmaktadır. Aynı zamanda aktivitelerin üretim maliyetini ortaya sermektedir. Bu şekilde herhangi bir olumsuz durum karşısında hazırlıksız kalınmamış olur. Burada Adil Işık projesinin planlamalı ve planlamasız yerinde üretimi sırasında ortaya çıkacak kaynak maliyetleri incelenecektir.

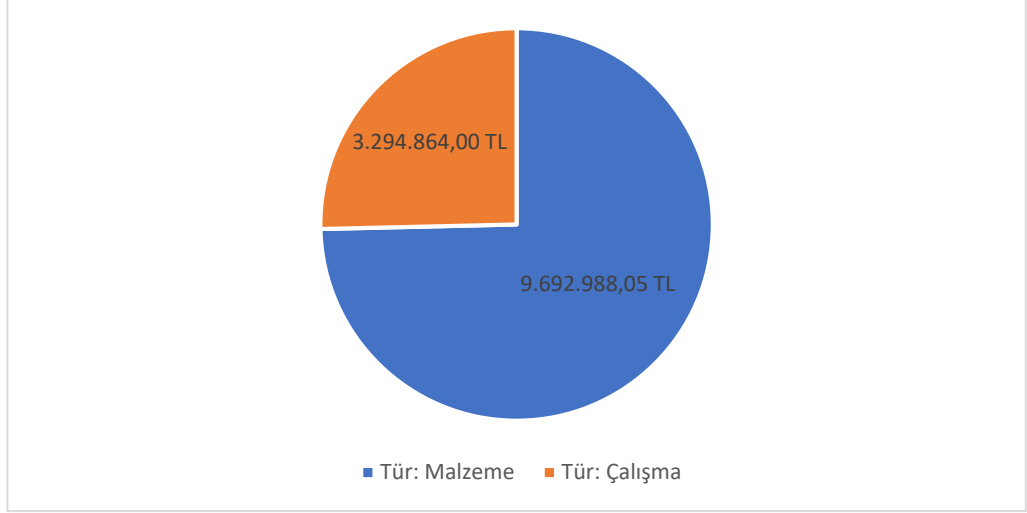
5.10.1. Planlama sonucu kaynak maliyeti



Şekil 5.33 : Planlama maliyet genel görünümü.

Ad	Fili Çalışma	Fili Maliyet	Standart Fiyat
Şantiye Şefi	3.824 sa	114.720,00 TL	30,00 TL/sa
İnşaat Mühendisi	7.648 sa	206.496,00 TL	27,00 TL/sa
İnşaat Teknikeri	11.472 sa	240.912,00 TL	21,00 TL/sa
Harita Mühendisi	3.104 sa	83.808,00 TL	27,00 TL/sa
Harita Teknikeri	6.208 sa	130.368,00 TL	21,00 TL/sa
Kalıp Ustası	58.720 sa	1.174.400,00 TL	20,00 TL/sa
Demir Ustası	40.560 sa	811.200,00 TL	20,00 TL/sa
Düz İşçi	22.944 sa	344.160,00 TL	15,00 TL/sa
Kule Vinç	1.872 sa	112.320,00 TL	60,00 TL/sa
Şirket Aracı	7.648 sa	76.480,00 TL	10,00 TL/sa

Şekil 5.34 : Planlamada çalışma türü kaynak maliyeti.



Şekil 5.35 : Kaynakların türleri.

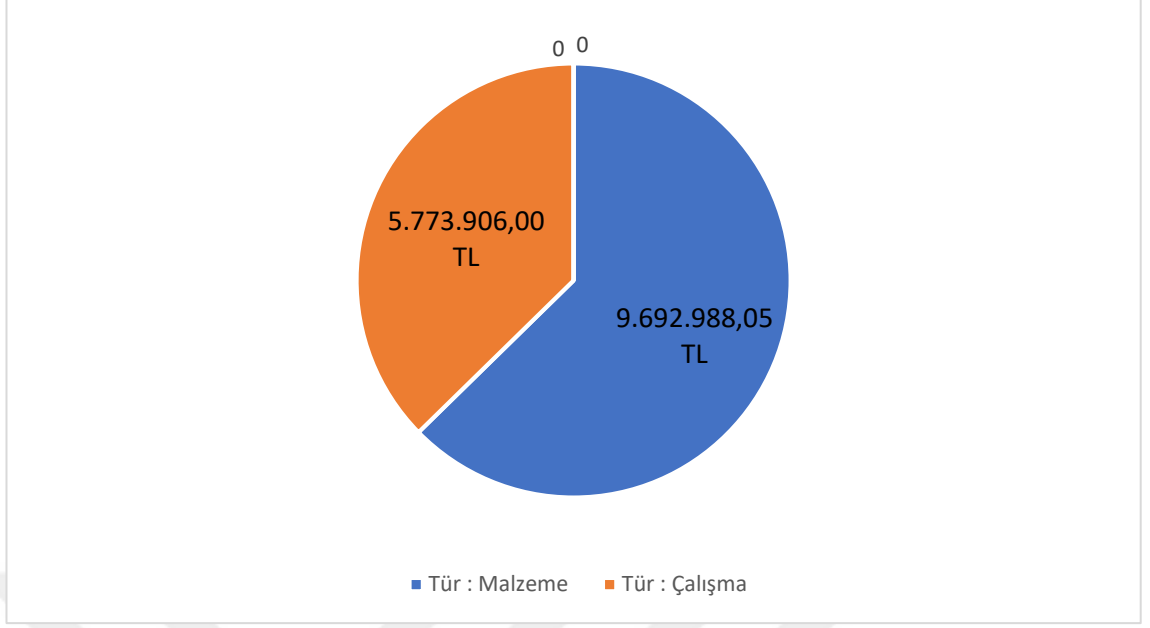
Not: Kule vinç operatörü parası, kule vinç maliyeti içinde hesaplanmış olup ek olarak maliyeti eklenmemiştir.

5.10.2. Planlamasız kaynak maliyeti

Kullanılacak malzeme bütçesi aynıdır. Burada farkı yaratacak olan çalışma kaynaklarıdır. Bunun nedeni aynı proje karşılaştırıldığı için projeleri, metrajları birebir aynıdır ve malzeme bazında fiyatlar sabit olduğu için malzeme değişmeyecektir. Planlamasız maliyette, 9.692.988,05 TL malzeme gideri vardır.

Tablo 5.5 : Plansız çalışma sonucu kaynak gideri.

Ad	Fiili Çalışma (Saat)	Standart Fiyat (TL/sa)	Maliyet (TL)
Şantiye Şefi	3824+1197= 5021 saat	30	150630
İnşaat Mühendisi	7648+2*1197= 10042 saat	27	271134
İnşaat Teknikeri	11472+3*1197= 15063 saat	21	316323
Harita Mühendisi	3104+1197= 4301 saat	27	116127
Harita Teknikeri	6208+2*1197= 8602 saat	21	180642
Kalıp Ustası	9500+28880+76000= 113380 saat	20	2267600
Demir Ustası	23750+21600+41400= 86750 saat	20	1735000
Düz İşçi	22944+6*1197= 30126 saat	15	451890
Kule Vinç Gideri	1872+1197= 3069 saat	60	184140
Şirket Aracı	7648+2*1197= 10042 saat	10	100420
TOPLAM			5773906



Şekil 5.36: Planlamasız kaynak giderinin türleri.

Planlamasız uygulaması yapılan projenin kaynak gider toplamı:

$$9.692.988,05 + 5.773.906,00 = 15.466.894,05 \text{ TL}$$

Kazanılan mali kazancın yüzdesi : %16,03 (Kaba inşaat kaynak giderlerinde elde edilen yüzdesel kâr)

Tablo 5.6 : Maliyet farkı.

Planlamasız Kaynak Giderleri (TL)	Planlama Sonrası Kaynak Giderleri (TL)	Arada Oluşan Maliyet Farkı – Kâr (TL)
15.466.894,05	12.987.852,05	2.479.042 TL

2.479.042 TL planlamanın sunduğu kâr olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kâr çalışma giderlerinin daha az çalıştırılmasından, yani projenin daha kısa sürede bitmesinin sağladığı avantajlar arasında yer almaktadır. Ayrıca birim adam saat tablosu ile hazırlanan planlamanın, gerçekte daha hızlı biteceği, birim adam saat tablosundaki değerlerin, sektöre göre işçi üretim düzeyi değerlerinin daha düşük olduğu günümüz itibarıyla genel kabuldür. Ona rağmen sağlanan 2.479.042 TL'lik bütçe farkı, planlamanın başarısını ortaya koymaktadır.

5.11. Proje Sonu Fotoğrafları



Şekil 5.37 : Adil Işık projesi ön ve sol cephe fotoğrafı.



Şekil 5.38 : Adil Işık projesi arka cephe fotoğrafı.

BÖLÜM 6. SONUÇLAR

Kaynak yönetimi ve planlaması, günümüz Türkiye inşaat piyasasında yeni yeni kendine yer bulan ve gelişimini sürdüren bir alan olarak önümüze çıkmaktadır. Gelişimini sürdürmekte olan proje planlaması ve kaynak yönetilmesi, yeniliklere açık olmakla birlikte içinde birden fazla metot barındırmaktadır. 1950'lerin sonuna doğru Gantt Diyagramı ile başlayan proje yönetimi yolculuğu, şimdilerde ise üretimin her aşamasının başından sonuna kadar çeşitli metotlar ile planlanıp yönetilmesiyle devam etmektedir.

Kaynak yönetiminin ve planlamanın sağladığı en büyük avantajlardan biri zaman ve maliyet ikili ilişkisinde ortak çıkar gözeterek, projenin hedeflerine göre zaman maliyet optimizasyonunu yakalamasıdır. Bu ortak çıkar sayesinde, inşaat projesinin en önemli hedeflerinden olan zaman ve maliyet hedefleri tutturulması daha mümkün kılınmaktadır. Kaynakların sayısı, direkt olarak zaman ve maliyete etki etmekte olduğundan planlama sırasında ön plana çıkartılması gereken bir konudur. Ancak kaynak sayısını arttırmak, doğrusal bir çizgi şeklinde zamanı kısaltmamaktadır. Belirli miktar işin, belirli miktar kaynağı kaldıracağı bilinmeli buna göre kaynak atamaları yapılması gereklidir.

İnşaat projelerinde zaman ve maliyet hedeflerinden sonra gelen en önemli hedef kalite hedefi olarak dikkat çekmektedir. Kalite, maliyet, zaman üçlü dengesinin son derece iyi kurulması proje planlamasının bir görevidir. Bu üçlü denge içinde, herhangi bir olumsuz değişim direkt olarak tüm sisteme etki edeceğinden, üçlü denge kurulduktan sonra korunmasında en önemli görevlerden biridir.

Belirli hedeflere ulaşma konusunda, üretimi esas alan her projede olduğu gibi, inşaat projelerinde de belirli olumsuzluklar yaşanması olasıdır. Bu olasılıkların önüne geçilmesi gereklidir. Burada projenin başından sonuna kadar aktif bulunması gereken, risk analizi devreye girmektedir. Risk analizi projede yaşanabilecek olumsuz durumları

öncesinden düşünerek gerekli önlemlerin alınması için var olan bir disiplindir. Bu disiplin, proje planlaması aşamasında devreye girmeli, proje planlama uzmanının olasılıklı riskler doğrultusunda planlama yapması gerekmektedir. Risk analizi başarılı olan bir proje, belirlenen hedefleri çok daha rahat şekilde yakalayacaktır.

Proje planlaması yapılırken projenin başarısı için kontrol (güncelleme) noktaları doğru seçilmelidir. Proje yöneticisi ile birlikte kontrol noktalarında gerekli veri incelemeleri yapılmalı, ulaşılabacak sonuçlar doğrultusunda gerekliyse güncellemeler yapılmalıdır. Bu güncelleme noktaları, proje planlama ile proje yönetimi uzmanlarının entegre çalışması gerektiği zamanlardır. Başarılı şekilde planan bir projenin, yönetilirken de planlamaya sadık kalınması halinde başarı mutlak gelecektir. İnşaat firmalarının en büyük isteği olan para ve süre kıstaslarında tasarrufa gidildikçe ve başarı görüldükçe, kaynak yönetimi ve proje planlaması Avrupa ülkelerinde olduğu gibi Türkiye’de de gereken değeri görerek sadece büyük şantiyelerde değil, orta çaplı ve küçük şantiyelerde de kullanılması kaçınılmaz olacaktır.

Teze konu olan Adil Işık projesinin planlamasız uygulama verileri ile planlama sonucu verileri karşılaştırılmasında, planlamanın değeri gözler önüne serilmektedir. Temelden son kata kadar, kaba inşaat maliyeti hesaplanan projenin verileri:

- Maliyet Verileri Karşılaştırması (Temel başlangıcı kabulüyle)

Planlamasız uygulama sonucu kaba inşaat kaynak giderleri: 15.466.894,05 TL

Planlama sonucu kaba inşaat kaynak giderleri: 12.987.852,05 TL

Elde edilen kâr: 2.479.042 TL

Kazanılan yüzdesel kâr:%16,03 (kaba inşaat kaynak giderlerinde elde edilen kâr)

- Zaman Verileri Karşılaştırması (Temel başlangıcı kabulüyle)

Planlamasız uygulama sonucu kaba inşaat süresi: 1 yıl 25 gün (390 gün)

Planlama sonucu kaba inşaat süresi: 8 ay 22 gün (265 gün)

Kazanılan süre: 4 ay 3 gün (126 gün)

Kazanılan yüzdesel süre: %32,3

Sadece temelden 15. Normal kata kadar, temel ve 19 adet katın kaba inşaatı düşünüldüğünde 126 gün proje süresinin kısılması ve 2.479.042 TL kaynak giderlerinin azaltılması son derece elle tutulur , büyük bir başarı olarak göze çarpmaktadır.

Planlamada sadece A bloğa yer verilmiştir. B blok verileri ile A blok verilerinin farklı olması, tezin esas yöntemi olan net verilerle karşılaştırma yöntemine ters düşmekteydi. Eğer A ve B blok kaba inşaatlarının aynı anda planlaması yapılsaydı ve planlamada benimsenen çapraz imalat sistemi ile üretim yapılsaydı, elde edilen kazancın daha da çoğalacağı net şekilde görünmektedir.

Projede sadece kaba inşaatın planlanarak karşılaştırma yapılmasının nedeni metrajların, kullanılacak malzemelerin fiyatının sabit olması ve imzalı raporlar ile süreye kesin şekilde ulaşılmasıdır. Proje kaba inşaatına dair verilerin kesin ve herkes tarafında ulaşılabilir (aynı) olması, tezin gerçekliğini ortaya koymaktadır. Ayrıca planlama sırasında, gerçek sektöre göre kaynakların kullanımının daha az şekilde sunulduğu kabul edilen birim adam saat tablosunun kullanılması, tezin olumsuz şartlarda bile başarısını ve bilimselliğini göstermektedir.

KAYNAKLAR

- Ahmet, İ. (2015). Türkiye’de Faaliyet Gösteren İnşaat Proje Yönetimi Firmalarının Profillerinin Tespiti, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul
- Akçaoğlu, N. (1989). Proje Yönetiminde Kaynak Dengelenmesi Olayının Cpm Yardımıyla Bir Kanalizasyon İşletmesinde Uygulanması, Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uludağ Üniversitesi, Bursa
- Aladağ, H. (2019). İnşaat Yönetimi Dersi Notları, Yapı İşletmesi Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul
- Arslan, M. (2003). Türkiye’de İnşaat Proje Yönetiminin Yeri, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul
- Atilla, D. (2019). Proje Yönetimi Dersi Notları, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul
- Balbay, M. (2020). Türkiye’de Müteahit Sayısı. (2020, 28 Ocak). Cumhuriyet, s.14.
- Balbir, S. (2002). Mühendislik ve Teknoloji Yönetimi Araçları ve Uygulamaları, Norwood, MA, ABD: Artech House Incorporated, s.107.
- Baracco, G. and Miller, E. (1987). Planning for Construction, Unpublished Thesis, Dept. of Civil Engineering, Camegic Mellon University, 109p.
- Barutçugil Ismet S., (1984). Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri; Uludağ Üniversitesi Yayınları ; s:156 – 157, Bursa.
- Baykan, U.N. (2007). İnşaat Projelerinde Kaynak İhtiyacının Yapay Sinir Ağları Yaklaşımıyla Belirlenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bredillet, C., (2003). Genesis and Role of Standards: Theoretical Foundations and Socio-economical Model for The Construction and Use of Standards. International Journal of Project Management, 21(6), s. 463-470.

- Bukağılı, A. E. (1995). İnşaat Sektöründe Proje Yönetimi ve Proje Yöneticisinin Rolü, Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Copertari, L. F. (2002). Time, Cost and Performance Tradeoffs in Project Management – McMaster University, Hamilton.
- Çağlıyan, V. (2012). Kurumsal Kaynak Planlama Yazılımı Kullanımının İşletme Performansı Üzerine Etkisi; Örnek Olay Çalışması. Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi, 2012, Cilt: 5, Sayı: 1, s. 159-178
- Çimen, S. (1994). Projelerde Başarıyı Belirleyen Faktörler ve Kamu Kuruluşlarında Bu Faktörlere Yaklaşımın Belirlenmesi, Uzmanlık Tezi, DPT Uzmanlık Tezleri.
- Çoban, H. (2020). Kişisel Görüşme, 14 Haziran, İstanbul.
- Ece, E. ve Kovancı, A. (2004). "Proje Yönetimi ve İnsan Kaynakları İlişkisi", Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, Cilt. 1, Sayı. 4, (Temmuz 2004)", 84.
- Erdoğmuş, S., Dağlı, F., (1989). Proje Yönetimi ve Kaynak Planlamasında CPM Tekniğini Kullanılması ve İnşaat Sektöründe Bir Uygulama. Gazi Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Ankara. 118s.
- Eric, V. (2003). The Portable MBA in Project Management, Hoboken, New Jersey.
- Gail, T. (1998). Critical Path Analysis in Practice Collected Papers on Project Control, London.
- Grey, S. (1995). Practical Risk Assessment for Project Management", John Wiley and Sons, 1995, 41-100.
- Gould, F. ve Joyce, N. (2009). Construction Project Management- 3rd Edition, New Jersey, OHIO.
- Harold Kerzner Ph. D, (2001). "Strategic Planning for Project Management Using A Project Management Maturity Model, John Wiley and Sons, Inc.", 2001, 2.
- Hill, Terry. (1991). Production Operations Management, 2nd Edition, Prentice – Hall Inc, s:236.
- İslamoğlu, A. (2015). Türkiye’de Faaliyet Gösteren İnşaat Proje Yönetimi Firmalarının Profillerinin Tespiti. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Jack, G. ve James, C. (1999). Successful Project Management, Ohio: ITP, 1999, 63.

- Kargül D., (1996). Yatırımlarda Proje Analizi, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası, İstanbul.
- Krajewski, L. J. ve Ritzman, L.P. (1996). Operations Management: Strategy and Analysis, 4th Edition, Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- Kutlu, N.T. (2001). Proje Planlama Teknikleri ve PERT Tekniğinin İnşaat Sektöründe Uygulanması Üzerine Bir Çalışma. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt:3, Sayı:2.
- Marchewka, J. T. (2006). Information Technology Project Management, Second Edition, John Wiley and Sons, s.67.
- Nalbantoğlu, C. B. (2009). Gannt Şeması Teknikleriyle Proje Yönetim Planlaması ve Uygulanması, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Okuyan, M. S. (2006). Yüklenici İnşaat Firmalarının İhale Sonrası Bilgisayar Destekli Planlama Yaklaşımıyla Örgütlenmesi Ve İş Programı Çalışmalarında Kaynak Dengeleme, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi , İstanbul.
- Oral, H. Ö. (2010). The Comprasion of Construction Management Practices in The United States and in Turkey, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Önen F., (2016). Kanalizasyon İnşaatlarında Adam Saat Değerlerinin Belirlenmesi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2016, s: 99-108, Diyarbakır.
- Özkan, Ş. (2005). Yöneylem Araştırması Nicel Karar Teknikleri, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, Aralık, s.197.
- PMBOK (2013). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) - Fifth Edition, PMI.
- PMI, (2009). Proje Yönetimi Bilgi Birikimi Klavuzu (PMBOK Klavuzu)-Dördüncü Baskı, İstanbul, Türkiye: PMI TR.
- Sakar, S. (2017). Projelerde Zaman Çizelgesi Sıkıştırma, [https://www .savassakar.com /projelerde-zaman-cizelgesi-sikistirma-schedule-compression](https://www.savassakar.com/projelerde-zaman-cizelgesi-sikistirma-schedule-compression).
- Sarıca, İ. (2006). Cpm ve Pert Teknikleriyle Proje Planlama ve Bir İşletmede Uygulanması, Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uludağ Üniversitesi, Bursa.

- Sönmez, G. (2010). Uluslararası Proje Yönetim Standartlarının Bilgi Alanları ve Aşamalarına Göre Karşılaştırılması ve Türk İnşaat Sektöründe Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Stretton A. (2007). A Short History of Modern Project Management, PM World Today, October 2007, s. 5.
- Şakar, S. (2000). 2000'li Yıllarda Proje Yönetimi, <http://www.projeyonetimi.com/py>.
- Tanju, G. (2007). Proje Yönetimi Yapım Öncesi Süreci, Ankara: Palme Yayıncılık, 2007, s.64.
- Tufan, D. (2007). Betonarme Bina İnşaatlarında Adam Saat Değerlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Uygulama Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Uysal, İ. (2002). Proje Yönetimi, <http://www.aselsan.com.tr/DERGI/kasim97/prjyon.html>.

EKLER

EK A : Metrajlar

EK B : Kritik aktivitelerdeki beton raporu ve tutanakları

EK A

TEMEL HESAPLARI		
KALIP HESABI TEMEL (d=90 cm)		
$0,9*63,7 + 86,46*0,9 + 69,49*1,4 + 12,22*0,9 = 243,45 \text{ m}^2$		
$243,45 * 2 = 486,9 \text{ adam saat}$		
BETON HESABI TEMEL (d=90-140 cm)		
$3144,2*0,9 + 1222,76*1,4 = 4541,64 \text{ m}^3$		
$4541,64*1,2 = 5450 \text{ adam saat}$		
DONATI HESABI TEMEL (1m ² =0,040 t/m ² demir) İMO'dan (TEMEL İÇİN)		
$4367*0,040 = 174,7 \text{ ton}$		
$174,7*30 = 5241 \text{ adam saat}$		
BETON HESABI GROBETON (d=90-140 cm)		
$4367*0,1 = 436,7 \text{ m}^3$		
$436,7*1,2 = 524 \text{ adam saat}$		

(a)

3. BODRUM HESAPLARI	
KALIP HESABI 3. BODRUM DÖŞEME(d=30cm)	
4367+ 0,3*63,7 +86,46*0,3+ 69,49*0,3+ 12,22*0,3 =4436,5 m2	
4436,56* 2 = 8873 adam saat	
KALIP HESABI 3. BODRUM KOLON KALIP (h=3,20m)	
63,7*3,2 +86,46*3,2+ 69,49*3,2+ 3,20*1,20*13+ 3,20*28*0,8+ 3,20*46,75 =974 m2	
974*2 = 1948 adam saat	
BETON HESABI 3. BODRUM DÖŞEME (d=30cm)	
4367*0,3= 1310,1 m3	
1310,1*1,2 = 1572 adam saat	
BETON HESABI 3. BODRUM KOLON PERDE(h=3,20m)	
63,7*0,5*3,2+86,46*0,5*3,2+69,49*3,2*0,5+3,2*1,2*0,5*13+28*0,8*0,4*3,2+3,2*46,75*0,5= 479,8 m3	
479,8*1,2 = 576 adam saat	
DONATI HESABI 3. BODRUM DÖŞEME (1m3=0,12t/m3 demir)	
1310,1*0,12 =157,2 ton	
157,2*30 = 4716 adam saat	
DONATI HESABI 3. BODRUM KOLON PERDE (1m3=0,15t/m3 demir)	
479,8*0,15 = 72,0 ton	
72*30 = 2160 adam saat	

(b)

2. BODRUM HESAPLARI	
KALIP HESABI 2. BODRUM DÖŞEME(d=30cm)	
4367+ 0,3*63,7 +86,46*0,3+ 69,49*0,3+ 12,22*0,3 =4436,5 m2	
4436,56* 2 = 8873 adam saat	
KALIP HESABI 2. BODRUM KOLON KALIP (h=3,20m)	
63,7*3,2 +86,46*3,2+ 69,49*3,2+ 3,20*1,20*13+ 3,20*28*0,8+ 3,20*46,75 =974 m2	
974*2 = 1948 adam saat	
BETON HESABI 2. BODRUM DÖŞEME (d=30cm)	
4367*0,3= 1310,1 m3	
1310,1*1,2 = 1572 adam saat	
BETON HESABI 2. BODRUM KOLON PERDE(h=3,20m)	
63,7*0,5*3,2+86,46*0,5*3,2+69,49*3,2*0,5+3,2*1,2*0,5*13+28*0,8*0,4*3,2+3,2*46,75*0,5= 479,8 m3	
479,8*1,2 = 576 adam saat	
DONATI HESABI 2. BODRUM DÖŞEME (1m3=0,12t/m3 demir)	
1310,1*0,12 =157,2 ton	
157,2*30 = 4716 adam saat	
DONATI HESABI 2. BODRUM KOLON PERDE (1m3=0,15t/m3 demir)	
479,8*0,15 = 72,0 ton	
72*30 = 2160 adam saat	

(c)

1. BODRUM HESAPLARI	
KALIP HESABI 1. BODRUM DÖŞEME(d=30cm)	
4367+ 0,3*63,7 +86,46*0,3+ 69,49*0,3+ 12,22*0,3 =4436,5 m2	
4436,56* 2 = 8873 adam saat	
KALIP HESABI 1. BODRUM KOLON KALIP (h=5,6m)	
63,7*5,6 +86,46*5,6+ 69,49*5,6+ 5,6*1,20*13+ 5,6*28*0,8+ 5,6*46,75 =1704,5 m2	
1704,5*2 = 3409 adam saat	
BETON HESABI 1. BODRUM DÖŞEME (d=30cm)	
4367*0,3= 1310,1 m3	
1310,1*1,2 = 1572 adam saat	
BETON HESABI 1. BODRUM KOLON PERDE(h=5,6m)	
63,7*0,5*5,6+86,46*0,5*5,6+69,49*5,6*0,5+5,6*1,2*0,5*13+28*0,8*0,4*5,6+5,6*46,75*0,5= 839,5 m3	
839,5*1,2 = 1007,5 adam saat	
DONATI HESABI 1. BODRUM DÖŞEME (1m3=0,12t/m3 demir)	
1310,1*0,12 = 157,2 ton	
157,2*30 = 4716 adam saat	
DONATI HESABI 1. BODRUM KOLON PERDE (1m3=0,15t/m3 demir)	
839,5*0,15 = 125,9 ton	
125,9*30 = 3777,8 adam saat	

(d)

ZEMİN KAT HESAPLARI	
KALIP HESABI ZEMİN DÖŞEME(d=30cm)	
4024,12+ 0,3*62,5 +83,75*0,3+ 67,41*0,3+ 12,9*0,3 =4092,7 m2	
4092,7* 2 = 8185,4 adam saat	
KALIP HESABI ZEMİN KOLON KALIP (h=6 m)	
6*1,20*13+ 6*28*0,8 = 228 m2	
228*2 = 456 adam saat	
BETON HESABI ZEMİN DÖŞEME (d=30cm)	
4024,12*0,3= 1207,2 m3	
1207,2*1,2 = 1448,7 adam saat	
BETON HESABI ZEMİN KOLON PERDE(h=6 m)	
6*1,2*0,5*13+28*0,8*0,4*6= 100,5 m3	
100,5*1,2 = 120,6 adam saat	
DONATI HESABI ZEMİN DÖŞEME (1m3=0,12t/m3 demir)	
1207,2*0,12 = 144,87 ton	
144,87*30 = 4346,1 adam saat	
DONATI HESABI ZEMİN KOLON PERDE (1m3=0,15t/m3 demir)	
100,5*0,15 = 15,1 ton	
15,1*30 = 430 adam saat	

(e)

1. - 2. NORMAL KAT HESAPLARI	
KALIP HESABI DÖŞEME(d=30cm)	
$689,12 + 0,3 \cdot 53,98 + 76,42 \cdot 0,3 + 56,84 \cdot 0,3 + 8,64 \cdot 0,3 = 747,88 \text{ m}^2$	
$747,88 \cdot 2 = 1496 \text{ adam saat}$	
KALIP HESABI ZEMİN KOLON KALIP (h=3,5 m)	
$3,5 \cdot 1,20 \cdot 13 + 3,5 \cdot 28 \cdot 0,8 = 133 \text{ m}^2$	
$133 \cdot 2 = 266 \text{ adam saat}$	
BETON HESABI ZEMİN DÖŞEME (d=30cm)	
$747,88 \cdot 0,3 = 224,36 \text{ m}^3$	
$224,36 \cdot 1,2 = 269,2 \text{ adam saat}$	
BETON HESABI ZEMİN KOLON PERDE(h=3,5 m)	
$3,5 \cdot 1,20 \cdot 13 \cdot 0,5 + 3,5 \cdot 28 \cdot 0,8 \cdot 0,4 = 58,66 \text{ m}^3$	
$58,66 \cdot 1,2 = 70,4 \text{ adam saat}$	
DONATI HESABI ZEMİN DÖŞEME (1m ³ =0,12t/m ³ demir)	
$224,36 \cdot 0,12 = 26,93 \text{ ton}$	
$26,93 \cdot 30 = 807,7 \text{ adam saat}$	
DONATI HESABI 3. BODRUM KOLON PERDE (1m ³ =0,15t/m ³ demir)	
$58,66 \cdot 0,15 = 8,8 \text{ ton}$	
$8,8 \cdot 30 = 264 \text{ adam saat}$	

(f)

3. - 4. NORMAL KAT HESAPLARI	
KALIP HESABI DÖŞEME(d=30cm)	
$656,76 + 0,3 \cdot 53,13 + 73,34 \cdot 0,3 + 51,63 \cdot 0,3 + 8,24 \cdot 0,3 = 712,66 \text{ m}^2$	
$712,66 \cdot 2 = 1425,3 \text{ adam saat}$	
KALIP HESABI ZEMİN KOLON KALIP (h=3,5 m)	
$3,5 \cdot 1,20 \cdot 13 + 3,5 \cdot 28 \cdot 0,8 = 133 \text{ m}^2$	
$133 \cdot 2 = 266 \text{ adam saat}$	
BETON HESABI ZEMİN DÖŞEME (d=30cm)	
$712,66 \cdot 0,3 = 213,8 \text{ m}^3$	
$213,8 \cdot 1,2 = 256,6 \text{ adam saat}$	
BETON HESABI ZEMİN KOLON PERDE(h=3,5 m)	
$3,5 \cdot 1,20 \cdot 13 \cdot 0,5 + 3,5 \cdot 28 \cdot 0,8 \cdot 0,4 = 58,66 \text{ m}^3$	
$58,66 \cdot 1,2 = 70,4 \text{ adam saat}$	
DONATI HESABI ZEMİN DÖŞEME (1m ³ =0,12t/m ³ demir)	
$213,8 \cdot 0,12 = 25,66 \text{ ton}$	
$25,66 \cdot 30 = 769,7 \text{ adam saat}$	
DONATI HESABI 3. BODRUM KOLON PERDE (1m ³ =0,15t/m ³ demir)	
$58,66 \cdot 0,15 = 8,8 \text{ ton}$	
$8,8 \cdot 30 = 264 \text{ adam saat}$	

(g)

5. - 6. NORMAL KAT HESAPLARI
KALIP HESABI DÖŞEME(d=30cm)
$627,34 + 0,3*52,85 + 71,80*0,3 + 46,22*0,3 + 7,86*0,3 = 680,96m^2$
$680,96 * 2 = 1362 \text{ adam saat}$
KALIP HESABI ZEMİN KOLON KALIP (h=3,5 m)
$3,5*1,20*13 + 3,5*28*0,8 = 133 m^2$
$133*2 = 266 \text{ adam saat}$
BETON HESABI ZEMİN DÖŞEME (d=30cm)
$680,96*0,3 = 204,3 m^3$
$204,3*1,2 = 245,14 \text{ adam saat}$
BETON HESABI ZEMİN KOLON PERDE(h=3,5 m)
$3,5*1,20*13*0,5 + 3,5*28*0,8*0,4 = 58,66 m^3$
$58,66*1,2 = 70,4 \text{ adam saat}$
DONATI HESABI ZEMİN DÖŞEME (1m ³ =0,12t/m ³ demir)
$204,3*0,12 = 24,52 \text{ ton}$
$24,52*30 = 735,5 \text{ adam saat}$
DONATI HESABI 3. BODRUM KOLON PERDE (1m ³ =0,15t/m ³ demir)
$58,66*0,15 = 8,8 \text{ ton}$
$8,8*30 = 264 \text{ adam saat}$

(h)

7-15. NORMAL KAT HESAPLARI
KALIP HESABI DÖŞEME(d=30cm)
$582,86 + 0,3*51,85 + 69,49*0,3 + 43,62*0,3 + 7,46*0,3 = 634,58 m^2$
$634,58 * 2 = 1269,2 \text{ adam saat}$
KALIP HESABI ZEMİN KOLON KALIP (h=3,5 m)
$3,5*1,20*13 + 3,5*28*0,8 = 133 m^2$
$133*2 = 266 \text{ adam saat}$
BETON HESABI ZEMİN DÖŞEME (d=30cm)
$634,58*0,3 = 190,4 m^3$
$190,4*1,2 = 228,4 \text{ adam saat}$
BETON HESABI ZEMİN KOLON PERDE(h=3,5 m)
$3,5*1,20*13*0,5 + 3,5*28*0,8*0,4 = 58,66 m^3$
$58,66*1,2 = 70,4 \text{ adam saat}$
DONATI HESABI ZEMİN DÖŞEME (1m ³ =0,12t/m ³ demir)
$190,4*0,12 = 22,85 \text{ ton}$
$22,85*30 = 685,44 \text{ adam saat}$
DONATI HESABI 3. BODRUM KOLON PERDE (1m ³ =0,15t/m ³ demir)
$58,66*0,15 = 8,8 \text{ ton}$
$8,8*30 = 264 \text{ adam saat}$

(i)

Şekil A.1 : Yapı metrajları : (a) Temel. (b) 3. Bodrum. (c) 2. Bodrum. (d) 1. Bodrum. (e) Zemin. (f) 1.- 2. Normal

(g) 3.- 4. Normal. (h) 5.- 6. Normal. (i) 7.- 15. Normal

BETON DÖKÜM TUTANAĞI

YİBF No: 1405049

İlgili İdare : KAĞITHANE
Yapı Sahibi : ADİL İŞİK MAZİR GİYİM SAN. VE TİC. A.Ş.
(A BLOK)
Yapı Ruhsat Tarihi ve No : 20.06.2017 - 51/68
Yapının Adresi : MERKEZ MAH. CENDERE CAD.
Pafta/Ada/Parsel No : 247DY444/12603
Yapı İnşaat Alanı (m²) ve Cinsi : 20.651 - İSKELET (KARKAS) - Betonarme -
Çerçevesi + Perdeli Sistem
Yapı Denetim Kuruluşunun Unvanı/İzin Belge No : CLF PROJE YAPI DENETİM LİMİTED
ŞİRKETİ / 2682

Yukarıda belirtilen yapının A BLOK TEMEL ve 05.11.2018 tarihinde gerçekleştirilen ..m³ beton dökümü, projesine ve standartlarına uygun olarak yapılmıştır. Ayrıca beton ve beton elemanlarının numune alma ve deney metotlarına ilişkin standartlarına uygun olarak adet beton numunesi alınmıştır. Laboratuvar deney sonuçlarına ilişkin raporlar, olumsuzluk halinde, laboratuvar tarafından düzenlenme tarihinden itibaren üç iş günü içinde, aksi takdirde hakediş eki olarak ilgili idareye iletilecektir. İş bu tutanak, bir nüshası yapı denetim kuruluşunca ilgili idareye verilmek üzere üç nüsha düzenlenmiştir.

Uygulama Denetçisi İnşaat Mühendisi	Kontrol Elemanı İnşaat Mühendisi	Yardımcı Kontrol Elemanı Teknik Öğretmen/ İnşaat Teknikeri/ Teknisyen/ Ada-Seydi	Yapı Mütteahhidi veya adına Şantiye Şefi	Laboratuvar Teknisyeni
MÜSLİM OZAN	SEDAT		ADİL İŞİK MAZİR	

(c)

RAPOR TARİHİ : 02.12.2018		RAPOR NO : 0073-28-18		LAB. NO : 000011-10		BAK. R. NO : 15740047			
PİRMA, ŞANTİYE VE NUMUNE BİLGİLERİ									
DENEY İSTİYEN FİRMA :		Cİ F PROJ. YAPIDENETİM LTD.ŞTİ.							
KONTROL :									
YAPI SAHİBİ (İŞİN ADI) :		ADIL ÇEK HAZIR GİYİM SANAYİ A. BLDK.							
MÜZAHİRİ FİRMA :									
ŞANTİYE ADRESİ :		KAZIMPAŞA		YİBİF NO :		1400064			
PAFTA / ADA / PARSEL :		2470794 / 1 / 12692		NUMUNENİN ALINIŞ TARİHİ :		05.11.2018			
NUMUNENİN ALAN :		AHMET DEMİRCAN		NUMUNENİN LAB. GELİŞ TARİHİ :		05.11.2018			
ÜRETİCİ FİRMA :		ROĞAZICI BETON		DENEY TARİHİ :		02.12.2018			
BETON SİNEFİ - MİKTAR :		C 30 - 1100Y ³		NUMUNE BOYUTU - ŞEKLİ :		15x15x15 cm küb			
DÖKÜLDÜĞÜ YER :		A BLOK TEMEL		NUMUNE ADEĞİ :		39			
İSTENEN DENEYLER :		28 Günlük Basıncı, Dayanımı		BEYAN EDİLEN SLUMP SERTLİĞİ :					
İRSALİYE NO :		522779 522772 522769 522761		522754 522752 522750 522706		522763			
UYG. STANDARDLAR :		TS EN 12350-1, TS EN 12350-2, TS EN 12360-2, TS EN 12360-3, TS EN 12360-7, TS EN 206, TS 13515							
				DENEY TARİHİ :		7 Günlük 28 Günlük			
						02.12.2018			
T. Mikser No	Akıncı Saat/Dk	Sıcaklık (°C)		Ölçülen Slump (mm)	Kırma Yığılı (kN)	Görünür Yoğunluk (kg/m ³)	Basıncı Dayanımı Değerleri (N/mm ²) (MPa)		
		Ortam	Beton				7 Günlük Numune	28 Günlük Numune	28 Günlük Deney
1. Mİ keser	23:40	22	23	130	871228 912865	2,372	20,2	38,7 40,6	39,7
2. Mİ keser	03:00	22	23	130	894571 869860	2,371	27,6	39,8 38,7	39,3
3. Mİ keser	03:20	22	23	130	992099 866205	2,369	30,0	39,7 38,5	39,1
4. Mİ keser	03:40	22	23	130	893243 871349	2,373	27,7	39,7 38,7	39,2
5. Mİ keser	01:20	22	23	130	911259 875430	2,372	28,5	40,5 38,9	39,7
6. Mİ keser	01:40	22	23	130	888170 868297	2,372	27,2	39,5 38,6	39,1
7. Mİ keser	02:00	22	23	130	883670 861179	2,371	28,0	39,3 38,5	38,0
8. Mİ keser	02:20	22	23	130	904849 865882	2,371	29,0	40,2 38,5	39,4
9. Mİ keser	02:40	22	23	130	889376 870136	2,372	28,7	39,5 38,7	39,1
Deney Sonuçları Basıncı Dayanımı Ortalaması (N/mm ²)							28,3		39,3
TS 500 Basıncı Değerleri 28 günlük deney sonuçları		1. Kriter		2. Kriter		ÇÖKME SINIFLARI VE SAPMA		BETON SINIFLARI VE DAYANIMLARI	
		"f" _{cd} (MPa)		Minimum f _{cd} (MPa)		SBRP		BETON SINIFI	
		deney sonucu		deney		ÇÖKME (mm)		SBRP	
		ortalaması		sonucu (k)		50		20 - 40	
		(f _{cm}) (MPa)		Minimum		50		40 - 60	
		1		Uygunluk		50		100 - 150	
		2 - 4		afak + 1,0		54		160 - 210	
		5 - 10 (M3/BİR)		afak + 2,0				40 - 60	
				afak + 4,0				60 - 80	
								80 - 100	
								100 - 150	
								150 - 200	
								200 - 250	
								250 - 300	
								300 - 350	
								350 - 400	
								400 - 450	
								450 - 500	
								500 - 550	
								550 - 600	
								600 - 650	
								650 - 700	
								700 - 750	
								750 - 800	
								800 - 850	
								850 - 900	
								900 - 950	
								950 - 1000	

F 873 Yasa No: 06.03.2008 Kanun ve Kurulmuş

Dr. ... Bilgi İşlemci Müdür

1- Beton Deney Raporu ... Sayfaları, kısmen çoğaltılmıştır.

2- Numuneler laboratuvar teknik personeli tarafından alınmıştır.

3- Bu sonuçlar sadece deney yapılan numuneler için geçerlidir.

4- Sonuçlar, TS 500 maddesi 3.4 (TS 13515 BİR 84.) göre değerlendirilmiştir.

5- Laboratuvarımız Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (05.05.2018) ve 6.12 Sayılı Bakanlık Kararı ile belgesine sahip

ADRESİ KİŞİLEKLE MAH.COMERKAT NO.6, PİDİ 1/A ÜSKÜDAR/İSTANBUL.

AH...
M...
...



ÖZBETON
M...
Deney Raporu

BETON DÖKÜM TUTANAĞI

İlgili İdare : KAĞITHANE
Yapı Sahibi : ADL İŞİK HAZIRLIK ŞİRKETİ VE TİC. A.Ş.
(A BLOK)
Yapı Ruhsat Tarihi ve No : 20.06.2017 - 51.00
Yapının Adresi : MERKEZ MAH. CENDERE CAD.
Pafta/Ada/Parsel No : 017B11/1/112092
Yapı İnşaat Alanı (m²) ve Cinsi : 20.651 - İSKELET (KARKAS) - Betonarme -
Çerçevesiz + Perdeli Sistem
Yapı Denetim Kuruluşunun Unvanı/İzin Belge No : CLF PROJE YAPI DENETİM LİMİTED
ŞİRKETİ / 2682

Yukarıda belirtilen yapının A BLOK 3. BODRUM KAT KOLON PERDE ve 10.12.2018 tarihinde gerçekleştirilen 100..m³ beton dökümü, projesine ve standartlarına uygun olarak yapılmıştır. Ayrıca beton ve beton elemanlarının numune alma ve deney metotlarına ilişkin standartlarına uygun olarak 9 adet beton numunesi alınmıştır. Laboratuvar deney sonuçlarına ilişkin raporlar, olumsuzluk halinde, laboratuvar tarafından düzenlenme tarihinden itibaren üç iş günü içinde, aksi takdirde hakediş eki olarak ilgili idareye iletilecektir. İş bu tutanak, bir nüshası yapı denetim kuruluşunca ilgili idareye verilmek üzere üç nüsha düzenlenmiştir.

Uygulama Denetçisi İnşaat Mühendisi	Kontrol Elemanı İnşaat Mühendisi	Yardımcı Kontrol Elemanı Teknik Öğretmen/ İnşaat Teknikeri/ Teknisyeni	Yapı Müteahhidi veya adına Şantiye Şefi	Laboratuvar Teknisyeni
MÜSLİM OZAN	SEDAT		ADL İŞİK HAZIR	

(e)

BETON DÖKÜM TUTANAĞI

~~YİDE No: 1405019~~

İlgili İdare : KAĞITHANE
Yapı Sahibi : ADİL İŞİK HAZİR GİYİM SAN. VE TİC. A.Ş.
(A BLOK)
Yapı Ruhsat Tarihi ve No : ~~20.06.2017 - 5/88~~
Yapının Adresi : MERKEZ MAH. CENDERE CAD.
Pafta/Ada/Parsel No : ~~247DY4A/12695~~
Yapı İnşaat Alanı (m²) ve Cinsi : 20.651 - İSKELET (KARKAS) - Betonarme -
Çerçevesi + Perdeli Sistem
Yapı Denetim Kuruluşunun Unvanı/İzin Belge No : CLF PROJE YAPI DENETİM LİMİTED
ŞİRKETİ / 2682

Yukarıda belirtilen yapının A BLOK ZEMİN KAT KOLON PERDE ve 09.03.2019 tarihinde gerçekleştirilen ..m³ beton dökümü, projesine ve standartlarına uygun olarak yapılmıştır. Ayrıca beton ve beton elemanlarının numune alma ve deney metotlarına ilişkin standartlarına uygun olarak adet beton numunesi alınmıştır. Laboratuvar deney sonuçlarına ilişkin raporlar, olumsuzluk halinde, laboratuvar tarafından düzenlenme tarihinden itibaren üç iş günü içinde, aksi takdirde hakediş eki olarak ilgili idareye iletilecektir. İş bu tutanak, bir nüshası yapı denetim kuruluşunca ilgili idareye verilmek üzere üç nüsha düzenlenmiştir.

Uygulama Denetçisi İnşaat Mühendisi	Kontrol Elemanı İnşaat Mühendisi	Yardımcı Kontrol Elemanı Teknik Öğretmen/ İnşaat Teknikeri/ Teknisyen/ Adı-Soyadı	Yapı Müteahhidi veya adına Şantiye Şefi	Laboratuvar Teknisyeni
MÜSLİM OZAN	SEDAT		ADİL İŞİK HAZİR	

(g)



BETON DENEY RAPORU



ÖZBETON YAPI LABORATUVAR LİMİTED ŞİRKETİ

RAPOR TARİHİ	5.04.2019 14:25:57	RAPOR NO	80842-7-19	LAB.NO	B00018-19	BAK. R. NO	16068403						
FİRMA , ŞANTİYE VE NUMUNE BİLGİLERİ													
DENEY İSTEYEN FİRMA	: ÇLP PROJE YAPI BENETİM LİMİTED ŞİRKETİ			YAPI SAHİBİ	: ABİL İBİK HAZİR GİYİM SAN. VE TİC. A.Ş. (A BLOK)								
MÜTEAHHİT FİRMA	: ABİL İBİK HAZİR GİYİM SAN. VE TİC. A.Ş.			YİBF NUMARASI	: 140604								
ŞANTİYE ADRESİ	: MERKEZ MAH. ÇENDERE CAD.			NUMUNENİN ALINIŞ TARİHİ	: 04.03.2019 19:40								
PAFTA / ADA / PARSEL	: 2470YAK-12/01			NUMUNENİN LAB. GELİŞ TARİHİ	: 11.03.2019 19:02								
KAT/KOT/BLOK	: ZEMİN KATI-A BLOK			DENEY TARİHİ 7 GÜN	: 11.03.2019 13:03								
NUMUNELİ ALAN	: KADİR YOLGA BÜRMÜŞ			DENEY TARİHİ 28 GÜN	: 04.04.2019 14:20								
ÜRİTÇİ FİRMA	: BOĞAZİÇİ BETON			NUMUNENİN BOYUTU - ŞEKLİ	: 150x150 - Küp Numune								
BETON SİNFİ - MİKTARI	: C40/50 - 75			ALINAN NUMUNE ADEDİ	: 9								
YAPI ELEMANI	: KOLON FERDE			İSTENEN DENEYLER	: TAZE BETON								
UYG. STANDARDLAR	: TS EN 12350-1, TS EN 12350-2, TS EN 12390-2, TS EN 12390-3, TS EN 12390-7, TS EN 206, TS 500												
RTT/RTY SERİ NO	TAKVİM NO	İREALİTYE NO	Numune Kalıp No	Ahşap Saası/Dök.	Sıcaklık (°C)		Beşer Et Süre (Gün)	Ölçüm Süre (Gün)	Kırılma Yükü (kN)	Görünür Yoğunluk (kg/m³)	Besley Dayanımı Değerleri (N/mm²)(MPa)		
					Ortam	Beton					7 Günüklü Numune	28 Günüklü Numune	28 Günüklü Besley Sınıfları
578407	1	98402	1-0	19	40	5	12	15	14	920,47	2.395,3	40,90	40,27
578408	1	98402	1-0	19	40	5	12	15	14	745,87	2.419,3	33,19	40,27
578409	1	98402	1-0	19	40	5	12	15	14	891,81	2.408,0	39,34	40,27
578410	2	98404	2-0	19	40	5	12	15	12	1.005,72	2.456,6	44,70	47,25
578411	2	98404	2-0	19	40	5	12	15	12	899,52	2.483,0	24,87	47,25
578412	2	98404	2-0	19	40	5	12	15	12	1.120,88	2.445,9	49,81	47,25
578413	3	98405	3-0	19	40	5	12	15	12	981,47	2.433,8	43,62	45,32
578414	3	98405	3-0	19	40	5	12	15	12	1.006,93	2.436,7	47,42	45,32
578415	3	98405	3-0	19	40	5	12	15	12	975,41	2.413,3	42,35	45,32

Ortalama: 33,52 44,35

TS 500 Beton dayanımı 28 günlük deney sonuçları (deneyim kritierleri)	Beton Numaralı Numune için ölçülen değerler (Ortalama değerler)	I. Kriter			II. Kriter			ÇÖKME SINIFLARI VE SAPMA			BETON SINIFLARI VE DAYANIMLARI		
		"m" adedi deney sonuçları ortalaması (Form) Numune	Herhangi tek deney sonucu (Form) Numune	Ortalama	Herhangi tek deney sonucu	SINIF	ÇÖKME (kN)	SAPMA (mm)	BETON SINIFI	SİLİNDİR	KÜP		
ÇB20/25 beton sınıfı, 1. ve 2. kriterler için uygun sonuçlar sağlanmaktadır.	1	Uzunlamasına	108										
	2, 4	258 ± 1,0	265 ± 4,0										
	3 ve daha	258 ± 2,0	258 ± 4,0										

100x200 mm lik silindirik numuneler üzerinde gerçekleştirilen deney sonuçları TS13515'ye göre güncelleme kat sayısı ile güncellenerek Fck (150*300)'ye eşdeğer olarak verilmiştir.

Toplam : 2 Sayfa Bülgençe Çıkışı

- 1- Beton Deney Raporu 2 Sayfada, izlenen değişiklikler
- 2- Numuneler laboratuvar teknik personeli tarafından alınmıştır.
- 3- Bu sonuçlar sadece deney yapılan numuneler için geçerlidir.
- 4- Sonuçlar, TS 13515 ve TS 500 maddesi 3.4 (TS 13515 EK B1) göre değerlendirilmiştir.
- 5- Laboratuvarımız Çevre ve Şehircilik Bakanlığına 2018-05-10 Tarih ve 611 Sayılı Bakanlık Kararı ile laboratuvarı teftiş edilmiştir.

DENEY YAPAN

AYŞEYİ SERİNOĞLU PAZARCI

KİŞİKLİ MAJİLLERİ ÇOMERT SOKAK NO:1A

(h)

BETON DÖKÜM TUTANAĞI

VİDE No: 1405049

İlgili İdare : KAĞITHANE
Yapı Sahibi : ADİL İŞİK HAZİR GİYİM SAN. VE TİC. A.Ş.
(A BLOK)
Yapı Ruhsat Tarihi ve No : 20.06.2019 - 51/88
Yapının Adresi : MERKEZ MAH. CENDERE CAD.
Pafta/Ada/Parsel No : 247D444/12692
Yapı İnşaat Alanı (m²) ve Cinsi : 20.651 - İSKELET (KARKAS) - Betonarme -
Çerçevesiz + Perdeli Sistem
Yapı Denetim Kuruluşunun Unvanı/İzin Belge No : CLF PROJE YAPI DENETİM LİMİTED
ŞİRKETİ / 2682

Yukarıda belirtilen yapının A BLOK 5. NORMAL KAT KOLON PERDE ve 14.06.2019 tarihinde gerçekleştirilen ...m³ beton dökümü, projesine ve standartlarına uygun olarak yapılmıştır. Ayrıca beton ve beton elemanlarının numune alma ve deney metotlarına ilişkin standartlarına uygun olarak adet beton numunesi alınmıştır. Laboratuvar deney sonuçlarına ilişkin raporlar, olumsuzluk halinde, laboratuvar tarafından düzenlenme tarihinden itibaren üç iş günü içinde, aksi takdirde hakediş eki olarak ilgili idareye iletilecektir. İş bu tutanak, bir nüshası yapı denetim kuruluşunca ilgili idareye verilmek üzere üç nüsha düzenlenmiştir.

Uygulama Denetçisi İnşaat Mühendisi	Kontrol Elemanı İnşaat Mühendisi	Yardımcı Kontrol Elemanı Teknik Öğretmen/ İnşaat Teknikeri/ Teknisyen/ Adı-Soyadı	Yapı Müteahhidi veya adına Şantiye Şefi	Laboratuvar Teknisyeni
MÜSLİM OZAN	SEDAT	ADİL İŞİK HAZİR	ADİL İŞİK HAZİR	Adı-Soyadı

(1)

BETON DÖKÜM TUTANAĞI

YİBE No: 1405040

İlgili İdare : KAĞITHANE
Yapı Sahibi :
(A BLOK)
Yapı Ruhsat Tarihi ve No : 30.06.2017 - 5189
Yapının Adresi : MERKEZ MAH. CENDERE CAD.
Pafta/Ada/Parsel No : 247BY/1/12692
Yapı İnşaat Alanı (m²) ve Cinsi : 20.651 - İSKELET (KARKAS) - Betonarme - Çerçeve + Perdeli Sistem
Yapı Denetim Kuruluşunun Unvanı/İzin Belge No : CLF PROJE YAPI DENETİM LİMİTED ŞİRKETİ / 2682

Yukarıda belirtilen yapının A BLOK 15.NORMAL KAT KOLON PERDE ve 22.10.2019 tarihinde gerçekleştirilen ...m³ beton dökümü, projesine ve standartlarına uygun olarak yapılmıştır. Ayrıca beton ve beton elemanlarının numune alma ve deney metotlarına ilişkin standartlarına uygun olarak adet beton numunesi alınmıştır. Laboratuvar deney sonuçlarına ilişkin raporlar, olumsuzluk halinde, laboratuvar tarafından düzenlenme tarihinden itibaren üç iş günü içinde, aksi takdirde hakediş eki olarak ilgili idareye iletilecektir. İş bu tutanak, bir nüshası yapı denetim kuruluşunca ilgili idareye verilmek üzere üç nüsha düzenlenmiştir.

Uygulama Denetçisi İnşaat Mühendisi	Kontrol Elemanı İnşaat Mühendisi	Yardımcı Kontrol Elemanı Teknik Öğretmen/ İnşaat Teknikeri/ Teknisyen/ Adı-Soyadı İmza	Yapı Mütcahidi veya adına Şantiye Şefi	Laboratuvar Teknisyeni
MÜSLİM OZAN [İmza]	SEDAT TATAR [İmza]	[İmza]	ADİL İŞİK HAZİR GIYİM SAN. VE TİC. A.Ş. [İmza]	[İmza]

(i)

ÖZGEÇMİŞ

Burak TAŞKIN

ADRES: [REDACTED] mah. [REDACTED] Caddesi [REDACTED] Sokak

[REDACTED] Apartmanı Daire : [REDACTED]

Şişli / İSTANBUL

Tel (cep): [REDACTED]

E-mail Adresi: [REDACTED]

KİŞİSEL BİLGİLER:

Cinsiyeti: Bay

Doğum Yeri ve Tarihi: [REDACTED]

Uyruğu: Türkiye Cumhuriyeti

EĞİTİM BİLGİLERİ:

2003-2009 Mareşal Fevzi Çakmak İlköğretim Okulu

2009-2011 Mareşal Fevzi Çakmak Pakmaya İlköğretim Okulu

2011-2015 Alibeyköy Anadolu Lisesi

2015-2019 Sakarya Üniversitesi Teknoloji Fakültesi İnşaat Mühendisliği

2019- Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

YABANCI DİL:

İngilizce – B1- Orta seviye öncesi

Almanca – Başlangıç