

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KENTSEL DÖNÜŞÜM PROJELERİNDE DETERMİNİSTİK VE
OLASILIKSAL SÜRE PROGRAMLAMA YÖNTEMLERİNİN
KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Oktay TEKİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mimarlık Anabilim Dalı

Konut Üretimi ve Yapım Yönetimi Programı

Danışman

Doç. Dr. Serhat BAŞDOĞAN

Ocak, 2022

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KENTSEL DÖNÜŞÜM PROJELERİNDE DETERMİNİSTİK VE
OLASILIKSAL SÜRE PROGRAMLAMA YÖNTEMLERİNİN
KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Oktay TEKİN tarafından hazırlanan tez çalışması 18.01.2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı, Konut Üretimi ve Yapım Yönetimi Programı **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Serhat BAŞDOĞAN
Yıldız Teknik Üniversitesi
Danışman

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Serhat BAŞDOĞAN, Danışman
Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Tuğçe ERCAN, Üye
Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Selin GÜNDEŞ, Üye
Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi

Danışmanım Doç. Dr. Serhat BAŞDOĞAN sorumluluğunda tarafımca hazırlanan Kentsel Dönüşüm Projelerinde Deterministik ve Olasılıksal Süre Programlama Yöntemlerinin Karşılaştırmalı Analizi başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Oktay TEKİN
İmza



*Aileme,
arkadaşlarım
ve
hocama...*

TEŞEKKÜR

Öncelikle, yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübeleri ile bana yol gösteren, karşılaştığım sorunları aşmamda yardımcı olan, keşke daha önceden tanışmışım dediğim tez danışmanım ve sevgili hocam Doç. Dr. Serhat BAŞDOĞAN'a,

Hayatım boyunca aldığım her kararda arkamda duran, beni destekleyen, bana moral veren, günlere gelmemi sağlayan canım ailem; annem Ayşe TEKİN'e, babam Osman TEKİN'e ve ağabeyim Metin TEKİN'e,

Tanıştığımız ilk günden beri her koşulda yanımda duran, en karanlık günlerimde bana ışık kaynağı olan biricik yol arkadaşım P. Çağla ÇOLAKOĞLU'na,

Son olarak da bu çalışmanın bitmesine doğrudan veya dolaylı olarak katkı sağlayan, başta Enes ÜLGER olmak üzere bütün arkadaşlarıma sonsuz teşekkür ederim.

Oktay TEKİN

İÇİNDEKİLER

SİMGE LİSTESİ	viii
KISALTMA LİSTESİ	ix
ŞEKİL LİSTESİ	x
TABLO LİSTESİ	xii
ÖZET	xiii
ABSTRACT	xv
1 GİRİŞ	1
1.1 Literatür Özeti.....	4
1.2 Tezin Amacı	7
1.3 Hipotez	8
1.4 Tezin Metodolojisi.....	9
2 KENTSEL DÖNÜŞÜM PROJELERİ	13
2.1 Kentsel Dönüşüm Projelerinin Genel Yapısı.....	13
2.1.1 Kentsel Dönüşüm Projelerinin Tanımı ve Özellikleri.....	13
2.1.2 Kentsel Dönüşüm Projelerinin Uygulama Biçimleri.....	16
2.1.3 Kentsel Dönüşüm Projelerinin Boyutları	19
2.1.4 Kentsel Dönüşüm Projelerinin Temel Aktörleri	21
2.2 Kentsel Dönüşüm Projelerinin Aşamaları	23
2.2.1 Ön Anlaşma Süreci	25
2.2.2 Riskli Yapı Tespit Süreci	26
2.2.3 Anlaşma Süreci.....	29
2.2.4 Yıkım Süreci	30

2.2.5	Projelendirme ve Ruhsatlandırma Süreci.....	32
2.2.6	Yapım Süreci	33
2.2.7	Onay Süreci.....	35
2.3	Kentsel Dönüşüm Projelerindeki Risk ve Belirsizlikler	36
2.3.1	Ön Anlaşma Sürecindeki Risk ve Belirsizlikler	37
2.3.2	Riskli Yapı Tespit Sürecindeki Risk ve Belirsizlikler	37
2.3.3	Anlaşma Sürecindeki Risk ve Belirsizlikler.....	38
2.3.4	Yıkım Sürecindeki Risk ve Belirsizlikler	38
2.3.5	Projelendirme ve Ruhsatlandırma Sürecindeki Risk ve Belirsizlikler.....	38
2.3.6	Yapım Sürecindeki Risk ve Belirsizlikler	39
2.3.7	Onay Sürecindeki Risk ve Belirsizlikler	40
3	SÜRE PROGRAMLAMA	41
3.1	Süre Programlamanın Tanımı ve Özellikleri.....	41
3.2	Süre Programlamanın Aşamaları.....	43
3.2.1	İş Kırılım Yapısının Oluşturulması	44
3.2.2	Aktivitelerin Tanımlanması.....	45
3.2.3	Aktivitelerin Sıralanması	45
3.2.4	Aktivite Kaynaklarının Tahmin Edilmesi.....	47
3.2.5	Aktivite Sürelerinin Tahmin Edilmesi	47
3.2.6	Zaman Çizelgesinin Geliştirilmesi.....	49
3.2.7	Zaman Çizelgesinin Kontrolü.....	49
3.3	Süre Programlamanın Önemi ve Faydaları.....	50
3.4	Deterministik Süre Programlama Yöntemleri	52
3.4.1	Çubuk Diyagramı (Bağlantılı Çubuk Diyagramı).....	53

3.4.2 Ağ Diyagramı	56
3.5 Olasılığa Dayalı Süre Programlama Yöntemleri.....	63
3.5.1 Program Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği (PERT)	65
3.5.2 Grafik Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği (GERT)	71
3.5.3 Monte Carlo Simülasyonu (MCS)	75
4 VARSAYIMSAL OLARAK OLUŞTURULAN ÖRNEK BİR KENTSEL DÖNÜŞÜM PROJESİ ÜZERİNDE SÜRE PROGRAMLAMA ÇALIŞMASI	86
4.1 Örnek Proje Genel Bilgileri.....	87
4.2 Bağlantılı Çubuk Diyagramı Yöntemi ile Süre Programlama Çalışması... 87	
4.3 Monte Carlo Simülasyonu ile Süre Programlama Çalışması	97
4.4 Süre Programlama Çalışmalarının Karşılaştırılması	110
5 SONUÇ VE ÖNERİLER	114
KAYNAKÇA	118
A KATILIMCI GÖRÜŞME FORMU	123
B KATILIMCILARIN SÜRE TAHMİNLERİ	125
TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR	175

SİMGE LİSTESİ

σ_e	Beklenen standart sapma
T_e	Beklenen tamamlanma süresi
V_e	Beklenen varyans
T_m	En olası süre
T_o	İyimser Süre
T_p	Kötümser süre
TS	Proje tamamlanma tarihi
$\%$	Yüzde değeri
Z	Z skoru değeri

KISALTMA LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
CPM	Critical Path Method (Kritik Yol Metodu)
D	Duration (Süre)
EF	Early Finish (Erken Bitiş)
ES	Early Start (Erken Başlangıç)
FF	Finish to Finish (Bitiş-Bitiş)
FS	Finish to Start (Bitiş-Başlangıç)
GERT	Graphical Evaluation and Review Technique (Grafik Değerlendirmen ve Gözden Geçirme Tekniği)
IT	Information Technology (Bilgi Teknolojisi)
ID	Identification (Aktivite Adı)
İKY	İş Kırılım Yapısı
KKY	Kaynak Kırılım Yapısı
LF	Lately Finish (Geç Bitiş)
LS	Lately Start (Geç Başlangıç)
MCS	Monte Carlo Simulation (Monte Carlo Simülasyonu)
MS	Microsoft
PERT	Program Evaluation and Review Technique (Program Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği)
PMBOK	Project Management Body of Knowledge (Proje Yönetimi Bilgi Tabanı)
S	Slack (Bolluk)
SF	Start to Finish (Başlangıç-Bitiş)
SS	Start to Start (Başlangıç-Başlangıç)
TOKİ	Toplu Konut İdaresi Başkanlığı
WBS	Work Breakdown Structure (İş Kırılım Yapısı)

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1	Tez çalışmasının metodolojisi.....	10
Şekil 2.1	Kentsel dönüşüm projelerinin aşamaları	25
Şekil 3.1	Süre programlama aşamaları	44
Şekil 3.2	Aktiviteler arasındaki mantıksal ilişkiler.....	46
Şekil 3.3	Bağlantılı Çubuk Diyagramı örneği	54
Şekil 3.4	Ok Diyagramı şablonu örneği.....	59
Şekil 3.5	Kukla aktivitesi kullanım örneği.....	60
Şekil 3.6	Kutu Diyagramı şablonu örneği.....	61
Şekil 3.7	Sürekli dağılım grafiği örneği.....	64
Şekil 3.8	Ayrık dağılım grafiği örneği	65
Şekil 3.9	Deterministik dallanma örneği.....	73
Şekil 3.10	Olasılığa dayalı dallanma örneği	73
Şekil 3.11	Döngüsel dallanma örneği	74
Şekil 3.12	Proje ağı örneği.....	77
Şekil 3.13	Crystall Ball programında aktivite sürelerinin girildiği arayüz örneği	78
Şekil 3.14	Proje tamamlanma olasılığı grafiği örneği.....	80
Şekil 3.15	Kritiklik indeksi grafiği.....	81
Şekil 4.1	Süre programlama çalışmasının akış şeması.....	86
Şekil 4.2	Örnek projenin iş kırılım yapısı şeması.....	88
Şekil 4.3	Deterministik aktivite sürelerinin girildiği arayüz (kısım 1)	95
Şekil 4.4	Deterministik aktivite sürelerinin girildiği arayüz (kısım 2)	96
Şekil 4.5	Deterministik süre programlama çalışmasının sonuçları (kısım 1)	96
Şekil 4.6	Deterministik süre programlama çalışmasının sonuçları (kısım 2)	97
Şekil 4.7	Olasılığa dayalı aktivite sürelerinin girildiği arayüz (kısım 1)	99
Şekil 4.8	Olasılığa dayalı aktivite sürelerinin girildiği arayüz (kısım 2)	99
Şekil 4.9	Risk analizi ikonu.....	100
Şekil 4.10	Risk ayarları sekmesi.....	100
Şekil 4.11	Aktivite riski sekmesi.....	101
Şekil 4.12	%0,01 olasılıkla proje tamamlanma tarihi çıktısı.....	101
Şekil 4.13	%10 olasılıkla proje tamamlanma tarihi çıktısı.....	102
Şekil 4.14	%20 olasılıkla proje tamamlanma tarihi çıktısı.....	102

Şekil 4.15 %30 olasılıkla proje tamamlanma tarihi çıktısı.....	103
Şekil 4.16 %40 olasılıkla proje tamamlanma tarihi çıktısı.....	103
Şekil 4.17 %50 olasılıkla proje tamamlanma tarihi çıktısı.....	104
Şekil 4.18 %60 olasılıkla proje tamamlanma tarihi çıktısı.....	104
Şekil 4.19 %70 olasılıkla proje tamamlanma tarihi çıktısı.....	105
Şekil 4.20 %80 olasılıkla proje tamamlanma tarihi çıktısı.....	105
Şekil 4.21 %90 olasılıkla proje tamamlanma tarihi çıktısı.....	106
Şekil 4.22 %99,99 olasılıkla proje tamamlanma tarihi çıktısı.....	106
Şekil 4.23 Olasılığa dayalı tamamlanma tarihi dağılım grafiği.....	107
Şekil 4.24 Süre duyarlılığı grafiği	108
Şekil 4.25 Kritiklik indeksi duyarlılığı grafiği	110
Şekil 4.26 Proje tamamlanma tarihi olasılığı grafiği.....	111
Şekil 4.27 08.08.2023 tarihinden önce projenin tamamlanma olasılığı çıktısı	112

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1 Standart z skoru tablosu	69
Tablo 3.2 Proje tamamlanma olasılığı tablosu örneği	78
Tablo 3.3 Kritiklik indeksi tablosu	80
Tablo 4.1 Örnek proje genel bilgileri	87
Tablo 4.2 Aktivite bilgileri ve ilişkileri tablosu	88
Tablo 4.3 Ankete katılan uzmanlara ait veriler	89
Tablo 4.4 50 adet katılımcının deterministik süre tahminlerinin ortalaması	94
Tablo 4.5 50 adet katılımcının olasılığa dayalı süre tahminlerinin ortalaması....	97



Kentsel Dönüşüm Projelerinde Deterministik ve Olasılıksal Süre Programlama Yöntemlerinin Karşılaştırmalı Analizi

Oktay TEKİN

Mimarlık Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Serhat BAŞDOĞAN

Yaşadığımız kentlerin sosyal, ekonomik ve fiziksel dokuları çeşitli sebepler yüzünden zaman içerisinde tahrip olmaktadır. Tahrip olan bu dokuları düzeltmek için ise kentsel dönüşüm projeleri kullanılmaktadır. Bu projeler yapısı gereği, birçok risk ve belirsizlik durumu ile karakterize edilirler. Risk ve belirsizlik durumları hesaba katılmadan süre programlama çalışması yapılan kentsel dönüşüm projelerinde, hatalı süre tahminleri ve süre aşımı problemleri meydana gelmektedir. Bu yüzden, kentsel dönüşüm projelerinde risk ve belirsizlik durumlarını hesaba katan ve gerçeğe yakın sonuçlar veren yöntemler ile süre programlama çalışmalarının yapılmasına ihtiyaç vardır. Risk ve belirsizlik durumlarını, istatistiksel yapısı sayesinde hesaba katan ve proje yöneticilerine birçok yararlı çıktı sağlayan, olasılığa dayalı bir süre programlama yöntemi olan Monte Carlo Simülasyonu bu ihtiyacın karşılanmasında önemli bir araçtır. Tez çalışması kapsamında da bu yöntemin önemini vurgulamak ve kentsel dönüşüm projelerindeki hatalı süre tahmini ve süre aşımı problemlerinin giderilmesine yardımcı olmak amaçlanmaktadır.

Bu bağlamda, çalışmanın giriş bölümünde; literatür özetine, çalışmanın amacına, hipotezine ve metodolojisine yer verilmiştir. Kuramsal çerçeve bölümünde; kentsel dönüşüm projelerinin genel yapısından, aşamalarından, bu projelerdeki risk ve belirsizliklerden, süre programlamanın tanımı ve özelliklerinden, aşamalarından, önemi ve faydalarından, deterministik ve olasılığa dayalı süre programlama yöntemlerinden bahsedilmiştir. Süre programlama çalışması bölümünde; varsayımsal olarak oluşturulan parsel ölçeğindeki örnek bir kentsel dönüşüm projesi üzerinde hem Bağlantılı Çubuk Diyagramı yöntemi ile hem de Monte Carlo Simülasyonu ile süre programlama çalışması yapılmıştır. Bağlantılı Çubuk Diyagramı yöntemi ile yapılan süre programlama çalışmasında örnek projenin tamamlanma süresi 583 gün (492 iş günü) olarak hesaplanırken; Monte Carlo Simülasyonu ile yapılan süre programlama çalışmasında bir dizi olasılıksal değer olarak hesaplanmıştır. Örneğin bu değerlere göre, projenin 141 günlük bir sapmaya uğrayarak 724 günden önce tamamlanma olasılığı %80, 161 günlük bir sapmaya uğrayarak 744 günden önce tamamlanma olasılığı %90 ve 266 günlük bir sapmaya uğrayarak 849 günden önce tamamlanma olasılığı %99,99'dur. Yapılan süre programlama çalışmaları karşılaştırıldığında ise Monte Carlo Simülasyonunun gerçeğe daha yakın sonuçlar ürettiği ve karar vericiler için daha yararlı çıktılar sunduğu tespit edilmiştir. Son olarak, sonuç ve öneriler bölümünde; süre programlama çalışması bölümü ile diğer bölümlerden elde edilen bulgular doğrultusunda kentsel dönüşüm projelerinin süre programlama çalışmalarında, risk ve belirsizlik durumlarını hesaba katan ve proje yöneticileri için birçok faydalı çıktı üreten Monte Carlo Simülasyonunun kullanılması gerektiği ifade edilmiş ve ileride yapılacak olan araştırmalar için önerilerde bulunularak çalışma sonlandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kentsel dönüşüm projeleri, süre programlama, Monte Carlo Simülasyonu, Bağlantılı Çubuk Diyagramı

Comparative Analysis of Deterministic and Probabilistic Scheduling Methods in Urban Transformation Projects

Oktay TEKİN

Department of Architecture

Master of Science Thesis

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Serhat BAŞDOĞAN

The social, economic and physical fabrics of the cities we live in are being destroyed over time due to various reasons. Urban transformation projects are used to restore these destroyed textures. Due to their nature, these projects are characterized by many risks and uncertainties. Inaccurate time estimates and timeout problems occur in urban transformation projects that scheduling studies are carried out without taking into account risk and uncertainty situations. Therefore, there is a need for time scheduling studies with methods that take into account risk and uncertainty in urban transformation projects and give results close to reality. Monte Carlo Simulation, which is a probabilistic scheduling method that takes risk and uncertainty situations into account thanks to its statistical structure and provides many useful outputs to project managers, is an important tool in meeting this need. Within the scope of the thesis, it is aimed to emphasize the importance of this method and to help eliminate the problems of erroneous time estimation and timeout in urban transformation projects.

In this context, in the introduction part of study, a summary of the literature, the purpose, hypothesis and methodology of the study are given. In the theoretical framework, the general structure and stages of urban transformation projects, the risks and uncertainties in these projects, the definition and features of scheduling, its stages, importance and benefits, deterministic and probabilistic scheduling methods are mentioned. In the scheduling study section; a scheduling study was carried out with both Linked Bar Chart method and Monte Carlo Simulation on a sample urban transformation project at the parcel scale, which was created hypothetically. In the scheduling study made with the Linked Bar Chart method, the completion time of the sample project was calculated as 583 days (492 working days), while in the scheduling study made with Monte Carlo Simulation, it was calculated as a set of probabilistic values. For example, according to these values, the probability of completion before 724 days with a deviation of 141 days is 80%, the probability of completion before 744 days with a deviation of 161 days is 90%, and the probability of completion before 849 days with a deviation of 266 days is 99,99%. When the scheduling studies are compared, it has been determined that Monte Carlo Simulation produces more realistic results and offers more useful outputs for decision makers. Finally, in the conclusion and recommendations section; in line with the findings obtained from the scheduling study section and other sections, it has been stated that the Monte Carlo Simulation, which takes into account the risk and uncertainty situations and produces many useful outputs for project managers and schedulers, in the scheduling studies of urban transformation projects, and the study was concluded by making suggestions for future research.

Keywords: Urban transformation projects, scheduling, Monte Carlo Simulation, Linked Bar Chart

Yaşadığımız kentlerin fiziksel, sosyal ve ekonomik dokuları; savaş, yangın, doğal afet, sanayileşme, göç ve plansız kentleşme gibi sebepler yüzünden çeşitli şekillerde tahrip olmaktadır. Tahrip olan bu dokuları iyileştirmek için ise kentsel dönüşüm projeleri kullanılmaktadır.

Kentsel dönüşüm projeleri; kamuyu, özel sektörü ve toplumu birbirine bağlayan, sosyal, politik, fiziksel ve ekonomik koşulların değişmesi yüzünden zaman içerisinde kendi yapısında değişim yaşayan, uzun ve belirsiz süreçlerden oluşan projelerdir [1], [2].

Ekonomi, sosyoloji, yönetim ve politika gibi birçok alanda çalışmalar yapan kişiler tarafından araştırılan bu projeler; 2012 yılında, Kentsel Dönüşüm Kanunu olarak bilinen 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkındaki Kanun'un yürürlüğe girmesinden sonra, ülkemizde en çok konuşulan ve tartışılan konulardan birisi olmuştur.

İnşaat sektörünün bir parçası olan ve doğası gereği karmaşık süreçlerden oluşan kentsel dönüşüm projelerinde, dış faktörlerden ve kendi yapısından kaynaklanan birtakım risk ve belirsizlik unsurları bulunmaktadır [3]. Bu projelerde, risk ve belirsizlik unsurları göz önünde bulundurulmadan süre programlama¹ çalışmalarının yapılması ya da herhangi bir süre programlama çalışmalarının yapılmaması hatalı tahminlere yol açarak süre aşımı problemine sebep olmaktadır [4]. Bu problemin oluşmasını engellemek için, değişken durumları hesaba katan düzgün bir süre programlama çalışmasının yapılmasına ve süreçlerin bu programa göre yönetilmesine ihtiyaç vardır. Bu ihtiyacın karşılanmasında, birçok süre

¹ "Süre programlama" kavramı, proje yönetimi alanındaki İngilizce kaynaklarda "scheduling" olarak kullanılmaktadır.

programlama yöntemi arasından, olasılığa dayalı² süre programlama yöntemi olan Monte Carlo Simülasyonu³; sunduğu pek çok faydalı çıktı ve risk ile belirsizlikleri dikkate alan istatistiksel yapısı sayesinde en etkili ve en verimli olan yöntem konumundadır. Bu yöntem ile projeler daha esnek bir şekilde modellenebilir ve yönetilebilir [5].

Tezin genel kurgusu ise; giriş, kentsel dönüşüm projeleri, süre programlama, varsayımsal olarak oluşturulan örnek bir kentsel dönüşüm projesi üzerinde süre programlama çalışması ve sonuç ile öneriler olmak üzere toplam beş ana bölümden oluşacak şekilde düzenlenmiştir.

İlk bölüm olan Giriş bölümünde; çalışmanın ikinci ve üçüncü bölümü olan kuramsal çerçevede yer alan konular hakkında yapılan “Literatür Özeti”, çalışma kapsamında tespit edilen problemin ve çalışma sonunda varılması istenen amaçların bahsedildiği “Tezin Amacı”, çalışmanın önermesinin ve sağlayacağı faydaların açıklandığı “Hipotez” ve çalışmanın nasıl oluşturulduğu ile ne şekilde yürütüldüğünün belirtildiği “Metodoloji” bölümlerine yer verilmiştir.

İkinci bölüm olan Kentsel Dönüşüm Projeleri bölümünde; kentsel dönüşüm projelerinin tanımının, özelliklerinin, uygulama biçimlerinin, boyutlarının ve temel aktörlerinin anlatıldığı “Kentsel Dönüşüm Projelerinin Genel Yapısı ve Özellikleri”, ön anlaşma sürecinin, riskli yapı tespit sürecinin, anlaşma sürecinin, yıkım sürecinin, projelendirme ve ruhsatlandırma sürecinin, yapım sürecinin ve onay sürecinin detaylı bir şekilde açıklandığı “Kentsel Dönüşüm Projelerinin Aşamaları” ve kentsel dönüşüm projelerinin süreçlerinde yer alan risk ile belirsizliklerin ifade edildiği ve bu projelerde düzgün bir süre programlama çalışmasının yapılması gerektiğinin vurgulandığı “Kentsel Dönüşüm Projelerindeki Risk ve Belirsizlikler” bölümlerine yer verilmiştir.

² “Olasılığa dayalı” kavramı, proje yönetimi alanındaki İngilizce kaynaklarda “probabilistic” olarak kullanılmaktadır.

³ Monte Carlo Simülasyonu, istatistik alanındaki kaynaklarda “stokastik” bir yöntem olarak adlandırılırken; proje yönetimi alanındaki kaynaklarda “olasılığa dayalı” bir yöntem olarak adlandırılmaktadır.

Üçüncü bölüm olan Süre Programlama bölümünde; süre programlamanın tam olarak ne anlama geldiğinin ve genel yapısının anlatıldığı “Süre Programlamanın Tanımı ve Özellikleri”, iş kırılım yapısının oluşturulması, aktivitelerin tanımlanması, aktivitelerin sıralanması, aktivite kaynaklarının tahmin edilmesi, aktivite sürelerinin tahmin edilmesi, zaman çizelgesinin geliştirilmesi ve zaman çizelgesinin kontrolü gibi süreçlerin yer aldığı “Süre Programlamanın Aşamaları”, süre programlamanın projelerde neden yapılması gerektiğinin ifade edildiği “Süre Programlamanın Önemi ve Faydaları”, Çubuk Diyagramı ve Ağ Diyagramı yöntemlerinin çeşitli alt başlıklar halinde incelendiği “Deterministik Süre programlama Yöntemleri” ve Program Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği, Grafik Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği ve Monte Carlo Simülasyonunun detaylı bir şekilde açıklandığı “Olasılığa Dayalı Süre Programlama Yöntemleri” bölümlerine yer verilmiştir.

Dördüncü bölüm olan Varsayımsal Olarak Oluşturulan Örnek Bir Kentsel Dönüşüm Projesi Üzerinde Süre Programlama Çalışması bölümünde; projenin künyesinin yer aldığı “Örnek Proje Genel Bilgileri”, deterministik bir yöntem olan Bağlantılı Çubuk Diyagramı yöntemini kullanarak varsayımsal olarak oluşturulan parsel ölçeğindeki örnek proje üzerinde süre programlama çalışmasının yapıldığı “Bağlantılı Çubuk Diyagramı Yöntemi ile Süre Programlama Çalışması”, olasılığa dayalı bir yöntem olan Monte Carlo Simülasyonunu kullanarak yine aynı proje üzerinde farklı bir süre programlama çalışmasının yapıldığı “Monte Carlo Simülasyonu ile Süre Programlama Çalışması” ve yapılan bu süre programlama çalışmalarının karşılaştırıldığı “Süre Programlama Çalışmalarının Karşılaştırılması” bölümlerine yer verilmiştir.

Beşinci ve son bölüm olan Sonuç ve Öneriler bölümünde ise; çalışmanın diğer bölümlerinden elde edilen veriler doğrultusunda, toparlayıcı nitelikte genel bir değerlendirmeye ve hem akademideki hem de sektördeki ilgili kişilerin çalışmalarına katkıda bulunması için yapılan birtakım önerilere yer verilerek çalışma sonlandırılmıştır.

1.1 Literatür Özeti

Bu çalışmada kentsel dönüşüm projeleri ve süre programlama olmak üzere iki ana başlık altında literatür araştırması yapılmıştır. Kentsel dönüşüm projeleri başlığı altında kentsel dönüşüm projelerinin genel yapısı, kentsel dönüşüm projelerinin aşamaları ve kentsel dönüşüm projelerinde yer alan risk ve belirsizlikler gibi konular araştırılırken; süre programlama başlığı altında süre programlamanın tanımı ve özellikleri, süre programlamanın aşamaları, süre programlamanın önemi ve faydaları, Çubuk Diyagramı ve Ağ Diyagramı gibi deterministik süre programlama yöntemleri ile PERT, GERT ve Monte Carlo Simülasyonları gibi olasılığa dayalı süre programlama yöntemleri üzerine araştırmalar yapılmıştır.

Literatür araştırmasının ilk adımı olan kentsel dönüşüm projeleri başlığı altında yapılan taramanın sonuçları aşağıdaki gibi özetlenebilir;

Roberts ve Skyes [2] literatürde 21. Yüzyıla kadar yapılmış olan kentsel dönüşüm projelerinin tanımlarını toparlayarak bu projelerin planlama yönünü vurgulayan bir tanım yapmışlardır. Ülkemizde ise Dengiz [6] ile Daşkiran ve Ak [7] çalışmalarında bu tanıma benzer nitelikte tanımlara yer vermişlerdir. Demirtaş [8] ile Cesur ve Gül [9] ise kentsel dönüşüm projelerinin amacı, kapsamı, beklentileri ortaya çıkışı ve gelişimi gibi özelliklerinden bahsetmişlerdir.

Ertaş [10], Polat [11] ve Yetkin [12] kentsel dönüşüm projelerinin kentsel koruma, kentsel yenileme, eski haline getirme, yeniden canlandırma, yeniden oluşum, soylulaştırma, yeniden geliştirme ve düzenleme gibi uygulama yöntemlerini açıklamışlardır.

Özden [13], Has [14] ve Özdemir [15] çalışmalarında kentsel dönüşüm projelerinin sosyal, fiziksel, ekonomik ve yönetsel boyutlarına yer verirken; Ayar [16] ve Haksever [17] kamu sektörü, özel sektör, yerel halk ve gönüllü gruplar olmak üzere bu projede yer alan aktörlere değinmişlerdir.

Hanoğlu [3] ön anlaşma süreci, riskli yapı tespit süreci, anlaşma süreci, yıkım süreci, projelendirme ve ruhsatlandırma süreci, yapım süreci ve onay süreci gibi

kentsel dönüşüm projelerinin aşamalarında yer alan süreçleri kısmi olarak açıklamıştır.

Akkoyunlu [19] kentsel dönüşüm projelerinin diğer inşaat projelerine göre olan farklılıklarından bahsederken; Esen [4] risk ve belirsizlik durumlarının bu projelerde yaygın bir şekilde görüldüğünü ifade etmiştir. Tunç ve Öz Saraç [20], Cesur ve Gül [9] ve Hanoğlu [3] ise çalışmalarında, kentsel dönüşüm projelerinin aşamalarında yer alan risk ve belirsizlik durumlarına yer vermişlerdir.

Literatür araştırmasının diğer adımı olan süre programlama başlığı altında yapılan taramadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir;

Wong [22] proje yönetiminin çok önemli bir parçası olan süre programlamanın günümüz dünyası koşullarına göre toparlayıcı bir tanımını yapmıştır. Ülkemizde ise bu tanıma yakın bir tanım Kuyucu [23] tarafından yapılmıştır. Naidu ve Angadi [24] ise süre programlamanın özelliklerinden ve içerdiği konulardan bahsetmişlerdir.

Kirytopoulos ve diğ. [5] süre programlama sürecinin aşamalarını sınıflandırmışlardır. Bu sınıflandırmanın alt başlıkları ile ilişkili olarak; Ergin ve diğ. [25] çalışmalarında süre programlama sürecinin iş kırılım yapısının oluşturulması aşamasına, O'Brien ve Plotnick [26] aktivitelerin sıralanması aşamasına, Korkmaz [27] aktivite kaynaklarının tahmin edilmesi aşamasına, Khamooshi ve Cioffi [28] aktivite sürelerinin tahmin edilmesi aşamasına, Çatal [29] ise aktivitelerin tanımlanması, zaman çizelgesinin geliştirilmesi ve zaman çizelgesinin kontrolü aşamalarını ilgilendiren konulara yer vermiştir.

Chantaravarapan ve diğ. [30] projelerde süre programlama çalışmalarının yapılmasına ihtiyaç olduğunu belirtirken; Kwak ve Ingall [31] süre programlamanın önemini ve faydalarını açıklamışlardır. Baldwin ve Bordoli [32] ise projelerin belirsizlik ile karakterize edildiğini vurgulamışlardır. Karabulut [33] da projelerde süre aşımına sebep olan faktörlerden bahsederek katkıda bulunmuştur.

Kütükçüoğlu [1] daha iyi proje süre programlama çalışmaları yapabilmek için günümüze kadar birçok farklı süre programlama yönteminin geliştirildiğini ifade etmiştir. Yan [34] ise Çubuk Diyagramı ve Ağ Diyagramının, süre programlama çalışmalarında yaygın olarak kullanılan deterministik yöntemler olduğunu belirtmiştir.

Kerzner [35] Çubuk Diyagramın ortaya çıkışını, Wong [22] tanımını ve özelliklerini, Kartal ve Çimen [36] kullanım alanlarını, Kolaylıoğlu [37] çalışma mantığını Baldwin ve Bordoli [32] yapıldığı araç ve programları, O'Brien ve Plotnick [26] sınırlama ve dezavantajlarını, Kerzner [35] ise avantaj ve kullanım sebeplerini açıklamıştır.

Wong [22] ve Kütükçüoğlu [1] çalışmalarında Ağ Diyagramının ortaya çıkışına, Kirytopoulos ve diğ. [5] tanımına ve özelliklerine, Yan [34] kullanım alanlarına, Chin ve diğ. [38] çalışma mantığına, Korkmaz [27] Ağ Diyagramının; Ok Diyagramı ve Kutu Diyagramı olmak üzere ikiye ayrıldığına, Baldwin ve Bordoli [32] Ok Diyagramının özelliklerine, Karabulut [33] Kutu Diyagramının özelliklerine, O'Brien ve Plotnick [26] Ağ Diyagramının yapıldığı araç ve programlara, Kong ve diğ. [39] sınırlama ve dezavantajlarına, Rama ve diğ. [40] ise avantaj ve kullanım sebeplerine ilişkin konulara yer vermişlerdir.

Chin ve diğ. [38] geçmiş verilerin bulunduğu ve birçok faktörün bilindiği küçük boyutlu standart projelerde deterministik yöntemlerinin kullanılmasının daha mantıklı olduğunu belirtirken; Kaplan [41] projelerde genellikle belirsizliklerle karşılaşılacak karmaşık durumların çok fazla olduğunu ve deterministik çizelgelerin, hem projelerde yer alan bu karmaşık durumların tümünü yeterli düzeyde açıklayamadığını hem de proje ortamının belirsiz yapısını göz ardı ettiğini ifade etmiştir. Kong ve diğ. [39] bu durumu destekleyerek, süre programlama çalışmalarında belirsizliği dikkate alan daha kapsamlı yöntemlere ihtiyaç duyulduğunu vurgulamıştır. Chin ve diğ. [38] de bu ihtiyacı karşılamak için, deterministik yöntemlere göre gerçeğe daha yakın sonuçlar veren olasılığa dayalı yöntemlerin geliştirildiğini ifade etmişlerdir. Deshmukh ve Rajhans [42] ise süre programlama çalışmalarında en çok kullanılan olasılığa dayalı yöntemlerin

Program Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği (PERT), Grafik Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği (GERT), ve Monte Carlo Simülasyonu (MCS) olduğunu belirtmişlerdir.

Bu yöntemler arasından; Khamooshi ve Cioffi [28] Program Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniğinin ortaya çıkışını, Kolaylıoğlu [37] tanımını ve özelliklerini, Rama ve diğ. [40] kullanım alanlarını, Weck ve Lyneis [43] çalışma mantığını, Mubarak [44] yapıldığı araç ve programları, Kanda sınırlama ve dezavantajlarını, Lee ve diğ. [45] ise avantaj ve kullanım sebeplerini açıklamışlardır.

Sürsal [46] çalışmalarında, Grafik Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniğinin ortaya çıkışına, Advaiya [47] tanımına ve özelliklerine, Marco [48] kullanım alanlarını ve çalışma mantığına, O'Brien ve Plotnick [26] yapıldığı araç ve programlara, Mubarak [44] sınırlama ve dezavantajlarına, Kerzner [35] ise avantaj ve kullanım sebeplerine ilişkin konulara yer vermiştir.

Kwak ve Ingall [31] Monte Carlo Simülasyonunun ortaya çıkışını, Ulusoy [49] tanımını ve özelliklerini, Chantaravarapan ve diğ. [30] kullanım alanlarını, Başdoğan [50] maliyet planlaması ile ilişkisini, Barraza [51] çalışma mantığını, Alleman [52] yapıldığı araç ve programları, Avlijaš [53] sınırlama ve dezavantajlarını, Kale ve Karaman [54] ile Deshmukh ve Rajhans [42] ise avantaj ve kullanım sebeplerini açıklayan çalışmalarda bulunmuşlardır.

1.2 Tezin Amacı

Kentsel dönüşüm projeleri yapısı gereği, içinde çeşitli riskler barındıran, karmaşık süreçleri içeren ve sürekli değişim gösterebilen projelerdir. Bu projelerde süre programlama çalışmalarının yapılmaması ya da yapılan çalışmaların belirsizlikleri ve riskleri dikkate alınmadan hatalı bir şekilde gerçekleştirilmesi, süre aşımı probleminin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Hedeflenen sürelerin aşılması da planlanan maliyetinin üzerine çıkılması, proje paydaşları arasındaki uyumsuzlukların meydana gelmesi, yüklenici veya maliklerin mağdur olması gibi birçok yeni probleme neden olmaktadır. Bu yüzden kentsel dönüşüm projelerinde

karmaşıklıklarla ve belirsizliklerle başa çıkan, gerçeğe yakın sonuçlar veren bir süre programlama çalışmasının yapılması gerekmektedir.

Bu bağlamda tezin amacı; varsayımsal olarak oluşturulan parsel ölçeğindeki örnek bir kentsel dönüşüm projesi üzerinde hem risk ve belirsizlikleri yeterli ölçüde hesaba katmayan, deterministik bir yöntem olan Bağlantılı Çubuk Diyagramı yöntemi ile hem de risk ve belirsizlikleri hesaba katan, olasılığa dayalı bir yöntem olan Monte Carlo Simülasyonu ile süre programlama çalışmaları yaparak ve bu çalışmaları karşılaştırarak bu projelerde kullanılması gereken süre programlama yönteminin Monte Carlo Simülasyonu olması gerektiğini vurgulamaktır.

Bu amaç kapsamında çalışmanın sektöre ve literatüre sağlayacağı faydalar ise; kentsel dönüşüm projelerdeki hatalı süre tahmini ve süre aşımı probleminin giderilmesine katkı sağlamak, süre aşımı probleminin doğrudan veya dolaylı olarak sebep olduğu yeni problemlerin önlenmesine yardımcı olmak, kamuda veya özel sektörde kentsel dönüşüm projelerinin planlama kısmında faaliyet gösteren aktör ve yetkilileri bilgilendirip teşvik etmek, akademik anlamda Bağlantılı Çubuk Diyagramı, Monte Carlo Simülasyonu, süre programlama, kentsel dönüşüm projeleri gibi konu başlıkları altında çalışmalar yapan kişilerin araştırmalarına destek olmak olarak özetlenebilir.

1.3 Hipotez

Tezin amacı bölümünde de belirtildiği üzere kentsel dönüşüm projeleri yapısı gereği belirsiz süreçlerden oluşur ve içinde birtakım risk unsurları barındırır. Bu risk ve belirsizlik unsurlarını göz önünde bulundurmadan yapılan süre programlama çalışmaları hatalı tahminlere yol açarak çeşitli problemlere neden olur. Bu sebeple, kentsel dönüşüm projelerinde düzgün bir süre programlama çalışmasının yapılmasına ihtiyaç vardır.

Bu bağlamda tez çalışmasının temel önermeleri aşağıdaki gibidir;

- Kentsel dönüşüm projelerinde yer alan hatalı süre tahmini ve süre aşımı problemlerinin giderilmesine, risk ve belirsizlik durumlarını hesaba katan ve düzgün bir şekilde yapılan süre programlama çalışmaları katkı sağlar.

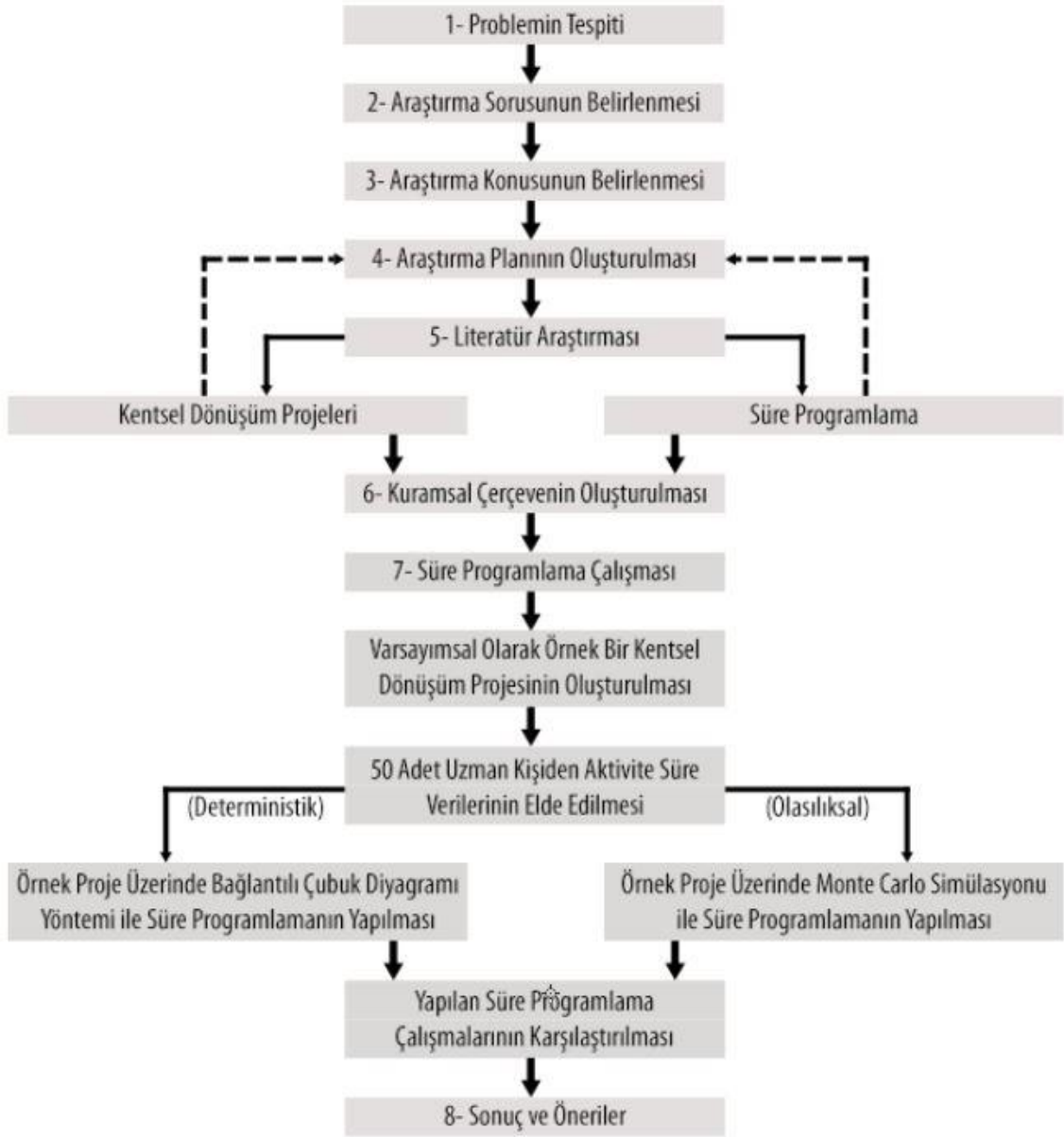
- Örnek bir kentsel dönüşüm projesi üzerinde hem deterministik süre programlama yöntemlerinden biri olan Bağlantılı Çubuk Diyagramı yöntemi ile hem de olasılığa dayalı süre programlama yöntemlerinden biri olan Monte Carlo Simülasyonu ile süre programlama çalışmalarının yapılması ve bu çalışmaların karşılaştırılması sonucu, kentsel dönüşüm projelerinin süre programlaması çalışmalarında hangi yöntemin kullanılmasının daha uygun olacağı anlaşılır.

Tez çalışmasının diğer önermeleri ise aşağıdaki gibidir;

- Bu çalışma, kentsel dönüşüm projelerinde yer alan ilgili aktör ve yetkililerin daha düzgün bir şekilde süre programlama çalışmaları yapmaları konusunda bilgilendirilmelerine yardımcı olacaktır.
- Literatürde; kentsel dönüşüm projeleri, süre programlama, Monte Carlo Simülasyonu, Bağlantılı Çubuk Diyagramı gibi konularda çalışan veya çalışacak olan kişilerin çalışmalarına destek olacaktır.
- Kentsel dönüşüm projelerinin sürelerinin düzgün bir şekilde planlanmasına yardımcı olacağı için süre aşımı problemleri ile ilişkili; maliyet aşımaları, paydaşlar arası anlaşmazlıklar, hak sahibi mağduriyetleri gibi birçok sorunun giderilmesine de dolaylı olarak katkı sağlayacaktır.

1.4 Tezin Metodolojisi

Tez çalışmasının metodolojisi; problemin tespiti etabı, araştırma sorusunun belirlenmesi etabı, araştırma konusunun belirlenmesi etabı, araştırma planının oluşturulması etabı, literatür araştırması etabı, kuramsal çerçevenin oluşturulması etabı, süre programlama çalışması etabı, sonuç ve öneriler etabı olmak üzere toplam 8 ana etaptan oluşacak şekilde kurgulanmıştır. Şekil 1.1'de gösterildiği üzere, bu 8 ana etap arasından 5. etap olan literatür araştırması etabı ve 7. etap olan süre programlama çalışması etabı alt bölümlere ayrılacak şekilde düzenlenmiştir.



Şekil 1.1 Tez çalışmasının metodoloji şeması

Tez çalışmasının metodolojisi şemasının etapları aşağıda daha detaylı bir şekilde açıklanmıştır;

- 1. Adım, problemin tespitidir. Kentsel dönüşüm projelerinin sürelerinin yaygın bir biçimde hatalı tahmin edilmesi ve bunun sonucunda da süre aşımı sorunlarının ortaya çıkması tezin ana problemi olarak belirlenmiştir.
- 2. Adım, araştırma sorusunun belirlenmesidir. Bu bağlamda kentsel dönüşüm projelerinde olasılığa dayalı süre programlama yöntemleri ile

süre programlama çalışmaları yapmak hatalı tahminlere çözüm olur mu?
Sorusu tayin edilmiştir.

- 3. Adım, araştırma konusunun belirlenmesidir. Tespit edilen problem ve araştırma sorusu ile ilişkili olarak “Kentsel Dönüşüm Projelerinde Deterministik ve Olasılıksal Süre Programlama Yöntemlerinin Karşılaştırmalı Analizi” konusu araştırılmak üzere kararlaştırılmıştır.
- 4. Adım, araştırma planının oluşturulmasıdır. İlk olarak kentsel dönüşüm projeleri ve süre programlama ana başlıkları adı altında bir plan oluşturulmuştur. Ancak bu tek seferlik bir işlem değildir. İlerleyen süreçte literatür araştırmaları yapıldıkça buralardan elde edilen geri beslemeler ile düzeltmeler yapılarak planının son halini alması sağlanmıştır.
- 5. Adım, literatür araştırmasıdır. Hazırlanan araştırma planında yer alan konulara göre öncelikle kentsel dönüşüm projeleri, daha sonra da süre programlama genel konu başlıkları adları altında; kitap, tez, makale, bildiri, ders notu ve diğer kaynaklar üzerinden literatür araştırmaları yapılarak veriler toplanmıştır.
- 6. Adım, kuramsal çerçevenin oluşturulmasıdır. Literatür araştırması doğrultusunda tezin teorik çerçevesi kapsamlı bir şekilde oluşturulmuştur.
- 7. Adım, süre programlama çalışmasının yapılmasıdır. Teorik çerçevede yazılan bilgileri desteklemek ve tezin temel önermelerini doğrulamak amacıyla ilk olarak varsayımsal olarak parsel ölçeğinde örnek bir kentsel dönüşüm projesi oluşturulmuştur. Daha sonra, 50 adet uzman kişiden bu projede yer alan aktivitelerin süreleri ile ilgili veriler toplanmıştır. Ardından, bu veriler kullanılarak örnek proje üzerinde hem deterministik bir yöntem olan Bağlantılı Çubuk Diyagramı yöntemi ile hem de olasılığa dayalı bir yöntem olan Monte Carlo Simülasyonu ile 2 farklı süre programlama çalışması yapılmıştır ve yapılan bu süre programlama çalışmaları karşılaştırılmıştır. Süre programlama aracı olarak; ElecoSoft yazılım firmasının Türkiye’deki temsilcisi olan Prime PMO Proje Yönetimi ve Danışmanlığı firmasından “Powerproject” programının XV sürümünün 64 bitlik lisanslı versiyonu temin edilmiştir ve kullanılmıştır. Powerproject

programının tercih edilme sebebi ise hem Bağlantılı ubuk Diyagramı yöntemi ile süre programlama çalışmasının hem de Monte Carlo Simülasyonu ile süre programlama çalışmasının bu program sayesinde oldukça pratik ve verimli bir şekilde yapılmasıdır.

- 8. Adım, sonuç ve önerilerin yazılmasıdır. Süre programlama çalışması ve tez çalışmasındaki diğer bölümlerden elde edilen veriler göz önünde bulundurularak tez çalışmasının konusu ile ilişkili genel bir sonuç değerlendirmesi yapılmıştır ve ileride yapılacak olan çalışmalar için önerilerde bulunulmuştur.



2.1 Kentsel Dönüşüm Projelerinin Genel Yapısı

2.1.1 Kentsel Dönüşüm Projelerinin Tanımı ve Özellikleri

Ekonomi, sosyoloji, yönetim ve politika gibi birçok alanda çalışmalar yapan insanlar tarafından araştırılan kentsel dönüşüm projeleri, ülkemizde en çok konuşulan ve tartışılan konulardan birisidir. Temelde aynı anlama gelen bu kavram çeşitli sebeplerden dolayı birçok tanıma sahiptir. Roberts ve Skyes'a [2] göre kentsel dönüşüm projeleri; değişime uğrayacak alanda fiziksel, sosyal, ekonomik ve çevresel olarak gelişme sağlayan ve alandaki sorunlara çözüm bulmaya çalışan kapsamlı bir eylemler bütünüdür. Dengiz'e [6] göre kentsel dönüşüm projeleri; bir kentin tamamına ya da belirli bir bölgesine yönelik bilinçli olarak planlanmış sistematik bir eylemdir. Daşkiran ve Ak'a [7] göre ise; sosyal ve fiziksel bakımdan çöküntü haline gelmiş kentsel bölgeleri yaşanabilir yapmayı amaçlayan bir koruma ve planlama yaklaşımıdır.

Kentsel dönüşüm projelerinin genel özellikleri ise diğer projelere göre farklılık göstermektedir. Bu özellikler bu bölümde, kentsel dönüşüm projelerinin amaçları, kapsamı, beklentileri, ortaya çıkışı ve gelişimi gibi başlıklar altında detaylı bir şekilde incelenmiştir.

2.1.1.1 Kentsel Dönüşüm Projelerinin Amaçları

Kentsel dönüşüm projelerinde genel olarak; kent dokusunun fiziksel ihtiyaçlarının giderilmesi, yaşam kalitesi bakımından düşük olan alanlar ile toplumların rehabilite edilmesi ve kentin ekonomik olarak kalkındırılması amaçlanmaktadır [8]. Ancak bunlar neredeyse her kentsel dönüşüm projesinde var olan genel amaçlardır. Kendi içinde de birtakım farklılıklar gösterebilen bu projelerde, proje sonunda varılması istenen amaçlar çeşitli faktörlere göre özelleşebilmektedir. Bu

amaçları daha detaylı bir şekilde açıklamak gerekirse, bunlar aşağıda ifade edildiği gibidir [9], [12];

- Kent dokusunu meydana getiren ögelerin değişim ihtiyacını karşılamak,
- Kentsel yaşam kalitesini ve refahı artırmak,
- Doğal afet ve benzeri risklere karşı güvenli koşulları sağlayan yapılar tasarlamak,
- Genellikle hazineye ait arazilerin işgali sonucu oluşmuş, sosyal, ekonomik, fiziksel ve benzeri açılardan çöküntü bir hale bürünmüş, mülkiyet problemlerinin yaşandığı ve çarpık kentleşmenin hâkim olduğu gecekondular alanlarındaki problemlerin giderilmesini sağlamak,
- Dönüşüm bölgesi ve çevresinde yeni istihdam alanları yaratmak,
- Enerji tasarrufu sağlayan yapılar üretmek,
- Kentsel alanların verimli bir şekilde kullanımını sağlamak,
- Alt ve orta gelir grubunun barınma probleminin çözülmesine yardımcı olmak,
- Toplumun ihtiyacını karşılayacak düzeyde park, meydan, otopark ve rekreasyon alanları oluşturmak,
- Çevre kalitesinin yükseltilmesine ve çevre sağlığının korunmasına yardımcı olmak.

2.1.1.2 Kentsel Dönüşüm Projelerinin Kapsamı

Kentsel dönüşüm projelerine konu olan alanlar genellikle fiziksel ve sosyal anlamda sorunlu olan alanlardır. Ancak farklı türden problemlere sahip olan alanlar da bu projelere konu olabilmektedir. Bu bağlamda kentsel dönüşüm projelerinin kapsamına giren alanlar genel olarak aşağıda gibidir [6];

- İşlevini yitirmiş tarihi mekanlar,
- Çöküntü haline gelmiş kent merkezleri,
- Afet riski taşıyan yerleşim bölgeleri,
- Gecekondular alanları,
- Atıl alan haline gelen sanayi bölgeleri.

2.1.1.3 Kentsel Dönüşüm Projelerinin Beklentileri

Kentsel dönüşüm projelerinde yer alan girişimcilerin, yüklenicilerin, yerel halkın, yerel yönetimlerin ve benzeri diğer aktörlerin bu projelerden çeşitli beklentileri bulunmaktadır. Bu beklentilerin bazıları aşağıdaki gibidir [8];

- Kentteki ekonominin geliştirilmesine yardımcı olması,
- Kentin özgün kimliğine zarar vermemesi,
- Kent içindeki sosyal adaletsizliği ortadan kaldırması,
- Konut kalitesinin artırılmasına katkı sağlaması,
- Alt yapı ve çevrenin iyileştirilmesi,
- Toplumun kente olan ilgisinin artmasına katkı sağlaması,
- Yerel halkın projeye katılımının desteklenmesinde rol alması,
- Çöküntü bölgelerinde var olan dışlanma probleminin giderilmesine katkı sağlaması,
- Sürdürülebilir kentsel gelişme ilkelerinin benimsenmesine yardımcı olması.

2.1.1.4 Kentsel Dönüşüm Projelerinin Ortaya Çıkışı ve Gelişimi

Kentsel dönüşüm projeleri, Sanayi Devrimi sonrasında 1850'li yıllardan itibaren popüler hale gelen kentleşme olgusu sebebiyle, ilk olarak Avrupa'da ve Amerika'da ortaya çıkmıştır. Daha sonra zamanla neredeyse bütün dünyaya yayılmıştır. Ancak kentsel dönüşüm projelerinin ortaya çıkmasında etkili olan durum yalnızca kentleşme süreci değildir. I. Ve II. Dünya Savaşları'ndan sonra harap olan kentlerin dönüştürülmesi ve yeniden inşa edilmesi gereksinimleri de bu projelerin popülerlik kazanmasında etkili olmuştur [16].

Kentsel dönüşüm projelerinin ülkemizdeki gelişimine bakıldığında ise, ABD ve Avrupa ülkelerine göre çok yeni bir kavram olduğu ve uygulama kısmında da hala değişim ve gelişim gösterdiği görülmektedir. Ülkemizde gerçek anlamda 1950'li yıllardan itibaren etkisini göstermeye başlayan sanayileşme ve kentleşme süreçleri ile birlikte kentlerdeki nüfuslar artmaya başlamış ve barınma problemleri ortaya çıkmıştır. O dönemlerdeki hükümetlerin barınma problemlerini çözme konusunda yetersiz kalmaları yüzünden, özellikle alt gelir grubundan insanlar bu problemleri

kendi başlarına çözmeye çalışmışlardır ve bunun sonucunda da çarpık kentleşme ve niteliksiz konut problemleri meydana gelmiştir. Çarpık kentleşme ve niteliksiz konut problemlerini gidermek amacıyla; bazı dönemlerde aktif olarak kullanılan, bazı dönemlerde ise sadece planlama şeklinde kalan kentsel dönüşüm projelerinin uygulamaları ülkemizde 1980'lerden sonra hız kazanmış ve 2000'li yıllardan sonra yaygınlaşmıştır. Özellikle 2012 yılında yürürlüğe giren 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkındaki Kanun'dan sonra en yaygın kullanımına ulaşmıştır [16].

2.1.2 Kentsel Dönüşüm Projelerinin Uygulama Biçimleri

Kentsel alanlarda ortaya çıkan farklı problemleri gidermek amacıyla geliştirilen çözüm önerileri, çeşitli uygulama biçimleri tanımlarına yol açmıştır. Uygulama biçimlerinin tanımlanmasındaki bu çeşitlilik, farklı düşünürler tarafından değişik şekillerde sınıflandırılmıştır [1]. Bu çalışmada ise kentsel dönüşüm projelerinin uygulama biçimleri aşağıda belirtildiği üzere toplam 8 başlık altında incelenmiştir;

- Kentsel Koruma,
- Kentsel Yenileme,
- Eski Haline Getirme,
- Yeniden Canlandırma,
- Yeniden Oluşum,
- Soylulaştırma,
- Yeniden Geliştirme,
- Düzenleme.

2.1.2.1 Kentsel Koruma

Kentsel koruma ya da İngilizce adıyla “urban conservation” yönteminin, diğer yöntemlerden farklı olmasına neden olan temel özelliği; bölgedeki ekonomik, sosyal ve kültürel yapının devam ettirilmesinin öncelikli hedef olarak seçilmiş olmasıdır. Bu uygulama biçiminde; kent içindeki binaların yıkılıp yeniden yapılması anlayışı yerine, var olan dokunun korunması anlayışı ön plandadır [16].

2.1.2.2 Kentsel Yenileme

Kentsel yenileme ya da İngilizce adıyla “urban renewal” yöntemi; mevcut alandaki arazi ve yapıların analiz edilmesi sonucunda, yaşam kalitesinin yükseltilmesini sağlayacak bir iyileştirme uygulamasının yapılamayacağı kararına varıldığı durumlarda uygulanmaktadır. Dönüşüm sonunda, finansal anlamda yüksek oranda harcamaların yapılmasına sebep olmasına rağmen yaygın olarak kullanılan bu metotta, kentsel alanların mümkün olan en iyi şekilde değerlendirilmesi ve kent merkezlerini canlandırmak için çeşitli faaliyetlerin düzenlenmesi sağlanmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, tarihi niteliği olmayan niteliksiz yapıların ortadan kaldırılması ve çökmüş kent merkezlerin canlandırılması konularında etkili olan bir yöntemdir [15].

2.1.2.3 Eski Haline Getirme

Eski haline getirme ya da İngilizce adıyla “rehabilitation” yöntemi; bir alanının yıkılıp yeniden yapılmasının yüksek maliyete yol açtığı yenileme yöntemine alternatif olarak ortaya çıkan bir yöntemdir. Bu yöntemde, bölgenin var olan eski dokusunu korumak ve işlevselliğini tekrar canlandırmak amacıyla alana fiziki müdahaleler yapılmaktadır. Bu metodun uygulandığı alanlar ise; yıpranmış ve canlılığını kaybetmiş ancak özgün niteliğini koruyan alanlardır [15].

2.1.2.4 Yeniden Canlandırma

Yeniden canlandırma ya da İngilizce adıyla “revitalization” yöntemi; tarihi kent merkezleri de dahil olmak üzere canlılığını yitirmiş, ekonomik, sosyal ve fiziksel açıdan çöküntü haline gelmiş kentsel alanların, alınacak önlemlerle yeniden canlılık kazanmasını sağlayan yöntemdir [10]. Özellikle Avrupa devletleri başta olmak üzere, yurt dışında sık sık uygulanan bu yöntem, birçok farklı yaklaşımı da içinde barındırır. Bu metot içinde yer alan çeşitli yaklaşımlarının ortak amacı ise, ekonomik açıdan yoksulluk ve sosyo-kültürel açıdan dışlanmışlık sorunları ile karşı karşıya olan kentsel alanlardaki yaşam koşullarının geliştirilmesi ve iyileştirilmesidir [8].

2.1.2.5 Yeniden Oluşum

Yeniden oluşum ya da İngilizce adıyla “regeneration” yöntemi; çeşitli nedenlerden ötürü çöküntü haline gelen bir bölgenin, iyileştirilmesi veya yeni bir doku oluşturulması yoluyla kente yeniden kazandırılmasıdır [11]. Kentsel dönüşüm uygulamaları sonucunda, kimlik kaybına uğrayan veya tek tip bir yapıya sahip olan kentlerin meydana gelmesi sorununa çözüm olarak ortaya çıkan bu yöntemde halkın, dönüşüme ve kentte yapılacak olan değişikliklere katılmalarının sağlanması amaçlanmakta ve kentte yaşayan insanların değerleri ile kentin yeniden canlandırılması istenmektedir [12].

2.1.2.6 Soylulaştırma

Soylulaştırma ya da İngilizce adıyla “gentrification” yöntemi; özellikle alt gelir grubundan insanların oturduğu alanların orta veya üst gelir grupları tarafından ele geçirilmesi ve bölge sakinlerinin sürülmesi ile gerçekleştirilen, eskisine oranla çok daha kullanışlı ve lüks yapıların yapıldığı bir yöntemdir [3]. Kentsel dönüşüm uygulama yöntemleri arasında da en fazla tartışılan yöntem olan bu yöntem, yerel halka hiç söz hakkı verilmeden hatta çoğu zaman bölge halkının haberi ve rızası olmadan zorla dayatılarak gerçekleştirildiği için hem fiziksel hem de sosyal boyutta ayrışmalara neden olmaktadır [12].

2.1.2.7 Yeniden Geliştirme

Yeniden geliştirme ya da İngilizce adıyla “redevelopment” yöntemi; sosyal, ekonomik ve fiziksel özellikleri bakımından iyileştirilmesinin bölgeye ve bölge halkına yarar sağlayamayacağı derecede kötüleşmiş olan yapıların yıkılması ve bunların oluşturduğu kent alanlarının bir tasarlama düzeni içinde yeniden imar edilmesidir. Yapıların kaybettikleri fiziksel ekonomik ve toplumsal değerlerine yeniden kavuşturulmasını ana amaç olarak ele alan bu yöntem, kentsel dönüşüm projelerinde sık sık başvurulan bir yöntem olmasına rağmen uygulama etaplarının yüksek maliyetlere ihtiyaç duyması nedeniyle birçok eleştiriye maruz kalmaktadır [8].

2.1.2.8 Düzenleme

Düzenleme ya da İngilizce adıyla “improvement” yöntemi; toplumun yararı için kentin kendiliğinden plansız bir şekilde gelişmesine engel olunmasını ve bu gelişmeye biçim vermek amacıyla yerleşim yerinin işlevleriyle arazi kullanımı arasında bir ilişki kurulmasını öngören, ileriye dönük kamusal bir eylem bütünüdür. Bu yöntemin en önemli amacı ise kentli için kentin düzenlenmesidir [10].

2.1.3 Kentsel Dönüşüm Projelerinin Boyutları

Yaşadığımız kentler, çeşitli açılardan sürekli olarak farklı problemlerin ve gereksinimlerin ortaya çıktığı bir değişim ve dönüşüm süreci içerisinde. Bu yüzden, kentsel dönüşüm projelerinin gerçekleştirildiği alanlarda, bu problem ve gereksinimlere sebep olan etmenlerin düzgün bir şekilde incelenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, kentsel dönüşüm projelerinde; kentsel bölgelerin fiziksel olarak iyileştirilmesi, konut stoklarının sayısının artırılması, dönüşüm alanındaki sosyal, kültürel ve ekonomik koşulların düzeltilmesi, yasal ve yönetsel organlarla uyum içinde olunması gibi konular ön plana çıkmıştır. Ön plana çıkan bu konular da kentsel dönüşüm projelerin çok boyutlu bir yapıya sahip olmasına yol açmıştır [13], [15].

Kentsel dönüşüm projelerin boyutları literatürde farklı isimlerle anılsa da bu çalışmada 4 temel başlık altında incelenmiştir. Bu başlıklar aşağıda belirtildiği gibidir;

- Sosyal Boyut,
- Fiziksel Boyut,
- Ekonomik Boyut,
- Yönetsel Boyut.

2.1.3.1 Sosyal Boyut

Kentsel dönüşüm projelerinde alınacak olan kararlar ve oluşturulacak olan stratejiler; bölge halkının eğitim durumu, bilinçlilik düzeyi, ekonomik durumu, kültürel yapısı, gelenekleri, görenekleri gibi özellikleri yani sosyal boyutu ile

yakından ilişkilidir. Bu bağlamda dönüşüm yapılacak olan alanda, yerel halkın tanımlanması, onların gereksinimlerinin saptanması, sosyo-ekonomik durumlarının iyileştirilmesine yardımcı olacak faktörlerin tespit edilmesi, toplumsal ortaklıkların ve bu ortaklıkların temsilcilerinin belirlenmesi gerekmektedir. [13].

2.1.3.2 Fiziksel Boyut

Boş alanlar, parklar, yeşil alanlar, altyapı tesisleri, üst yapı tesisleri, donatılar, ulaşım sistemleri, iletişim sistemleri, kent dokusu, kent niteliği gibi kavramlar fiziksel boyut kapsamında incelenen konulardır. Çöküntü haline uğramış alanların sürdürülebilirlik ilkesi doğrultusunda yeniden kullanışlı hale getirilmesi ve gereksiz kentsel yayılmaların önlenmesi fiziksel boyut bağlamında yer alan ana amaçlardır. Bu amaçlar doğrultusunda; bölge halkının ihtiyaçlarına göre dönüşüm alanının özgün niteliği korunarak uygulamaların gerçekleşmesi gerekmektedir [15].

2.1.3.3 Ekonomik Boyut

Dönüşüm alanı ve çevresindeki koşulları iyileştiren, yeni iş imkanları sunan, bölge sakinlerinin meslek sahibi olabilmelerine yardımcı olan ve ekonomik fayda sağlayan bir kentsel dönüşüm projesi başarılı olarak sayılmaktadır. Bu yüzden bu projelerde iş imkanları ve gelir düzeyleri gibi konularla ilişkili olan ekonomik boyut çok önemli bir konumdadır. Bu kapsamda, projeye başlamadan önce proje bitiminde elde edilecek olan gelir miktarı ve harcanacak olan gider miktarı tespit edilerek fayda maliyet analizleri yapılmalıdır [14].

2.1.3.4 Yönetsel Boyut

Kentsel dönüşüm uygulamalarında karar verici olan yerel yönetim organları ve merkezi yönetim ile, bölge sakinleri arasındaki ilişkiler, katılım ve liderlik gibi konular kentsel dönüşüm uygulamalarında sürdürülebilirliğinin sağlanması ve başarılı olunması için çok büyük bir öneme sahip olan yönetsel boyut kapsamında yer alan konulardır. Kentsel dönüşüm projeleri, dönüşüm yapılacak olan ülkelerdeki yönetsel yapıların; vizyon, yetenek, kaynak ve kapasiteleri ile

doğrudan ilişkilidir. Bu yüzden, başarılı ve verimli dönüşüm uygulamalarının gerçekleştirilmesi için yönetsel yapıların yasal çerçevede revize edilmesi, yasaların birbirleriyle uyumlu olacak şekilde düzenlenmesi ve yetki paylaşımının düzgün bir şekilde yapılması gerekmektedir [16].

2.1.4 Kentsel Dönüşüm Projelerinin Temel Aktörleri

Kentsel dönüşüm uygulamalarındaki aktör kavramı; doğrudan veya dolaylı olarak bir dönüşüm projesi içerisinde yer alan tüm tarafları ifade eder. Aktörlerin kentsel dönüşüm uygulamalarına katılım düzeyleri ve etkileri farklı olsa da çalışmaların gelişmesinde ve ilerlemesinde rol aldıkları için projenin bir parçasını oluştururlar. Karmaşık bir sisteme sahip olan kentsel dönüşüm projelerini gerçekleştirmek için çok farklı nitelikteki aktörlerin koordinasyonuna ve katılımına ihtiyaç vardır. Kentsel dönüşüm projelerinde yer alan bu farklı nitelikteki aktörlerin kimlerden oluştuğu ise projenin; amacına, niteliğine, mekânsal ölçeğine ve diğer özelliklerine göre çeşitlilik gösterebilmektedir [17].

Bu çalışma kapsamında kentsel dönüşüm projelerinde rol oynayan aktörler, aşağıda belirtildiği üzere 4 ana başlık altında incelenmiştir;

- Kamu Sektörü,
- Özel Sektör,
- Yerel Halk,
- Gönüllü Gruplar.

2.1.4.1 Kamu Sektörü

Kentsel dönüşüm projelerinin ortaya çıkışından itibaren günümüze kadar olan neredeyse bütün uygulamalarda bir şekilde rol alan kamu sektörü; bakanlıklar, üniversiteler, yüksekokullar, yerel sağlık birimleri, emniyet birimleri, bölgesel birimler, ekonomik kalkınma kurumları ve merkezi yönetim temsilcileri gibi aktörlerden oluşmaktadır [6].

Kamu sektöründe yer alan aktörlerin; bütüncül ve verimli sonuçlarla projenin ilerlemesini sağlamak, dönüşüm planlarına özel sektörde yer alan aktörlerin de katılmalarını sağlamak, güvenlik ve erişim imkanları dahilinde gelişme potansiyeli

yüksek olan alanlarda talebi karşılayacak düzeyde arsa arzı sağlamak, çevreye zarar verecek uygulamaları engellemek ve açık alanları korumak amacıyla kanunlar çıkarmak, alt gelir grubu başta olmak üzere her çeşit gelir grubundan insanların konut piyasasında yer almalarına yardımcı olmak gibi görevleri vardır. Bu görevler kentsel dönüşüm projelerinde rol alan kamu sektörü aktörlerini çok önemli bir konuma taşımaktadır [16].

2.1.4.2 Özel Sektör

Kentsel dönüşüm projelerinin ekonomik hedeflerine erişebilmesi açısından destekleyici bir güç konumunda olan özel sektör; özel yatırımcılar, finans kuruluşları, inşaat şirketleri, yükleniciler ve pazarlama kuruluşları gibi ağırlıklı olarak kentsel dönüşüm projelerinin ekonomik boyutu ile ilgilenen ve projelerden gelir sağlamayı hedefleyen aktörlerden oluşmaktadır [16].

Bu aktörlerin kentsel dönüşüm projelerinde yer alan süreçlere birçok faydası bulunmaktadır. Örneğin, kentsel dönüşüm uygulamalarındaki riskli yapıların yenilenmesi konusunda önemli bir role sahip olan yükleniciler, proje alanında yer alan yerel halk ve yönetim birimleri ile çeşitli sözleşmeler yaparak ortaklıklar kurmaktadır. Kentsel dönüşüme finansal destek sağlayan bankalar ise hem hak sahiplerine hem de yüklenicilere bu ortaklık konusunda yardımcı olmaktadır [3].

2.1.4.3 Yerel Halk

Dönüşüm yapılacak olan alanda ikamet eden ya da ikamet etmese bile bu bölgede arsa sahibi olan kişiler, yerel halk grubunda yer alan aktörlerdir. Kentsel dönüşüm projelerine yerel halk grubundaki aktörlerin katılımı fiziksel, sosyal ve ekonomik yapının daha sağlıklı bir şekilde düzenlenmesine, demokrasi kültürünün geliştirilmesine, alandaki problemlerin belirlenmesine ve ortak çıkarların tespit edilmesine katkı sağlamaktadır [16]. Örneğin, ülkemizde uygulanan kentsel dönüşüm projelerindeki yerel halkın büyük bir kısmını oluşturan kat malikleri, proje süreçlerinde aktif bir biçimde rol alarak ve birçok görev ile sorumluluğun altına girerek dönüşüm sürecine önemli ölçüde katkı sağlamaktadır [3].

2.1.4.4 Gönüllü Gruplar

Kentsel dönüşüm uygulamalarında yerel aktörlerin pasif kaldığı ve kamu kaynaklarının yetersiz olduğu durumlarda, gönüllü gruplar ön plana çıkarak bu açığı kapatmaktadır. Dernekler, kâr amacı taşımayan kuruluşlar, sivil toplum örgütleri, rant grupları gibi topluluklar kentsel dönüşüm projelerinde yer alan gönüllü grupları oluşturmaktadır. Bu gruplar; ekonomik ve sosyal hizmetlerin kendi bölgelerine ulaşması konusunda yetenek sahibi oldukları ve bölgedeki halk hakkında yeterli düzeyde bilgiye sahip oldukları için kentsel dönüşüm uygulamalarında önemli rol oynamaktadırlar [16].

Gönüllü grupların; başta alt gelir grubunun yer aldığı yoksul alanlar olmak üzere bu uygulamalara dahil olmaları bu projelere olan katılımı artırmaktadır. Böylece fiziksel, sosyal, kültürel ve ekonomik hizmetlerin geliştirilmesi ve yerel halk ile karşılıklı güven ilişkisinin kurulması kolaylaşmaktadır [14].

2.2 Kentsel Dönüşüm Projelerinin Aşamaları

Kentsel dönüşüm projelerinin aşamalarını inceleyemeye geçmeden önce, 2012 yılında yürürlüğe giren ve 2018 yılında birtakım güncellemelere uğrayan, 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun kapsamında yer alan; rezerv yapı alanı, riskli alan ve riskli yapı gibi kavramların açıklanmasında fayda vardır.

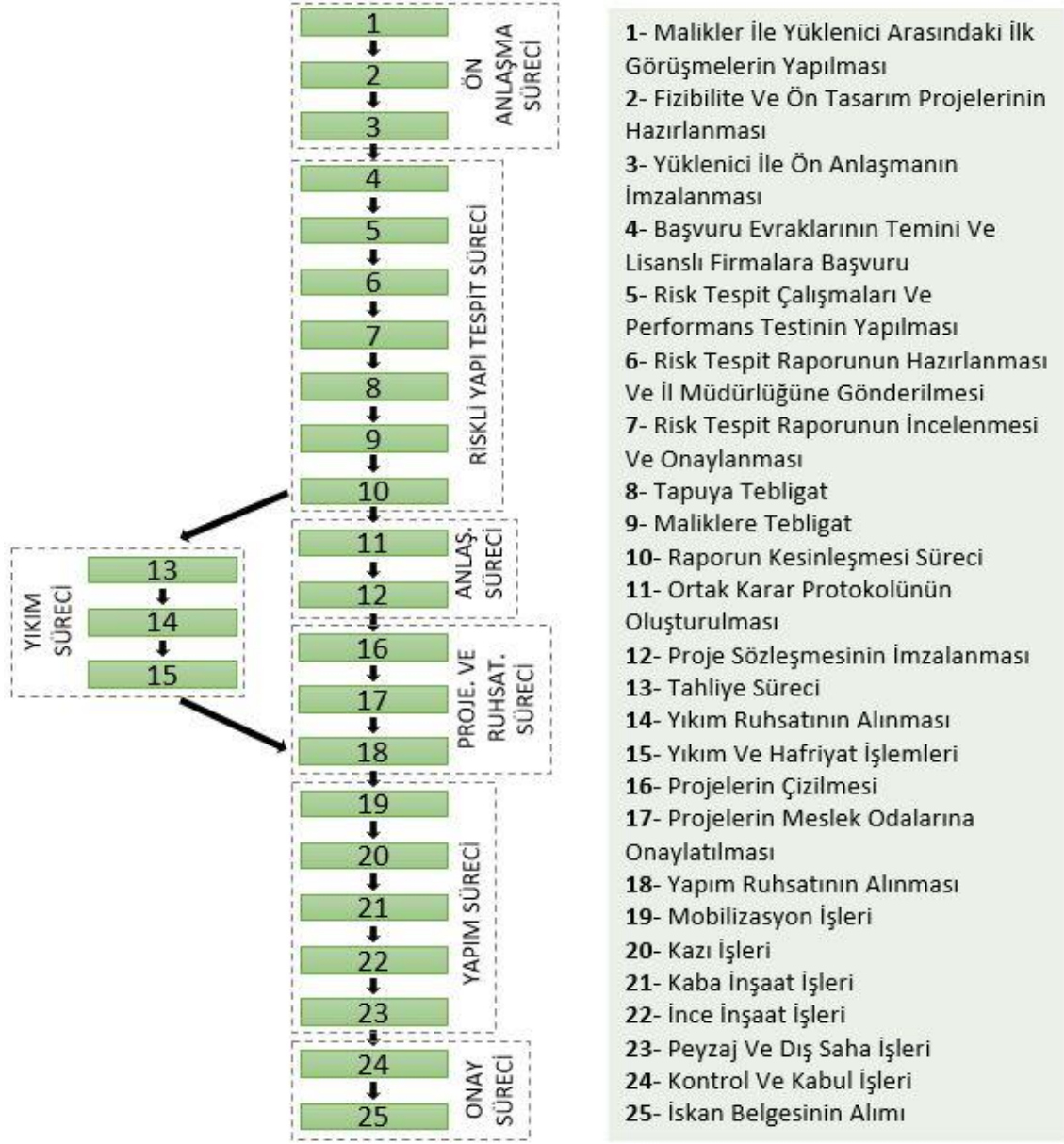
Rezerv yapı alanları, 6306 sayılı kanun uyarınca gerçekleştirilecek olan uygulamalarda yeni yerleşim alanı olarak kullanılmak üzere, TOKİ'nin veya idarenin talebine bağlı olarak ya da resen Bakanlık tarafından belirlenen alanlar; riskli alanlar, zemin yapısı veya üzerindeki yapılaşma sebebiyle can ve mal kaybına yol açma riski taşıyan ve Cumhurbaşkanınca kararlaştırılan mahalle veya ilçe boyutlarındaki alanlardır. Riskli yapılar ise, riskli alan içinde veya dışında olup ekonomik ömrünü tamamlamış olan ya da yıkılma veya ağır hasar görme riski taşıdığı, ilmî ve teknik verilere dayanılarak tespit edilen yapılardır [55].

Bu çalışmada, mahalle veya ilçe ölçeğindeki riskli alanlar için yapılan kentsel dönüşüm projelerinin süreçleri yerine; günümüzde, ülkemizde daha yaygın olan

parsel ölçeğindeki riskli yapılar için yapılan kentsel dönüşüm projelerinin süreçleri incelenmiştir. Riskli yapılar için yapılan kentsel dönüşüm projelerinin aşamaları sınıflandırma bakımından literatürde birtakım farklılıklar gösterse de genel mantık aynıdır. Bu çalışma kapsamında da aşağıda ifade edildiği gibi 7 ana başlıktan oluşan bir sınıflandırma yapılmıştır;

- Ön Anlaşma Süreci,
- Riskli Yapı Tespit Süreci,
- Anlaşma Süreci,
- Yıkım Süreci,
- Projelendirme ve Ruhsatlandırma Süreci,
- Yapım Süreci,
- Onay Süreci.

Yukarıda belirtilen ana süreçler ise Şekil 2.1’de gösterildiği üzere çeşitli sayıda alt süreçlerden oluşacak şekilde düzenlenmiştir. Örneğin, ön anlaşma süreci; malikler ile yüklenici arasındaki ilk görüşmelerin yapılması aktivitesi, fizibilite ve ön tasarım projelerinin hazırlanması aktivitesi gibi aktivitelerden oluşmaktadır. Riskli yapı tespit süreci; başvuru evraklarının temini ve lisanslı firmalara başvuru aktivitesi, risk tespit çalışmaları ve performans testinin yapılması aktivitesi, risk tespit raporunun hazırlanması ve il müdürlüğüne gönderilmesi aktivitesi, risk tespit raporunun incelenmesi ve onaylanması aktivitesi, tapuya tebligat aktivitesi gibi aktivitelerden oluşmaktadır. Anlaşma süreci; ortak karar protokolünün oluşturulması aktivitesi, proje sözleşmesinin imzalanması aktivitesi gibi aktivitelerden oluşmaktadır. Yıkım süreci; tahliye süreci aktivitesi, yıkım ruhsatının alınması aktivitesi gibi aktivitelerden oluşmaktadır. Projelendirme ve ruhsatlandırma süreci; projelerin çizilmesi aktivitesi, projelerin meslek odalarına onaylatılması aktivitesi gibi aktivitelerden oluşmaktadır. Yapım süreci; mobilizasyon işleri aktivitesi, kazı işleri aktivitesi, kaba inşaat işleri aktivitesi, ince inşaat işleri aktivitesi gibi aktivitelerden oluşmaktadır. Onay süreci ise; kontrol ve kabul işleri aktivitesi, iskan belgesinin alımı aktivitesi gibi aktivitelerden oluşmaktadır.



Şekil 2.1 Kentsel dönüşüm projelerinin aşamaları

Bu süreçlerin her biri aşağıdaki bölümlerde daha detaylı bir şekilde incelenmiştir.

2.2.1 Ön Anlaşma Süreci

Bu çalışma kapsamında ön anlaşma süreci, aşağıda yer alan başlıklar altında incelenmiştir;

- Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması,
- Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması,
- Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması.

2.2.1.1 Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması

Bu süreçte ilk olarak, yapılarının riskli olduğunu düşünen ve kentsel dönüşüm projeleri kapsamında yenilenmesini isteyen malik veya malikler, kentsel dönüşüm projeleri üzerine yüklenicilik yapan bir firmaya başvurur ya da yüklenici firmalardan biri riskli olarak düşündüğü bir yapının malik veya maliklerine dönüşüm fikri ile gider ve taraflar arasında ön ikna görüşmeleri yapılır. Daha sonra, temel uzlaşmaların sağlanabilmesi ve fizibilite çalışmalarının yapılabilmesi için arsanın imar durumu bilgileri ile gerekli diğer bilgiler ilgili belediyeden temin edilir [56].

2.2.1.2 Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması

Bu aşamada, dönüşüme girmesi istenen yapının; malik sayısı, arsa boyutları, tapu durumu, konumu, imar durumu, kültür veya tabiat varlığıyla ilgisi bulunup bulunmadığı gibi özellikleri dikkate alınarak ve maliklerin istekleri göz önünde bulundurularak fizibilite ve ön tasarım çalışmaları gerçekleştirilir. Daha sonra gelir-gider durumları da değerlendirilerek en uygulanabilir ön tasarım projeleri kat maliklerine sunulmak üzere hazırlanır [56].

2.2.1.3 Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması

Maliklerden biri ya da apartman yönetimi tarafından hak sahibi olan tüm maliklere yüklenici firma ile toplantı yapmak için çağrı yapılır. Toplantıda, yüklenici firma tarafından fizibilite ve ön tasarım projelerinin hazırlanması aşamasında hazırlanan ön tasarım projeleri maliklere sunulur ve daire büyüklükleri, malzeme, süre gibi konularda oybirliği ile uzlaşmaya çalışılır. Toplantı neticesinde en uygun olan ön tasarım projesi seçilir ve yüklenici firma ile ön anlaşma imzalanır [56].

2.2.2 Riskli Yapı Tespit Süreci

Bu çalışma kapsamında riskli yapı tespit süreci, aşağıda yer alan başlıklar altında incelenmiştir;

- Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru,
- Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması,

- Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi,
- Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması,
- Tapuya Tebligat,
- Maliklere Tebligat,
- Raporun Kesinleşme Süreci.

2.2.2.1 Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru

Bu aşamada ilk olarak malikler tarafından, risk tespit başvurusu için gerekli olan belgeler ilgili kurumlardan temin edilir. Gerekli evraklar temin edildikten sonra, yapı malikleri veya kanuni temsilcileri, yapılarının riskli olup olmadığını belirlemek için Bakanlıkça lisanslandırılmış, riskli yapı tespiti yapan kurum ya da kuruluşlara başvurur [55]. 1965 yılında yürürlüğe giren 634 sayılı Kat Mülkiyeti Kanunu bağlamında kat mülkiyeti veya kat irtifakı kurulmadığı için arsa paylı tapu var ise riskli yapı tespit başvurusu, yapının sahibi olan arsa payı sahibi tarafından yapılır. Arsa üzerindeki yapının bir başkasına ait olması ve bu durumun da tapu kütüğüne işlenmiş olması halinde başvuru, lehine şerh olan tarafça yapılır [57].

2.2.2.2 Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması

Lisanslı firmalara başvuru aşamasından sonra, lisansı kurum veya kuruluşlar, dönüşüme girmesi istenen yapıyı detaylı bir şekilde inceleyerek 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği'nin Ek-2'sinde yer alan Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslara göre karot ve sıyırma testi gibi risk tespit çalışmaları ile performans analizi çalışmaları yaparlar [58].

2.2.2.3 Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi

Risk tespit çalışmalarından sonra elde edilen analiz sonuçlarına göre yapının risk durumu hakkında bir karar verilir ve bu karara göre yetkili mühendis tarafından risk tespit raporu hazırlanır. Daha sonra, hazırlanan bu rapor incelenmek üzere 10 gün içerisinde, tespiti yapan kurum ve kuruluşlar tarafından Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğüne veya yetki verilmesi halinde idareye gönderilir [58].

2.2.2.4 Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması

Bu etapta, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri veya idareler hazırlanan raporu incelerler. Eğer raporda hatalı veya eksik bir durum tespit edilirse, rapor düzeltilip tekrar hazırlanmak üzere 10 gün içerisinde lisanslı kuruluşa geri gönderilir. Ardından, raporda ilgili müdürlük tarafından tespit edilen eksik ve hatalı durumlar lisanslı kuruluş tarafından, geri bildirim tarihinden itibaren 30 gün içerisinde düzeltilerek ilgili müdürlüğe sunulur. Eğer raporda herhangi bir hata yok ise ya da olan hata veya eksiklikler ilgili yönetmeliğe uygun olarak giderilmişse rapor kabul edilir ve inceleme formu doldurularak onaylanır [58].

2.2.2.5 Tapuya Tebligat

Risk tespit raporunun onaylanmasından sonra riskli olarak tespit edilen yapılar ilgili tapu müdürlüğüne en geç 10 iş günü içerisinde bildirilir ve müdürlük tarafından bu yapıların tapu kütüğüne “riskli yapı” ibaresi konulur [57].

2.2.2.6 Maliklere Tebligat

Tapu kütüğüne “riskli yapı” diye şerh düşülen yapıların bu durumu, riskli yapı tespitine karşı tebligat tarihinden itibaren 15 gün içerisinde riskli yapıların bulunduğu yerdeki müdürlüğe dilekçe ile itiraz edilebileceği aksi takdirde tebligat tarihinden itibaren, idare tarafından 60 günden az olmamak üzere belirlenen süre içerisinde yapının yıktırılması gerektiğini de belirtmek suretiyle, ayni ve şahsi hak sahiplerine tebliğ edilir. Tebligatlar bütün maliklere ulaştıktan sonra, tebligat süreci tamamlanır ve sürecin tamamlandığının bilgisi elektronik veya yazılı olarak Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğüne bildirilir [57].

2.2.2.7 Raporun Kesinleşme Süreci

Yapılan tebligatların son malike ulaşmasından itibaren 15 gün içerisinde, riskli yapı tespitine karşı malikler veya kanuni temsilcileri tarafından ilgili il müdürlüğüne itiraz olmaması durumunda ya da tüm maliklerin kendi aralarında anlaşarak itiraz haklarını kullanmayacaklarını yazılı olarak beyan etmeleri durumunda rapor kesinleşir. 15 gün içerisinde itiraz olması durumunda ise, itiraz süreci başlar ve üniversitelerde görev yapan 4 öğretim üyesi ile 2’si inşaat

mühendisi, 1'i de jeoloji veya jeofizik mühendisi olmak üzere Bakanlık teşkilatında görev yapan 3 üyenin katılımı ile toplam 7 üyeden oluşan teknik heyet itirazları inceler. İnceleme sonucunda, lisanslı kuruluşlar tarafından hazırlanan raporda eksiklikler var ise bu eksiklikler firmaya bildirilir ve 30 gün içinde giderilmesi istenir. Var olan eksiklikler belirlenen süre içerisinde giderilip kurula hatasız bir şekilde tekrar gönderilir ise ya da kurula gönderilen ilk raporda eksik yok ise kurul, malikler tarafından yapılan itirazları reddeder ve rapor kesinleşir. Eğer itiraz süreci sonunda yapılan incelemeler doğrultusunda itirazlar haklı bulunup, yapı risksiz olarak tespit edilirse; rapor geçersiz sayılır ve yapı kentsel dönüşüm kapsamından çıkartılır [59].

2.2.3 Anlaşma Süreci

Bu çalışma kapsamında anlaşma süreci, aşağıda yer alan başlıklar altında incelenmiştir;

- Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması,
- Proje Sözleşmesinin İmzalanması.

2.2.3.1 Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması

Risk tespit raporu kesinleştikten sonra, malikler arasında 634 sayılı kat malikleri kanunundaki usul ve esaslara göre toplantı yapılır [58]. Toplantıda, 6306 sayılı kentsel dönüşüm kanununa göre, riskli yapıların yer aldığı parsellerde yapıların yıktırılmış olması gözetilmeksizin ve yapının paydaşı olup olmadıklarına bakılmaksızın sahip oldukları hisseleri oranında paydaşların en az 2/3 çoğunluğu ile aşağıdaki belirtilen konulara karar verilir [57];

- Daha önce ön anlaşma imzalanan yüklenici ile yapılacak olan anlaşma şartlarının tekrar gözden geçirilmesi ve netleştirilmesi.
- Daha önce hazırlatılan ön tasarımların tekrar gözden geçirilmesi ve netleştirilmesi.
- Pay dağılımı ve uygulama biçimlerinin netleştirilmesi.
- Dönüşümün haklarından ne oranda yararlanılacağına netleştirilmesi.
- Mevcut yapı ve arsanın değer tespitinin yaptırılması.

- Riskli yapıların yıkım ve yapım işlemlerinin ne zaman ve ne şekilde gerçekleştirileceğinin belirlenmesi.

Belirtilen bu ve benzeri konular ile ilgili kararlar verildikten sonra bu kararların yer aldığı ortak karar protokolü imzalanır. Ardından bu protokol, toplantıya katılıp kararları kabul etmeyen ve toplantıya hiç katılmayan maliklere, anlaşma şartlarını içeren teklif ile birlikte 7201 sayılı kanuna göre noter aracılığıyla bildirilir. Ayrıca, yapılan teklifin 15 gün içerisinde kabul edilmemesi durumunda arsa paylarının Bakanlıkça belirlenecek rayiç değerinin altında olmamak üzere kararı onaylayan diğer paydaşlara açık artırma yolu ile satılacağı, eğer paydaşlara satış gerçekleştirilmez ise yapılan anlaşmaya uyum sağlayarak işlem yapılmasını onaylayan üçüncü şahıslara satılacağı bilgisi tebliğ edilir. Tebligat sonrasında da hala anlaşma sağlanamayan mal sahiplerinin olması durumunda bu maliklerin mülkleri 6306 sayılı kentsel dönüşüm kanunu gereğince açık artırma yoluyla satışa çıkartılarak satılır. Eğer bu suretle satış gerçekleşmez ise bu paylar rayiç bedeli Bakanlıkça ödenmek kaydıyla tapuda Hazine adına tescil edilir. [59].

2.2.3.2 Proje Sözleşmesinin İmzalanması

Proje sözleşmesinin imzalanması aşamasında, ortak karar protokolü sürecinde alınan kararlar doğrultusunda yüklenici ile kesin olarak anlaşmaya varılır. Anlaşma sağlandıktan sonra, işin durum ve teknik şartnamesine göre, yasal hak ve muafiyetlerin geçerli olduğu kat karşılığı inşaat sözleşmesi gibi bir inşaat sözleşmesi hazırlanır ve noter aracılığıyla imzalanır [59].

2.2.4 Yıkım Süreci

Bu çalışma kapsamında yıkım süreci, aşağıda yer alan başlıklar altında incelenmiştir;

- Tahliye Süreci,
- Yıkım Ruhsatının Alınması,
- Yıkım ve Hafriyat İşlemleri.

2.2.4.1 Tahliye Süreci

Riskli yapı tespitinin kesinleşmesinden itibaren tahliye için 60 günden az olmamak üzere verilen süre içerisinde malikler ve kiracılar tarafından riskli yapılar tahliye edilir. Bu aşamada kat malikleri ya da vekalet verdikleri yüklenici firma tarafından yapının tahliye edilmiş olduğu yazılı olarak taahhüt edilir ve yerinde yapılan incelemelerde durum kesinleşirse binanın metruk olarak kalmaması ve halkın mağdur edilmemesi adına tahliye sürecinin tamamlanması aranmaz. Ancak, idare tarafından yerinde yapılan kontroller sonucu verilen süre içerisinde riskli yapıların malikleri veya temsilcileri tarafından tahliye edilmediği tespit edilirse, 30 günden az olmak üzere ek süre verileceği belirtilerek, yapıların idarî makamlarca tahliye ettirilip yıktırılacağı bilgisi maliklere tebliğ edilir. Riskli yapıların malikler tarafından bu ek süre sonunda da tahliye edilmemesi durumunda, hak sahiplerinin de görüşü alınarak ilgili kurum ve kuruluşlardan bu yapılara elektrik, su, doğalgaz verilmemesi ve verilen diğer hizmetlerin durdurulması ile ilgili yazı yazılır. Verilen süreler içerisinde bu yapıların tahliye edilmediğinin bilgisi ise mülki amire iletilir. Ardından riskli yapıların tahliyesi yerel idarelerin de katılımı ile mülki amirler tarafından yapılır veya yaptırılır [58].

2.2.4.2 Yıkım Ruhsatının Alınması

Bu aşamada, yapı malikleri veya kanuni temsilcileri tarafından, yıkılacak olan yapının tahliye edildiğine ve elektrik, su, doğalgaz gibi hizmetlerinin kapatıldığına dair belgeler ile ilgili kurumlara yıkım ruhsatı için başvuru yapılır. Ardından idare tarafından, bu durum kontrol edilir ve yıkım sorumlusunun belirlenmesine istinaden yıkım ruhsatı düzenlenir [57].

2.2.4.3 Yıkım ve Hafriyat İşlemleri

Alanın yeni bir inşaata uygun hale getirilmesi için, yıkım ruhsatı alınan riskli yapıların yıkım ve hafriyat işlemleri güvenlik önlemleri alınarak maliklerin görevlendirdiği kişi veya kurumlar tarafından gerçekleştirilir. Eğer belirlenen yasal süreler dahilinde malikler tarafından yıkım ve hafriyat işlemleri gerçekleştirilmez ise bu işlemler yerel idarelerin de katılımı ile mülki amirler tarafından yapılır veya yaptırılır. İşlemlerin masrafları ise başlangıçta dönüşüm projeleri özel hesabından

karşlanır ancak bu masraflardan hisseleri oranında malikler sorumlu olduğu için bunlar daha sonra, 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkındaki Kanun hükümlerine göre maliklerden tahsil edilir [57].

Riskli yapıların yıktırılmasının ardından arsa haline gelen taşınmaz ile ilgili olarak maliklerin isteği üzerine, uygulanan şerh terkin edilir, kat irtifakı ve kat mülkiyeti kaldırılır, arsa payları malikleri adına kaydedilir ve ortak karar protokolü doğrultusunda ifraz, tevhit ve arazi düzenlemesi yapılır [57].

2.2.5 Projelendirme ve Ruhsatlandırma Süreci

Bu çalışma kapsamında projelendirme ve ruhsatlandırma süreci, aşağıda yer alan başlıklar altında incelenmiştir;

- Projelerin Çizilmesi,
- Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması,
- Yapım Ruhsatının Alınması.

2.2.5.1 Projelerin Çizilmesi

Malikler ve yüklenici firma arasında proje sözleşmeleri imzalandıktan sonra dönüşüm kapsamında yapılacak olan yeni yapıların; mimar, iç mimar, peyzaj mimarı, inşaat mühendisi, elektrik mühendisi ve makine mühendisi gibi profesyoneller tarafından avan, mimari uygulama, statik, elektrik tesisatı ve mekanik tesisat projeleri hazırlanır. İlk olarak, kapasite ve büyüklük hesaplarının, kat planlarının, kesitlerinin, görünüşlerinin, 3 boyutlu görsellerinin ve üretim teknolojileri alternatiflerinin belirlendiği avan proje tasarımları yapılır. Avan proje tasarımlarından sonra ise alanında uzman ilgili kişiler tarafından; mahal listeleri, imalat detayları, imalat ölçüleri gibi uygulama için gerekli olan işin teknik verilerinin bulunduğu, mimari uygulama, statik, elektrik tesisatı ve mekanik tesisat projeleri çizilir [60].

2.2.5.2 Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması

Alanında uzman kişi ve kişiler tarafından projelendirme aşamasında çizilen projeler bu aşamada ilgili meslek odalarında yer alan yetkili personeller tarafından kontrol edilir. Kontrol sonucu projelerde, meslek odalarının standart ve

kurallarına uygun olmayan bir durum tespit edilirse; bu eksik ve hatalı durumların giderilmesi için projeler ilgili kişilerine geri gönderilir. Eksik ve hatalı durumlar giderildikten sonra veya ilk başta kontrole gelen projelerde eksik ve hatalı durum yok ise projeler onaylanır [61].

2.2.5.3 Yapım Ruhsatının Alınması

Bu süreçte, meslek odalarına onaylatılan projeler, başvuru dilekçesi, taahhütname, tapu senedi, vekaletname, yol ve alt yapı katılım payı ödendi belgesi gibi gerekli belgelerle Bakanlık ve idare gibi ilgili kurumlara inşaat izni için başvuruda bulunulur. Başvuru yapıldıktan sonra ilgili kurumlar tarafından, başvuru evrakları ve projenin; çevreye, standartlara, şartnamelere uygunluğu detaylı bir şekilde incelenerek kontrol edilir. Kontrol sonucu eksik ve hatalı durumlar tespit edilirse ruhsat başvurusu yapan kişi veya kişilerden eksik ve hatalı durumların giderilmesi istenir. Eğer problem arz edecek bir durum yok ise yapım ruhsatı verilir [61].

2.2.6 Yapım Süreci

Yüklenici ve alt yüklenici ekipleri tarafından yürütülen, işveren ve temsilcileri tarafından kontrol edilen yapım sürecinde, yüklenici firma tarafından, teknik şartnamede ifade edilen usul ve esaslara göre ruhsatı alınan yapıların inşaatı yapılarak, alınan kararların fiziksel bir yapıya dönüştürülmesi sağlanır [58].

Bu çalışma kapsamında yapım süreci, aşağıda yer alan başlıklar altında incelenmiştir;

- Mobilizasyon İşleri,
- Kazı İşleri,
- Kaba İnşaat İşleri,
- İnce İnşaat İşleri,
- Peyzaj ve Dış Saha İşleri.

2.2.6.1 Mobilizasyon İşleri

İnşaat aşamasının ilk evresi olan bu evrede ilk olarak yüklenici firmaya yer teslimi yapılır. Hem şantiyede yapılan çalışmaların görülmesini engellemek için hem de

dışarıdaki birinin kontrolsüz olarak proje alanına girmesini engellemek için şantiye çevresi, bariyer veya paneller ile kapatılır. Ardından, şantiyenin büyüklüğüne göre ihtiyaç duyulan konteyner gibi üniteler şantiye alanına getirilir, elektrik panosu kurulur, şantiye elektriği aboneliği ile şantiye suyu aboneliği alınır ve son olarak da alan, kazı için tamamen hazır hale getirilir [18].

2.2.6.2 Kazı İşleri

Bu aşamada, projede belirtilen temel derinliğine ulaşmak ve yeterli boyutlarda çalışma koşulları oluşturmak için, önceki aşamalarda kazı işlemlerine tamamen hazır hale getirilen alan üzerinde yüklenici firma tarafından kazı yapılır. Daha sonra, kazı sonucu elde edilen taş, toprak gibi hafriyat malzemeleri hafriyat kamyonlarına yüklenir ve hafriyatın boşaltılacağı alana götürülür. Ardından, kazı çukurunun duvarları iksa diye adlandırılan destek çubukları ile desteklenir, zemin üzerine sıkıştırma işlemleri uygulanır ve temel altı inşaatı için son hazırlıklar yapılır [18].

2.2.6.3 Kaba İnşaat İşleri

Yapının ana çerçevesinin tamamlandığı bu süreçte ilk olarak, blokaj işleri yapılır ve temel altı betonu dökülür. Daha sonra temel izolasyonu yapılır, koruma ve temel betonu dökülür. Ardından, her kat için gerekli olan iskele ve kalıp sistemleri kurularak taşıyıcı elemanların betonları dökülür. Son olarak iş güvenliği ağırları örülür ve çatı işleri yapılır [62].

2.2.6.4 İnce İnşaat İşleri

Yapının oturulacak seviyeye gelmesi için yapılan imalatların tamamını kapsayan ve yapının özelliğine göre bazı aşamaları kaba inşaatla birlikte devam eden ince inşaat aşamasında ilk olarak, kat duvarları örülür ve kat döşemelerine şap betonu dökülür. Daha sonra tesisat işleri, sıva işleri, doğrama işleri, yalıtım işleri, armatör montajı işleri gibi işler yapılır. Ardından, son rötuş işleri yapılarak ince inşaat işleri tamamlanır [62].

2.2.6.5 Peyzaj ve Dış Saha İşleri

Yapım aşamasının son evresi olan peyzaj ve dış saha işleri aşamasında ilk olarak, altyapı borularının, yangın söndürme hatlarının ve yıldırımdan korunma sistemlerinin tesisatları döşenir ve rögarlar yerleştirilir. Daha sonra kontrollü dolgu işleri yapılır. Ardından sert ve yumuşak zeminlerin kaba ve ince inşaat işleri yapılır. Son olarak da korkuluk, aydınlatma elemanları ve bahçe mobilyalarının montajı yapılır [62].

2.2.7 Onay Süreci

Bu çalışma kapsamında onay süreci, aşağıda yer alan başlıklar altında incelenmiştir;

- Kontrol ve Kabul İşleri
- İskan Belgesinin Alımı

2.2.7.1 Kontrol ve Kabul İşleri

Kontrol ve kabul işleri aşamasında, inşa edilen yapı, imar müdürlüklerinde yer alan yetkili birimler ve yapı denetim firmaları tarafından, teknik şartname kurallarına göre ve hazırlanan projeye göre kontrol edilir. Yapılan bu kontroller sonucunda eksik veya hatalı durumlar var ise bunların giderilmesi istenir. Eğer böyle bir durum yok ise veya var olan eksiklikler giderildi ise, inşaat aktiviteleri onaylanarak yüklenici firma ile malikler arasında yapılan sözleşmeler sonlandırılır [3].

2.2.7.2 İskan Belgesinin Alımı

Dönüşüm sürecinin son aşaması olan bu evrede, iskan dilekçesi, maliye ilişik kesme belgesi, asansör tescil belgesi, tapu fotokopisi, harç dekontları, yapı ruhsatı fotokopisi, bağımsız bölüm listesi, röperli ölçü krokisi, enerji kimlik belgesi, kaldırım yazısı ve teknik uygunluk raporu gibi evraklar hazırlanır. Daha sonra bu evraklar ile, dönüşüm kapsamında yeni inşa edilen yapılarda oturma iznini sağlayan iskan belgesinin alımı için ilgili belediyeye başvurulur. Başvuru sonrası yetkili kişiler tarafından gerekli uygunluk kontrolleri yapılır. Kontroller sonucu, herhangi bir uygunsuz veya eksik durum tespit edilmediyse iskan belgesi hak

sahiplerine teslim edilir. Eğer hatalı veya eksik bir durum var ise önce bu hata ve eksikliklerin giderilmesi istenir. Hata ve eksiklikler giderildikten sonra iskan belgesi hak sahiplerine teslim edilir ve böylece dönüşüm süreci tamamlanır [61].

2.3 Kentsel Dönüşüm Projelerindeki Risk ve Belirsizlikler

Sürekli olarak değişim gösterebilen ve birçok faktörden etkilenebilen kentsel dönüşüm projeleri, diğer inşaat projelerine göre birtakım farklılıklara sahiptir [4]. Bu projeleri diğer inşaat projelerinden ayıran ve önemli sorunlara yol açabilen temel farklılıklardan bazıları aşağıdaki gibidir [19];

- Riskli yapı tespit süreci, anlaşma süreci ve yıkım süreci gibi fazladan aşamalara sahiptir.
- Süreçlerinde, birbirinden farklı talep ve istekleri olan, karar verici niteliğine sahip çok sayıda aktör yer almaktadır.
- Net bir şekilde maliyet ve süre tahmininin yapılması oldukça zordur.

Kentsel dönüşüm projelerinin başarısını engelleyen ana etmenler ise hem bu farklılıklardan hem de diğer sebeplerden kaynaklı risk ve belirsizliklerdir. Proje aktivitelerinin sonuçlarını pozitif veya negatif yönde etkileyebilecek her türlü faktör risk olarak adlandırılabilir. Detaylı bir şekilde planlanıp hazırlanan projelerde bile; iş kazaları, kötü hava şartları, projede yer alan ekip üyelerinin işten ayrılması ya da hastalanması ve kaynakların kullanılamaz duruma gelmesi gibi riskler her zaman mevcuttur. Proje sonuçlarını kesin olarak tahmin edememe durumu da belirsizlik olarak adlandırılabilir. Bu projelerde yer alan; çok sayıdaki aktörlerin talepleri, politik, ekonomik ve çevresel etmenlerin varlığı, içinde yer alan süreçlerin karmaşıklığı gibi faktörler de belirsizliğe sebep olan durumlara örnektir [3].

Bu kapsamda, kentsel dönüşüm projelerindeki karmaşık, belirsiz, çok boyutlu ve çok aktörlü süreçlerden kaynaklanan, projenin süre, maliyet ve kalite hedeflerine ulaşmasını engelleyen risk ve belirsizlikler, bu çalışmada aşağıda yer alan başlıklar altında sınıflandırılarak incelenmiştir;

- Ön Anlaşma Sürecindeki Risk ve Belirsizlikler,

- Riskli Yapı Tespit Sürecindeki Risk ve Belirsizlikler,
- Anlaşma Sürecindeki Risk ve Belirsizlikler,
- Yıkım Sürecindeki Risk ve Belirsizlikler,
- Projelendirme ve Ruhsatlandırma Sürecindeki Risk ve Belirsizlikler,
- Yapım Sürecindeki Risk ve Belirsizlikler,
- Onay Sürecindeki Risk ve Belirsizlikler.

2.3.1 Ön Anlaşma Sürecindeki Risk ve Belirsizlikler

Ön anlaşma sürecinde yaşanan risk ve belirsizliklerden bazıları aşağıdaki gibidir [9];

- Ön teklif projelerinin hazırlanması için gerekli olan belgelerin temininde aksaklıkların yaşanması.
- Paydaşların farklı taleplerde bulunması gibi sebepler yüzünden ön teklif projelerinin sürekli olarak değişime uğraması.
- Fizibilite ve ön tasarım çalışmalarının hatalı yapılması.
- Ön anlaşma yapılması gereken işveren sayısının çok fazla olması gibi sebepler yüzünden yapılan toplantıların çok uzun sürmesi.
- Çeşitli sebepler yüzünden aktörlerin yapılan toplantılara zamanında katılamamaları.

2.3.2 Riskli Yapı Tespit Sürecindeki Risk ve Belirsizlikler

Riskli yapı tespit sürecinde yaşanan risk ve belirsizliklerden bazıları aşağıdaki gibidir [9];

- Riskli yapı tespiti yaptırmak için gereken evrakların temininde aksaklıkların yaşanması.
- Malikler arasında ortak bir karara varılmadan, riskli yapı tespiti için başvuru yapılması ve malikler arasında anlaşmazlıkların ortaya çıkması.
- Kat malikleri ve arsa sahipleri ile lisanslı kuruluşlar arasında problemlerin yaşanması.
- Riskli yapı tespit raporunun hatalı olarak hazırlanması.

- Raporu inceleyen kurumda iş yoğunluğun çok fazla olması gibi sebepler yüzünden onay sürecinin gecikmesi.
- Maliklerin adreslerinin ulusal adres veri tabanı sisteminde kayıtlı olmaması veya maliklerin sistemde yer alan adresten başka bir yere taşınmaları gibi sebepler yüzünden yapılan tebligatların çok geç ulaşması.
- Malik veya maliklerin rapora itirazda bulunmaları.

2.3.3 Anlaşma Sürecindeki Risk ve Belirsizlikler

Anlaşma sürecinde yaşanan risk ve belirsizliklerden bazıları aşağıdaki gibidir [9], [19];

- Paydaşların çok farklı talep ve isteklerde bulunmaları.
- Paydaş sayısının çok fazla olması gibi sebepler yüzünden toplantıların zamanında yapılamaması.
- Projeye onay vermeyen maliklerin olması yüzünden sürecin çok uzaması.
- Yüklenicilerin yasalara uygun olmayan sözleşme biçimlerine yönelmeleri yüzünden yeni problemlerin ortaya çıkması.
- Çeşitli sebepler yüzünden yüklenicinin anlaşmadan vazgeçmesi.

2.3.4 Yıkım Sürecindeki Risk ve Belirsizlikler

Yıkım sürecinde yaşanan risk ve belirsizliklerden bazıları aşağıdaki gibidir [9], [19];

- Çeşitli sebepler yüzünden, belirlenen tahliye süresi içerisinde maliklerin yapılarını boşaltmamaları.
- Yıkım ruhsatının alınması sürecinde problemlerin ortaya çıkması.
- Yıkım işlemleri esnasında, gerekli önlemlerin alınmaması ve kurallara uyulmaması gibi sebepler yüzünden iş kazalarının meydana gelmesi.
- Çalışma alanının küçük olması gibi sebepler yüzünden yıkım ve hafriyat işlemlerinde problemlerin ortaya çıkması.

2.3.5 Projelendirme ve Ruhsatlandırma Sürecindeki Risk ve Belirsizlikler

Projelendirme ve ruhsatlandırma sürecinde yaşanan risk ve belirsizliklerden bazıları aşağıdaki gibidir [3], [21];

- Projenin kapasitesinin ve tasarım biçiminin netleşmemesi yüzünden projelendirmelerin düzgün bir şekilde yapılamaması.
- Özellikle plansız ve kaçak yapılaşmaların olduğu bölgelerde altyapı sistemlerinin projelendirilmesi konusunda problemlerin ortaya çıkması.
- Dönüşüm kapsamında yeni yapılacak olan yapılarda, mekanik, elektrik ve statik projelerin uyumunun sağlanması konusunda sorunların yaşanması.
- Süreç esnasında, ciddi boyutlarda zaman aşımına neden olan, imar durumunda değişikliklerin meydana gelmesi.
- Projelerin yasal mevzuatlara uygun bir şekilde düzenlenmemesi gibi sebepler yüzünden meslek odalarının projelere onay vermemesi.
- Ruhsat almak için proje dosyasında bulunması gereken evrakların temininde aksaklıkların yaşanması.
- Hatalı veya eksik projelerin çizilmesi gibi sebepler yüzünden ruhsatlandırma sürecinin uzaması.
- İlgili kurumlar tarafından gerekli kontrollerin zamanında yerine getirilmemesi yüzünden sürecin çok yavaş ilerlemesi.

2.3.6 Yapım Sürecindeki Risk ve Belirsizlikler

Yapım sürecinde yaşanan risk ve belirsizliklerden bazıları aşağıdaki gibidir [3], [19], [20];

- Mobilizasyonun hatalı ve eksik yapılması yüzünden yeni sorunların ortaya çıkması.
- Kazı esnasında arkeolojik kalıntıların bulunması ve inşaat sürecinin durması.
- Alt yüklenicilerden alınan ek hizmetlerin kontrol edilememesi.
- Teknik bakımdan yeterli donanıma sahip olmayan işverenlerin, yapım sürecine müdahale etmeleri.
- Döviz kurlarının yükselmesi ve ülke ekonomisinde yaşanan dalgalanmalar yüzünden malzeme, ekip, ekipman temininde problemlerin ortaya çıkması.
- Nitelikli olmayan personellerin bu süreçte rol alması.

- Çalışanların belirlenen kurallara uymaması sonucu iş kazalarının meydana gelmesi.
- Proje ile ilgili yasaların yapım sırasında değişmesi.
- Deprem, sel ve yangın gibi doğal afetler ile grev gibi olumsuz durumların meydana gelmesi.

2.3.7 Onay Sürecindeki Risk ve Belirsizlikler

Onay sürecinde yaşanan risk ve belirsizliklerden bazıları aşağıda ifade edildiği gibidir [3], [19];

- İmar durumu ve yapısal durum yönetmelikleri ile ilgili yapılan uygunluk kontrollerinde problemlerin tespit edilmesi.
- Projelerin denetlenmesini gerçekleştiren belediye ve özel denetim firmalarının, görevlerini zamanında ve düzgün bir şekilde yapmamaları.
- İskan başvurusu için gerekli olan belgelerin temininde problemlerin ortaya çıkması.
- Aynı belediyeye iskan belgesi için başvuran proje sayısının çok fazla olması ve belediyenin personel sayısının yetersiz olması.

Sonuç olarak, yukarıda bahsedildiği üzere kentsel dönüşüm projelerini etkileyen birçok risk ve belirsizlik faktörü bulunmaktadır. Bu faktörler dikkate alınmadan ve bütüncül bir süre programlama çalışması yapılmadan projeye başlanırsa; süre aşımı problemleri gibi önemli sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Projelerin süre olarak çok uzaması da uzlaşma ortamını ortadan kaldırarak kaosa ve maliyet aşımalarına neden olabilmektedir. Bu yüzden kentsel dönüşüm projelerinde risk ve belirsizlikleri hesaba katan, düzgün ve gerçeğe yakın sonuçlar veren bir süre programlama çalışması yapılmalıdır.

3.1 Süre Programlamanın Tanımı ve Özellikleri

Yanlış tahminler ve katı bir zamanlama yaklaşımı; neredeyse tüm projeler için var olan genel problemlerdir [41]. Proje yönetimi başarısına ilişkin istatistikler; sektörden bağımsız olarak çoğu projede süre aşımı probleminin gerçekleştiğini göstermektedir [28]. Örneğin, petrol endüstrisindeki mega projelerinin kabaca üçte ikisi, büyük IT projelerinin yarısından fazlası ve büyük inşaat projelerinin yine yarısından fazlası hedeflenen zamanı aşmakta ve çizelgenin gerisinde kalmaktadır [53].

Süre aşımına, projelerin doğasında var olan risk ve belirsizlikler sebep olmaktadır [23]. Birçok projede, görevlerin yürütüldüğü ve projelerin geliştirildiği ortam ve özellikler benzersizdir. Üstelik projeler, yöneticilerin gerçek proje performansını tahmin etme yeteneğini sınırlayan hem öngörülebilir hem de öngörülemeyen riskleri içerirler [51]. Bu durum, her sektörde çok önemli bir yeri olan sürenin verimli bir şekilde yönetilmesini ve projelerde Süre programlama çalışmalarının yapılmasını zorunlu hale getirmektedir [1].

Literatürde; İngilizcesi “scheduling” olan Türkçe’de “çizelgeleme” anlamına gelen “süre programlama” konusunun araştırılması ise uzun zamandır var olan bir süreçtir [34]. Araştırmacılar tarafından süre programlamayla ilişkili ilk bilimsel çalışmalar, on dokuzuncu yüzyılın ortalarında yapılmaya başlanmıştır. Daha sonra, Henry L. Gantt ve Frederick W. Taylor, 1910'ların başlarında işin zamana karşı grafiksel gösterimini sunan bir süre programlama yöntemini popüler hale getirmişlerdir. Taylor ve Gantt'ın çalışması, süre programlama çalışmalarının ilk bilimsel ürünüdür ve günümüzdeki çalışmalarının temelini oluşturmaktadır [26]. O tarihten itibaren, birbirinden farklı birçok alandaki projelerin tamamlanma

sürelerinin, gerçek zamanlı yürütmeye en uygun olacak şekilde belirlenmesi konusunda sürekli bir gelişme sağlanmıştır [24].

Günümüz dünyasında, araştırmacılar tarafından süre programlama veya diğer adıyla çizelgelemenin farklı tanımları yapılmıştır. Baldwin ve Bordoli'ye [32] göre süre programlama; yapılacak olan işin ne zaman ve nerede gerçekleştirileceğini tahmin etmek için matematiksel hesaplamalar, organizasyon, zamanlama ve disiplin gerektiren yinelemeli bir süreçtir. Wong'a [22] göre süre programlama; süreler ile bağımlılıkları içeren ve aktivite yürütme planını temsil eden proje çizelgesinin geliştirildiği süreçtir. Advaiya'ya [47] göre süre programlama; proje yönetiminde hangi işin yapılması, ne zaman yapılması ve kim tarafından yapılması gerektiğini tanımlayan bilgi alanıdır. Chin ve diğ. [38] göre süre programlama; bir işin planlanması, çizelgelenmesi ve kontrol edilmesinin karmaşık bir sürecidir. Ülkemizde yer alan araştırmacılar da çalışmalarında süre programlamaya ilişkin benzer tanımlara yer vermişlerdir. Kolaylıoğlu'na [37] göre süre programlama; projede gerçekleştirecek olan aktivitelerin belirlenmesi ve bu aktivitelerle ilişkili süre tarihli tabloların planlanarak hazırlanmasıdır. Kuyucu'ya [23] göre süre programlama; yapılacak işleri tespit etme, sıralama, zamana yayarak programı oluşturma ve bu programı kontrol ederek karar vericiye sunma sürecidir. Kaplan'a [41] göre süre programlama; projeyi tamamlamak ve varılmak istenen hedeflere ulaşabilmek için yeteneklerden, ekipmanlardan veya tekniklerden faydalanarak zamanı verimli bir şekilde yönetmektir. Kütükçüoğlu'na [1] göre süre programlama; projenin hedeflenen zamanda bitirilmesi için, aktivitelerin tanımlanması, bu aktivitelerin sıralanarak süre tahminlerinin yapılması, zaman çizelgesinin hazırlanması ve hazırlanan bu çizelgenin proje ihtiyaçlarına göre güncellenerek geliştirilmesi sürecidir.

Süre programlama çalışmaları; proje süresinin tahmin edilmesi ve gerçek ilerlemenin güncellenmesi için bir veri tabanı oluşturulmasını, işin ne zaman yapılacağı, ne kadar süreceği ve ne düzeyde kaynak gerekli olacağı gibi sorulara yanıtlar bulmayı içerir [24]. Proje ne kadar dinamik ve karmaşık olursa, Süre

programlama çalışmalarını yapmak da o kadar zor olur. Ancak sağladığı faydalar da basit ve sıradan projelere oranla bir o kadar fazladır [33].

Süre programlama çalışmalarının sonuç ürünü ise; her aktivitenin başlangıç ve bitiş tarihlerini içeren bir proje çizelgesidir [5]. İyi bir çizelge; aktivitelerin ve olayların grafiksel sunumundan daha fazlasıdır. Bu çizelge; analiz ve üretim için temel oluşturmalı, gelecekte oluşması muhtemel zorlukları ortaya çıkarmalı, hem işgücü hem de kaynakların verimsiz kullanımının en aza indirilmesini sağlamalı, ilerlemenin ölçülebileceği bir kontrol aracı olarak kullanılmaya uygun olmalı ve optimum maliyete dayalı verimli bir çalışma yöntemi göstermelidir [32].

Bir proje yöneticisi veya süre programlamacı başarılı sonuçlar ve iyi bir çizelge elde etmek için bütün bu anlatılanları göz önünde bulundurarak ve aşağıda yer alan maddeleri dikkate alarak bir süre programlama çalışması gerçekleştirmelidir [35];

- Süre analizleri yapılmalı,
- Aktiviteler dikkatli bir şekilde sınıflandırılmalı,
- Öncelikler belirlenmeli,
- Projede yer alan aktörler bilgilendirilmeli,
- Risk ve belirsizlik durumları hesaba katılmalı,
- Bütüncül bir yönetim anlayışı benimsenmeli.

3.2 Süre Programlamanın Aşamaları

Standart bir süre programlama süreci Şekil 3.1 'de gösterildiği gibi, sırasıyla aşağıdaki aşamaları içermektedir [63];

- İş kırılım yapısının oluşturulması,
- Aktivitelerin tanımlanması,
- Aktivitelerin sıralanması,
- Aktivite kaynaklarının tahmin edilmesi,
- Aktivite sürelerinin tahmin edilmesi,
- Zaman çizelgesinin geliştirilmesi,
- Zaman çizelgesinin kontrolü.



Şekil 3.1 Süre programlama aşamaları [63]

Süre programlama aşamaları aşağıdaki bölümlerde daha detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

3.2.1 İş Kırılım Yapısının Oluşturulması

İş kırılım yapısının oluşturulması aşamasında, projede varılmak istenen hedefleri belirgin bir hale getirmek için, İngilizcesi “Work Breakdown Structure” olan ve “WBS” ya da “İKY” olarak kısaltılan iş kırılım yapısı oluşturulur, süre programlamayla ilgili izlenecek olan yöntem belirlenir ve proje kapsamı tanımlanır [25].

İKY; proje hedeflerini yerine getirmek, proje süresini ve maliyeti daha kolay bir şekilde hesaplamak için projede yer alan toplam iş kapsamının hiyerarşik olarak küçük ve yönetilebilir bileşenlere ayrıştırılmasıdır. Tam olarak ne yapılması gerektiğinin kullanıcılar açısından çok iyi bir temsili ve kapsamı anlamının en kolay yolu olan İKY’de, projenin kapsamını açık bir şekilde belirtmek için proje parçalara bölünür [33].

Düzcün bir Şekilde oluŐturulmuŐ İKY projenin başarı Şansını yukseltir. Düzcün bir Şekilde oluŐturulmamıŐ İKY ise; sũrekli değişen proje kapsamı, tekrar eden proje planlamaları, gũrev tanımlarındaki belirsizlikler, sũre ve bũtçe aşımı gibi olumsuz sonuÇlara yol aŐabilir. Bu yũzden İKY'ler doğru bir Şekilde oluşturulmalıdır [64].

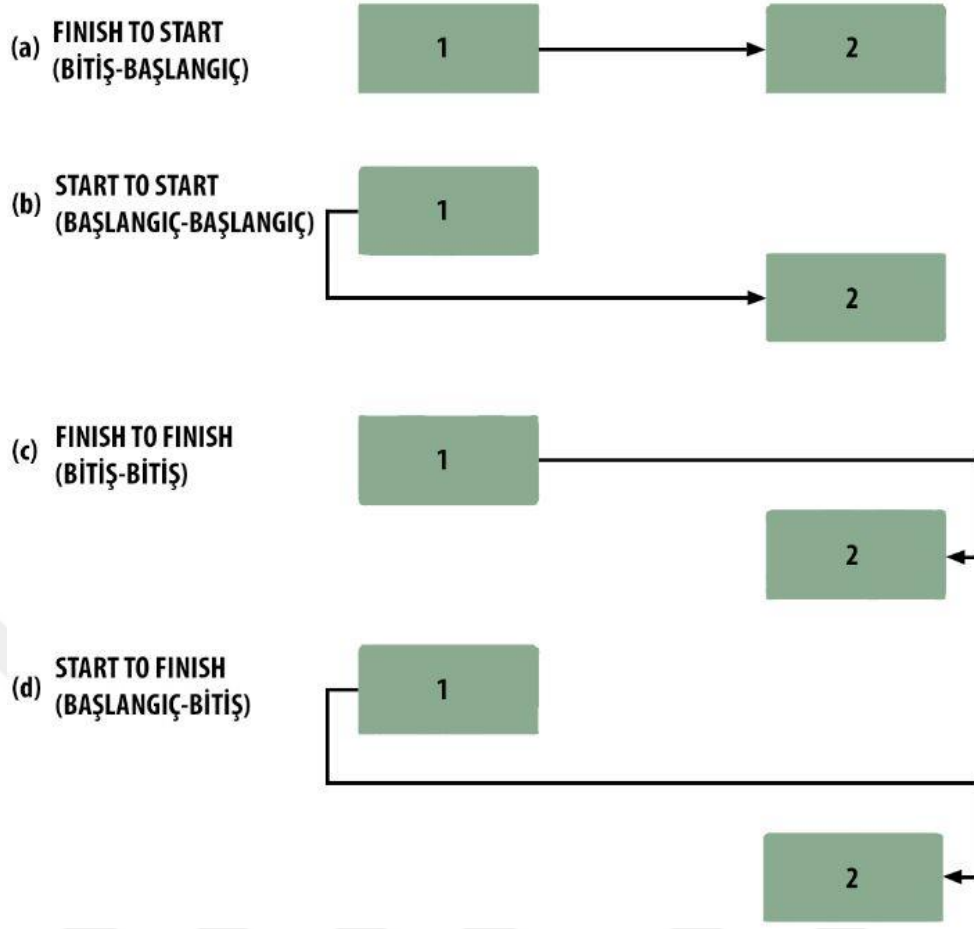
İKY oluŐturulurken, her biri farklı durumlarda kullanılan; ũrũn bileŐeni yaklaşımı, fonksiyonel yaklaşım, coğrafi alan yaklaşımı ve organizasyon yaklaşımı olmak ũzere 4 temel yaklaşım kullanılırken; İKY'lerin geliŐtirilmesinde baştan aŐaęı yaklaşımı ve beyin fırtınası yaklaşımı olmak ũzere 2 tũr yaklaşım kullanılmaktadır. İKY'lerin sunulması konusunda ise organizasyon Çizelgesi metodu, ana hat metodu ve balon metodu olmak ũzere 3 farklı metot kullanılmaktadır [64].

3.2.2 Aktivitelerin Tanımlanması

Sũre programlama gerŐek anlamda, projeyi tamamlamak iŐin yerine getirilmesi gereken faaliyetlerin tespit edilmesi sũreci olan aktivitelerin tanımlanması aŐaması ile baŐlar [29]. Bu aŐamada, iŐ kırılım yapısı detaylandırılır, projede bulunan bũtũn iŐler ile ilgili detaylı bilgiler belirlenir, projede yer alan bũtũn aktiviteleri ve onların kısa aŐıklamalarını iŐeren aktivite listesi oluŐturulur [27]. Bu sũreŐte, iŐ paketleri ilerleyen aŐamalarda temel oluŐturacak bir Őekilde aktivitelere ayrıldığı iŐin, sũre programlama ŐalıŐmaları iŐin bũyũk ẽnem taŐımaktadır [65].

3.2.3 Aktivitelerin Sıralanması

Aktivitelerin sıralanması aşaması; projede yer alan aktivitelerin detaylı bir Şekilde incelenmesi, projenin bũtũn sınırlamalarının dikkate alınması, aktiviteler arasındaki mantıksal bağlantıların tespit edilmesi ve belgelenmesi sũrecidir [36]. Kısacası bu aşamada, aktiviteler gũzden geŐirilerek aralarındaki mantıksal ilişkiler Şekil 3.2'de gũsterildięi gibi belirlenir. Daha sonra aktiviteler, belirlenen mantıksal ilişkilere gũre sıralanır [35].



Şekil 3.2 Aktiviteler arasındaki mantıksal ilişkiler [35]

Şekil 3.2 (a)'da gösterilen "Finish to Start" (FS) yani Bitiş-Başlangıç ilişkisi; öncül aktivite bitene kadar ardıl aktivitenin başlamayacağı mantıksal ilişkidir. Şekil 3.2 (b) 'de gösterilen "Start to Start" (SS) yani Başlangıç-Başlangıç ilişkisi; öncül aktivite başlamadan ardıl aktivitenin başlayamayacağı mantıksal ilişkidir. Şekil 3.2 (c) 'de gösterilen "Finish to Finish" (FF) yani Bitiş-Bitiş ilişkisi; öncül aktivite bitene kadar ardıl aktivitenin bitemeyeceği mantıksal ilişkidir. Son olarak Şekil 3.2 (d) 'de gösterilen "Start to Finish" (SF) yani Başlangıç-Bitiş ilişkisi; öncül aktivite başlayana kadar ardıl aktivitenin bitemeyeceği mantıksal ilişkidir [66].

Mantıksal ilişkilerde bahsedilen öncül aktivite; kendisinden sonra gelen aktivitelerin başlayabilmesi için tamamlanması gereken aktivitelerdir. Ardıl aktivite; kendisinden önce gelen aktiviteler tamamlandıktan sonra başlayabilen aktivitelerdir. Eşzamanlı veya bağımsız aktivite ise; aynı anda yapılabilen ya da birbirinden bağımsız olan aktivitelerdir [26]. Genel olarak ardıl aktivite; öncül

aktivite biter bitmez hemen başlar. Ancak standardın dışında bindirme ve gecikme olarak adlandırılan iki durum daha vardır. Bindirme; bir ardıl aktivitenin çizelgelenen saatinden önce yani öncül aktivite tamamlanmadan başlayabildiği durumdur. Gecikme ise; bir ardıl aktivitenin çizelgelenen saatinden sonra yani öncül aktivitenin tamamlanmasından belirli bir süre geçtikten sonra başlayabildiği durumdur [24].

3.2.4 Aktivite Kaynaklarının Tahmin Edilmesi

Aktivite kaynaklarının tahmin edilmesi aşaması; projede yer alan aktivitelerin tamamlanması için gerekli olan insan, ekipman, malzeme, araç ve gereçlerin, miktarlarının, türlerinin ve özelliklerinin tespit edilmesi sürecidir [27]. Bu süreçte; ihtiyaç duyulan kaynakların temini, kurumun süreç ile ilgili geçmiş verilerinin varlığı ve aktivitelerin yerine getirilme sürecinin zorlukları göz önünde bulundurularak tahminler yapılır. Gerçeğe yakın süre ve maliyet tahminlerinin elde edilebilmesi için kaynak tahminlerinin düzgün bir şekilde yapılması gerekmektedir [63].

İhtiyaç duyulan kaynakların tespit edilmesi, proje zaman çizelgesi verileri ile kaynak kullanım verilerinin organize edilmesi ve bu verilerin raporlanabilmesi için, “KKY” olarak kısaltılan kaynak kırılım yapısı oluşturulur. Kaynak kırılım yapısı, kaynakların kategorilere ve türlere göre ayrıştırılarak hiyerarşik bir şekilde gösterilmesi biçimidir [65].

3.2.5 Aktivite Sürelerinin Tahmin Edilmesi

Aktivite sürelerinin tahmin edilmesi aşaması, projede yer alan tüm aktivitelerin tamamlanabilmesi için ihtiyaç duyulan sürelerin mevcut kaynaklara göre; ay, hafta, gün, saat ve dakika cinsinden tahmin edilmesi sürecidir [67].

Projelerde; yapılan işin doğası, yapılan işin miktarı, kullanılan teknikler, kullanılan kaynaklar, hava ve çevre etkileri gibi aktivite süresini etkileyen çok sayıda unsur var olduğu için süre tahmini aşaması karmaşık ve kesin olmayan bir süreçtir [63].

Aktivite süreleri belirlenirken birtakım hesaplamalar yapılsa da bu süreler birer tahmindirler. Tahmin edilen sürelerin her zaman, gerçekleşen sürelerden farklı olma ihtimali vardır. Bu yüzden süre tahmini yapılırken, meydana gelebilecek olası sapmalar da göz önünde bulundurulmalıdır [36].

Aktivite sürelerini tahmin etmek için genellikle; uzman görüşü tahmini, örneksel tahmin, parametrik tahmin, üç nokta tahmini ve yedek analizi tahmini olmak üzere toplam 5 farklı yöntem kullanılmaktadır [36].

Uzman görüşü tahmini; projede yer alan uzman bir kişi ya da ekibin, süre tahmini konusundaki bilgisini kullanarak aktivite sürelerini tahmin ettiği yöntemdir. Bu yöntemin etkili olabilmesi için süre tahmininde bulunacak olan uzman kişinin, bu konuda yetkin olması gerekmektedir [28].

Örneksel tahmin; daha önceden gerçekleşmiş olan benzer projelerin aktivite sürelerinden yararlanılarak mevcut projedeki aktivite sürelerinin tahmin edildiği yöntemdir. Mevcut proje ile ilgili detaylı bilgilerin kısıtlı olduğu durumlarda yaygın olarak bu yöntem kullanılmaktadır [36].

Parametrik tahmin; projede yer alan aktivitelerin süreleri hesaplanırken proje parametrelerinin, geçmiş verilerin, algoritmaların ve istatistiksel ilişkilerin kullanıldığı yöntemdir. Kullanılan verilere bağlı olarak, bu teknik ile kesinlik seviyesi yüksek sonuçlar elde edilebilir [67].

Üç nokta tahmini; risk miktarının hesaba katılarak gerçeğe yakın süre tahminlerinin elde edilmeye çalışıldığı yöntemdir. Bu yöntemde, projede yer alan aktivitelerin süreleri; iyimser süre, kötümser süre ve en olası süre olmak üzere üç farklı şekilde tahmin edilir. Bu yöntem kullanılarak, diğer yöntemlere kıyasla gerçeğe daha yakın süre tahminleri elde edilebilir [36].

Yedek analizi tahmini ise; projedeki risklere ve beklenmeyen durumlara karşı önlem alınması için, proje ekipleri tarafından çizelge içerisine zaman tamponlarının ilave edildiği yöntemdir. Çizelgeye eklenen bu tampon süreler, proje sürecinde kısmen veya tamamen kullanılabilirler ya da ihtiyaç olmaması halinde azaltılıp ortadan kaldırılabilirler [67].

3.2.6 Zaman Çizelgesinin Geliştirilmesi

Zaman çizelgesinin geliştirilmesi aşaması; aktivite sıralamalarının, aktivite sürelerinin, ihtiyaç duyulan kaynakların ve çizelge kısıtlarının analiz edilerek proje zaman çizelgesinin oluşturulması sürecidir [29]. Bu süreçte, gerçeğe yakın sonuçlar veren bir proje çizelgesinin oluşturulması ve proje süreci ilerlemesinin görsel olarak izlenmesi amaçlanmaktadır [27]. Bu amacı gerçekleştirmek için; kaynaklar, kaynakların kullanılabilirliği, aktiviteler, aktivite süreleri ve aktiviteler arasındaki mantıksal ilişkiler ile ilgili veriler, belirlenen süre programlama yöntemine göre tercih edilen zaman çizelgesi aracına girilir ve bir zaman çizelgesi modeli oluşturulur. Gerçeğe yakın sonuçlar elde etmek için model dikkatli bir şekilde oluşturulmalıdır [66].

3.2.7 Zaman Çizelgesinin Kontrolü

Zaman çizelgesinin kontrolü aşaması; projede gerçekleşen ilerlemenin kaydedilip düzenlenmesi amacıyla proje durumunun takip edilmesi ve çizelge üzerindeki değişikliklerin yönetilmesi sürecidir. Bu süreç izleme ve kontrol olmak üzere 2 aşamadan oluşmaktadır [29].

Proje izleme; projede meydana gelen ilerleme verilerinin düzenli bir şekilde biriktirilmesi ve izlenmesi işidir. Aktivite sayısının çok fazla olduğu büyük projelerde izleme işi için bilgisayar programlarından yararlanılmaktadır. Proje kontrolü ise, izleme aşamasında toplanan verilerin planlanan veriler ile karşılaştırılarak değerlendirilmesidir. Planların düzenlenmesinde ve revize edilmesinde kontrol raporları kullanılmaktadır. Kontrol raporları; planlanan durum, gerçekleşen durum, projeksiyon, sapma ve sebep olmak üzere beş konu başlığını içinde barındırmalıdır. Projenin ilerleyişi hakkında herkesin bilgilendirilmesi için de elde edilen kontrol raporlarının proje yönetiminde yer alan tüm aktörler ile paylaşılması gerekmektedir [64].

Sonuç olarak zaman çizelgesinin kontrolü süreci, proje amaçlarının ortaya konulmasına yardımcı olur ve periyodik raporların yönetime sunulmasını sağlar. Bu süreçte daha iyi sonuçların elde edilebilmesi için, kontrollerin düzgün bir şekilde yapılması, toplantıların iyi bir iletişim ortamında gerçekleştirilmesi, işçi ve

makinelerin yüzde yüz verimlilik ile kullanılamayacağı gibi durumların bilinmesi ve çeşitli olasılıkların hesaba katılması gerekmektedir [27].

3.3 Süre Programlamanın Önemi ve Faydaları

Projelerde, zaman alan ve süre uzamasına sebep olan çok sayıda faktör vardır. Bu faktörlerden bazıları aşağıdaki gibidir [35], [33];

- Sürekli değişen işveren talepleri ve öncelikleri,
- Gereğinden fazla yapılan toplantılar,
- Karar alma süreçlerine gereğinden fazla kişinin dahil olması,
- Bütçe uyum gereksinimleri ve kısıtlamaları,
- Organizasyon eksiklikleri,
- Araç ve teknoloji eksiklikleri,
- Nitelikli insan gücü eksikliği,
- Kararsızlıklar ve ertelemeler,
- Krizler ve grevler,
- Bürokratik engeller,
- İş kazaları,
- Olumsuz hava koşulları.

Yukarıda yazılan faktörler gibi sebeplerden dolayı projeler, birçok soruna yol açan belirsizlikler ile karakterize edilirler [32]. Düzgün bir şekilde yönetilmeyen belirsizlikler de projenin son teslim tarihinin ve proje bütçesinin aşılmasına sebep olmaktadır [38].

Günümüz dünyasında projeler gittikçe daha karmaşık bir hal almaktadır. Özellikle vakitin nakit olduğu inşaat, imalat ve benzeri birçok sektörde; projelerin, planlanması, kontrolü ve uygulanması için, gerçekleşen ve planlanan durumlar arasındaki farkların izlenebildiği gerçeğe yakın sonuçlar veren süre programlama çalışmalarının yapılmasına ihtiyaç vardır [30].

İyi bir süre programlama çalışması yaparak süre ve bütçe tasarrufu sağlamak mümkündür [22]. Etkili süre programlama sadece zamandan ve bütçeden tasarruf sağlamaz aynı zamanda birçok başka fayda sağlar. Ana faydası; projede yer alan

aktiviteleri izlemek ve kontrol etmek için bir temel oluşturan, proje yönetiminde çok önemli bir yere sahip olan proje çizelgesinin oluşturulması olsa da sağladığı diğer faydalar aşağıdaki gibidir [26], [31];

- Verimliliğin artmasına yardımcı olur.
- Projenin başarılı bir şekilde tamamlanmasına izin verir.
- Riskli durumlara karşı önlem alınmasını sağlayarak projenin başarısızlık riskini azaltır.
- Proje yöneticilerinin, meydana gelen zor ve karmaşık durumları daha iyi şekilde ele almalarına yardımcı olur.
- İşgücü ve kaynak planlamasının yapılmasına katkı sağlar.
- Kapsamın oluşturulmasına yardımcı olur.
- Projedeki ilerlemenin; beklentileri karşılayıp karşılamadığının bilgisini sunar.
- Belirsizliklerinin olumsuz etkilerini azaltır.
- Gecikmelerin engellenmesine yardımcı olur.
- Aktivitelerin ne zaman ve ne kadar sürede yapılabileceğinin bilgisini sunar.
- Teknik bilgisi eksik aktörlerin proje süreci hakkında bilgilendirilmelerine yardımcı olur.

Sürenin iyi bir şekilde planlanıp, kontrol edilmesi, proje başarısının anahtarıdır [23]. Süre programlama yapılmadan gerçekleşen bir projenin başarılı olması beklenemez. Yapılan yatırımların, projelerin tamamlanmasıyla birlikte hizmet vermeye başlaması günümüz piyasalarında süre programlamayı daha da önemli bir hale getirmektedir. Proje tamamlanma süresinin önemi, taahhüt sözleşmelerine bakılarak da anlaşılabilir. Bu sözleşmelerde genellikle; taahhüt edilen süreden önce tamamlanan projeler için bir ödül, taahhüt edilen süreden sonra tamamlanan projeler için ise bir ceza uygulanmaktadır [41].

Sonuç olarak, bütün bu anlatılanlar bağlamında projelerde; kapsamlı, düzgün ve gerçeğe yakın tahminler sunan bir süre programlama yapılmalıdır. Çünkü hatalı tahminlerin yol açtığı gecikme ve aksama; projenin zamanında, bütçe dahilinde

ve şartnamelere uygun bir şekilde bitirilememesi gibi birçok yeni soruna yol açmaktadır [28].

3.4 Deterministik Süre Programlama Yöntemleri

Süre programlama; proje yönetiminin hayati bir parçasıdır. Daha iyi proje süre programlama çalışmaları yapabilmek için birçok farklı yöntem geliştirilmiştir [34]. Zaman içerisinde süre programlama tekniklerinin kullanılması konusunda bilgisayar programlarından yararlanılması ile birlikte bu yöntemler özellikle proje yönetiminde verimliliğin artmasında önemli bir rol oynamışlardır [1].

Süre programlama konusunda; geçmiş verilerin bulunduğu, birçok faktörün bilindiği, kesinlik durumunun hakim olduğu, kaynağa bağlı ve doğru zaman tahminlerine dayanan standart projelerde deterministik yöntemleri kullanma ihtiyacı ortaya çıkmaktadır [38].

Günümüzde, bina, hava limanı, yol, baraj gibi inşaat projelerinin çizelgelenmesi, gemi ve benzeri araçların imalatı gibi projelerde deterministik yöntemler kullanılmaktadır [1]. Bu yöntemler, özellikle yeterli düzeyde deneyim ve geçmiş veriye sahip, zaman ve bütçe sınırlamaları olan projelerde tercih edilmektedirler [47].

Deterministik çizelgeleme teknikleri en sık kullanılan çizelgeleme teknikleridir. Bu yöntem ile geliştirilen çizelgelerde aktiviteler için; süre, başlangıç ve bitiş tarihleri gibi parametrelerin her birine tek bir değer tahmini tahsis edilir ve riskler statik varlıklar olarak ele alınır [47]. Ayrıca her aktivitenin planlı bir süresi vardır ve projenin ortaya çıkan toplam süresi de sabit, deterministik bir değerdir [52].

Yaygın bir şekilde kullanılan 2 tür deterministik proje çizelgeleme tekniği bulunmaktadır. Bunlar, 1910'lu yılların sonlarında Henry Gantt tarafından ortaya atılan "Çubuk Diyagramı" ve 1950'li yılların sonlarında Dupont firmasında çalışan mühendisler tarafından geliştirilen "Ağ Diyagramı"dır. Bu teknikler onlarca yıldır proje çizelgelemesi için en iyi bilinen deterministik tekniklerdir ve ortaya çıkmalarından belirli bir zaman sonra hem özel sektör hem de kamu sektörü tarafından aktif olarak kullanılmışlardır [34].

3.4.1 Çubuk Diyagramı (Bağlantılı Çubuk Diyagramı)

3.4.1.1 Ortaya Çıkışı

Yapılan süre programlama çalışmalarını sunmak için en bilinen yöntemlerden biri olan Çubuk Diyagramı; 1900'lü yılların başında I. Dünya Savaşı sırasında Henry Gantt tarafından büyük boyutlu gemi inşaatlarında kullanılmak üzere bir grafik arabirim veya iş tasvirini içeren yapılacaklar listeleri gibi yöntemlerden yola çıkılarak geliştirilmiştir. Yöntemin fikir babası Henry Gantt olduğu için, "Gantt Diyagramı" olarak da bilinir [35].

3.4.1.2 Tanımı ve Özellikleri

Çubuk Diyagramı ya da literatürde bilinen İngilizce adıyla "Bar Chart"; aktivite sürelerinin yatay çubuklarda gösterildiği, dikeyde ise liste halinde aktivitelerin isimlerine yer verildiği, planlanan ve gerçekleşen ilerlemeyi izleme olanağı sağlayan, okunması kolay, standart formatlara sahip bir yöntemdir [22].

Bilgisayar teknolojinin gelişmesi ile birlikte Çubuk Diyagramı çizelgesi içindeki aktiviteler arasında ilişkileri dikkate alan ve bağlantılara izin veren program ve araçlar geliştirilmiştir. Günümüz literatüründe; bu araçları kullanarak yapılan geliştirilmiş Çubuk Diyagramı çizelgeleme yöntemine, "Bağlantılı Çubuk Diyagramı" ya da İngilizce adıyla "Linked Bar Chart" da denilebilmektedir [32].

3.4.1.3 Kullanım Alanları

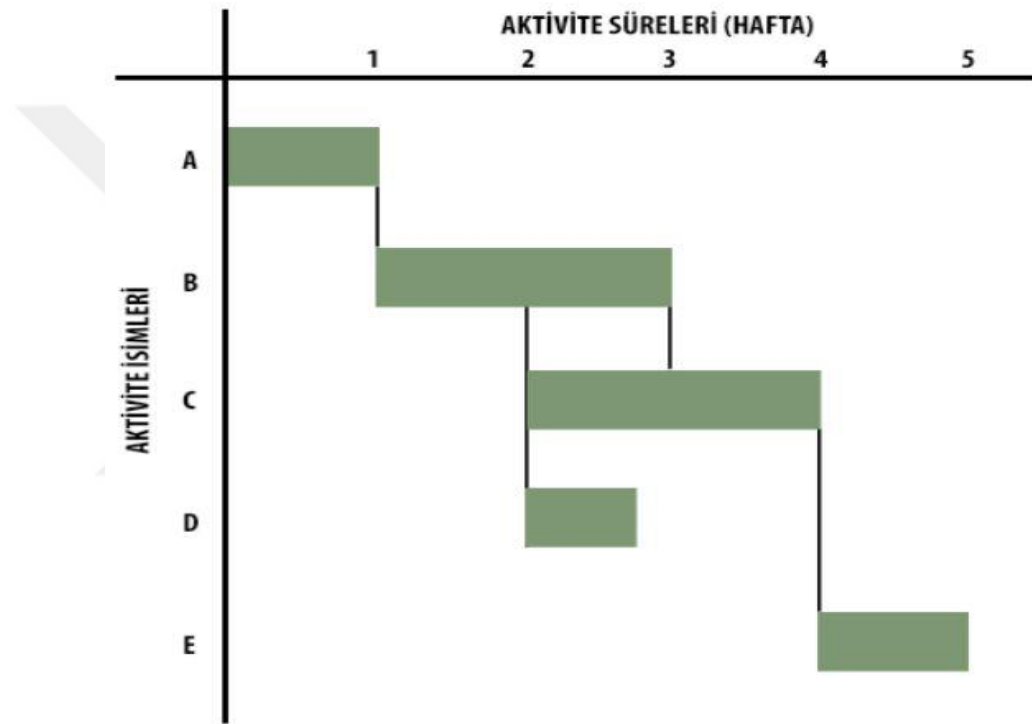
Bağlantılı Çubuk Diyagramı, proje yönetimi alanında üst yönetime özet bilgi veya alt ekiplere ayrıntılı bilgi sunmak ve bir hedefi gerçekleştirmek veya program ilerlemesini göstermek için gereken belirli işi tanımlamak amacıyla sıklıkla kullanılır [36].

Bağlantılı Çubuk Diyagramının kolay bir şekilde yapılmasına olanak sağlayan yeni programlarının ortaya çıkması da bu tekniğin özellikle inşaat çalışmalarının çizelgelemesi ve analizi için yaygın olarak kullanılmasına yol açmıştır [32].

3.4.1.4 Çalışma Mantığı ve Aşamaları

Bağlantılı Çubuk Diyagramı; üst kısımda gün, hafta, ay gibi zaman birimlerini gösteren zaman eksenini ve sol kısımda hangi aktivitelerin gerçekleştirileceğini gösteren proje aktiviteleri ekseninden oluşmaktadır. Bu diyagramda; çubuklar, çizgiler ve aktiviteler arasındaki ilişkileri gösteren oklar gibi semboller kullanılmaktadır [36].

Şekil 3.3'te 5 adet aktiviteden oluşan ve aktivite sürelerinin hafta cinsinden ifade edildiği basit bir Bağlantılı Çubuk Diyagramı örneği gösterilmektedir [35];



Şekil 3.3 Bağlantılı Çubuk Diyagramı örneği [35]

Standart bir Bağlantılı Çubuk Diyagramında aktiviteler başlama tarihlerine göre kronolojik bir biçimde sıralanır. Aktiviteler sıralanırken bir aktivitenin son noktasından bir sonraki aktivitenin başlangıç noktasına geçilebilir. Her çubuk, aktivitenin başladığı ilk günü ve bitmesi gereken son günü temsil eder [37].

Bağlantılı Çubuk Diyagramı ile süre programlama çok basit adımlardan oluşmaktadır. İlk olarak, klasik zaman yönetim sürecinde olduğu gibi iş kırılım yapısı oluşturulur. Daha sonra iş kırılım yapısına göre, çizelgede yer alacak aktiviteler tanımlanır ve tanımlanan bu aktiviteler birbirleriyle olan öncelik

ilişkileri göz önünde bulundurularak sıralanırlar. Ardından, eldeki kaynaklara ve benzeri diğer verilere göre aktivitelerin süreleri, deterministik bir değer elde edilecek şekilde tahmin edilir. Daha sonra süre programlamacı tarafından, bu yöntemin altyapısını kullanan bir bilgisayar programına bütün bu veriler işlenerek çizelge oluşturulur. Son olarak oluşturulan bu çizelgeden çıktı raporları elde edilir, gerekli kontroller sağlanır ve süreç tamamlanır.

3.4.1.5 Yapıldığı Araç ve Programlar

Bağlantılı Çubuk Diyagramı ile süre programlama günümüz bilgisayar dünyasında sayısız araç ve program tarafından gerçekleştirilebilmektedir. Bu yöntemi kullanan bilgisayar programlarındaki temel özellikler ve hesaplamalar, ağ analizi yazılımları ile neredeyse aynıdır. Not ekleme ve yüksek kalitede çıktı üretme yeteneğinin kazandırılması ile birlikte bu programlar daha popüler bir hale gelmişlerdir [32].

Primavera, MS Project, Gantt Project ve PowerProject gibi kritik yol mantığını kullanan programlar, Bağlantılı Çubuk Diyagramı ile süre programlama yapan bilgisayar programlarına örnektirler. Bu programlar; proje yöneticisinin temel aktivite verilerini kolay bir şekilde sisteme girmesine ve ardından bu verileri grafiksel bir biçimde elde etmesine olanak tanırırlar.

3.4.1.6 Sınırlamaları ve Dezavantajları

Bağlantılı Çubuk Diyagramı ile hazırlanan çizelgeler bir takım sınırlama ve dezavantajlara sahiptir. Bunlardan bazıları aşağıdaki gibidir [26], [65];

- İlerlemeyi izlemek için kullanılabilirler, ancak değişimin nedenlerini açıklayamazlar.
- Çok fazla ek bilgilere yer verilirse ve aktiviteler arasındaki bağlantı çizgileri çakışırsa karmaşık olabilirler.
- Aktiviteler ile ilgili belirsizliği gösteremezler.
- Risklerin düzgün bir şekilde hesaba katılmasına yeterli düzeyde katkı sağlayamazlar.

- Proje yöneticileri ve süre programlamacıların süreç ile ilgili karar vermelerine yardımcı olan çıktılarını yeterli düzeyde üretemezler.

3.4.1.7 Avantajları ve Kullanım Sebepleri

Bağlantılı Çubuk Diyagramının avantajları ve kullanım sebeplerinden bazıları aşağıda açıklanmıştır [35];

- Kolay bir şekilde oluşturulur.
- Karmaşık değildir.
- Farklı ayrıntı düzeylerinde bilgi sağlayabilir.
- Çizelgenin gerisinde veya ilerisinde olabilecek belirli unsurları tanımlamak için kolayca genişletilebilir.
- Proje aktivitelerinin ve her bir aktiviteye karşılık gelen başlama ve bitirme tarihlerinin bir takvim formatında görüntülenmesini sağlar.
- Sonuçların çok hızlı bir şekilde elde edilmesine imkan tanır.

3.4.2 Ağ Diyagramı

3.4.2.1 Ortaya Çıkışı

Proje çizelgelemesinde aktiviteler arasındaki mantıksal ilişkilerin detaylı bir şekilde hesaba katılmasının ihtiyacı; projenin başlangıcı ile son aktivitesi arasındaki en uzun yolu hesaplayan ve proje yönetiminde kullanılan yöntemlerden biri olan Ağ Diyagramı ya da İngilizce adıyla “Network Diagram” yönteminin geliştirilmesine yol açmıştır [22]. Bu yöntemin en büyük özelliği; proje ağında yer alan kritik yolun belirlenmesini sağlaması olduğu için, literatürde kritik yol yöntemi ya da “CPM” şeklinde kısaltılan “Critical Path Method” ismiyle de bahsedilmektedir.

Ağ Diyagramı metodu ilk kez; bakım sebebiyle kapatılan kimyasal tesislerin kapatılma süreçlerinde meydana gelen problemlerin giderilmesi ve bakım bittikten sonra tesislerin yeniden işler hale getirilmesinin planlanması için 1956 yılında E.I. Du Pont De Nemours Şirketi tarafından ortaya atılmıştır. Daha sonra 1957'nin başlarında önceden yapılan kavramsal çalışmalar revize edilmiştir ve

ortaya çıkan ürünler, özellikle projelerin süresine yoğunlaşan bir teknik olan temel Ağ Diyagramı metodu olmuştur [1].

3.4.2.2 Tanımı ve Özellikleri

Ağ Diyagramı; bir dizi proje aktivitesini çizelgelemek için kullanılan, projedeki aktivitelerin karşılıklı bağımlılıklarını gösteren, toplam proje süresini tahmin eden, aktivite sürelerini kesin ve net olarak ele alan, matematiksel tabanlı bir süre programlama tekniği olarak tanımlanmaktadır [5].

Ağ Diyagramı, ağ üzerindeki kritik yolun yani kritik olan aktivitelerin saptanması ve kaynakların bu kritik aktivitelere göre atanması mantığına dayanır. Özellikle onlarca aktiviteden oluşan projelerde, planlama ve kontrol işleri için kullanılan bir süre programlama tekniğidir [33].

3.4.2.3 Kullanım Alanları

Ağ Diyagramı; proje aktivitelerini, öncelik ilişkilerini ve belirli zaman gereksinimlerini tanımlayarak aktivitelerinin çizelgelenmesi için analitik araçlar sağlamak amacıyla projelerinin planlanması, çizelgelenmesi ve kontrolünde kullanılan değerli bir tekniktir [40]. Projeyi kullanıcılar için daha yönetilebilir hale getiren Ağ Diyagramı metodunun birçok kullanım alanı vardır. Günümüzde; inşaat sektöründe, araştırma-geliştirme ve yazılım projelerinde, mühendislik ve tesis bakımı projeleri de dahil olmak üzere her türlü projede kullanılmaktadır [34].

Ağ Diyagramı tekniği doğası gereği deterministik olduğu için bu yöntemin, süre tahmini konusunda farklı bir sonuç ile karşılaşılacağı konusunda endişe yaşanmayacağı bilinen, benzer veya tekrarlanan nitelikte projelerin olduğu durumlarda kullanılması daha faydalı olacaktır [47].

3.4.2.4 Çalışma Mantığı ve Aşamaları

Ağ diyagramında çizelgeleme yapılırken standart bir zaman yönetimi sürecinde olduğu gibi ilk olarak iş kırılım yapısı oluşturulur, daha sonra aktiviteler tanımlanır ve sıralanır. Ardından kaynaklar ve aktivite süreleri tahmin edilir. Daha sonra aktivitelerin aralarındaki bağlantı ve ilişkiler göz önünde bulundurularak ağ

şeması oluşturulur [37]. Oluşturulan ağın mantığı kontrol edildikten ve aktivite süreleri onayladıktan sonra; projenin tamamlanma süresi, ağ üzerindeki kritik aktiviteler, kritik olmayan aktiviteler, kritik yol ve bolluk süresinin belirlenmesi için ağ üzerinde ileri ve geri hesaplama yapılır [32].

İleri Hesaplama; başlangıçtan bitişe doğru giderken yapılır. Ağdaki ilk aktiviteden başlayarak her aktivitenin Erken Başlangıç (ES) ve Erken Bitiş (EF) zamanları hesaplanır. Aktivite süresiyle aktivitenin Erken Başlangıç değerinin toplanması sonucu Erken Bitiş değeri bulunur. Ağ üzerinde ileri doğru giderken öncül aktivitenin Erken Bitiş değeri ardıl aktivitenin Erken Başlangıç değerini oluşturur. Eğer bir aktivitenin birden fazla öncül aktivitesi var ise bu öncüllerden en büyük Erken Bitiş değerine sahip olan dikkate alınır [38].

Geri Hesaplama; bitişten başlangıca doğru dönerken yapılır. Ağdaki son aktiviteden başlayarak her aktivitenin Geç Başlangıç (LS) ve Geç Bitiş (LF) zamanları hesaplanır. Geç Bitiş değerinden aktivite süresinin çıkarılmasıyla Geç Başlangıç değeri bulunur. Ağ üzerinde geri doğru dönerken ardıl aktivitenin Geç Başlangıç değeri öncül aktivitenin Geç Bitiş değerini oluşturur. Eğer bir aktivitenin birden fazla ardıl aktivitesi var ise bu ardıllardan en küçük Geç Başlangıç değerine sahip olan dikkate alınır [38].

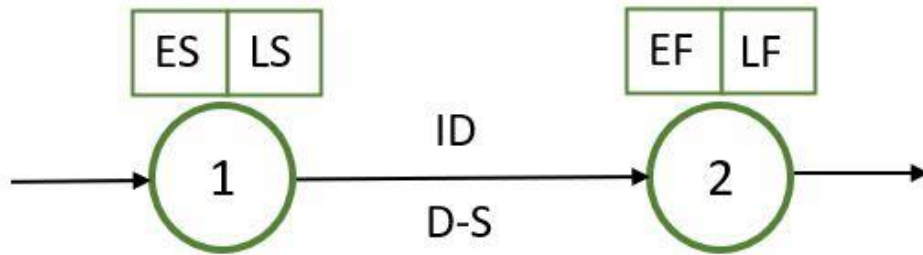
İleri ve geri geçişler yapıldıktan sonra aktivitelerin bolluk süreleri tespit edilir. Bir aktivitenin bolluk süresi; o aktivitenin geç başlama zamanından erken başlama zamanının veya geç bitirme zamanından erken bitirme zamanının çıkartılması ile bulunur. Bolluk süresi değeri sıfır olan aktiviteler, ağ üzerinde en uzun süreye sahip olan ve süresi projenin tamamlanma süresine eşit olan kritik yolda yer alan aktivitelerdir [37]. Bu aktivitelerde meydana gelebilecek herhangi bir gecikme, doğrudan projenin tamamlanma süresini etkileyecektir. Bu yüzden projenin tüm aktivitelerine odaklanmak yerine bu aktivitelere odaklanmak gerekir [47]. Kritik yol üzerinde yer almayan aktiviteler ise, bolluk süreleri sıfırdan farklı olan aktivitelerdir. Bu aktiviteler proje tamamlanma süresinde gecikmeye neden olmadan ertelenebilecek aktivitelerdir [22].

Proje aktivitelerinin mantıksal ilişkilerini ve düzenini gösteren Ağ Diyagramı; Ok Diyagramı ve Kutu Diyagramı ya da diğer adıyla Öncelik Diyagramı olmak üzere ikiye ayrılır [27].

Ok Diyagramında bir olay; bir aktivite grubu için başlangıç veya bitiş noktası olarak tanımlanır ve bir aktivite; bir olay veya zamandan diğerine ilerlemek için yapılması gereken çalışmadır [35]. Bu diyagram ile oluşturulan çizelgelerdeki ağların mantığı aşağıdaki gibidir [32];

- Daireler olayları temsil ederler.
- Olaylar arasındaki oklar, aktiviteleri temsil ederler.
- Okun ucu, olaylar arasındaki akış yönünü belirler.
- Ağın akış yönü soldan sağa doğrudur. Bu yüzden olaylar da bu sıraya göre numaralandırılır.
- Olaylar baş olaylar veya kuyruk olaylar olarak bilinir.
- İki olay arasında sadece tek bir ok olabilir.
- Okun uzunluğunun bir önemi yoktur.
- Aktivitelerin adı ve süresi okun altına veya üzerine yazılır.
- Bolluk süreleri genelde okun altına yazılır.

Şekil 3.4'te Ok Diyagramının örnek bir şablonu gösterilmektedir [66];



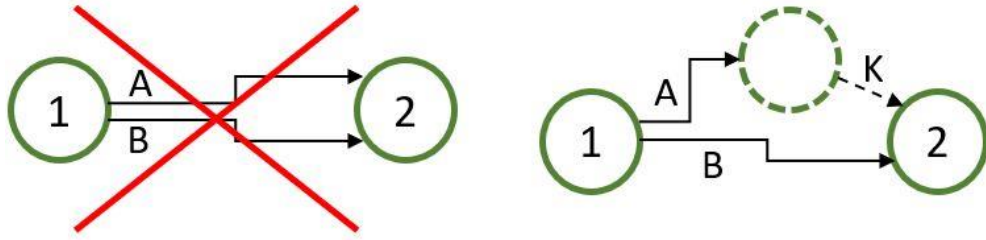
Şekil 3.4 Ok Diyagramı şablonu örneği [66]

Burada kullanılan kısaltmaların karşılıkları aşağıdaki gibidir;

- ES=Erken Başlangıç (Early Start)
- EF=Erken Bitiş (Early Finish)
- LS=Geç Başlangıç (Lately Start)
- LF=Geç Bitiş (Lately Finish)

- D=Aktivite Süresi (Duration)
- S=Bolluk Süresi (Slack)
- ID=Aktivite İsmi (Identification)
- 1=Kuyruk Olayı
- 2=Baş Olayı

Ok Diyagramında yer alan, öncül ya da diğer adıyla kuyruk olayı; bir sonraki olay başlamadan önce tamamlanması gereken bir olaydır. Ardıl ya da diğer adıyla kafa olayı ise; öncül olayın tamamlanmasından sonra başlaması gereken bir olaydır. İki aktivitenin aynı öncül olayı veya ardıl olayının olduğu durumlara Ok Diyagramında izin verilmez. Böyle durumlarda, noktalı çizgilerle gösterilen bir kukla aktivitesi kullanılır. Kukla aktivitesi sadece Ok Diyagramında kullanılan, belirli bir süresi veya kaynağı olmayan hayali bir aktivitedir [40]. Şekil 3.5'te kukla aktivitesi kullanım örneği gösterilmektedir [66];



Şekil 3.5 Kukla aktivitesi kullanım örneği [66]

Burada kullanılan kısaltmaların karşılığı aşağıda ifade edildiği gibidir;

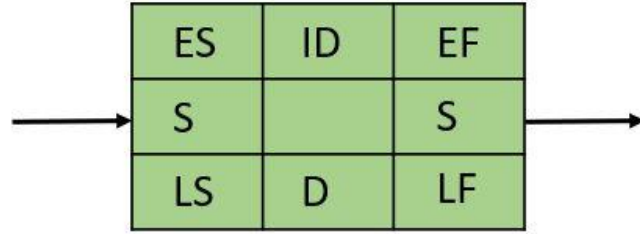
- 1=Öncül Olay
- 2= Ardıl Olay
- A=A Aktivitesi
- B=B Aktivitesi
- K=Kukla Aktivitesi

Öncelik Diyagramı ya da diğer adıyla Kutu Diyagramı ise; Ok Diyagramından daha basit görünümüne sahiptir ve anlaşılması daha kolaydır. Aktivitelerin çok fazla parçalanmasına gerek duyulmadan ağın oluşturulmasına olanak tanır. Bu yüzden proje çizelgelemesinde, Ok Diyagramına göre daha yaygın bir şekilde kullanılır [26].

Kutu Diyagramı ile oluşturulan çizelgelerdeki ağların mantığı aşağıdaki gibidir [32];

- Kutular, aktiviteleri; oklar ise aktiviteler arasındaki bağlantıları temsil ederler.
- Ağın akış yönü soldan sağa doğrudur.
- Okun ucu ağın akış yönünü belirler.
- Okun uzunluğunun ve yönünün bir önemi yoktur.
- Aktivitenin açıklaması düğüme yazılır.
- Kutuların içine; aktivite adları, aktivite süreleri, bolluk süreleri, erken/geç başlama ve erken/geç bitiş zamanları yazılır.

Şekil 3.6'da Kutu Diyagramı şablonu örneği gösterilmektedir [33];



Şekil 3.6 Kutu Diyagramı şablonu örneği [33]

Burada kullanılan kısaltmaların karşılığı aşağıda açıklanmaktadır;

- ID (Identification) = Aktivitenin Adı
- D (Duration) = Aktivitenin Süresi
- S (Slack) = Bolluk Süresi
- ES (Early Start) = Erken Başlangıç
- EF (Early Finish) = Erken Bitiş
- LS (Lately Start) = Geç Başlangıç
- LF (Lately Finish) = Geç Bitiş

3.4.2.5 Yapıldığı Araç ve Programlar

Günümüzde, Primavera, MS Project, Gantt Project ve PowerProject gibi kritik yol metodu mantığını kullanan çoğu bilgisayar programı; Ok Diyagramı ve Kutu Diyagramı yerine, çizelgelerin daha kolay bir şekilde ayarlanmasına ve

sunulmasına imkan tanıyan Bağlantılı Çubuk Diyagramı şeklinde çizelgeler üretir [26], [35]. Bu programlar; Ağ Diyagramı yönteminin mantığı kapsamında, sahip oldukları arayüzlerinin diğer programlara göre daha kolay olması gibi sebeplerden dolayı proje yöneticileri veya süre programlamacıları tarafından yaygın olarak kullanılmaktadırlar [65].

3.4.2.6 Sınırlamaları ve Dezavantajları

Ağ Diyagramı Yönteminin dezavantajları ve sınırlamalarından bazıları aşağıdaki gibidir [39];

- Bu yöntem ile oluşturulan çizelgelerde süreler, risk göz önünde bulundurulmadan deterministik olarak hesaplanır. Ancak mükemmel deterministik durumlar gerçek hayatta her zaman mevcut değildir. Bu yüzden hatalı sonuçların üretilmesine sebep olurlar.
- Aktiviteler arasındaki ilişkilerin doğru seçilmemesi, planlananların grafik olarak ağa düzgün bir şekilde aktarılamaması ve ağı oluşturan aktivitelerin tamamlanma sürelerinin tahmininde yapılan hatalar, yöntemin yanlış çıktılar sunmasına neden olur.
- Proje yöneticileri ve süre programlamacıların süreç ile ilgili karar vermelerine yardımcı olan çıktıları yeterli düzeyde üretemezler.

3.4.2.7 Avantajları ve Kullanım Sebepleri

Ağ Diyagramı Metodunun avantajları ve kullanım sebeplerinden bazıları aşağıdaki gibidir [40];

- Karar vermek ve bilgi raporları sunmak için bir temel sağlar.
- Aktivitelerin karşılıklı bağımlılıklarını dikkate alarak, proje süreçlerinin mantıklı bir şekilde planlanmasına yardımcı olur.
- Kritik yolu ve projeyi tamamlamak için gereken minimum tamamlanma süresini bularak; planlama ve kaynak yönetimi için değerli bilgiler sağlar.

Sonuç olarak deterministik çizelgeler; gerçekleştirilecek işi, işin süresini ve projenin planlanan tamamlanma süresini tanımlarlar. Ancak ne yazık ki, projelerde yer alan karmaşıklıkların tümünü yeterli düzeyde açıklayamazlar ve

proje ortamının belirsiz yapısını göz ardı ederler [41]. Deterministik yöntemler ile hazırlanan çizelgelerin sonuçları olasılığa dayalı yöntemler ile hazırlanan çizelgelerin sonuçlarına göre çok düşük güven seviyelerine karşılık gelirler [5]. Dolayısıyla, gerçeğe yakın sonuçlar veren bir süre programlama çalışması yapmak için yetersizdirler. Etkili bir çizelge oluşturmak için, proje belirsizliğinin resmi olarak tanınması, değerlendirilmesi ve daha kapsamlı bir çizelgeleme süreci gereklidir [39].

3.5 Olasılığa Dayalı Süre Programlama Yöntemleri

Deterministik süre programlama yöntemleri, aktivitelerin önceden belirlenmiş bir süreye sahip olduklarını ve bu sürelerin planlama aşamasından itibaren bilindiğini varsayarlar. Bu basit yaklaşım, bu yöntemlerin, belirsizlikleri düzgün bir şekilde dikkate almadıkları anlamına gelir. Ancak, projeler; işveren talepleri, hava koşulları, tasarım kararları, işgücü verimliliği, ekipman verimliliği, saha koşulları ve enflasyon gibi belirsizlik faktörleri tarafından etkilenirler. Bu belirsizlik faktörleri de doğrudan veya dolaylı olarak, zaman, maliyet, kapsam veya kalite gibi proje hedefleri üzerinde olumlu veya olumsuz bir etkiye sahip olan proje risklerine yol açabilirler [5]. Projelerdeki riskler ise, çeşitli kayıplara neden olan gecikmelere sebep olabilirler. Bu yüzden belirsizliklerle karşılaşılacak durumların çok fazla olduğu projelerde belirsizlikleri dikkate alan olasılığa dayalı süre programlama yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir [48].

Olasılığa dayalı süre programlama yöntemleri; deterministik süre programlama yöntemlerinde var olan adımları içerirler. En önemli fark; aktivite sürelerinin tahmini adımıyla gerçekleşir. Olasılığa dayalı süre programlama yöntemlerinde genelde; en iyimser, en kötümser ve en olası olmak üzere üç farklı süre tahmini yapılır ve çeşitli olasılık dağılımları kullanılır [51]. Bu olasılık dağılımlarından bazıları aşağıdaki gibidir [22];

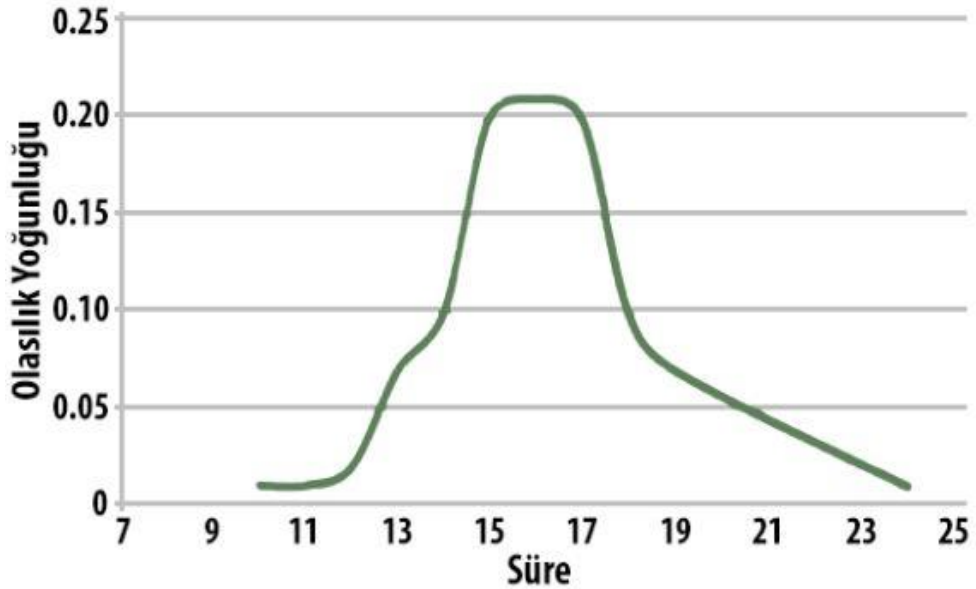
- Uniform Distribution (Tekdüze Dağılım)
- Triangular Distribution (Üçgen Dağılım)
- Exponential Distribution (Üstel Dağılım)
- Normal Distribution (Normal Dağılım)

- Log-Normal Distribution (Log-Normal Dağılım)
- Beta Distribution (Beta Dağılım)
- Beta-PERT Distribution (PERT Dağılımı)

Bu dağılımlar arasından Beta-PERT Dağılımı diğer dağılımlara oranla daha yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Beta-PERT Dağılımının yaygın olarak kullanılması, aşağıdaki özelliklere sahip olmasından kaynaklanmaktadır [68];

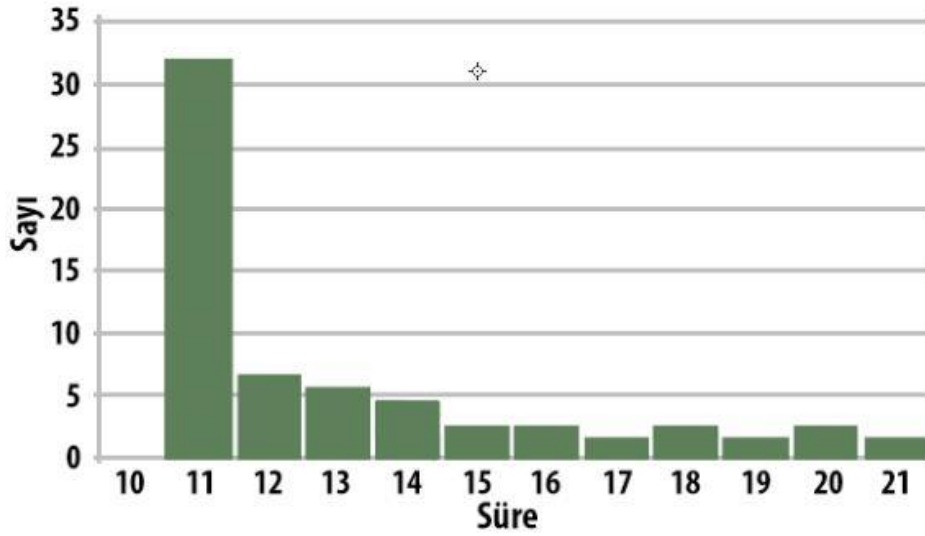
- Uzman verilerini modellemek için kullanışlı bir araçtır.
- Gerçeğe yakın değerler sunar.
- Diğer dağılımlar ile uyumludur.
- Tek modlu bir dağılımdır.
- Esnek şekillere olanak sağlar.
- İstatistiki yapısı kolaydır.

Olasılığa dayalı yöntemlerde kullanılan bir dağılım; x ekseninde süre değerlerinin ve y ekseninde bu sürelerin meydana gelme sayılarının ya da olasılık yoğunluklarının gösterilmesi ile sürekli veya ayrık dağılım grafiği biçiminde sunulabilir. Şekil 3.7'de basit bir sürekli dağılım grafiği örneği gösterilmektedir [28].



Şekil 3.7 Sürekli dağılım grafiği örneği [28]

Şekil 3.8'de ise yine basit bir ayrık dağılım grafiği örneği yer almaktadır [28].



Şekil 3.8 Ayrık dağılım grafiği örneği [28]

Sonuç olarak olasılığa dayalı yöntemler, proje yöneticilerinin, belirsizliği ve bu belirsizliğin plan üzerindeki etkisini tahmin etmelerine yardımcı olurlar [47]. Deterministik yöntemlere göre gerçeğe daha yakın sonuçlar veren, proje çizelgelerini görüntüleme ve analiz etmede yaygın olarak kullanılan ve bu çalışma kapsamında da incelenen olasılığa dayalı yöntemler ise; Program Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği (PERT), Grafik Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği (GERT), ve Monte Carlo Simülasyonudur (MCS).

3.5.1 Program Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği (PERT)

3.5.1.1 Ortaya Çıkışı

Program Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği; 1958 yılında, proje aktivite süreleriyle ilgili belirsizliklerle başa çıkmak, planlamada düzen ve tutarlılığı arttırmak, program için esneklik sağlamak ve bütünleşmiş verilerin hızlı bir şekilde işlenip analiz edilmesini sağlamak amacıyla askeri kalkınma programlarındaki performans eğilimleriyle ilgilenen ABD donanması özel projeler ofisi tarafından ortaya atılmıştır [28]. Daha sonra 1958-1959 yıllarında, ortaya atılan ilk fikirler doğrultusunda, Booz, Allen ve Hamilton yönetim danışmanlığı firmalarının yardımıyla Polaris mobil denizaltısı balistik füze projesinde kullanılmak üzere geliştirilmiştir. O tarihten itibaren de günümüze kadar birçok alanda kullanılmıştır [5].

3.5.1.2 Tanımı ve Özellikleri

İngilizce “Program Evaloation and Research Technique” sözcüklerinin baş harflerinden oluşan kısaltma ile bilinen, Türkçe adı Program Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği olan “PERT”; bireysel aktivite süresi tahminlerinin belirsiz olduğu durumlarda proje süresini tahmin etmek için kullanılan olasılığa dayalı bir ağ analizi tekniğidir [37].

Belirsizliği program tahminine dahil etmek için tasarlanmış olan ve projenin tamamlanma olasılığını değerlendirmek amacıyla proje yönetiminde kullanılan PERT, istatistiksel bir araçtır [42]. PERT, çizelgeleme yaklaşımı CPM çizelgelemesiyle yakından ilişkilidir. CPM’den farkı, aktivite süreleri için olasılığa dayalı tahminler kullanmasıdır. Bu yöntem ile, projede yer alan kritik aktiviteler tanımlanabilir ve planlanan proje tamamlanma süresine ilişkin olasılıklar tahmin edilebilir [40].

3.5.1.3 Kullanım Alanları

PERT; bilinmeyen ve öngörülemeyen durumların fazla olduğu araştırma-geliştirme projelerinde kullanılmak üzere geliştirilmiş ve gelişimini izleyen süreçlerde mühendislik, jeofizik, sağlık gibi farklı sektörlerde kullanılmıştır. Belirsizliğin çok fazla olduğu ve projedeki aktivite sürelerinin kesin olarak tahmin edilemediği inşaat sektörü de PERT yönteminin kullanıldığı sektörlerden biridir [40].

3.5.1.4 Çalışma Mantığı ve Aşamaları

PERT ile süre programlama sürecini kısaca açıklamak gerekirse; deterministik yöntemlerde olduğu gibi ilk olarak iş kırılım yapısı oluşturulur, aktiviteler tanımlanır ve sıralanır. Daha sonra proje ağı oluşturulur ve ağın her aktivitesi için iyimser, kötümser ve en olası olmak üzere 3 farklı süre tahmini yapılır. Ardından Beta-PERT Dağılımı formülleri gibi ihtiyaç duyulan formüller kullanılarak beklenen aktivite süresi, varyansı ve standart sapması hesaplanır. Daha sonra ağ üzerinde ileri ve geri geçiş yapılarak kritik yol tanımlanır ve beklenen proje süresi hesaplanır. Ardından kritik yolda yer alan aktivitelerin varyansı toplanarak proje

süresinin varyansı ve standart sapması hesaplanır. Son olarak, z skoru tablosu ve gerekli diğer formüller kullanılarak projenin tamamlanma olasılığı hesaplanır [43].

PERT'te, projede yer alan her aktivite süresi için Beta-PERT Dağılımı gibi olasılıklı bir yaklaşım kullanılır ve geçmişteki benzer projelerin verileri ile uzman bilgilerine dayanarak her bir aktivite için aşağıda açıklandığı üzere üç farklı süre tahminini yapılır [24], [47];

- İyimser süre ya da İngilizce adıyla optimistic time; bir aktivitenin tamamlanması için gereken minimum süredir. Başka bir deyişle, proje esnasında her şeyin yolunda ve en uygun koşullarda gerçekleştiği durumlarda, aktivitenin tamamlanması için gereken en kısa süredir. “To”, “o” veya “a” olarak gösterilir.
- Kötümser süre ya da İngilizce adıyla pessimistic time; bir aktivitenin tamamlanması için gereken maksimum süredir. Diğer bir deyişle, en kötü koşullarda, beklenmeyen gecikmelerin yaşandığı durumlarda aktivitenin tamamlanacağı en uzun süredir. “Tp”, “p” veya “b”, olarak gösterilir.
- En olası süre ya da İngilizce adıyla most likely time; normal koşullar altına bir aktivitenin tamamlanması için gereken en muhtemel süredir. Bu süre geçmiş deneyime dayalı en sık görülen aktivite süresidir. “Tm” veya “m” olarak gösterilir.

PERT'teki beklenen süre ya da İngilizce adıyla expected time; bir aktivite için, iyimser, kötümser ve en olası sürenin ağırlıklı ortalamasıdır. Bu süre, “Te” olarak belirtilir ve (3.1) eşitliği ile hesaplanır [24], [44].

$$Te = \frac{To+4Tm+Tp}{6} \quad (3.1)$$

PERT'te, projenin tamamlama olasılığını hesaplamak için her bir aktivitenin standart sapmalarının bilinmesi gerekir. Standart sapma, “σe” olarak belirtilir ve (3.2) eşitliği ile hesaplanır [48], [44].

$$\sigma e = \frac{Tp-To}{6} \quad (3.2)$$

Diğer bir kullanışlı ifade, verilerin ortalama değer etrafındaki dağılımlarını kontrol eden ve standart sapmanın karesi olan varyanstır. Varyans, “*Ve*” olarak gösterilir ve (3.3) eşitliği ile hesaplanır [35], [44].

$$Ve = \sigma^2 e \quad (3.3)$$

PERT’te, beklenen proje süresi, merkezi limit teoremine dayanarak Normal Dağılım olarak ele alınır. Bu süre, “*TE*” olarak ifade edilir ve (3.4) eşitliğinde gösterildiği üzere projede yer alan kritik aktivitelerin beklenen süre değerlerinin toplanmasıyla bulunur. Burada, “*i*” ve “*n*” ise kritik yolda yer alan aktiviteleri temsil etmektedir [5], [44].

$$TE = \sum_{i=1}^n (Te)i \quad (3.4)$$

PERT’teki proje süresinin varyansı, “*VE*” olarak gösterilir ve (3.5) eşitliğinde ifade edildiği gibi kritik yolda yer alan aktivitelerin varyanslarının toplanması ile hesaplanır [38], [44].

$$VE = \sum_{i=1}^n (\sigma^2 e)i \quad (3.5)$$

Proje süresinin standart sapması ise, “*SE*” olarak ifade edilir ve (3.6) eşitliğinde gösterildiği üzere proje süresinin varyansının karekökü alınarak bulunur [38], [44].

$$\sigma E = \sqrt{VE} \quad (3.6)$$

PERT’te, projenin belirli bir tarihte tamamlanma olasılığı; projenin beklenen süresi ve standart sapması hesaba katılarak (3.7) eşitliğinde ifade edildiği gibi kolay bir şekilde bulunabilir. Burada, “*TS*” tamamlanma olasılığı ölçülmek istenen belirli bir tarihi gösterirken, “*Z*” ise belirli bir tarihte projenin tamamlanma olasılığını bulmamıza yarayan değeri temsil eder. Hesaplanan *Z* değerinden ve Tablo 3.1’de yer alan standart *z* skoru tablosundan yararlanılarak projenin tamamlanma olasılığı belirlenebilir [38], [44].

$$Z = \frac{TS - TE}{\sigma E} \quad (3.7)$$

Ayrıca, projenin ilgili tamamlanma süresi, (3.8) eşitliğinde gösterildiği üzere tahmin edilen sürenin olasılığı kullanılarak da tespit edilebilir. Burada, “Z” tahmin edilen olasılığın Z Skoru tablosundaki karşılık gelen değerini gösterirken, “TS” ise olasılığı verilen ve hesaplanması istenen tamamlanma tarihini temsil eder [38], [44].

$$TS = \sigma E . Z + TE \quad (3.8)$$

Tablo 3.1 Standart z skoru tablosu [44]

Z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
0.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
0.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
0.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
0.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
0.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
0.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
0.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
0.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
0.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990

3.5.1.5 Yapıldığı Araç ve Programlar

Gelişen teknoloji sayesinde günümüzde PERT ile süre programlama çalışması yapan birçok araç ve program vardır. Risk+, @Risk ve Pertmaster yaygın olarak kullanılan araç ve programlardan bazılarıdır. Bu araç ve programlar sayesinde süre programlama çalışmaları hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Ancak, gerçeğe yakın sonuçlar elde etmek için proje ağının doğru bir şekilde oluşturulması ve aktivite sürelerinin düzgün bir şekilde tahmin edilmesi gerekmektedir [44].

3.5.1.6 Sınırlamaları ve Dezavantajları

Süre programlama konusunda birçok fayda sağlayan PERT, bazı noktalarda yetersiz kalmaktadır. PERT'in yetersiz kalmasına sebep olan sınırlama ve dezavantajlarından bazıları aşağıdaki gibidir [48];

- PERT'te paralel aktiviteler bir düğüm noktasında birleştiğinde, beklenen tamamlanma süreleriyle ilgili gerçekten uzak bir iyimserliğe yol açan ve İngilizcesi "merge node bias" olan birleştirme düğümü sapması sorunu ortaya çıkabilmektedir. Bu sorun PERT'in kritik yoldaki her düğüm için sadece tek bir öncülü hesaba katması yüzünden meydana gelir. Düğümde çok fazla öncül varsa, öncüller neredeyse eşit süreye sahipse, öncüllerin varsyans değerleri birbirinden farklıysa ve öncüller arasında bağımlılık varsa bu sorunun etkisi çok daha fazla olabilmektedir [52].
- PERT mantığı, merkezi limit teoreminin kısıtlamaları ile sınırlı olduğu için her bir aktiviteyi bağımsız olarak ele alır ve kritik yolu, rastgele değişkenlerin toplamı olarak kabul eder. Teknik olarak yanlış olan bu durumlar, hatalı tahminlere yol açabilmektedir [68].
- PERT'in genel yapısı ve çalışma mantığı kullanıcılar tarafından, her zaman kolay bir şekilde algılanmayabilmektedir [28].
- PERT'te girdi verilerinden sınırlı sayıda olasılıklı sonuç elde edilir. İhtiyaç duyulan verilerin yeterli düzeyde sağlanamaması proje yöneticilerin başka olasılığa dayalı yöntemlere yönelmesine sebep olmaktadır [45].

3.5.1.7 Avantajları ve Kullanım Sebepleri

PERT'in avantajları ve kullanım sebeplerinden bazıları aşağıdaki gibidir [35], [45];

- Kapsamlı planlama yaklaşımını ön planda tutar.
- Deterministik yöntemlere göre daha iyi sonuçlar verir ve alternatif süreler sağlar.
- Projede yer alan birçok aktivitenin kontrol edilebilmesine ve projenin tamamlanma süresini etkileyen ya da değiştiren kritik aktivitelerin tespit edilebilmesine olanak sunar.
- Projenin son teslim tarihlerinin karşılanma olasılığının belirlenebilmesini sağlar.
- Projedeki sapmaların engellenebilmesi için üçlü olası süre tahmini yapılmasına ve projenin en uygun nasıl organize edilmesi gerektiğinin önceden belirlenebilmesine imkan tanır.

3.5.2 Grafik Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği (GERT)

3.5.2.1 Ortaya Çıkışı

Çubuk Diyagramı ve Ağ Diyagramı gibi deterministik yöntemler ile PERT gibi olasılığa dayalı yöntemlerde yer alan problemler, akademik anlamda çalışmalar yapan kişileri yeni bir yöntem arayışı içerisine sokmuştur. Bu arayış, özellikle süre programlanması gibi konularda, Grafik Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniğinin ortaya çıkmasına ve geliştirilmesine sebep olmuştur [46].

3.5.2.2 Tanımı ve Özellikleri

İngilizcesi “Graphical Evaluation and Review Technique” olan ve “GERT” kısaltması ile literatürde tanınan Grafik Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği, mantıksal ilişkilerin koşullu ve olasılıklı işlemine izin vererek aktivite süresinin tahmin edilmesini sağlayan bir ağ analizi tekniğidir [47].

GERT, bir olayın gerçekleşme olasılığını ve bir düğüm noktasından diğer bir düğüm noktasına kadar geçecek zamanın, koşula bağlı moment üreten fonksiyonunu türetir [46]. Bu yöntem, PERT'e benzer. Ancak GERT, temel olarak

daha kapsamlı bilgi ve hesaplama gereksinimlerine ihtiyaç duyan, proje görevlerinin sıralanmasını belirleyen ve düğümlerde ek bilgileri içeren, aktivitelerin oklarla gösterim ağıdır [48].

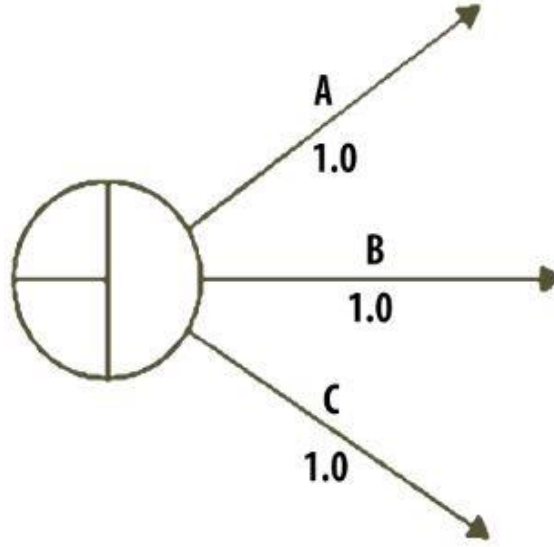
3.5.2.3 Kullanım Alanları

GERT; belirsiz koşullar altında doğru bir çizelgeleme sağlamak amacıyla CPM veya PERT'in yetersiz kaldığı karmaşıklık düzeyi yüksek projelerde, karar verme ve karar analizi aracı olarak kullanılmak üzere geliştirilmiştir [48]. Ancak, ne yazık ki karmaşık yapısı ve gerçeğe yakın sonuçlar üretme konusunda henüz yeterli güvenilirliğe ulaşamaması gibi sebepler yüzünden sektörde yeterli düzeyde kullanım alanına sahip olamamıştır ve kullanımı sadece akademik çalışmalarla sınırlı kalmıştır.

3.5.2.4 Çalışma Mantığı ve Aşamaları

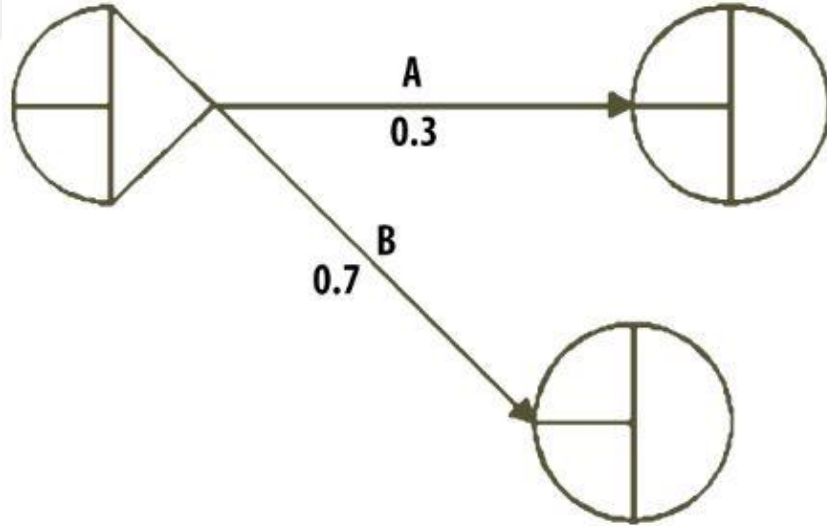
GERT yönteminin işleyiş sırasını kısaca açıklamak gerekirse; PERT ve diğer yöntemlerde olduğu gibi ilk olarak İKY oluşturulur, aktiviteler tanımlanır ve sıralanır. Daha sonra olasılık dağılımlarından, geçmiş verilerden ve uzman görüşlerinden yararlanılarak aktivite süreleri tahmin edilir ve proje ağı oluşturulur. Ardından oluşturulan bu temel ağa; karar düğümleri ve diğer mantık ilişkileri eklenir. Daha sonra her bir düğümün gerçekleşme olasılığını, düğümlerin gerçekleşme zamanlarını ve tüm düğümler arasındaki süreyi elde etmek için ağ çözülür. Son olarak projenin kontrolü için sonuçlar analiz edilir ve gerekli çıkarımlar yapılır [48].

GERT'te, ağdaki aktivite akışının simülasyonlarını gerçekleştirmek için esnek bir yapıya sahip olan aktivite-döngü diyagramları kullanılır. Aktivite-döngü diyagramlarında; deterministik, olasılığa dayalı ve döngüsel olmak üzere 3 tür dallanmaya yer verilir [48]. Bu dallanmalar arasından, Şekil 3.9'da deterministik dallanma örneği gösterilmiştir [44].



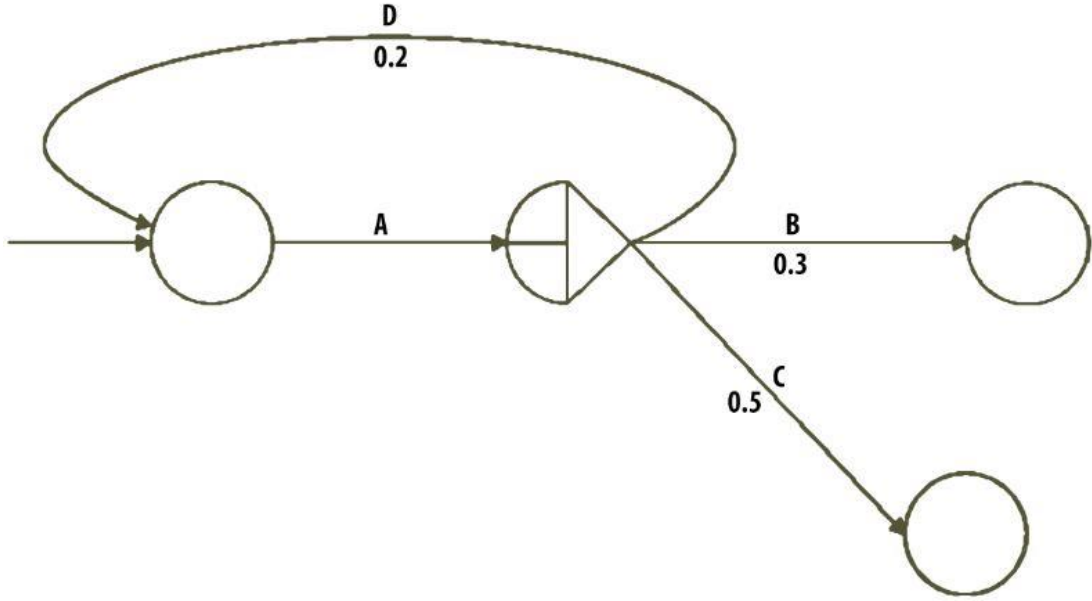
Şekil 3.9 Deterministik dallanma örneği [44]

Deterministik dallanmada, düğümden ayrılan tüm aktivitelerin kesinlikle gerçekleşeceği varsayılır. Başka bir deyişle, yukarıdaki şekilde yer alan A, B ve C aktivitelerinin tümü %100 olasılıkla gerçekleşecektir. Şekil 3.10'da olasılığa dayalı dallanma örneği gösterilmiştir [44].



Şekil 3.10 Olasılığa dayalı dallanma örneği [44]

Olasılığa dayalı dallanmada, düğümden ayrılan aktivitelerin belirli bir olasılıkla gerçekleşeceği varsayılır. Örneğin yukarıdaki şekilde yer alan A aktivitesi %30 olasılıkla gerçekleşecekken; B aktivitesi %70 olasılıkla gerçekleşecektir. Şekil 3.11'de ise döngüsel dallanma örneği gösterilmiştir [44].



Şekil 3.11 Döngüsel dallanma örneği [44]

Döngüsel dallanmada, düğümün oluşmasına sebep olan bir aktivitenin tekrarlandığı durumların yaşanabileceği varsayılır. Örneğin yukarıdaki şekilde A aktivitesini izleyen üç olası sonuç vardır. Bu sonuçlar; B aktivitesinin %30 olasılıkla, C aktivitesinin %50 olasılıkla ve A aktivitesinin tekrarlanması olan D aktivitesinin %20 olasılıkla gerçekleşeceği durumlardır.

Ayrıca GERT ağında yer alan aktiviteler, fonksiyon türü ve parametre tanımlayıcısı ile belirtilir. Deterministik süreye sahip bir aktivite, sabit bir fonksiyon ve belirlenen sabit bir süre değeri ile tanımlanır. Olasılığa dayalı süreye sahip bir aktivite ise, dağılım fonksiyonu ve değer kümesinin tanımlayıcısı ile ifade edilir [48].

3.5.2.5 Yapıldığı Araç ve Programlar

Teknolojinin henüz bu kadar gelişmemiş olduğu zamanlarda, çok fazla vakit veya bellek gerektirdikleri için çözülememiş olan GERT ağları; son yıllarda, bilgisayar gücünün artmasıyla birlikte daha kolay bir şekilde çözülebilmektedir. Ayrıca günümüzde, GERT uzantıları, Pertmaster gibi süre programlama yazılımlarına çok az maliyetle entegre olabilmektedir. Ancak, yine de bu yöntemi gerçekleştiren program ve araç sayısı henüz yeterli düzeyde değildir [26].

3.5.2.6 Sınırlamaları ve Dezavantajları

GERT ile yapılan proje modellenmesinin zaman alıcı olması, kullanılması konusunda zorlukların yaşanması ve uygulama kısmında birtakım problemlerin ortaya çıkması, yöntemin; akademik araştırmaların ötesine geçememesine sebep olmuştur. Bu yüzden GERT, süre programlama çalışmalarında proje yöneticileri tarafından tercih edilmeyen ve yeteri kadar yaygın kullanıma ulaşamayan bir yöntemdir [44].

3.5.2.7 Avantajları ve Kullanım Sebepleri

GERT, sahip olduğu özellikleri sayesinde PERT ve deterministik yöntemlere göre bazı konularda avantajlı konumdadır. PERT ve geleneksel deterministik yöntemlerde bir çalışma başarısız olursa, çalışmanın birkaç kez tekrarlanması gerekebilir ve projeye devam etmek için farklı yollardan biri seçilemeyebilir. GERT'te ise aktiviteler, karar düğümlerindeki sonuca göre farklı dallarda ortaya çıkabilir ve işleme sürecini simüle etmek için döngüler yapılarak tekrarlanabilir [35].

3.5.3 Monte Carlo Simülasyonu (MCS)

3.5.3.1 Ortaya Çıkışı

İngilizcesi “Monte Carlo Simulation” olan ve “MCS” olarak kısaltılan Monte Carlo Simülasyonunun ortaya çıkışı 1946 yılında, bilim adamı Stanislaw Ulam'ın 52 adet kağıtla oynanan “soliter” isimli oyundan esinlenmesi ile başlamıştır. Oyunu başarılı bir şekilde tamamlamak için şansını hesaplamak isteyen Ulam, birçok deneme yapmış ve sonunda gerçekten oynayıp zaman kaybetmek yerine, başarı şansını hesaplamak amacıyla pratik bir yöntem kullanma fikri üzerinde yoğunlaşmıştır [49]. Daha sonra Ulam'ın, nükleer silah geliştirmek için nötron difüzyonunda ve diğer matematiksel alanlarda yöntemin kullanılabileceği fikrini meslektaşı olan John Von Neumann ile paylaşması ve 1947 yılında John Von Neumann'ın Los Alamos Scientific Laboratory'de yaptığı çalışmalar Monte Carlo Simülasyonunun miladı kabul edilir. Bu çalışmalar, istatistiksel örnekleme

matematiksel bir meraktan, çok çeşitli sorunlar için uygulanabilir olan resmi bir metodolojiye dönüştürmüştür [41].

İlerleyen yıllarda yöntemi daha da geliştiren Nick Metropolis ise, modelin rastgele sonuçları; zar, rulet ve slot makineleri gibi oyunlara çok benzediğinden Monako'nun kumarhaneleri ile ünlü olan Monte Carlo şehrinden yola çıkarak ona Monte Carlo Simülasyonu adını vermiştir. Ancak yöntem, Metropolis algoritması olarak da bilinir [31].

3.5.3.2 Tanımı ve Özellikleri

Proje yönetimi literatüründe, olası toplam proje maliyetinin veya tamamlanma süresinin dağılımını hesaplamak için olası maliyetlerin veya sürelerin olasılık dağılımlarından rastgele seçilen girdi değerlerini kullanarak proje maliyetini veya süresini birçok kez hesaplayan veya yineleyen bir teknik olarak tanımlanan Monte Carlo Simülasyonu, en bilindik ve en kapsamlı simülasyon yöntemlerinden biridir [53]. Bu yöntem, proje çıktılarının ihtimalini; istenilen güvenilirlik derecesine bağlı olarak belirlenen çok sayıdaki yinelemeleri kullanarak olasılıklı yaklaşıma dayalı olarak verir ve çeşitli parametrelerin, olasılık dağılımları ile modellenebileceği varsayımına dayanır [23], [49].

3.5.3.3 Kullanım Alanları

20. yüzyılın ortalarında geliştirilen ve sınırlı hesaplama kaynaklarına sahip olduğunda, kişisel bilgisayarların ve ilgili yazılımların yardımıyla kapalı form denklemlerin ulaşamayacağı olguları analiz etmek için uzun zamandır kullanılan Monte Carlo Simülasyonu; biyolojik araştırmalarda, mühendislik, endüstriyel, jeofizik, lojistik, meteoroloji ve finans sistemlerin modellenmesi ile ilgili alanlarda kullanılmaktadır [30].

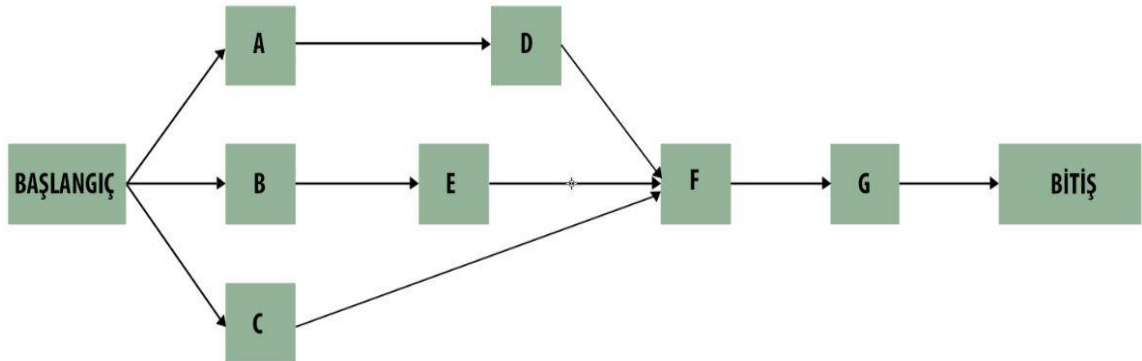
Yazılım araçları ile bilişim teknolojisindeki gelişmeler sayesinde kullanımı giderek yaygınlaşan Monte Carlo Simülasyonunun proje yönetiminde kullanımı genel olarak nadir olmasına rağmen son zamanlarda proje yöneticileri tarafından, proje yönetimi uygulamalarında kullanıldığı görülmektedir. [31]. Bu uygulamalardaki

kullanımı esas olarak; öngörülen bir bütçe veya tamamlanma süresi üzerindeki risk seviyesini ölçmektir [39].

3.5.3.4 Çalışma Mantığı ve Aşamaları

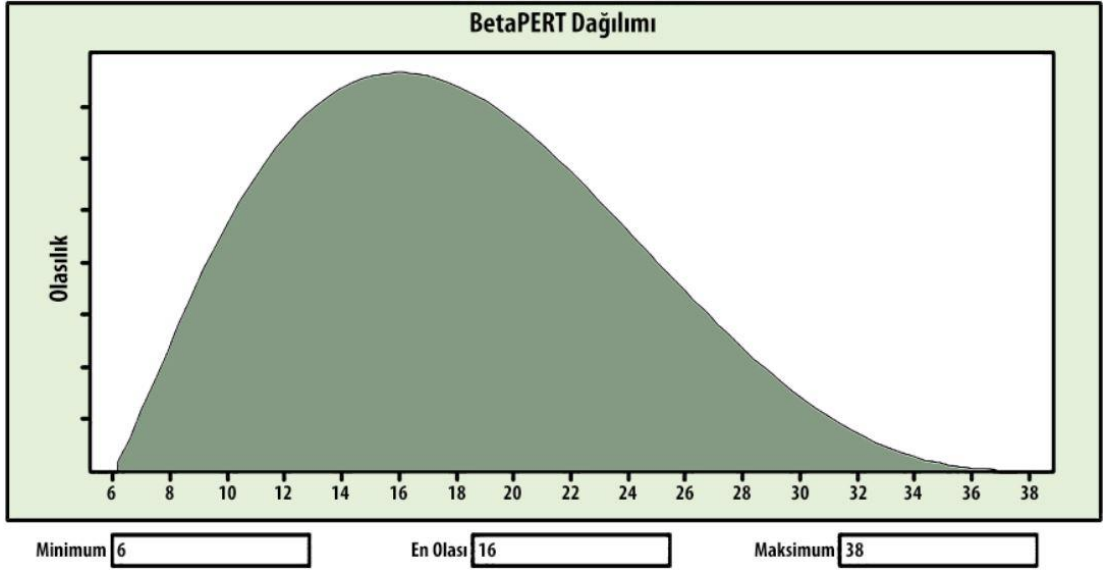
Monte Carlo Simülasyonu, temelde stokastik olan gerçek yaşam senaryosunu taklit etmek için rastlantısallık kavramı üzerinde durur. Nicel sorunlara karşı çözümlerin yaklaşık olarak da olsa belirlenebilmesi için kullanılan, herhangi bir istatistiksel örnekleme tekniğini kapsar ve proje belirsizliğinin proje hedefleri üzerindeki potansiyel etkilerini hesaba katar [22]. Olasılık dağılımları temelinde çalışan, istatistik, teorik olasılık ve rastgele sayı üreticinin büyük bir birleşimi olan Monte Carlo Simülasyonunun çalışması ise oldukça basittir [24].

Monte Carlo Simülasyonu ile süre programlama sürecinde; öncelikle iş kırılım yapısı oluşturulur. Daha sonra, projede yer alması gereken aktiviteler tanımlanır. Ardından, birbirleriyle olan öncelik ve bağımlılık ilişkilerine göre aktiviteler sıralanır ve Şekil 3.12'de gösterildiği gibi standart bir proje ağı oluşturulur [48]. Buraya kadar olan her şey diğer süre programlama yöntemlerinde olduğu gibidir.



Şekil 3.12 Proje ağı örneği [48]

Proje ağı oluşturulduktan sonra, eldeki kaynaklara, tarihsel verilere ve/veya uzman görüşlerine dayanarak her bir proje aktivitesi için uygun olasılık dağılımı ve minimum süre, maksimum süre ve en olası süre olmak üzere olasılıklı aktivite süreleri belirlenir. Ardından belirlenen bütün bu veriler, Şekil 3.13'te aktivite süreleri için gösterildiği gibi; Monte Carlo Simülasyonu ile süre programlama çalışması yapmak için tercih edilen bilgisayar programı aracında ilgili olan yerlere girilir [53].



Şekil 3.13 Crystall Ball programında aktivite sürelerinin girildiği arayüz örneği [53]

Daha sonra bu parametrelere göre, oluşturulan ağı her seferinde yineleyerek tekrar oluşturan ve simüle eden yineleme sayısı belirlenir. Ardından belirlenen bu sayı da programa girilir ve simülasyon çalıştırılır. Program her bir yinelemede, her bir aktivite için belirlenen olası olasılık dağılımından rastgele bir değer seçerek, yani farklı aktivite sürelerini dikkate alarak tüm sistemi simüle eder ve ağı çözer [22]. Sonuç ürünleri olarak da süre programlamacıların karar vermesine yardımcı olacak bir dizi çıktı elde edilir ve süreç tamamlanır [5]. Sonuçların duyarlılığı ise simülasyonda kullanılan denemelerin sayısına bağlıdır. Deneme sayısı arttıkça duyarlılık da artar. Çok yüksek oranda doğru sonuçlar elde etmek için 10.000 gibi çok sayıda yinelemeye ihtiyaç vardır [69].

Tablo 3.2 Proje tamamlanma olasılığı tablosu örneği [42]

GÜNLER	MEYDANA GELME SIKLIĞI	OLASILIK	KÜM. OLASILIK	% KÜM OLASILIK
40	0	0.0000	0	0
41	1	0.0008	0.0008	0.07575
42	2	0.0015	0.0023	0.22727
43	4	0.0030	0.0053	0.53030
44	1	0.0008	0.0061	0.60606
45	13	0.0098	0.0159	1.59090
46	32	0.0242	0.0402	4.01515
47	41	0.0311	0.0712	7.12121
48	82	0.0621	0.1333	13.3333

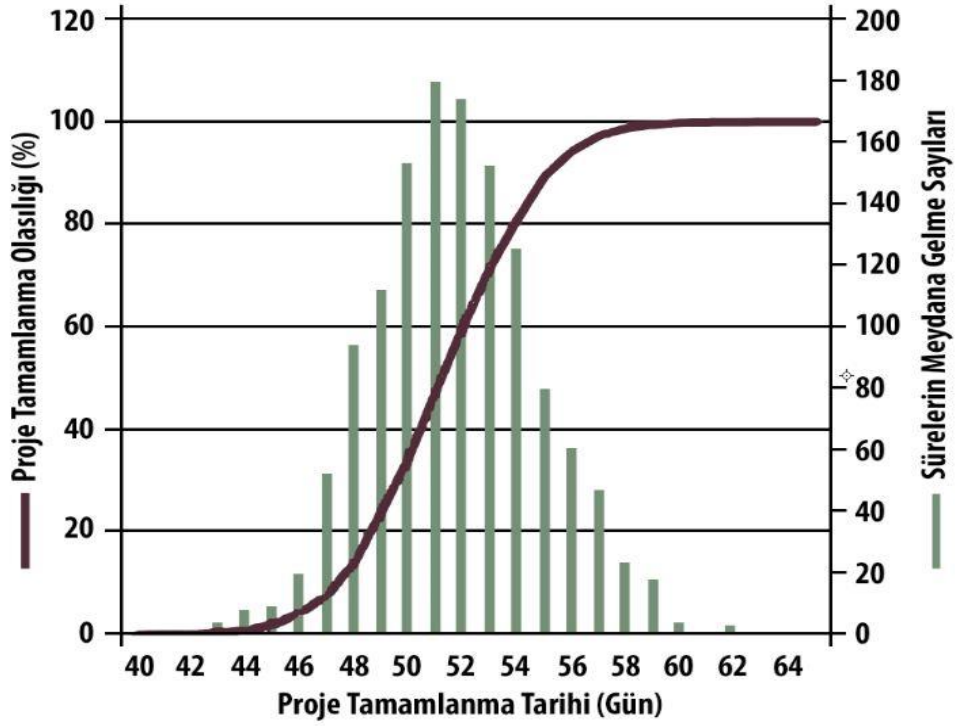
Tablo 3.2 Proje tamamlanma olasılığı tablosu örneği (devamı) [42]

49	91	0.0689	0.2023	20.2272
50	151	0.1144	0.3167	31.6666
51	180	0.1364	0.4530	45.3030
52	179	0.1356	0.5886	58.8636
53	164	0.1242	0.7128	71.2878
54	126	0.0955	0.8083	80.8333
55	86	0.0652	0.8734	87.3484
56	87	0.0659	0.9393	93.9393
57	40	0.0303	0.9696	96.9696
58	25	0.0189	0.9886	98.8636
59	11	0.0883	0.9969	99.6969
60	4	0.0030	1	100
61	0	0.0000	1	100
62	0	0.0000	1	100
63	0	0.0000	1	100
64	0	0.0000	1	100

Yinelemeler sonucu elde edilen çıktılardan bazıları; projenin belirli sürelerde tamamlanma olasılığı ile ilgili verileri gösteren tablo ve grafiklerdir. Yukarıdaki Tablo 3.2 ve aşağıdaki Şekil 3.14 bu tablo ve grafiklere örnektir [42].

Tablo 3.2’de belirtildiği üzere, örnek projenin 40 günden önce tamamlanma olasılığı %0,00’dır. 42 günden önce tamamlanma olasılığı %0,22’dir. 45 günden önce tamamlanma olasılığı %1,59’dur. 48 günden önce tamamlanma olasılığı %13,33’tür. 50 günden önce tamamlanma olasılığı %31,66’dır. 52 günden önce tamamlanma olasılığı %58,86’dır. 55 günden önce tamamlanma olasılığı %87,34’tür. 57 günden önce tamamlanma olasılığı %96,96’dır. 59 günden önce tamamlanma olasılığı ise %99,69’dur.

Tablo 3.2’den elde edilen bütün bu veriler, Şekil 3.14’ten de elde edilebilir. Şekil 3.14’teki grafiğin alt kısmında örnek projenin gün bazında tamamlanma süreleri bilgisine yer verilirken; sol tarafında yapılan yinelemeler sonucunda bu sürelerinin gerçekleşme olasılıkları bilgisine, sağ tarafında ise yine bu sürelerin meydana gelme sayılarının bilgisine yer verilmiştir.



Şekil 3.14 Proje tamamlanma olasılığı grafiği örneği [42]

Her bir aktivitenin kritik hale gelme olasılığını ölçen ve spesifik bir aktivitenin kritik yolda olduğu gerçekleşme sayısının bütün yineleme sayısına oranı olarak tanımlanan kritiklik indeksleri de Monte Carlo Simülasyonundaki yinelemeler sonucu elde edilen çıktılardandır [51]. Tablo 3.3'te 18 aktiviteden oluşan örnek bir projenin 1320 yineleme sonucu elde edilen kritiklik indeksi çıktıları gösterilmektedir [42].

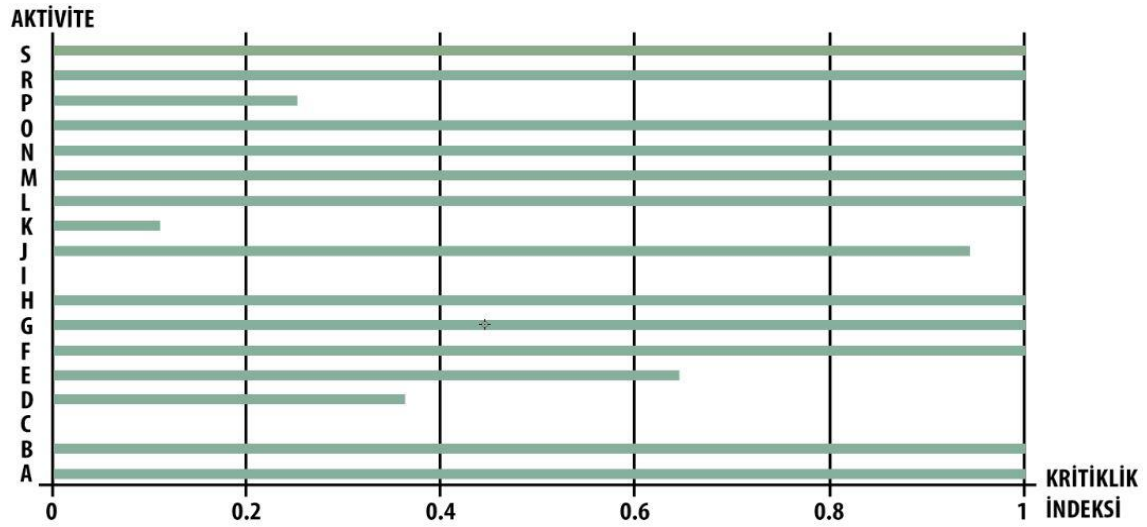
Tablo 3.3 Kritiklik indeksi tablosu [42]

SIRA NO	AKTİVİTE İSMİ	KRİTİK YOLDA YER ALMA SAYISI	KRİTİKLİK İNDEKSİ
1	A	1320	1
2	B	1320	1
3	C	0	0
4	D	473	0.3586
5	E	1106	0.8382
6	F	1320	1
7	G	1320	1
8	H	1320	1
9	I	0	0
10	J	1239	0.9386
11	K	140	0.1064
12	L	1320	1

Tablo 3.3 Kritiklik indeksi tablosu (devamı) [42]

13	M	1320	1
14	N	1320	1
15	O	1320	1
16	P	327	0.2476
17	R	1320	1
18	S	1320	1

Şekil 3.15'te, ise yine aynı örnek projedeki yinelemeler sonucu elde edilen kritiklik indeksi çıktıların grafik biçimindeki sunumu yer almaktadır [42].



Şekil 3.15 Kritiklik indeksi grafiği [42]

Tablo 3.3'te ve Şekil 3.15'te gösterilen sonuçlara göre, kritiklik indeksi değeri 1 olan A, B, F, G, H, L, M, N, O, R ve S aktiviteleri bütün yinelemelerde kritik yolda yer alan aktivitelerdir. Projenin, çizelgenin gerisinde kalmamasını sağlamak amacıyla; yüksek kritiklik indeksi değerine sahip bu aktivitelerin proje boyunca dikkatli bir şekilde takip edilmesi gerekmektedir. İndeks değeri 0 olan C ve I aktiviteleri ise yapılan yinelemelerin hiçbirinde kritik yolda yer almayan aktivitelerdir. Bu yüzden bu aktiviteler yerine, indeks değeri yüksek olan aktivitelere odaklanmak daha doğru bir yaklaşım olur.

Bir projedeki aktivitelerin süresi; projenin tamamlanma olasılığını doğru tahmin etmek için göz önünde bulundurulması gereken belirsizlikleri içerir. Monte Carlo Simülasyonunda, bu belirsizlikleri dikkate almak ve daha iyi tahminler elde etmek için proje yöneticileri ve süre programlamacıları tarafından, proje ağındaki her aktivite olasılık dağılımı ile modellenir [25]. Olasılık dağılımı hakkında uygun bir

seçim yapılması konusu ise dikkat edilmesi gereken konulardan biridir. Ne tür bir olasılık dağılım fonksiyonu kullanılacağı genellikle projenin ve aktivitenin fiziksel davranışı ile ilgilidir [41]. Örneğin Tekdüze dağılım; aktivite sürelerinin iki değer arasında bir yerde olacağını bilindiği, ancak olası süre hakkında hiçbir fikrin olmadığı durumlarda en faydalı sonuçları verir. Normal dağılım; aktivite sürelerinin iki değer arasında bir yerde olacağını ve büyük olasılıkla bunların tam ortasında olacağını bilindiği durumlarda en yararlı sonuçları verir. PERT dağılımı ise; aktivite sürelerinin iki değer arasında bir yerde olacağını ve en olası süreye düşme olasılığının yüksek olduğunun bilindiği durumlarda en faydalı sonuçları verir [31].

Monte Carlo Simülasyonunda; iyimser (optimistic), en olası (most likely) ve kötümser (pessimistic) süre olmak üzere, yapılan süre tahminleri ne kadar iyiye simülasyon sonuçları da o kadar iyidir. Bu nedenle, iyimser, kötümser ve en olası değerler; deneyimli uzmanlar tarafından iyi bir muhakeme ile tahmin edilmelidir [24].

3.5.3.5 Yapıldığı Araç ve Programlar

Yakın zamana kadar, projeler için Monte Carlo Simülasyonu yapabilen araç ve program bulmak zordu. Bilgi işlem gücünde yaşanan önemli gelişmeler ile simülasyon yazılımı eklentilerinin popüler proje yönetimi çizelgeleme araçlarına dahil edilmesi, bu sorunu ortadan kaldırmıştır. Günümüzde Monte Carlo Simülasyonları; proje yönetimi yazılım paketlerinden biriyle, proje risk analizinde uzmanlaşmış yazılımlarla veya bazı simülasyon eklentileriyle yapılabilmektedir. Risk+, @Risk, Crystal Ball, Pertmaster ve Powerproject; Monte Carlo Simülasyonu ile süre programlama çalışmalarının yapıldığı araç ve yazılımların en yaygın olanlarıdır [31].

Bu araç ve yazılımlardan, Pertmaster; çizelgeleme ürünlerinin Primavera ile entegre edilerek risk analizinin yapılmasına olanak tanır ve aktivite sürelerine, maliyetlerine ve kaynaklarına belirsizlik atanmasına izin verir [44]. Crystal Ball; MS Excel tabanlıdır ve simülasyon için rasgele sayılar üretmek amacıyla çok çeşitli olasılık dağılımlarının kullanılmasına ve proje ağırları içindeki etkileşimlerin basit

simülasyonlarına olanak tanır [45]. Son zamanlarda yaygınlaşmaya başlayan Powerproject programı ise arayüz olarak Primavera ve MS Project gibi deterministik süre programlama çalışmaları yapan bilgisayar programlarına benzer. Ancak Powerproject, bu programlardan farklı olarak, Monte Carlo Simülasyonu ile riskleri hesaba katan olasılığa dayalı süre programlama çalışmalarının pratik bir şekilde yapılmasına olanak tanır. Bu yüzden uygulanabilirlik açısından diğer araç ve yazılımlara göre üstün konumdadır.

3.5.3.6 Sınırlamaları ve Dezavantajları

Monte Carlo Simülasyonlarında yaşanan sorunlardan birisi; kullanıcılar tarafından doğru olasılıklı sürelerin ve olasılık dağılımlarının seçilememesi konusudur [5]. Aktivite süreleri ve dağılımları yetersizse, simülasyon sonuçları da yetersiz olacaktır. Geçmişte benzer projelerden elde edilen veriler ve deneyimler; doğru olasılıklı süreleri ve dağılımları elde etmek ve zaman tahminlerindeki belirsizliği azaltmak için önemli varlıklardır. Ancak, bu veriler her zaman mevcut değildir [41].

Kullanılan model ve bilgiler gerçek durumu yansıttığı sürece Monte Carlo Simülasyonları çok güçlü bir araç konumundadır. Ancak kullanılan proje ağıнын veya modelinin gerçeklikten saptığı durumlarda; simülasyon sonuçları yanlış olacak ve proje ekibine çok az fayda sağlayacaktır. Bu nedenle, süre programlamacısı hem süre tahminlerini belirlerken hem de bu tahminleri modellemek için olasılık dağılımlarını seçerken çok dikkatli olmalıdır [53].

3.5.3.7 Avantajları ve Kullanım Sebepleri

Monte Carlo Simülasyonunun proje yönetiminde kullanılmasının temel nedeni, proje belirsizliğinin potansiyel etkilerini anlamaya ve ölçmeye çalışırken son derece güçlü bir araç olmasıdır. Proje çizelgelerinde belirsizlik göz önünde bulundurulmadığında, programlamacı kendini proje hedeflerini aşma riskinin içine sokar. Bu yöntem sayesinde programlamacı, proje süresince meydana gelebilecek risk olaylarıyla başa çıkmak için uygun proje rezervlerinin miktarını belirleyip gerekçelendirebilir [31].

Monte Carlo Simülasyonu, projenin; verimli bir şekilde modellenmesine izin verir ve gerçeğe yakın bir süre değeri elde etmek için aktivite sürelerindeki ve ağlardaki belirsizliklerin giderilmesine yardımcı olur [24]. Belirsizlikle başa çıkarken karar vermeyi destekleme konusunda yapısı gereği iyi bir donanıma sahiptir. Diğer tekniklerden daha yüksek güvenilirlik sağlayan yinelemeli bir işlem kullanır. Diğer yöntemler proje sürecinde meydana gelebilecek olası riskleri dikkate almazken bu teknik; projenin tamamlanma tarihini doğrudan etkileyecek her türlü riski dikkate alır ve gerçeğe daha yakın sonuçlar sunar [33].

Olasılık dağılımlarını ve bunlara bağlı bağımlılıkları tek bir modele eklemek bu yöntem ile nispeten kolaydır. Özellikle çizelge ağında birden çok yol ve dallanma gibi karmaşık ilişkiler söz konusu olduğunda yararlı bir araçtır. Programlamacının, geçmiş projelerden çok sayıda tarihsel veriye sahip olması da yöntemin gerçeğe yakın sonuçlar üretmesine katkı sağlar [42].

Monte Carlo Simülasyonu, her bir aktivitenin kritik olma olasılığını tahmin eder ve ağ üzerindeki farklı yolların kritik olmasına olanak tanır. Bu yöntem, alt kritik yolların proje süresi üzerindeki etkisini de göz önünde bulundurarak kritik yoldaki potansiyel değişiklikleri dikkate alır ve birleşme yanlılığı sorununun üstesinden gelir [48].

Monte Carlo simülasyonu ile proje sonuçları nicel olarak belirlenebilir ve böylece proje yöneticileri ve programlamacılar, argümanlarını üst yönetime daha anlaşılabilir bir şekilde sunabilir [31].

Monte Carlo Simülasyonunun yukarıda bahsedilmeyen diğer avantajlarından bazıları aşağıdaki gibidir [54];

- Günümüzde ucuz ve güvenilir bir yöntemdir.
- Projenin esnek bir şekilde programlanmasına ve izlenmesine olanak tanır.
- Modellenen sistemi değiştirmeden yeni fikirlerin model üzerinde rahatça uygulamasına imkan verir. Kullanıcı, simülasyonu istenen zamanda durdurup yeniden başlatılabilir.
- Grafikselsel bilgileri, kolay ve hızlı bir şekilde sunar.

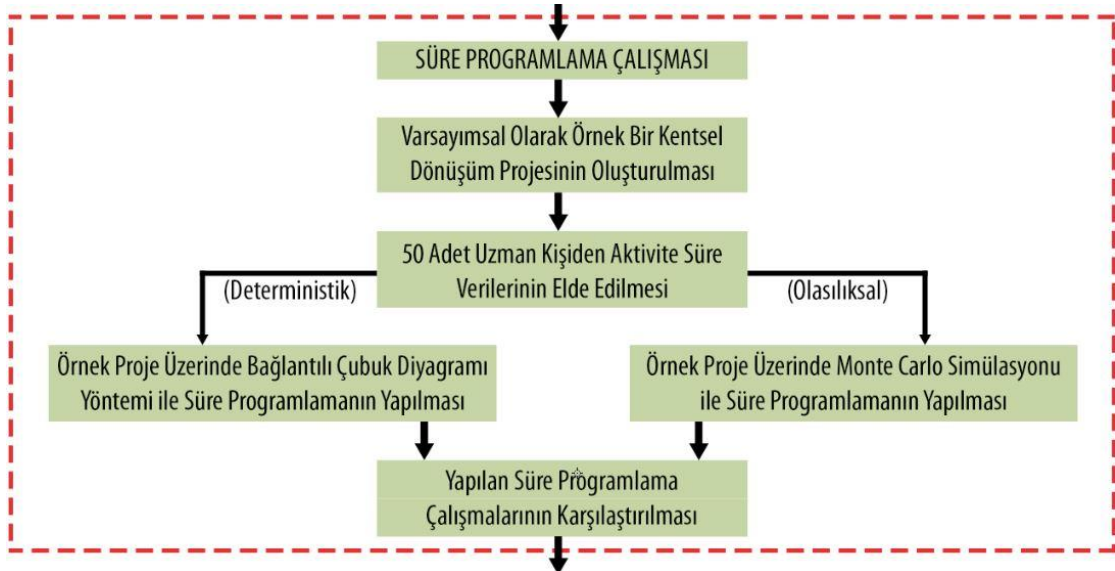
- Diğer yöntemler kullanılarak sonuçları ancak aylar sonra alınabilecek büyük karmaşıık problemlerin çözümünde oldukça hızlıdır.
- Basit bir eğitimle kullanımı ve anlaşılması kolaydır.



4

VARSAYIMSAL OLARAK OLUŞTURULAN ÖRNEK BİR KENTSEL DÖNÜŞÜM PROJESİ ÜZERİNDE SÜRE PROGRAMLAMA ÇALIŞMASI

Bu bölümde; varsayımsal olarak oluşturulan örnek bir kentsel dönüşüm projesi üzerinde deterministik ve olasılığa dayalı olmak üzere iki farklı yöntem ile süre programlama çalışması yapılarak tez çalışmasının temel hipotezleri doğrulanmak istenmiştir. Bu kapsamda, tez çalışmasının metodoloji şemasında ve Şekil 4.1’de ifade edildiği üzere; ilk olarak varsayımsal olarak parsel ölçeğinde örnek bir kentsel dönüşüm projesi oluşturulmuştur. Daha sonra, 50 adet uzman kişiden bu projede yer alan aktivitelerin süreleri ile ilgili veriler toplanmıştır. Ardından, bu veriler kullanılarak örnek proje üzerinde hem deterministik bir yöntem olan Bağlantılı Çubuk Diyagramı yöntemi ile hem de olasılığa dayalı bir yöntem olan Monte Carlo Simülasyonu ile 2 farklı süre programlama çalışması yapılmıştır ve yapılan bu süre programlama çalışmaları karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.1 Süre programlama çalışmasının akış şeması

Ayrıca, tezin metodolojisi bölümünde belirtildiği üzere bu aşamada, süre programlama aracı olarak; Elecosoft yazılım firmasının Türkiye'deki temsilcisi olan Prime PMO Proje Yönetimi ve Danışmanlığı firmasından "Powerproject" programının XV sürümünün 64 bitlik lisanslı versiyonu temin edilmiştir ve kullanılmıştır. Powerproject programının tercih edilme sebebi ise hem Bağlantılı Çubuk Diyagramı yöntemi ile süre programlama çalışmasının hem de Monte Carlo Simülasyonu ile süre programlama çalışmasının bu program sayesinde oldukça pratik ve verimli bir şekilde yapılmasıdır.

4.1 Örnek Proje Genel Bilgileri

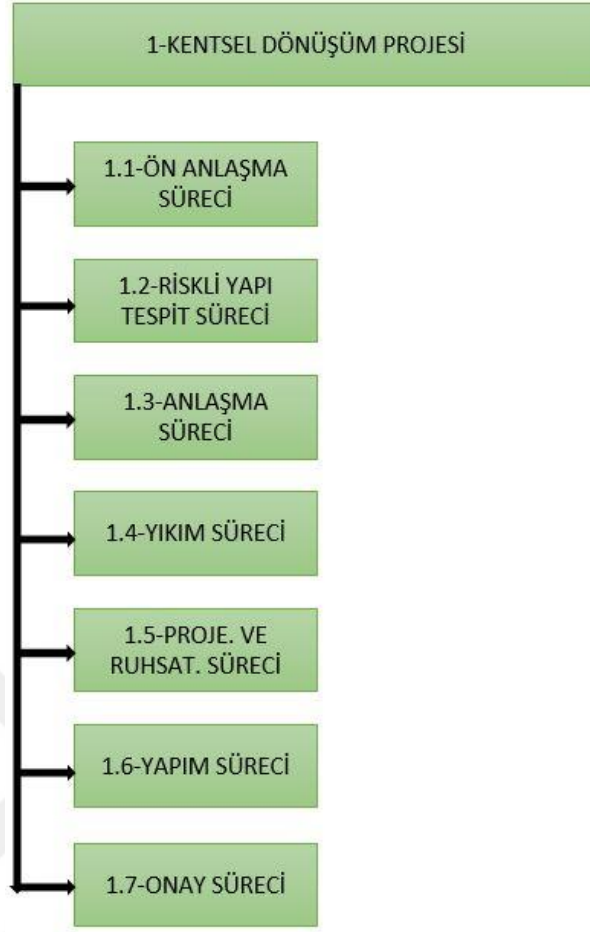
Süre programlama çalışması yapmak için varsayımsal olarak oluşturulan parsel ölçeğindeki örnek bir kentsel dönüşüm projesinin genel bilgileri Tablo 4.1'de gösterildiği gibidir;

Tablo 4.1 Örnek proje genel bilgileri

Kat Adedi:	5
Parsel Alanı:	500 m ²
Taban Alanı (Oturma Alanı):	220 m ²
Toplam Yapı Alanı:	1100 m ²
Bağımsız Birim Sayısı:	10
Bina Taşıyıcı Sistemi:	Betonarme İskelet Sistemi
Konumu:	Türkiye (Katılımcının yaşadığı ilçe.)
Proje Başlangıç Tarihi:	03.01.2022

4.2 Bağlantılı Çubuk Diyagramı Yöntemi ile Süre Programlama Çalışması

Bağlantılı Çubuk Diyagramı yöntemi ile süre programlama çalışmasında ilk olarak, standart bir süre programlama sürecinde olduğu gibi Şekil 4.2'de gösterildiği üzere örnek projede yer alan ana süreçleri içeren bir iş kırılım yapısı oluşturulmuştur.



Şekil 4.2 Örnek projenin iş kırılım yapısı şeması

İş kırılım yapısı oluşturulduktan sonra Tablo 4.2’de gösterildiği üzere, projenin tamamlanması için yerine getirilmesi gereken aktiviteler belirlenmiştir ve aralarındaki mantıksal ilişkilere göre sıralanmıştır.

Tablo 4.2 Aktivite bilgileri ve ilişkileri tablosu

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	5

Tablo 4.2 Aktivite bilgileri ve ilişkileri tablosu (devamı)

	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	6
	8	Tapuya Tebligat	7
	9	Maliklere Tebligat	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	18
	20	Kazı İşleri	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	23
	25	İskan Belgesinin Alınması	24

Aktiviteler sıralandıktan sonra, kentsel dönüşüm projelerinin aşamaları konusunda bilgi sahibi olan; inşaat mühendisi, mimar, müteahhit gibi mesleklere sahip, 5 ile 45 yıl arasında sektörde yer alan ve Tablo 4.3'te bilgileri verilen 50 adet uzman kişiyle hem telefon hem de e-posta üzerinden görüşmeler yapılarak bu kişilerden örnek projede yer alan aktivitelerin tamamlanması için gereken süreleri minimum, en olası ve maksimum olmak üzere 3 farklı parametre cinsinden tahmin etmeleri istenmiştir.

Tablo 4.3 Ankete katılan uzmanlara ait veriler

<p><u>K1</u> Mesleği: İnşaat Mühendisi Çalıştığı Kurumun Adı: Ferra Mühendislik Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 5 Yıl</p>	<p><u>K2</u> Mesleği: Proje Yöneticisi Çalıştığı Kurumun Adı: FG Grup Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 7 Yıl</p>
--	--

Tablo 4.3 Ankete katılan uzmanlara ait veriler (devamı)

K3 Mesleği: Müteahhit Çalıştığı Kurumun Adı: Net Yapı Teknik Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 10 Yıl	K4 Mesleği: Gayrimenkul Danışmanı Çalıştığı Kurumun Adı: Verka İnşaat Kurumdaki Pozisyonu: Satın Al. Müd. Sektördeki Tecrübesi: 12 Yıl
K5 Mesleği: İnşaat Mühendisi Çalıştığı Kurumun Adı: AN Mühendislik Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 5 Yıl	K6 Mesleği: İnşaat Mühendisi Çalıştığı Kurumun Adı: Arena Yapı Denet. Kurumdaki Pozisyonu: Proje Denetçisi Sektördeki Tecrübesi: 10 Yıl
K7 Mesleği: Şehir Plancısı Çalıştığı Kurumun Adı: Avcılar Belediyesi Kurumdaki Pozisyonu: Şehir Plancısı Sektördeki Tecrübesi: 5	K8 Mesleği: Müteahhit Çalıştığı Kurumun Adı: Başakoğlu İnşaat Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 17 Yıl
K9 Mesleği: Müteahhit Çalıştığı Kurumun Adı: Cevahiroğlu İnşaat Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 13 Yıl	K10 Mesleği: Müteahhit Çalıştığı Kurumun Adı: Çavuşlar İnşaat Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 24 Yıl
K11 Mesleği: Yüksek Mimar Çalıştığı Kurumun Adı: Demir Grup İnşaat Kurumdaki Pozisyonu: Proje Müdürü Sektördeki Tecrübesi: 6 Yıl	K12 Mesleği: İnşaat Mühendisi Çalıştığı Kurumun Adı: Denge Proje Kurumdaki Pozisyonu: Proje Müdürü Sektördeki Tecrübesi: 10 Yıl
K13 Mesleği: İnşaat Mühendisi Çalıştığı Kurumun Adı: Denizay Müh. Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 12 Yıl	K14 Mesleği: İnşaat Yüksek Mühendisi Çalıştığı Kurumun Adı: DİPU İnşaat Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 16 Yıl

Tablo 4.3 Ankete katılan uzmanlara ait veriler (devamı)

<p>K15 Mesleği: İnşaat Mühendisi Çalıştığı Kurumun Adı: Erhan Gürses İnş. Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 18 Yıl</p>	<p>K16 Mesleği: İnşaat Mühendisi Çalıştığı Kurumun Adı: Elit Mühendislik Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 10 Yıl</p>
<p>K17 Mesleği: Mimar-Kentsel Dönüşüm Danış. Çalıştığı Kurumun Adı: Erçel Grup Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 34 Yıl</p>	<p>K18 Mesleği: İnşaat Mühendisi Çalıştığı Kurumun Adı: Fer Ay Analiz Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 12 Yıl</p>
<p>K19 Mesleği: Yüksek Mimar Çalıştığı Kurumun Adı: Gökören Mimarlık Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 25 Yıl</p>	<p>K20 Mesleği: Kentsel Dönüşüm Uzmanı Çalıştığı Kurumun Adı: Gül-Er-Ka İnşaat Kurumdaki Pozisyonu: Genel Müdür Sektördeki Tecrübesi: 15 Yıl</p>
<p>K21 Mesleği: Gayri. Değer. Uzm.-Şehir Plancısı Çalıştığı Kurumun Adı: Harmoni Gayr. De. Kurumdaki Pozisyonu: Gen. Müd. Yar. Sektördeki Tecrübesi: 8 Yıl</p>	<p>K22 Mesleği: Harita Teknikeri Çalıştığı Kurumun Adı: ÇSB İzmir İl Müd. Kurumdaki Pozisyonu: Şube Müdürü Sektördeki Tecrübesi: 34 Yıl</p>
<p>K23 Mesleği: İnşaat Mühendisi Çalıştığı Kurumun Adı: İZYAP Kurumdaki Pozisyonu: Denetçi Müh. Sektördeki Tecrübesi: 16 Yıl</p>	<p>K24 Mesleği: Müteahhit Çalıştığı Kurumun Adı: Kaçkarlar Yapı Kurumdaki Pozisyonu: Genel Müdür Sektördeki Tecrübesi: 12 Yıl</p>
<p>K25 Mesleği: İnşaat Mühendisi Çalıştığı Kurumun Adı: Kafka Yapı Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 12 Yıl</p>	<p>K26 Mesleği: Müteahhit Çalıştığı Kurumun Adı: Kahyaoğlu İnşaat Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 20 Yıl</p>

Tablo 4.3 Ankete katılan uzmanlara ait veriler (devamı)

<p>K27 Mesleği: Müteahhit Çalıştığı Kurumun Adı: Kanza İnşaat Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 13 Yıl</p>	<p>K28 Mesleği: Müteahhit Çalıştığı Kurumun Adı: Karem Yapı Kurumdaki Pozisyonu: Genel Müdür Sektördeki Tecrübesi: 25 Yıl</p>
<p>K29 Mesleği: Kentsel Dönüşüm Danışmanı Çalıştığı Kurumun Adı: Arda Kentsel Dön. Kurumdaki Pozisyonu: Genel Müdür Sektördeki Tecrübesi: 10 Yıl</p>	<p>K30 Mesleği: Mimar Çalıştığı Kurumun Adı: Keten İnşaat Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 25 Yıl</p>
<p>K31 Mesleği: Danışman Çalıştığı Kurumun Adı: Konsey Müteahhit. Kurumdaki Pozisyonu: Danışman Sektördeki Tecrübesi: 5 Yıl</p>	<p>K32 Mesleği: Müteahhit Çalıştığı Kurumun Adı: Mavi Konak İnşaat Kurumdaki Pozisyonu: Gen. Müd. Yar. Sektördeki Tecrübesi: 25 Yıl</p>
<p>K33 Mesleği: İnşaat Mühendisi Çalıştığı Kurumun Adı: Mavi Yıkım Müh. Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 10 Yıl</p>	<p>K34 Mesleği: Müteahhit Çalıştığı Kurumun Adı: Mehmet Meriç İnş. Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 25 Yıl</p>
<p>K35 Mesleği: Kentsel Dönüşüm Danışmanı Çalıştığı Kurumun Adı: Meka Yapı Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 33 Yıl</p>	<p>K36 Mesleği: Müteahhit Çalıştığı Kurumun Adı: Mİ Yapı Kurumdaki Pozisyonu: Genel Müdür Sektördeki Tecrübesi: 45 Yıl</p>
<p>K37 Mesleği: Müteahhit Çalıştığı Kurumun Adı: Mst Yapı Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 25 Yıl</p>	<p>K38 Mesleği: Restorasyon Uzmanı Çalıştığı Kurumun Adı: Neska Mimarlık Kurumdaki Pozisyonu: Yönetici Sektördeki Tecrübesi: 11 Yıl</p>

Tablo 4.3 Ankete katılan uzmanlara ait veriler (devamı)

<p>K39 Mesleği: İnşaat Mühendisi Çalıştığı Kurumun Adı: Osü Müh. İnşaat Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 45 Yıl</p>	<p>K40 Mesleği: Yüksek Mimar Çalıştığı Kurumun Adı: Cengiz Yılmaz İnş. Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 30 Yıl</p>
<p>K41 Mesleği: İnşaat Teknikeri Çalıştığı Kurumun Adı: Pera Yapı Kurumdaki Pozisyonu: KDP Müdürü Sektördeki Tecrübesi: 9 Yıl</p>	<p>K42 Mesleği: İnşaat Mühendisi Çalıştığı Kurumun Adı: Rfn İnşaat Kurumdaki Pozisyonu: Genel Müdür Sektördeki Tecrübesi: 12 Yıl</p>
<p>K43 Mesleği: İnşaat Mühendisi Çalıştığı Kurumun Adı: Siham Yapı Proje Kurumdaki Pozisyonu: Proje Müdürü Sektördeki Tecrübesi: 5 Yıl</p>	<p>K44 Mesleği: İnşaat Mühendisi Çalıştığı Kurumun Adı: Söğüt Grup Yapı Kurumdaki Pozisyonu: Genel Müdür Sektördeki Tecrübesi: 28 Yıl</p>
<p>K45 Mesleği: Müteahhit-Satış Danışmanı Çalıştığı Kurumun Adı: Tımarlı İnşaat Kurumdaki Pozisyonu: Satış Danış. Sektördeki Tecrübesi: 5 Yıl</p>	<p>K46 Mesleği: Müteahhit Çalıştığı Kurumun Adı: Ümit İnşaat Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 25 Yıl</p>
<p>K47 Mesleği: Harita Mühendisi Çalıştığı Kurumun Adı: Ümsan İnşaat Kurumdaki Pozisyonu: Gen. Müd. Yar. Sektördeki Tecrübesi: 10 Yıl</p>	<p>K48 Mesleği: Müteahhit Çalıştığı Kurumun Adı: Yiva Yapı İnşaat Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 7 Yıl</p>
<p>K49 Mesleği: İnşaat Mühendisi Çalıştığı Kurumun Adı: Yöntem İnşaat Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 26 Yıl</p>	<p>K50 Mesleği: İnşaat Mühendisi Çalıştığı Kurumun Adı: Zeki Yıldırım İnş. Kurumdaki Pozisyonu: Firma Sahibi Sektördeki Tecrübesi: 15 Yıl</p>

Yapılan görüşmeler sonrasında, 50 adet uzman kişinin, aktivitelerin süreleri ile ilgili 3 farklı parametre türünde yaptıkları tahminlerden en olası süre parametresindeki tahminlerinin ortalaması alınarak örnek projede yer alan aşamaların süreleri, Tablo 4.4'te gösterildiği gibi oluşturulmuştur.

Tablo 4.4 50 adet katılımcının deterministik süre tahminlerinin ortalaması

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	EN OLASI SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	8	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	19	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	15	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	5	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	9	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	7	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	13	6
	8	Tapuya Tebligat	6	7
	9	Maliklere Tebligat	17	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	16	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	7	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	5	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	34	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	11	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	8	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	28	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	7	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	45	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	8	18
	20	Kazı İşleri	9	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	92	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	111	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	20	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	27	23
	25	İskan Belgesinin Alınması	42	24

Tablo 4.4 oluşturulduktan sonra, zaman çizelgesini oluşturmak amacıyla proje başlangıç tarihi bilgisi, resmi tatiller ve pazar günleri gibi çalışma dışı olan günlerin bilgisi ve malikler ile yüklenici arasındaki ilk görüşmelerin yapılması aktivitesi, fizibilite ve ön tasarım projelerinin hazırlanması aktivitesi, başvuru evraklarının temini ve lisanslı firmalara başvuru aktivitesi, risk tespit çalışmaları ve performans testinin yapılması aktivitesi, ortak karar protokolünün oluşturulması aktivitesi, proje sözleşmesinin imzalanması aktivitesi, tahliye süreci aktivitesi, yıkım ruhsatının alınması aktivitesi, projelerin çizilmesi aktivitesi, projelerin meslek odalarına onaylatılması aktivitesi, mobilizasyon işleri aktivitesi, kazı işleri aktivitesi, kontrol ve kabul işleri aktivitesi, iskan belgesinin alımı aktivitesi gibi Tablo 4.4'te yer alan bütün bilgiler süre programlama çalışması yapmak için bu çalışmada tercih edilen bilgisayar programı olan Powerproject programına Şekil 4.3 ve Şekil 4.4'te gösterildiği gibi girilmiştir.

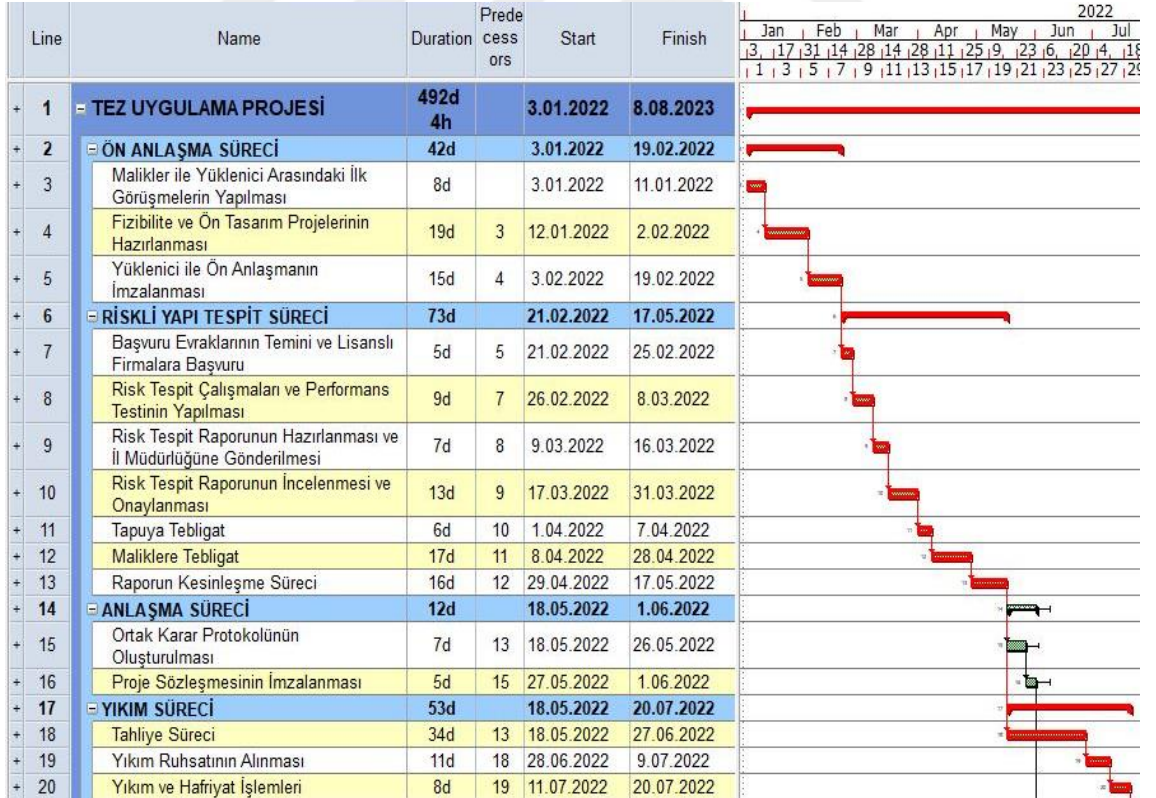
Line	Name	Duration	Predecessors
+ 1	TEZ UYGULAMA PROJESİ	492d 4h	
+ 2	ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	42d	
+ 3	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	8d	
+ 4	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	19d	3
+ 5	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	15d	4
+ 6	RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	73d	
+ 7	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	5d	5
+ 8	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	9d	7
+ 9	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	7d	8
+ 10	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	13d	9
+ 11	Tapuya Tebligat	6d	10
+ 12	Maliklere Tebligat	17d	11
+ 13	Raporun Kesinleşme Süreci	16d	12
+ 14	ANLAŞMA SÜRECİ	12d	
+ 15	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	7d	13
+ 16	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	5d	15
+ 17	YIKIM SÜRECİ	53d	
+ 18	Tahliye Süreci	34d	13
+ 19	Yıkım Ruhsatının Alınması	11d	18
+ 20	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	8d	19

Şekil 4.3 Deterministik aktivite sürelerinin girildiği arayüz (kısm 1)

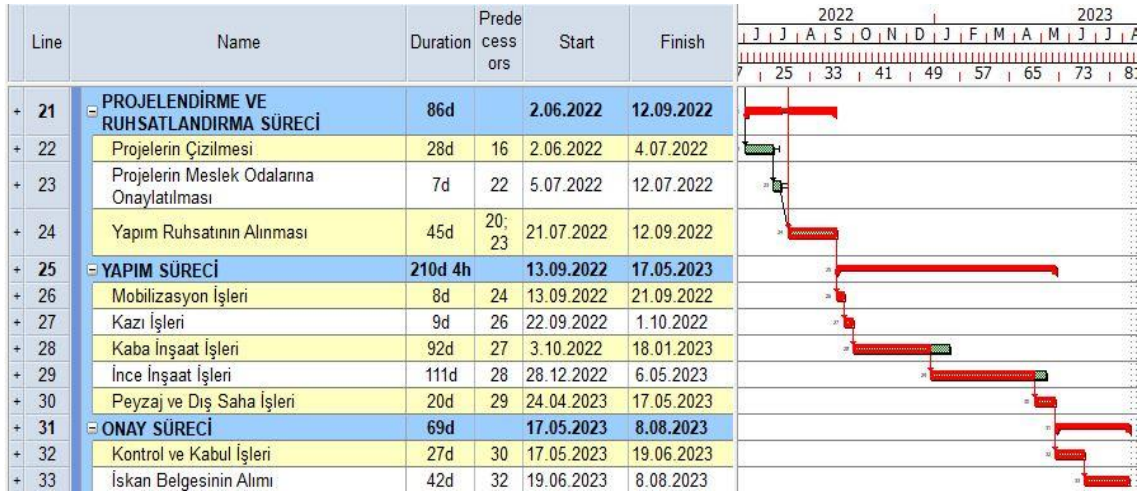
Line	Name	Duration	Predecessors
+ 21	PROJELENDİRME VE RUHSATLANDIRMA SÜRECİ	86d	
+ 22	Projelerin Çizilmesi	28d	16
+ 23	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	7d	22
+ 24	Yapım Ruhsatının Alınması	45d	20; 23
+ 25	YAPIM SÜRECİ	210d 4h	
+ 26	Mobilizasyon İşleri	8d	24
+ 27	Kazı İşleri	9d	26
+ 28	Kaba İnşaat İşleri	92d	27
+ 29	İnce İnşaat İşleri	111d	28
+ 30	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	20d	29
+ 31	ONAY SÜRECİ	69d	
+ 32	Kontrol ve Kabul İşleri	27d	30
+ 33	İskan Belgesinin Alınması	42d	32

Şekil 4.4 Deterministik aktivite sürelerinin girildiği arayüz (kısım 2)

Değerler Powerproject programına girildikten sonra program, bu değerlere göre, projenin tamamlanma süresini ve bitiş tarihini otomatik olarak hesaplamıştır ve Şekil 4.5 ve Şekil 4.6'da gösterildiği gibi Bağlantılı Çubuk Diyagramı şeklinde çıktılar sunmuştur.



Şekil 4.5 Deterministik süre programlama çalışmasının sonuçları (kısım 1)



Şekil 4.6 Deterministik süre programlama çalışmasının sonuçları (kısım 2)

Çıktılarda gösterildiği üzere, 03.01.2022 tarihinde başlayan projenin; 583 günde (492 iş gününde), diğer bir ifadeyle 08.08.2023 tarihinde tamamlanacağı hesaplanmıştır. Ayrıca bu çıktılarda; ön anlaşma süreci aktiviteleri, riskli yapı tespit süreci aktiviteleri ve yıkım süreci aktiviteleri gibi kritik yolda yer alan aktiviteler kırmızı çubuklar şeklinde gösterilmiştir. Anlaşma süreci aktiviteleri ve projelerin çizilmesi aktivitesi gibi kritik yolda yer almayıp, belirli bir bolluk süresine sahip olan aktiviteler ise yeşil çubuklar şeklinde gösterilmiştir.

4.3 Monte Carlo Simülasyonu ile Süre Programlama Çalışması

Monte Carlo Simülasyonu ile süre programlama çalışmasında; Bağlantılı Çubuk Diyagramı yöntemi ile süre programlama çalışmasındaki gibi; iş kırılım yapısı oluşturulmuştur, aktiviteler tanımlanmıştır ve aktiviteler sıralanmıştır. Aktiviteler sıralandıktan sonra, örnek projede yer alan aktivitelerin süreleri; 50 adet uzman kişinin, aktivitelerin süreleri ile ilgili 3 farklı parametre türünde yaptıkları tahminlerinin ortalaması alınarak Tablo 4.5'te gösterildiği gibi oluşturulmuştur.

Tablo 4.5 50 adet katılımcının olasılığa dayalı süre tahminlerinin ortalaması

ANA SÜREÇ ADI	NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	8	18	*

Tablo 4.5 50 adet katılımcının olasılığa dayalı süre tahminlerinin ortalaması
(devamı)

	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	11	19	32	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	7	15	42	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	2	5	10	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	5	9	18	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	4	7	14	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	5	13	47	6
	8	Tapuya Tebligat	2	6	12	7
	9	Maliklere Tebligat	3	17	61	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	3	16	89	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	3	7	26	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	2	5	13	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	16	34	75	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	6	11	23	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	8	18	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	17	28	47	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	4	7	18	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	23	45	98	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	5	8	17	18
	20	Kazı İşleri	5	9	23	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	69	92	140	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Düvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötüş İşleri)	84	111	163	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	12	20	34	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	15	27	53	23
	25	İskan Belgesinin Alınımı	22	42	92	24

Tablo 4.5 oluşturulduktan sonra, zaman çizelgesini oluşturmak amacıyla proje başlangıç tarihi bilgisi, resmi tatiller ve pazar günleri gibi çalışma dışı olan günlerin bilgisi ve Tablo 4.5'te yer alan bütün bilgiler ile aktivite dağılım türü

bilgisi, süre programlama çalışması yapmak için bu çalışmada tercih edilen program olan Powerproject programına Şekil 4.7 ve Şekil 4.8'te gösterildiği gibi girilmiştir.

Line	Name	Risk analysis minimum duration	Duration	Risk analysis maximum duration	Task distribution	Predecessors
+ 1	TEZ UYGULAMA PROJESİ		492d 4h			
+ 2	ÖN ANLAŞMA SÜRECİ		42d			
+ 3	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3d	8d	18d	Default	
+ 4	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	11d	19d	32d	Default	3
+ 5	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	7d	15d	42d	Default	4
+ 6	RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ		73d			
+ 7	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	2d	5d	10d	Default	5
+ 8	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	5d	9d	18d	Default	7
+ 9	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	4d	7d	14d	Default	8
+ 10	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	5d	13d	47d	Default	9
+ 11	Tapuya Tebligat	2d	6d	12d	Default	10
+ 12	Maliklere Tebligat	3d	17d	61d	Default	11
+ 13	Raporun Kesinleşme Süreci	3d	16d	89d	Default	12
+ 14	ANLAŞMA SÜRECİ		12d			
+ 15	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	3d	7d	26d	Default	13
+ 16	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	2d	5d	13d	Default	15
+ 17	YIKIM SÜRECİ		53d			
+ 18	Tahliye Süreci	16d	34d	75d	Default	13
+ 19	Yıkım Ruhsatının Alınması	6d	11d	23d	Default	18
+ 20	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5d	8d	18d	Default	19

Şekil 4.7 Olasılığa dayalı aktivite sürelerinin girildiği arayüz (kısım 1)

Line	Name	Risk analysis minimum duration	Duration	Risk analysis maximum duration	Task distribution	Predecessors
+ 21	PROJELENDİRME VE RUHSATLANDIRMA SÜRECİ		86d			
+ 22	Projelerin Çizilmesi	17d	28d	47d	Default	16
+ 23	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	4d	7d	18d	Default	22
+ 24	Yapım Ruhsatının Alınması	23d	45d	98d	Default	20; 23
+ 25	YAPIM SÜRECİ		210d 4h			
+ 26	Mobilizasyon İşleri	5d	8d	17d	Default	24
+ 27	Kazı İşleri	5d	9d	23d	Default	26
+ 28	Kaba İnşaat İşleri	69d	92d	140d	Default	27
+ 29	İnce İnşaat İşleri	84d	111d	163d	Default	28
+ 30	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	12d	20d	34d	Default	29
+ 31	ONAY SÜRECİ		69d			
+ 32	Kontrol ve Kabul İşleri	15d	27d	53d	Default	30
+ 33	İskan Belgesinin Alımı	22d	42d	92d	Default	32

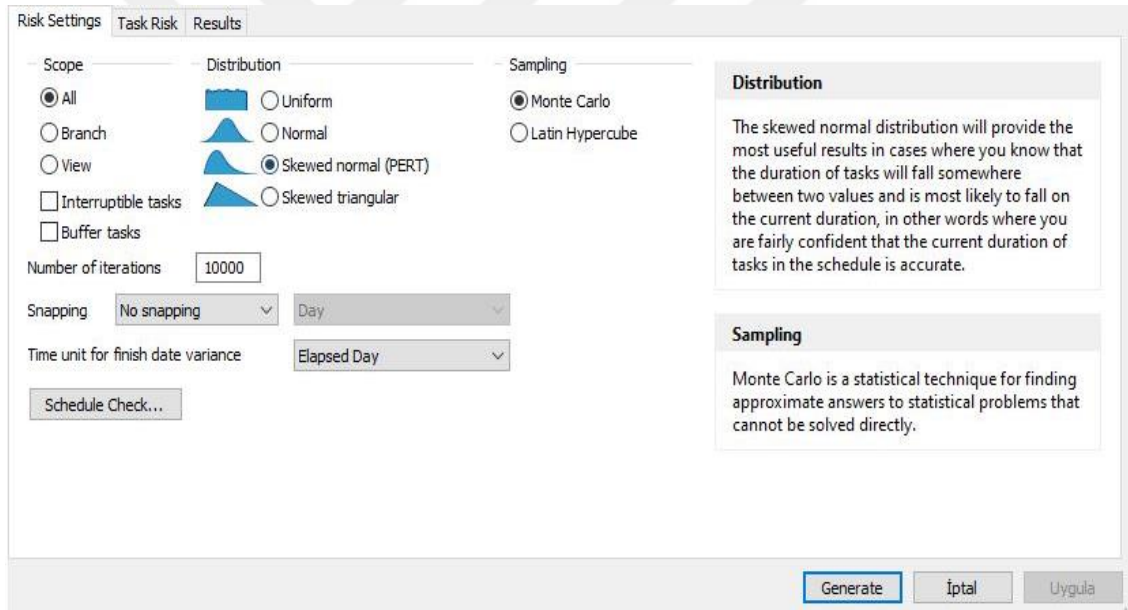
Şekil 4.8 Olasılığa dayalı aktivite sürelerinin girildiği arayüz (kısım 2)

Gerekli olan bilgiler programa girildikten sonra, Şekil 4.9'da gösterildiği üzere, programda proje sekmesinin altında yer alan risk analizi ikonuna tıklanmıştır.



Şekil 4.9 Risk analizi ikonu

Risk analizi ikonuna tıklandıktan sonra, Şekil 4.10'da gösterildiği gibi ekrana gelen risk ayarları sekmesinde; kapsam olarak projede yer alan bütün aktiviteler seçilmiştir, olasılığa dayalı dağılım türü olarak PERT Dağılımı tercih edilmiştir, simülasyon yöntemi olarak Monte Carlo Simülasyonu seçilmiştir ve yineleme sayısı, doğruluk oranı yüksek sonuçlar elde etmek için 10000 olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.10 Risk ayarları sekmesi

Risk ayarları yapıldıktan sonra, Şekil 4.11'de gösterildiği üzere aktivite riski sekmesine tıklanmıştır. Ardından, yapılacak olan her bir yinelemede, aktivite sürelerinin; belirlenen minimum ve maksimum süre değerleri ile tercih edilen olasılık dağılımı türüne göre hesaplanması seçeneği seçilmiştir ve çalıştır butonuna basılmıştır.

Risk Settings Task Risk Results

Use task min / max durations and probabilities
 Use risk analysis code library Risk Factor

If no risk code assignments on task, check codes on

Owing bar
 Owing summary and expanded tasks

Defaults

Use default risk percentages

Minimum duration 80 %
Maximum duration 150 %

Generate İptal Uygula

Şekil 4.11 Aktivite riski sekmesi

Çalıştır butonuna basıldıktan sonra, Powerproject programı, proje çizelgesini her bir yinelemede en baştan oluşturarak proje tamamlanma tarihiyle ilişkili bir dizi tamamlanma tarihi çıktısı üretmiştir.

Bu çıktılara göre, Şekil 4.12’de gösterildiği üzere projenin, deterministik yöntem ile hesaplanan tarihten negatif olarak 33 günlük bir sapmaya uğrayarak 550 günde tamamlanma olasılığı, diğer bir ifadeyle 06.07.2023 tarihinden önce tamamlanma olasılığı %0,01 olarak hesaplanmıştır.

Risk Settings Task Risk Results

Rank	Probability	Finish Date	Finish Date Variance	Cost	Cost Variance	Income	Income Variance	Iteration
1	0,01%	6.07.2023	-33,11ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4556
2	0,02%	11.07.2023	-28,04ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	6428
3	0,03%	12.07.2023	-26,80ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	9212
4	0,04%	17.07.2023	-21,80ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	6798
5	0,05%	20.07.2023	-19,13ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	8200
6	0,06%	21.07.2023	-18,04ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4877
7	0,07%	24.07.2023	-14,83ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4896
8	0,08%	25.07.2023	-13,93ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	6197
9	0,09%	25.07.2023	-13,83ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4502
10	0,10%	26.07.2023	-12,84ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1037
11	0,11%	27.07.2023	-12,02ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	7973
12	0,12%	28.07.2023	-11,09ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	7983
13	0,13%	29.07.2023	-10,08ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	6011
14	0,14%	29.07.2023	-9,85ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	7717
15	0,15%	1.08.2023	-6,92ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	9642

Create From Iteration Copy/Export Reports

Şekil 4.12 %0,01 olasılıkla proje tamamlanma tarihi çıktısı

Şekil 4.13'te gösterildiği üzere projenin, deterministik yöntem ile hesaplanan tarihten 57 günlük bir sapmaya uğrayarak 640 günde tamamlanma olasılığı, diğer bir ifadeyle 04.10.2023 tarihinden önce tamamlanma olasılığı %10 olarak hesaplanmıştır.

Rank	Probability	Finish Date	Finish Date Variance	Cost	Cost Variance	Income	Income Variance	Iteration
992	9,92%	4.10.2023	57,14ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	8427
993	9,93%	4.10.2023	57,14ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	6971
994	9,94%	4.10.2023	57,15ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1787
995	9,95%	4.10.2023	57,15ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	8597
996	9,96%	4.10.2023	57,15ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	2405
997	9,97%	4.10.2023	57,16ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4224
998	9,98%	4.10.2023	57,16ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	8118
999	9,99%	4.10.2023	57,17ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	5803
1000	10,00%	4.10.2023	57,17ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	6957
1001	10,01%	4.10.2023	57,18ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	159
1002	10,02%	4.10.2023	57,18ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	5351
1003	10,03%	4.10.2023	57,19ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	5534
1004	10,04%	4.10.2023	57,19ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	554
1005	10,05%	4.10.2023	57,19ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1879
1006	10,06%	4.10.2023	57,19ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	6278

Şekil 4.13 %10 olasılıkla proje tamamlanma tarihi çıktısı

Şekil 4.14'te gösterildiği üzere projenin, deterministik yöntem ile hesaplanan tarihten 73 günlük bir sapmaya uğrayarak 656 günde tamamlanma olasılığı, diğer bir ifadeyle 20.10.2023 tarihinden önce tamamlanma olasılığı %20 olarak hesaplanmıştır.

Rank	Probability	Finish Date	Finish Date Variance	Cost	Cost Variance	Income	Income Variance	Iteration
1992	19,92%	19.10.2023	72,17ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4843
1993	19,93%	19.10.2023	72,18ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4781
1994	19,94%	19.10.2023	72,18ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1582
1995	19,95%	19.10.2023	72,19ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1786
1996	19,96%	19.10.2023	72,19ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1128
1997	19,97%	19.10.2023	72,19ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	8256
1998	19,98%	19.10.2023	72,20ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4488
1999	19,99%	19.10.2023	72,20ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	2334
2000	20,00%	20.10.2023	72,85ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	8199
2001	20,01%	20.10.2023	72,85ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4364
2002	20,02%	20.10.2023	72,86ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	9197
2003	20,03%	20.10.2023	72,86ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	9964
2004	20,04%	20.10.2023	72,86ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	7245
2005	20,05%	20.10.2023	72,86ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1940
2006	20,06%	20.10.2023	72,86ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	3492

Şekil 4.14 %20 olasılıkla proje tamamlanma tarihi çıktısı

Şekil 4.15'te gösterildiği üzere projenin, deterministik yöntem ile hesaplanan tarihten 85 günlük bir sapmaya uğrayarak 668 günde tamamlanma olasılığı, diğer bir ifadeyle 01.11.2023 tarihinden önce tamamlanma olasılığı %30 olarak hesaplanmıştır.

Rank	Probability	Finish Date	Finish Date Variance	Cost	Cost Variance	Income	Income Variance	Iteration
2993	29,93%	1.11.2023	85,10ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	3814
2994	29,94%	1.11.2023	85,11ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	538
2995	29,95%	1.11.2023	85,11ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1947
2996	29,96%	1.11.2023	85,11ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	3409
2997	29,97%	1.11.2023	85,12ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1391
2998	29,98%	1.11.2023	85,12ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	145
2999	29,99%	1.11.2023	85,12ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1973
3000	30,00%	1.11.2023	85,12ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	5418
3001	30,01%	1.11.2023	85,12ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4546
3002	30,02%	1.11.2023	85,12ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	8385
3003	30,03%	1.11.2023	85,12ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	8009
3004	30,04%	1.11.2023	85,13ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	6885
3005	30,05%	1.11.2023	85,13ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	6889
3006	30,06%	1.11.2023	85,13ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	2749
3007	30,07%	1.11.2023	85,13ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	7243

Şekil 4.15 %30 olasılıkla proje tamamlanma tarihi çıktısı

Şekil 4.16'da gösterildiği üzere projenin, deterministik yöntem ile hesaplanan tarihten 97 günlük bir sapmaya uğrayarak 680 günde tamamlanma olasılığı, diğer bir ifadeyle 13.11.2023 tarihinden önce tamamlanma olasılığı %40 olarak hesaplanmıştır.

Rank	Probability	Finish Date	Finish Date Variance	Cost	Cost Variance	Income	Income Variance	Iteration
3992	39,92%	13.11.2023	96,93ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	9490
3993	39,93%	13.11.2023	96,94ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1129
3994	39,94%	13.11.2023	96,94ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4666
3995	39,95%	13.11.2023	96,94ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	2033
3996	39,96%	13.11.2023	96,94ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	472
3997	39,97%	13.11.2023	96,94ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	9280
3998	39,98%	13.11.2023	96,94ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	5400
3999	39,99%	13.11.2023	96,95ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	506
4000	40,00%	13.11.2023	96,95ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	150
4001	40,01%	13.11.2023	96,96ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	2040
4002	40,02%	13.11.2023	96,96ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	8299
4003	40,03%	13.11.2023	96,96ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1548
4004	40,04%	13.11.2023	96,97ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	8179
4005	40,05%	13.11.2023	96,97ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	9349
4006	40,06%	13.11.2023	96,97ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	2710

Şekil 4.16 %40 olasılıkla proje tamamlanma tarihi çıktısı

Şekil 4.17'de gösterildiği üzere projenin, deterministik yöntem ile hesaplanan tarihten 106 günlük bir sapmaya uğrayarak 689 günde tamamlanma olasılığı, diğer bir ifadeyle 22.11.2023 tarihinden önce tamamlanma olasılığı %50 olarak hesaplanmıştır.

Rank	Probability	Finish Date	Finish Date Variance	Cost	Cost Variance	Income	Income Variance	Iteration
4991	49,91%	22.11.2023	106,10ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1638
4992	49,92%	22.11.2023	106,10ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	6248
4993	49,93%	22.11.2023	106,10ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	3233
4994	49,94%	22.11.2023	106,10ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	242
4995	49,95%	22.11.2023	106,11ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	8032
4996	49,96%	22.11.2023	106,11ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	2653
4997	49,97%	22.11.2023	106,11ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	630
4998	49,98%	22.11.2023	106,11ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4391
4999	49,99%	22.11.2023	106,11ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	7470
5000	50,00%	22.11.2023	106,12ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1987
5001	50,01%	22.11.2023	106,12ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	5199
5002	50,02%	22.11.2023	106,12ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	2599
5003	50,03%	22.11.2023	106,12ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	3277
5004	50,04%	22.11.2023	106,12ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	6635
5005	50,05%	22.11.2023	106,12ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	7940

Şekil 4.17 %50 olasılıkla proje tamamlanma tarihi çıktısı

Şekil 4.18'de gösterildiği üzere projenin, deterministik yöntem ile hesaplanan tarihten 116 günlük bir sapmaya uğrayarak 699 günde tamamlanma olasılığı, diğer bir ifadeyle 02.12.2023 tarihinden önce tamamlanma olasılığı %60 olarak hesaplanmıştır.

Rank	Probability	Finish Date	Finish Date Variance	Cost	Cost Variance	Income	Income Variance	Iteration
5994	59,94%	2.12.2023	116,08ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	3945
5995	59,95%	2.12.2023	116,09ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	7159
5996	59,96%	2.12.2023	116,09ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	9150
5997	59,97%	2.12.2023	116,09ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4232
5998	59,98%	2.12.2023	116,10ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	2165
5999	59,99%	2.12.2023	116,10ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	2480
6000	60,00%	2.12.2023	116,10ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4283
6001	60,01%	2.12.2023	116,10ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	9077
6002	60,02%	2.12.2023	116,10ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	5887
6003	60,03%	2.12.2023	116,10ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1508
6004	60,04%	2.12.2023	116,10ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	5271
6005	60,05%	2.12.2023	116,11ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	6237
6006	60,06%	2.12.2023	116,11ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4710
6007	60,07%	2.12.2023	116,11ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1714
6008	60,08%	2.12.2023	116,11ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1200

Şekil 4.18 %60 olasılıkla proje tamamlanma tarihi çıktısı

Şekil 4.19'da gösterildiği üzere projenin, deterministik yöntem ile hesaplanan tarihten 128 günlük bir sapmaya uğrayarak 711 günde tamamlanma olasılığı, diğer bir ifadeyle 14.12.2023 tarihinden önce tamamlanma olasılığı %70 olarak hesaplanmıştır.

Rank	Probability	Finish Date	Finish Date Variance	Cost	Cost Variance	Income	Income Variance	Iteration
6992	69,92%	14.12.2023	127,89ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	8840
6993	69,93%	14.12.2023	127,90ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	3372
6994	69,94%	14.12.2023	127,90ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1641
6995	69,95%	14.12.2023	127,90ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	2931
6996	69,96%	14.12.2023	127,90ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	2567
6997	69,97%	14.12.2023	127,91ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1315
6998	69,98%	14.12.2023	127,91ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	6694
6999	69,99%	14.12.2023	127,91ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	5232
7000	70,00%	14.12.2023	127,91ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1361
7001	70,01%	14.12.2023	127,93ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4792
7002	70,02%	14.12.2023	127,93ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	9875
7003	70,03%	14.12.2023	127,94ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	67
7004	70,04%	14.12.2023	127,94ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	3321
7005	70,05%	14.12.2023	127,94ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4392
7006	70,06%	14.12.2023	127,94ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	7734

Şekil 4.19 %70 olasılıkla proje tamamlanma tarihi çıktısı

Şekil 4.20'de gösterildiği üzere projenin, deterministik yöntem ile hesaplanan tarihten 141 günlük bir sapmaya uğrayarak 724 günde tamamlanma olasılığı, diğer bir ifadeyle 27.12.2023 tarihinden önce tamamlanma olasılığı %80 olarak hesaplanmıştır.

Rank	Probability	Finish Date	Finish Date Variance	Cost	Cost Variance	Income	Income Variance	Iteration
7994	79,94%	27.12.2023	141,08ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4630
7995	79,95%	27.12.2023	141,09ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4869
7996	79,96%	27.12.2023	141,09ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	9756
7997	79,97%	27.12.2023	141,09ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4928
7998	79,98%	27.12.2023	141,09ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	6141
7999	79,99%	27.12.2023	141,10ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	3400
8000	80,00%	27.12.2023	141,10ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4752
8001	80,01%	27.12.2023	141,10ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	6356
8002	80,02%	27.12.2023	141,11ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	9180
8003	80,03%	27.12.2023	141,11ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	6838
8004	80,04%	27.12.2023	141,12ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	2925
8005	80,05%	27.12.2023	141,13ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	7953
8006	80,06%	27.12.2023	141,13ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	2975
8007	80,07%	27.12.2023	141,14ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	3383
8008	80,08%	27.12.2023	141,14ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	3778

Şekil 4.20 %80 olasılıkla proje tamamlanma tarihi çıktısı

Şekil 4.21'de gösterildiği üzere projenin, deterministik yöntem ile hesaplanan tarihten 161 günlük bir sapmaya uğrayarak 744 günde tamamlanma olasılığı, diğer bir ifadeyle 16.01.2024 tarihinden önce tamamlanma olasılığı %90 olarak hesaplanmıştır.

Rank	Probability	Finish Date	Finish Date Variance	Cost	Cost Variance	Income	Income Variance	Iteration
8994	89,94%	16.01.2024	160,96ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	3376
8995	89,95%	16.01.2024	160,97ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	2211
8996	89,96%	16.01.2024	160,98ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	5845
8997	89,97%	16.01.2024	160,98ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	7332
8998	89,98%	16.01.2024	160,98ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	3913
8999	89,99%	16.01.2024	160,99ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4279
9000	90,00%	16.01.2024	161,00ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4203
9001	90,01%	16.01.2024	161,05ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	5576
9002	90,02%	16.01.2024	161,07ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	8527
9003	90,03%	16.01.2024	161,08ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	669
9004	90,04%	16.01.2024	161,09ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	7039
9005	90,05%	16.01.2024	161,09ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4278
9006	90,06%	16.01.2024	161,10ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1034
9007	90,07%	16.01.2024	161,10ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	603
9008	90,08%	16.01.2024	161,11ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4789

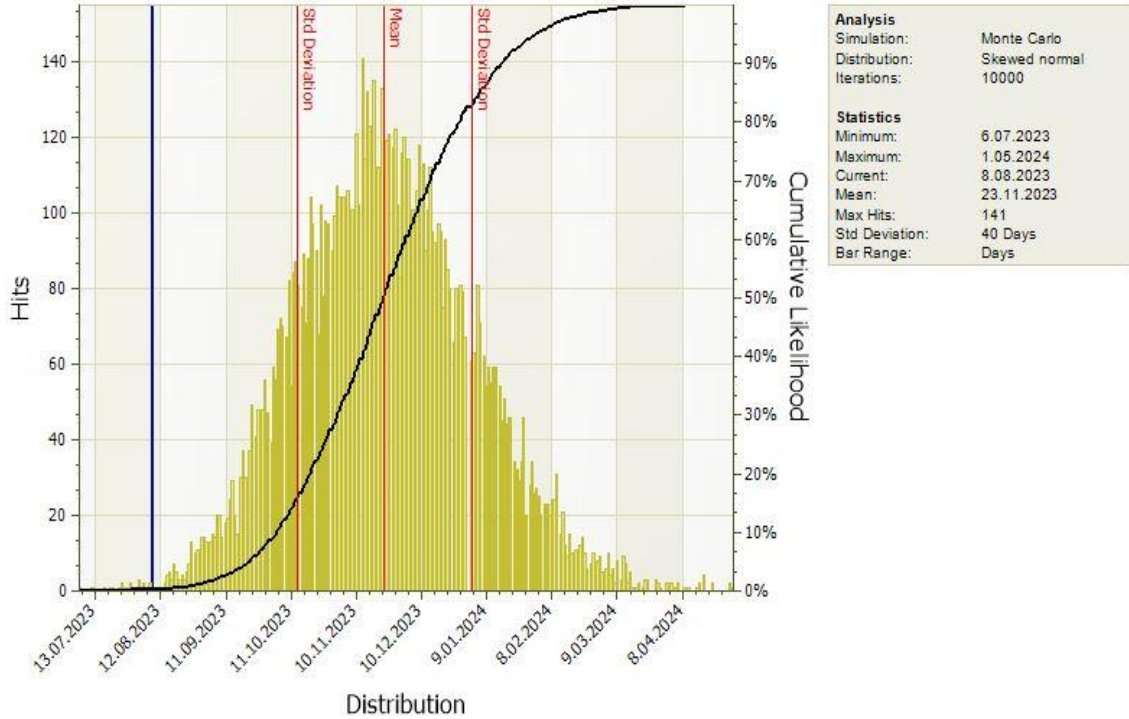
Şekil 4.21 %90 olasılıkla proje tamamlanma tarihi çıktısı

Şekil 4.22'de gösterildiği üzere projenin, deterministik yöntem ile hesaplanan tarihten 266 günlük bir sapmaya uğrayarak 849 günde tamamlanma olasılığı, diğer bir ifadeyle 30.04.2024 tarihinden önce tamamlanma olasılığı %99,99 olarak hesaplanmıştır.

Rank	Probability	Finish Date	Finish Date Variance	Cost	Cost Variance	Income	Income Variance	Iteration
9987	99,87%	9.04.2024	245,10ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1378
9988	99,88%	11.04.2024	246,87ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1898
9989	99,89%	15.04.2024	251,12ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	3533
9990	99,90%	16.04.2024	251,85ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	7386
9991	99,91%	16.04.2024	252,15ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	3025
9992	99,92%	18.04.2024	253,97ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	2988
9993	99,93%	18.04.2024	253,99ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	6148
9994	99,94%	18.04.2024	254,07ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	3253
9995	99,95%	18.04.2024	254,14ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	2840
9996	99,96%	22.04.2024	257,92ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	741
9997	99,97%	22.04.2024	257,98ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	3506
9998	99,98%	30.04.2024	265,88ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	9862
9999	99,99%	30.04.2024	266,21ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	6059
10000	100,00%	1.05.2024	267,08ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	253

Şekil 4.22 %99,99 olasılıkla proje tamamlanma tarihi çıktısı

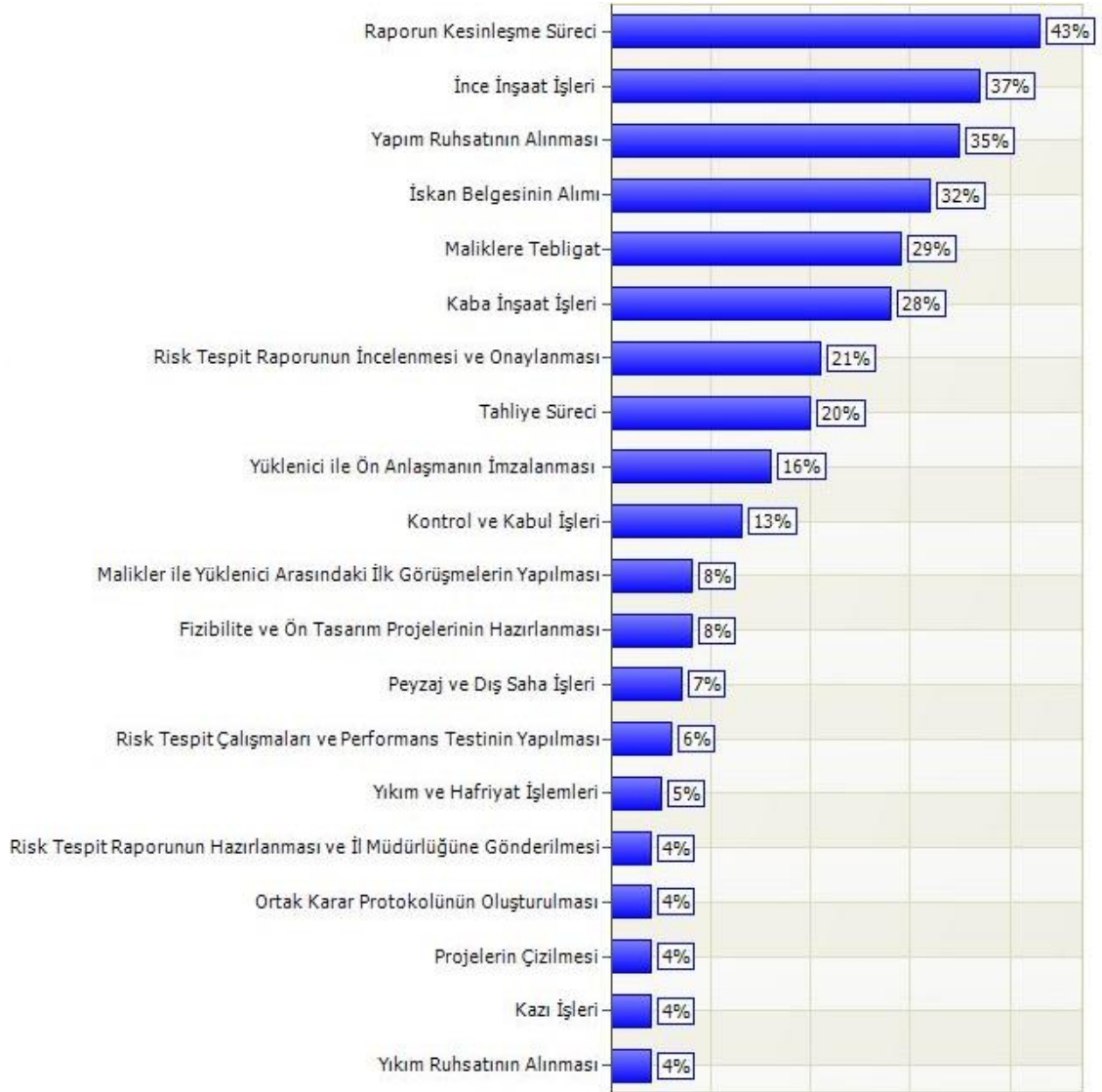
Bir dizi tamamlanma tarihi çıktıları elde edildikten sonra, raporlar kısmından Şekil 4.23'te gösterildiği üzere olasılığa dayalı tamamlanma tarihi dağılım grafiği elde edilmiştir.



Şekil 4.23 Olasılığa dayalı tamamlanma tarihi dağılım grafiği

Olasılığa dayalı tamamlanma tarihi dağılım grafiğinde, yapılan 10000 yineleme sonucunda hesaplanan proje tamamlanma tarihlerinin herbirine düşey sütunlar biçiminde yer verilmiştir. Grafiğin sol tarafında, proje tamamlanma tarihlerinin yapılan yinelemelerde kaç kez proje tamamlanma tarihi olarak hesaplandığının bilgisine yer verilirken; grafiğin sağ tarafında, sütun biçiminde gösterilen proje tamamlanma tarihlerinde ve öncesinde, projenin tamamlanma olasılığı değerlerine yer verilmiştir. Grafiğin ortasında, kırmızı renkli çizgiler ile projenin tamamlanma tarihlerinin ortalaması olarak hesaplanan tarihe ve standart sapma sonucu belirlenen tarihlere yer verilirken; mavi renkli çizgi ile deterministik yöntem ile hesaplanan proje tamamlanma tarihine yer verilmiştir. Ayrıca bu grafiğe göre, yapılan 10000 yineleme sonucunda 03.01.2022 tarihinde başlayan projenin; en erken tamamlanma tarihi 06.07.2023, ortalama tamamlanma tarihi 23.11.2023 ve en geç tamamlanma tarihi 01.05.2024 olarak hesaplanmıştır.

Olasılığa dayalı tamamlanma tarihi dağılım grafiği elde edildikten sonra, Şekil 4.24'te gösterildiği üzere projede yer alan aktivite sürelerinin yapılan 10000 yineleme sonucunda hangi oranda değiştiğini gösteren süre duyarlılığı grafiği elde edilmiştir.



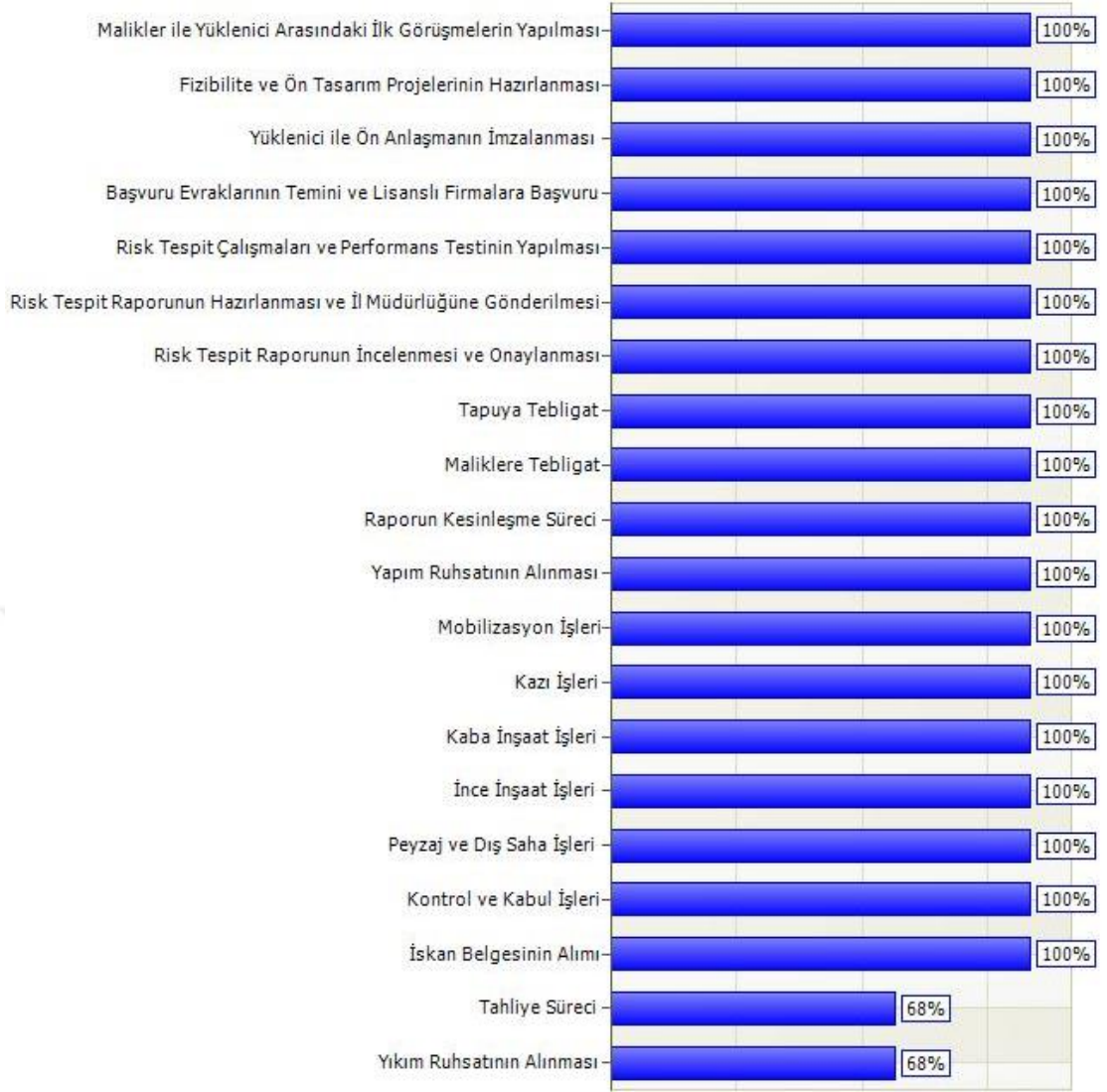
Şekil 4.24 Süre duyarlılığı grafiği

Süre duyarlılığı grafiğinde, projede yer alan 25 aktiviteden en yüksek süre duyarlılığı oranına sahip olan 20 aktiviteye yer verilmiştir. Bu 20 aktiviteden; %43'lük oran ile raporun kesinleşme süreci aktivitesi, %37'lik oran ile ince inşaat işleri aktivitesi, %35'lik oran ile yapım ruhsatının alınması aktivitesi, %32'lik oran ile iskan belgesinin alımı aktivitesi, %29'luk oran ile maliklere tebligat aktivitesi

ve %28'lik oran ile kaba inşaat işleri aktivitesi yapılan yinelemeler sonucunda en yüksek oranda süre değişimine uğrayan, varyans değerleri yüksek olan, risk ve belirsizlik durumlarına yatkın olan, proje tamamlanma süresini önemli düzeyde etkileyen aktivitelerdir. Bu yüzden bu aktivitelerin proje boyunca yakından takip edilmesi gerekmektedir. Yıkım ruhsatının alınması aktivitesi, kazı işleri aktivitesi, projelerin çizilmesi aktivitesi ve ortak karar protokolünün oluşturulması aktivitesi gibi %4'lük süre duyarlılığı oranına sahip, yapılan yinelemeler sonucunda en az oranda süre değişimine uğrayan aktiviteler ise diğer aktivitelere oranla varyans değerleri düşük olan, risk ve belirsizlik durumlarından daha az etkilenen, proje tamamlanma süresini daha az oranda etkileyen aktivitelerdir. Bu yüzden proje boyunca, bu aktiviteler yerine süre duyarlılığı oranı daha yüksek olan aktivitelere odaklanılması daha doğru bir yaklaşım olur.

Süre duyarlılığı grafiği elde edildikten sonra, yine raporlar kısmından Şekil 4.25'te gösterildiği üzere projede yer alan aktivitelerin kritiklik indeksi oranlarını gösteren, kritiklik indeksi duyarlılığı grafiği elde edilmiştir.

Kritiklik indeksi duyarlılığı grafiğinde projede yer alan 25 aktiviteden en yüksek kritiklik indeksi duyarlılığı oranına sahip 20 aktiviteye yer verilmiştir. Bu 20 aktivite arasından da; malikler ile yüklenici arasındaki ilk görüşmelerin yapılması aktivitesi, risk tespit çalışmaları ve performans testinin yapılması aktivitesi, maliklere tebligat aktivitesi, kazı işleri aktivitesi ve kaba inşaat aktivitesi gibi aktiviteler, kritiklik indeksi duyarlılığı oranı %100 olan diğer bir deyişle kritiklik indeksi değeri 1.00 olan, yapılan 10000 yinelemenin her birinde kritik yolda yer alan, proje boyunca yakından takip edilmesi gereken ve proje tamamlanma süresini doğrudan etkileyen aktivitelerdir. Tahliye süreci aktivitesi ve yıkım ruhsatının alınması gibi aktiviteler ise, kritiklik indeksi duyarlılığı oranı %68 olan, diğer bir deyişle kritiklik indeksi değeri 0.68 olan ve yapılan 10000 yinelemenin 6800'ünde kritik yolda yer alan aktivitelerdir. Bu yüzden proje boyunca, bu aktiviteler yerine kritiklik indeksi değeri bu değerden daha yüksek olan aktivitelere odaklanılması daha doğru bir yaklaşım olur.



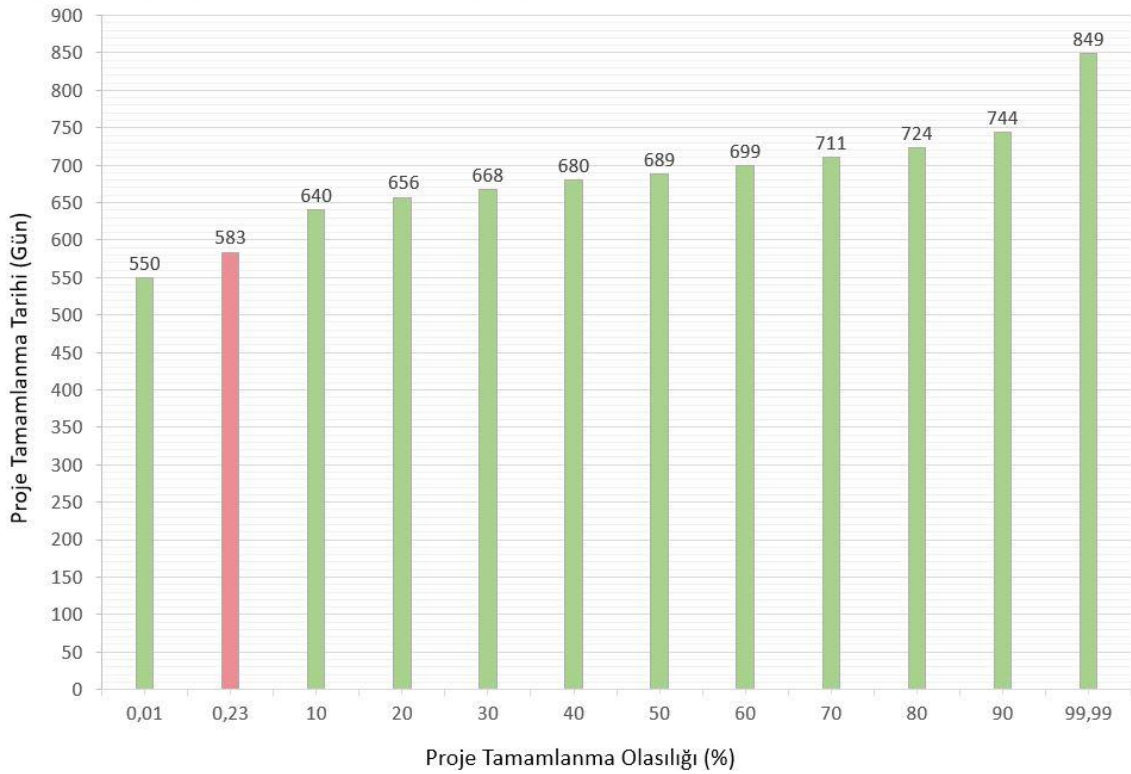
Şekil 4.25 Kritiklik indeksi duyarlılığı grafiği

4.4 Süre Programlama Çalışmalarının Karşılaştırılması

Bağlantılı Çubuk Diyagramı yöntemi ile yapılan süre programlama çalışmasında ve Monte Carlo Simülasyonu ile yapılan süre programlama çalışmasında süre programlama aşamalarından; iş kırılım yapısının oluşturulması aşaması, aktivitelerin tanımlanması aşaması ve aktivitelerin sıralanması aşaması birebir aynı yürütülmüştür. İki çalışma arasındaki farklılık, aktivite sürelerinin tahmini aşamasından itibaren başlamıştır. Bağlantılı Çubuk Diyagramı yöntemi ile yapılan süre programlama çalışmasında aktivite süreleri deterministik tek bir değer olarak hesaba katılırken; Monte Carlo Simülasyonu ile yapılan süre programlama çalışmasında 3 farklı parametre üzerinden olasılığa dayalı değerler olarak hesaba

katılmıştır. Ayrıca, Bağlantılı Çubuk Diyagramı yöntemi ile yapılan süre programlama çalışmasında aktivite süreleri ve aktivite ilişkileri bilgisine ihtiyaç duyulurken, Monte Carlo Simülasyonu ile yapılan süre programlama çalışmasında bu bilgilere ek olarak aktivite süre dağılımları bilgisi ile yineleme sayısı bilgisine de ihtiyaç duyulmuştur.

Bağlantılı Çubuk Diyagramı yöntemi ile yapılan süre programlama çalışmasında proje tamamlanma tarihi tek bir değer olarak elde edilirken, Monte Carlo Simülasyonu ile yapılan süre programlama çalışmasında proje tamamlanma tarihi çeşitli olasılıklara sahip bir dizi değer olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu değerlerden bazıları Şekil 4.26'da gösterilmiştir.



Şekil 4.26 Proje tamamlanma tarihi olasılığı grafiği

Bir önceki bölümde ve yukarıdaki şekilde ifade edildiği üzere, Monte Carlo Simülasyonu ile yapılan süre programlama çalışmasında, projenin; 550 günden önce tamamlanma olasılığı %0,01; 583 günden önce tamamlanma olasılığı %0,23; 640 günden önce tamamlanma olasılığı %10; 656 günden önce tamamlanma olasılığı %20; 668 günden önce tamamlanma olasılığı %30; 680 günden önce

tamamlanma olasılığı %40; 689 günden önce tamamlanma olasılığı %50; 699 günden önce tamamlanma olasılığı %60; 711 günden önce tamamlanma olasılığı %70; 724 günden önce tamamlanma olasılığı %80; 744 günden önce tamamlanma olasılığı %90 ve 849 günden önce tamamlanma olasılığı %99,99 olarak hesaplanmıştır. Burada dikkat edilmesi gereken konulardan biri, Şekil 4.27'de de belirtildiği üzere 03.01.2022 tarihinde başlayan örnek projenin Bağlantılı Çubuk Diyagramı yöntemi ile yapılan süre programlama çalışmasında hesaplanan tamamlanma tarihi olan 08.08.2023 tarihinden önce diğer bir ifadeyle 583 günden (492 iş gününden) önce tamamlanma olasılığının, Monte Carlo Simülasyonu ile yapılan süre programlama çalışmasında sadece %0,23 olarak hesaplanmış olmasıdır.

Rank	Probability	Finish Date	Finish Date Variance	Cost	Cost Variance	Income	Income Variance	Iteration
13	0,13%	29.07.2023	-10,08ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	6011
14	0,14%	29.07.2023	-9,85ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	7717
15	0,15%	1.08.2023	-6,92ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	9642
16	0,16%	2.08.2023	-6,09ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	5642
17	0,17%	2.08.2023	-6,00ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	3303
18	0,18%	2.08.2023	-5,91ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	5675
19	0,19%	4.08.2023	-4,17ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	3307
20	0,20%	4.08.2023	-3,88ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	4101
21	0,21%	5.08.2023	-3,08ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	8474
22	0,22%	7.08.2023	-1,16ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	9631
23	0,23%	7.08.2023	-1,11ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	9601
24	0,24%	9.08.2023	1,09ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	5526
25	0,25%	10.08.2023	2,07ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1162
26	0,26%	11.08.2023	3,17ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	8100
27	0,27%	12.08.2023	4,17ed	£0,00	£0,00	£0,00	£0,00	1028

Şekil 4.27 08.08.2023 tarihinden önce projenin tamamlanma olasılığı çıktısı

Dikkat edilmesi gereken bir diğer konu da Bağlantılı Çubuk Diyagramı yöntemi ile yapılan süre programlama çalışmasında risk ve belirsizlikler yeterli düzeyde hesaba katılmadığı için elde edilen sonuçlar gerçekten uzak bir şekilde iyimser iken; Monte Carlo Simülasyonu ile yapılan süre programlama çalışmasında risk ve belirsizlikler, çeşitli faktörler sayesinde hesaba katıldığı için elde edilen sonuçların gerçeğe daha yakın ve daha korumacı olmasıdır. Bu durum, deterministik yöntemler ile süre programlama çalışması yapılan ya da süre programlama çalışması hiç yapılmayan kentsel dönüşüm projelerinde, tamamlanma tarihlerinin

yaygın bir şekilde hatalı olarak tahmin edildiği gerçek yaşam durumlarını da destekler niteliktedir.

İki çalışma arasındaki bir diğer farklılık ise, Bağlantılı Çubuk Diyagramı yöntemi ile yapılan süre programlama çalışmasında aktivite süreleri deterministik tek bir değer olarak ele alındığı için ve proje ağı 1 kez oluşturulduğu için çalışma sonunda, sabit tek bir kritik yol hesaplanırken; Monte Carlo Simülasyonu ile yapılan süre programlama çalışmasında aktivite süreleri olasılığa dayalı olarak ele alındığı için ve proje ağı 10000 kez yinelenerek oluşturulduğu için çalışma sonunda, aktivite ilişkilerine ve aktivite sürelerindeki varyanslara göre kritik yolda yer alan aktivitelerin değişebileceği birden fazla kritik yol hesaplanmıştır. Ayrıca, Bağlantılı Çubuk Diyagramı yöntemi ile yapılan süre programlama çalışmasında, kritik yolda hangi aktivitelerin yer aldığı bilgisi ve kritik yolda yer almayan aktivitelerin bolluk sürelerinin bilgisi elde edilirken; Monte Carlo Simülasyonu ile yapılan süre programlama çalışmasında, projede yer alan aktivitelerin proje süresini ne kadar etkilediklerinin bilgisi ve yüzde kaç oranında kritik yolda yer aldıklarının bilgisi gibi ek bilgiler de elde edilmiştir.

İnşaat sektörü; sonuç ürünü, işleyiş biçimi ve genel yapısı olarak diğer sektörlerden farklıdır. Bu sektörde üretilen ürün biricik ve sabittir, ürünü elde etmek için gerçekleştirilmesi gereken süreçler ise uzun ve karmaşıktır. Kentsel dönüşüm projeleri inşaat sektörünün bir parçası olduğu için inşaat sektörünün genel özellikleri ile benzer özelliklere sahiptir. Ancak bu projeler çok aktörlü, çok boyutlu, belirsiz ve uzun süreçlerden oluşan bir yapıya sahip olması gibi nedenlerden kaynaklı standart inşaat projelerine kıyasla daha fazla risk ve belirsizlik durumları ile karşı karşıyadırlar.

Risk ve belirsizliklerin çok fazla olduğu, iç ve dış pek çok unsurun etkilediği kentsel dönüşüm projelerinde, risk ve belirsizlikler dikkate alınmadan süre programlama çalışmaları yapılırsa ya da süre programlama çalışmaları hiç yapılmazsa; projenin tamamlanma süresinin uzaması gibi problemler ortaya çıkmaktadır. Bu projelerde tamamlanma süresinin uzaması; paydaşlar arasında anlaşmazlıkların ortaya çıkması, maliyet aşımalarının meydana gelmesi ve niteliksiz sonuç ürününün üretilmesi gibi birçok yeni problemin doğmasına sebep olmaktadır. Bu yüzden bu projelerde, risk ve belirsizlik durumlarını hesaba katan ve gerçeğe yakın sonuçlar veren bir süre programlama çalışması yapılmalıdır.

Çubuk Diyagramı ve Ağ Diyagramı gibi deterministik yöntemler ile yapılan süre programlama çalışmalarında aktivite süreleri tek bir değer olarak ele alınır. Ancak, kentsel dönüşüm projeleri gibi işveren sayısının çok fazla olduğu, farklı alanlardan aktörlerin yer aldığı, belirsiz ve uzun süreçlerin hakim olduğu projelerde bu doğru bir yaklaşım değildir. Bu projelerin tamamlanma sürelerini gerçeğe yakın değerlerde elde etmek için, aktivite sürelerini tek bir değer olarak ele almak yerine farklı senaryolara göre değişebilecek şekilde ele alarak risk ve belirsizlik

durumlarını hesaba katan; PERT, GERT ve Monte Carlo Simülasyonu gibi olasılığa dayalı yöntemler ile süre programlama çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

Monte Carlo Simülasyonu; bir projenin tamamlanma tarihini değiştirebilen birkaç parametreyi hesaba kattığı için, proje ağıının verimli bir şekilde oluşturulmasına izin verdiği için ve proje ağını gerçek olay senaryolarına göre defalarca yineleyerek çözdüğü için gerçeğe daha yakın sonuçların elde edilmesine yardımcı olur. Bu yöntem ile yapılan süre programlama çalışmalarında tamamlanma süreleri bir dağılım grafiği olarak elde edilir. Bu sayede farklı tamamlanma tarihlerinin ne kadar olasılık ile gerçekleşeceği bilgisi elde edilmiş olunur. Ayrıca, projede yer alan aktivitelerden; hangi aktivitelerin daha kritik olduğunu, hangi aktivitelerin tamamlanma süresi üzerinde daha fazla etkisinin olduğunu ve hangi aktivitelerin risk ve belirsizlik durumlarına daha yatkın olduğunu gösteren kritiklik indeksi duyarlılığı grafiği ve süre duyarlılığı grafiği gibi önemli çıktılar da çok pratik bir şekilde elde edilir.

Tez çalışması kapsamında, varsayımsal olarak oluşturulan parsel ölçeğindeki örnek bir kentsel dönüşüm projesi üzerinde yapılan süre programlama çalışmaları da bu fikirleri doğrular niteliktedir. Bağlantılı Çubuk Diyagramı yöntemi ile yapılan süre programlama çalışmasında gerçekten uzak bir şekilde oldukça iyimser süre değerleri elde edilirken; Monte Carlo Simülasyonu ile yapılan süre programlama çalışmasında gerçeğe daha yakın ve daha korumacı süre değerleri elde edilmiştir. Ayrıca, Bağlantılı Çubuk Diyagramı yöntemi ile yapılan süre programlama çalışmasında projede yer alan aktörlerin karar vermesine yardımcı olacak çok kısıtlı düzeyde çıktı elde edilirken; Monte Carlo Simülasyonu ile yapılan süre programlama çalışmasında; kritik yol raporu, aktivite kritiklik dağılımı, aktivite süre varyansları ve proje tamamlanma süresinin gerçekleşme olasılığı ile ilişkili birçok yararlı nicel ve görsel çıktı pratik bir şekilde elde edilmiştir.

Monte Carlo Simülasyonu ile yapılan süre programlama çalışmalarından elde edilen çıktılar sayesinde, proje yöneticileri ve programlamacılar proje ile ilgili kararlarını daha kolay bir şekilde verebilmekte ve projede yer alan diğer aktörlere

argümanlarını daha anlaşılabilir bir şekilde sunabilmektedirler. Ayrıca, bu yöntem sayesinde proje esnek bir şekilde programlanabilmekte ve izlenebilmektedir. Böylece, değişen durumlara karşı güncel veriler elde edilebilmektedir. Bu yüzden, değişken durumların çok fazla yaşanabildiği ve yüklenici ile ön anlaşmanın imzalanması aktivitesi, risk tespit raporunun incelenmesi ve onaylanması aktivitesi, maliklere tebligat aktivitesi, raporun kesinleşme süreci aktivitesi, tahliye süreci aktivitesi, yapım ruhsatının alınması aktivitesi ve iskan belgesinin alımı aktivitesi gibi süre varyanslarının yüksek olduğu aktivitelerin yer aldığı kentsel dönüşüm projelerinin süre programlama süreçlerinde; Çubuk Diyagramı ve Ağ Diyagramı gibi deterministik veya PERT ve GERT gibi simülasyon olmayan olasılığa dayalı yöntemler yerine, Monte Carlo Simülasyonu tercih edilmelidir.

Günümüz dünyasında bilgisayar işlemleri hızlarının artması ile diğer yöntemlere göre daha da avantajlı konuma gelen Monte Carlo Simülasyonu, inşaat projelerinin süre programlama çalışmalarında ne yazık ki hala yeteri kadar yaygın bir kullanıma sahip değildir. Özellikle, ülkemizdeki kentsel dönüşüm projelerinin süre programlama çalışmalarında ise hiç kullanılmamaktadır. Bunun başlıca nedeni, istatistiksel yapısı yüzünden simülasyonların; proje yöneticileri tarafından karmaşık olarak sanılması veya yöntemin yeterli ölçüde bilinmemesidir.

Proje yöneticilerinin Monte Carlo Simülasyonunu kullanma konusundaki isteksizliklerinin üstesinden gelmek için mevcut ve potansiyel süre programlama eğitim ve öğretim kurslarının verilmesine ve akademik anlamda daha çok çalışmanın yapılmasına ihtiyaç vardır. Böylece proje yöneticilerinin, ihtiyaç duydukları istatistiki bilginin oldukça az olduğunu ve yöntemin kullanımının kolay olduğunu anlamaları sağlanacaktır.

Kentsel dönüşüm projelerinde yer alan işverenler, yüklenici firma sahipleri ve diğer aktörler de Monte Carlo Simülasyonunun değerini anlamalıdır. Monte Carlo Simülasyonunun değeri ne kadar çok aktör tarafından anlaşılırsa; yer aldıkları projelerde Monte Carlo Simülasyonunun kullanımı da o kadar çok artacaktır. Bilgisayar gücü ve yazılım araçları gelişmeye devam ettikçe ve projelerde yer alan aktörler Monte Carlo Simülasyonunun projelerine pratikçe uygulanabildiğini fark

ettikçe, yöntem daha popüler ve kullanılabilir bir hale gelecektir. Bu sayede, risklerin, belirsizliklerin ve değişken durumların yaygın olduğu bu projelerde, gerçeğe yakın sonuçlar veren süre programlama çalışmaları yapılarak süre aşımı problemlerinin çözülmesine önemli ölçüde katkı sağlanacaktır.

Son olarak, unutulmaması gereken bir konuda; diğer süre programlama yöntemlerinde olduğu gibi Monte Carlo Simülasyonu ile yapılan süre programlama çalışmalarında da aktivite sürelerinin değerleri ne kadar doğruysa çalışmalar sonucunda elde edilen çıktılar da o kadar doğrudur. Bu yüzden, kentsel dönüşüm projelerinin sürelerini gerçeğe yakın bir şekilde tahmin etmek için bu projelerde yer alan aktivite sürelerinin; proje yöneticileri, süre programlamacıları veya uzmanlar tarafından doğru bir şekilde tahmin edilmesi gerekmektedir. Doğru aktivite süre tahminleri için ise, projede yer alan aktivitelerin sürelerini etkileyen bütün etmenlerin detaylı bir şekilde belirlenip hesaba katılması gerekmektedir. İleride yapılacak olan bilimsel çalışmalarda, bu projelerde yer alan aktivitelerin sürelerini etkileyen etmenlerin her birine belirli katsayı ve parametre değerleri verilerek bir model oluşturulması ve bu modele göre süre tahminlerinin yapılması önerilmektedir. Ayrıca, bu tez çalışması kapsamında parsel ölçeğindeki kentsel dönüşüm projelerinin süre programlaması üzerine çalışmalar yapılmıştır. İleride yapılacak olan araştırmalarda; yapı adası, mahalle veya ilçe ölçeğindeki kentsel dönüşüm projelerinin süre programlaması üzerine de çalışmaların yapılması önerilmektedir.

- [1] A. G. Kütükçüoğlu, “Kentsel dönüşüm uygulamalarında proje yönetimi, İstanbul’da Karanfilköy örneği”, Doktora Tezi, Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2015.
- [2] P. Roberts ve H. Sykes, Urban regeneration a handbook, 1. baskı, London: Sage Publications, 2000.
- [3] G. Hanoğlu, “Parsel ölçeğinde kentsel dönüşüm projelerinde proje risklerinin aktörler üzerinden değerlendirilmesi: Bağdat Caddesi örneği”, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2019.
- [4] B. K. Esen, “Kentsel dönüşüm projeleri zaman faktöründen nasıl etkilenir? Ankara yeni Mamak kentsel dönüşüm projesi örneği”, KBAM 4. Kentsel ve Bölgesel Araştırmalar Sempozyumu, Mersin, 28-30 Kasım 2013, ss. 271-282.
- [5] K. Kirytopoulos, V. Leopoulos ve V. Diamantas, “Pert versus monte carlo simulation in low risk projects”, CME 25 Conference Construction Management and Economics ‘Past, Present and Future’, Reading, 16-18 Temmuz 2007, ss. 1419-1428.
- [6] S. Dengiz, “Belediyelerde kentsel dönüşüm projeleri İzmir büyükşehir bütünü için bir çözümleme”, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2010.
- [7] F. Daşgıran ve D. Ak, “6306 kanun kapsamında kentsel dönüşüm”, Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, cilt 13, sayı 3, ss. 264-288, 2015.
- [8] H. B. Demirtaş, “Kentleşme, kentsel dönüşüm ve tapu-kadastro ilişkisi”, Araştırma Tezi, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü Teftiş Kurulu Başkanlığı, Ankara, 2015.
- [9] B. Cesur ve A. Gül, “Ülkemizde kentsel dönüşüm uygulamalarında karşılaşılan sorunlar ve irdeme”, Ulusal Bölge Bilimi ve Bölge Planlama Kongresi, Isparta, 1-2 Aralık 2016, ss. 235-250.
- [10] M. Ertaş, “Kentsel dönüşüm çalışmalarında sosyal boyutun incelenmesi, Ankara ve Londra örnekleri”, Selçuk Teknik Dergisi, cilt 10, sayı 1, ss. 1-18, 2011.
- [11] H. İ. Polat, “Türkiye’de kentsel dönüşüm uygulamaları için matematiksel bir model önerisi”, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2017.
- [12] H. Yetkin, “Kentsel dönüşüm uygulamalarındaki sorunlar: Şanlıurfa örneği”, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Şanlıurfa, 2019.

- [13] P. P. Özden, “Türkiye’de kentsel dönüşümün uygulanabilirliği üzerine düşünceler”, İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, sayı 35, ss. 215-233, 2006.
- [14] Ö. Has, “Kentsel dönüşüm projelerinde ortaklık modelleri ve örgütsel yapı”, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, 2016.
- [15] S. Özdemir, “Kentsel dönüşüm uygulamaları ve Kadıköy bölgesinin bu hususta incelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2019.
- [16] Y. A. Ayar, “İstanbul'daki kentsel dönüşüm projelerine panoramik bir bakış”, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırıkkale, 2019.
- [17] T. S. Haksever, “Aktörler arası ilişkilerin kentsel dönüşüm sürecine etkilerinin Fikirtepe örneğinde modellenmesi”, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2019.
- [18] G. Şener, “Proje yönetimi ve yapım yönetimi”, Ders Notu, Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Yapım Yönetimi ve Ekonomisi Dersi, İstanbul, 2018.
- [19] T. Akkoyunlu, “Kentsel dönüşüm projeleri için BIM uygulama planı önerisi”, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2015.
- [20] G. Tunç ve E. Öz Saraç, “Türkiye'deki kamu özel iş birliği modelinin iyileştirilmesine ait öneriler”, 3. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, İzmir, 14-16 Ekim 2015.
- [21] U. İhtiyaroğlu, “Kentsel dönüşüm uygulamalarında karşılaşılan hukuki sorunların yargı kararları ışığında incelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2019.
- [22] J. S. Wong, “Integration of probabilistic costing and scheduling in management and control of infrastructure projects”, Master Thesis, Delft University of Technology Faculty of Construction Management and Engineering, Delft, 2015.
- [23] E. Kuyucu, “İnşaat projelerinde risk analizi, yöntemleri: Bir petrokimya fabrikasında uygulanması”, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2008.
- [24] T. K. Naidu ve R. U. Angadi, “Comparative analysis between critical path method and monte carlo simulation”, International Research Journal of Engineering and Technology, cilt 5, sayı 6, ss. 112-118, 2018.
- [25] A. Ergin, T. Birgönül, C. Balas ve M. B. Önder, “Kıyı yapılarının proje yönetiminde güvenilirliğe dayalı risk değerlendirme üzerine karşılaştırmalı bir çalışma”, III. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, Çanakkale, 5-7 Ekim 2000, ss. 131-143.

- [26] J. J. O'Brien ve F. L. Plotnick, CPM in construction management, 6. baskı, New York.: McGraw-Hill, 2006.
- [27] Slideplayer, <https://slideplayer.biz.tr/slide/10641814/>, 30.11.2020.
- [28] H. Khamooshi ve D. F. Gioffi, "Uncertainty in task duration and cost estimates: Fusion of probabilistic forecasts and deterministic scheduling", Journal of Construction Engineering and Management, cilt 139, sayı 5, ss. 488-497, 2013.
- [29] Readgur, <https://readgur.com/doc/488116/proje-zaman-y%C3%B6netimi-seda-%C3%A7atal>, 30.11.2020.
- [30] S. Chantaravarapan, A. Gunal ve E. J. Williams, "On using monte carlo methos for scheduling", Winter Simulation Conference, Washington, 5-8 Aralık 2004, ss. 1870-1875.
- [31] Y. H. Kwak ve L. Ingall, "Exploring monte carlo simulation applications for project management", IEEE Engineering Management Review, cilt 37, sayı 2, ss. 83-91, 2009.
- [32] A. Baldwin ve D. Bordoli, A handbook for construction planning and scheduling, 1. baskı, Chichester: John Wiley & Sons, 2014.
- [33] M. Karabulut, "Application of monte carlo simulation and PERT/CPM techniques in planning of construction projects: A case study", Periodicals of Engineering and Natural Scinces, cilt 5, sayı 3, ss. 409-420, 2017.
- [34] L. Y. Yan, "Schedule uncertainty control: A literature review", Physics Procedia, cilt 33, ss. 842-1848, 2012.
- [35] H. Kerzner, Project Management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling, 8. baskı, New Jersey: John Wiley & Sons, 2003.
- [36] Böte projeleri, <http://boteprojeleri.com/files/Ders7.pdf>, 29.11.2020.
- [37] Ö. Kolaylıoğlu, "İnşaat sektöründe proje yönetimi ve proje yöneticisi", Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2006.
- [38] M. K. Chin, S. L. Kek, S. Y. Sim ve T. W. Seow, "Probabilistic completion time in project scheduling", International Journal of Engineering Research & Science, cilt 3, sayı 4, ss. 44-48, 2017.
- [39] Z. Kong, J. Zhang, C. Li, X. Zheng ve Q. Guan, "Risk assessment of plan schedule by monte carlo simulation", ICITMI 2015 International Conference on Information Technology and Management Innovation, Shenzhen, 12-13 Eylül 2015, ss. 509-513.
- [40] S. Rama, A. Sathya, A. Shasikala ve C. Irene, "A study on project planning using the deterministic and probabilistic models by network scheduling techniques", International Journal of Engineering Research and Application, cilt 7, sayı 3, ss. 32-38, 2007.

- [41] B. Kaplan, “Genetik algoritma ve monte carlo simülasyonu ile bir inşaat projesinde alt yüklenici seçimine ilişkin süre maliyet kalite optimizasyonu ve risk değerlendirmesi”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2014.
- [42] P. Deshmukh ve N. R. Rajhans, “Comparison of project scheduling techniques PERT versus monte carlo simulation”, Industrial Engineering Journal, cilt 11, sayı 7, ss. 1-13, 2018.
- [43] O. Weck ve J. Lyneis, “Probabilistic scheduling”, Ders Notu, Massachusetts Institute of Technology, System Project Management Dersi, Boston, 2012.
- [44] S. Mubarak, Construction project scheduling and control, 2. baskı, New Jersey: John Wiley & Sons, 2010.
- [45] H. Lee, J. Shin, M. Park ve H. Ryu, “Probabilistic duration estimation model for high-rise structural work”, Journal of Construction Engineering and Management, cilt 135, sayı 12, ss. 1289-1298, 2009.
- [46] Docplayer, <https://docplayer.biz.tr/3289030-Gert-grafik-degerlendirme-ve-gozden-gecirme-teknigi-ve-bir-uygulama.html>, 06.06.2020.
- [47] Advaiya, <https://www.advaiya.com/wp-content/uploads/2017/05/White-Paper-on-Project-Scheduling-Techniques-1.pdf>, 02.06.2020.
- [48] A. D. Marco, Project management for facility constructions, 2. baskı, Cham: Springer, 2018.
- [49] Slideplayer, <https://slideplayer.biz.tr/slide/10350546/>, 20.06.2020.
- [50] S. Başdoğan, “Yapı üretiminde tasarım odaklı gayrimenkul (taşınmaz) değerlendirme model önerisi”, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2013.
- [51] G. A. Barraza, “Probabilistic estimation and allocation of project time contingency”, Journal of Construction Engineering and Management, cilt 137, sayı 4, ss. 259-265, 2011.
- [52] Herding cats, https://herdingcats.typepad.com/my_weblog/2006/02/deterministic_v.html, 04.06.2020.
- [53] G. Avlijaš, “Examining the value of monte carlo simulation for project time management”, Management: Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies, cilt 24, sayı. 1, ss. 11-23, 2018.
- [54] S. Kale ve A. Karaman, “Monte carlo simülasyonu ile inşaat projelerinde süre programlama”, Ders Notu, Balıkesir Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Fakültesi, Yapı İşletmesi ve Şantiye Tekniği Dersi, Balıkesir, 2012.
- [55] Mevzuat bilgi sistemi, <https://www.mevzuat.gov.tr/#kanunlar>, 12.08.2020.

- [56] Mavi konak inşaat, <http://www.mavikonakinsaat.com/KentselDonusum.asp?KentselDonusum=Kentsel%20D%C3%B6n%C3%BC%20A%C5%9Fama%20lar%C4%B1>, 24.10.2021.
- [57] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, <https://altyapi.csb.gov.tr/>, 10.08.2020.
- [58] Kastamonu Valiliği Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Şube Müdürlüğü, <https://webdosya.csb.gov.tr/db/kastamonu/webmenu/webmenu14381.pdf>, 24.11.2020.
- [59] DİPU inşaat, <https://www.dipukentseldonusum.com/kentsel-donusum-sureci/>, 13.08.2020.
- [60] C. Budayan, “İnşaat projelerinin gelişim evreleri”, Ders Notu, Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Fakültesi, Proje Planlama ve Zaman Yönetimi Dersi, İstanbul, 2019.
- [61] Bostanlı yalı inşaat, <http://www.bostanliyaliinsaat.com/kentsel-donusum-16>, 20.10.2020.
- [62] İnşaat bloğu Aykut Özdemir, <https://www.aykutozdemir.com.tr/insaat/fikirden-anahtar-teslimine-bir-insaatin-tum-asamalari.html>, 26.10.2021.
- [63] C. Budayan, “Zaman yönetimi”, Ders Notu, Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Fakültesi, Proje Planlama ve Zaman Yönetimi Dersi, İstanbul, 2019.
- [64] C. Budayan, “Proje yönetimi süreç grupları”, Ders Notu, Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Fakültesi, Proje Planlama ve Zaman Yönetimi Dersi, İstanbul 2019.
- [65] C. Budayan, “Proje zaman yönetimi süreci”, Ders Notu, Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Fakültesi, Proje Planlama ve Zaman Yönetimi Dersi, İstanbul, 2019.
- [66] C. Budayan, “Kritik yol metodu hesaplamaları”, Ders Notu, Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Fakültesi, Proje Planlama ve Zaman Yönetimi Dersi, İstanbul, 2019.
- [67] C. Budayan, “Aktivite sürelerinin tahmin edilmesi”, Ders Notu, Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Fakültesi, Proje Planlama ve Zaman Yönetimi Dersi, İstanbul, 2019.
- [68] A. Kanda, “Project scheduling with probabilistic activity times”, Ders Notu, Indian Institute of Technology, Project and Production Management Dersi, Delhi, 2008.
- [69] F. Diaz ve F. C. Hadipriono, “Nondeterministic networking methods”, Journal of Construction Engineering and Management, cilt 119, sayı. 1, ss. 40-57, 1993.

KATILIMCI GÖRÜŞME FORMU

**Yıldız Teknik Üniversitesi**

Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı

Konut Üretimi ve Yapım Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Programı

Kentsel Dönüşüm Projelerinin Süreleri Hakkında Anket Çalışması

Sayın Yetkili,

Ekteki anket, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Konut Üretimi ve Yapım Yönetimi Yüksek Lisans Programı tez çalışması kapsamında oluşturulmuştur. Bu anket ile kentsel dönüşüm projelerinin süreleri hakkında hem kamuda hem de sektörde yer alan uzman kişilerden veriler toplamak hedeflenmektedir. Ayırdığınız zaman ve ilginiz için teşekkür ederim.

Saygılarımla.

Not: Bilimsel araştırma etiği gereğince, kişisel bilgileriniz tez danışmanının haricindeki üçüncü şahısların bilgisine ve kullanımına sunulmayacaktır.

Yüksek Lisans Öğrencisi

Mimar Oktay TEKİN

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Serhat BAŞDOĞAN

Katılımcı Bilgileri:

Adınız ve Soyadınız:	
E-posta Adresiniz:	
Telefon Numaranız:	
Mesleğiniz:	
Çalıştığınız Kurumun Adı:	
Çalıştığınız Kurumdaki Pozisyonunuz:	
Sektördeki Tecrübeniz (Yıl Bazında):	

Örnek Proje Bilgileri:**Kat Adedi:** 5**Parsel Alanı:** 500 m²**Taban Alanı (Yapının Oturma Alanı):** 220 m²**Toplam Yapı Alanı:** 1100 m²**Bağımsız Birim Sayısı:** 10**Bina Taşıyıcı Sistemi:** Betonarme İskelet Sistemi**Konumu:** Türkiye (Çalıştığınız kurumun bağlı olduğu ilçe olarak da düşünebilirsiniz.)



Yıldız Teknik Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı

Konut Üretimi ve Yapım Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Programı

Kentsel Dönüşüm Projelerinin Süreleri Hakkında Anket Çalışması

Örnek Projenin Aşamaları ve Süreleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması				*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması				1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması				2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru				3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması				4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi				5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması				6
	8	Tapuya Tebligat				7
	9	Maliklere Tebligat				8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci				9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması				10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması				11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci				10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması				13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri				14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)				12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması				16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması				15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri				18
	20	Kazı İşleri				19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)				20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötüş İşleri)				21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri				22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri				23
	25	İskan Belgesinin Alımı				24

Minimum Süre: Hiçbir gecikme olmadan her şeyin yolunda gittiği varsayımına dayanan süre.

En Olası Süre: Her şeyin normal koşullarda gerçekleştiği varsayımına dayanan süre.

Maksimum Süre: Ekstrem durumların yaşandığı varsayımına dayanan süre.

B

KATILIMCILARIN SÜRE TAHMİNLERİ

1'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	2	5	15	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	5	10	20	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	10	15	45	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	2	5	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	5	7	15	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	1	3	10	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	2	7	40	6
	8	Tapuya Tebligat	1	2	15	7
	9	Maliklere Tebligat	1	7	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	15	75	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	2	10	60	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	3	15	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	10	30	100	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	2	7	15	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	3	8	15	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	10	20	35	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	1	3	10	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	7	30	60	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	3	7	15	18
	20	Kazı İşleri	3	7	15	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	60	90	150	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	75	100	150	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	10	20	35	22
	24	Kontrol ve Kabul İşleri	10	30	75	23
ONAY SÜRECİ	25	İskan Belgesinin Alımı	5	15	60	24

2'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	6	9	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	7	20	40	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	7	10	45	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	3	5	10	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	3	7	20	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	3	5	20	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	5	15	60	6
	8	Tapuya Tebligat	2	7	12	7
	9	Maliklere Tebligat	2	25	75	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	2	15	90	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	2	5	30	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	3	10	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	10	30	75	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	10	15	25	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	10	25	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	10	20	40	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	3	5	15	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	10	30	90	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	5	10	25	18
	20	Kazı İşleri	5	10	35	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	75	120	210	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	75	135	210	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	10	20	40	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	15	30	60	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	30	60	120	24

3'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	5	10	20	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	10	15	25	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	15	20	45	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	3	6	10	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	5	10	30	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	3	5	8	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	5	20	50	6
	8	Tapuya Tebligat	2	6	10	7
	9	Maliklere Tebligat	5	20	50	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	3	30	90	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	1	3	10	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	3	10	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	10	30	60	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	5	7	15	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	7	14	21	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	10	20	30	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	1	3	7	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	30	60	150	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	5	10	20	18
	20	Kazı İşleri	3	8	20	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	75	105	165	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötüş İşleri)	90	120	180	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	15	25	40	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	10	30	60	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	30	45	120	24

4'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	7	20	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	5	10	15	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	5	7	20	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	3	4	6	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	3	5	10	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	3	5	10	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	3	5	30	6
	8	Tapuya Tebligat	1	2	4	7
	9	Maliklere Tebligat	3	15	75	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	3	15	75	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	7	15	60	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	3	5	15	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	30	40	90	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	3	5	15	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	3	4	10	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	15	20	30	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	3	5	10	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	15	30	90	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	3	5	10	18
	20	Kazı İşleri	3	5	15	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	60	80	120	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	90	105	120	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	10	12	15	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	45	60	120	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	30	45	90	24

5'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	7	20	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	7	15	30	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	1	3	14	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	2	7	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	2	3	7	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	1	2	7	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	2	5	45	6
	8	Tapuya Tebligat	2	5	12	7
	9	Maliklere Tebligat	3	10	75	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	15	90	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	1	3	30	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	2	5	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	7	15	90	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	2	5	15	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	7	10	15	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	10	20	30	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	3	5	20	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	10	30	60	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	3	10	20	18
	20	Kazı İşleri	3	5	15	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	45	50	60	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	60	90	120	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	5	7	10	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	5	7	15	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	15	30	45	24

6'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	1	7	15	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	7	15	30	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	7	15	30	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	7	15	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	15	30	45	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	5	10	15	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	7	15	30	6
	8	Tapuya Tebligat	5	7	10	7
	9	Maliklere Tebligat	5	20	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	10	15	60	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	1	5	30	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	2	5	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	10	15	45	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	5	10	20	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	7	15	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	15	25	45	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	5	10	20	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	30	60	120	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	5	10	20	18
	20	Kazı İşleri	5	10	30	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	75	90	120	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötüş İşleri)	75	90	120	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	10	15	25	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	10	15	30	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	10	40	100	24

7'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	1	3	20	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	1	5	10	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	10	20	60	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	2	3	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	5	10	30	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	5	7	15	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	1	10	40	6
	8	Tapuya Tebligat	1	3	15	7
	9	Maliklere Tebligat	3	10	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	5	15	180	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	5	5	20	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	5	10	20	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	10	30	90	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	3	10	15	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	10	20	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	10	15	30	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	3	5	30	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	10	30	180	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	3	7	20	18
	20	Kazı İşleri	5	10	20	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	90	120	240	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötüş İşleri)	90	120	240	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	10	20	30	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	10	15	30	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	10	15	30	24

8'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	2	5	10	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	3	5	7	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	1	5	14	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	3	5	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	3	5	7	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	3	5	14	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	5	7	45	6
	8	Tapuya Tebligat	3	5	10	7
	9	Maliklere Tebligat	3	10	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	7	15	90	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	1	3	20	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	2	5	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	15	45	90	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	3	7	15	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	2	3	10	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	7	10	15	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	3	5	15	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	15	30	90	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	3	7	15	18
	20	Kazı İşleri	3	5	20	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	60	75	120	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	60	75	120	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	15	20	30	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	7	10	15	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	20	30	45	24

9'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	1	2	5	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	7	10	30	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	1	3	10	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	8	15	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	7	10	20	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	2	4	15	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	5	15	60	6
	8	Tapuya Tebligat	1	3	7	7
	9	Maliklere Tebligat	2	10	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	2	15	75	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	1	3	30	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	3	5	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	5	30	90	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	7	10	30	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	2	5	10	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	20	30	45	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	2	5	15	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	20	30	60	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	5	7	15	18
	20	Kazı İşleri	3	5	10	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	60	90	150	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	90	120	150	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	7	10	20	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	7	10	20	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	20	30	120	24

10'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	5	7	15	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	5	7	15	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	10	20	60	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	5	7	15	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	7	15	21	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	3	7	15	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	3	30	60	6
	8	Tapuya Tebligat	1	7	15	7
	9	Maliklere Tebligat	1	7	45	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	5	7	15	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	3	7	15	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	3	7	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	20	40	80	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	7	15	21	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	3	5	7	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	15	21	28	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	10	20	40	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	45	60	120	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	5	7	15	18
	20	Kazı İşleri	3	5	15	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	45	60	105	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	120	150	240	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	15	30	45	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	30	45	60	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	60	90	150	24

11'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	7	15	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	5	10	15	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	3	10	15	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	3	5	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	4	8	15	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	4	8	15	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	4	8	45	6
	8	Tapuya Tebligat	1	10	12	7
	9	Maliklere Tebligat	3	7	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	15	75	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	3	3	10	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	2	5	10	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	15	30	60	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	3	10	12	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	10	15	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	25	30	40	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	3	5	20	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	30	60	90	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	5	7	12	18
	20	Kazı İşleri	5	10	25	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	70	80	120	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	45	60	90	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	15	20	30	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	20	30	40	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	20	30	60	24

12'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	5	10	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	3	7	15	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	3	7	20	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	2	5	10	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	3	5	15	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	2	4	10	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	1	3	30	6
	8	Tapuya Tebligat	3	7	12	7
	9	Maliklere Tebligat	2	10	15	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	15	90	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	7	10	15	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	3	7	15	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	15	30	60	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	5	7	15	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	7	12	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	15	20	30	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	3	7	15	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	15	20	30	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	7	10	15	18
	20	Kazı İşleri	5	10	15	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	60	75	100	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	60	75	100	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	10	15	20	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	10	15	30	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	15	20	60	24

13'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	5	15	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	7	10	20	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	5	10	20	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	5	10	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	5	10	15	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	7	10	20	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	10	20	60	6
	8	Tapuya Tebligat	3	5	10	7
	9	Maliklere Tebligat	2	5	75	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	2	5	60	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	1	5	20	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	3	7	15	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	15	45	90	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	5	10	20	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	2	3	15	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	20	30	60	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	5	7	20	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	7	15	30	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	5	7	15	18
	20	Kazı İşleri	2	4	10	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	75	90	150	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötüş İşleri)	75	90	150	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	10	15	25	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	15	30	60	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	20	40	90	24

14'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	5	10	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	7	15	30	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	3	7	20	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	2	5	10	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	10	15	20	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	1	2	5	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	15	20	60	6
	8	Tapuya Tebligat	3	7	15	7
	9	Maliklere Tebligat	3	20	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	3	15	180	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	1	3	10	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	3	10	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	10	30	60	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	5	10	20	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	3	5	20	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	20	30	60	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	2	3	5	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	10	15	20	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	5	10	30	18
	20	Kazı İşleri	3	5	10	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	60	90	120	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	90	120	180	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	10	20	40	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	5	10	30	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	7	15	45	24

15'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	1	3	10	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	5	7	10	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	5	15	30	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	3	10	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	7	15	30	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	3	10	30	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	5	20	90	6
	8	Tapuya Tebligat	1	5	10	7
	9	Maliklere Tebligat	2	15	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	15	60	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	3	5	30	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	3	5	15	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	20	40	80	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	5	10	30	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	1	3	10	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	20	30	60	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	1	3	10	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	30	60	150	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	3	5	15	18
	20	Kazı İşleri	3	5	15	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	60	75	100	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötüş İşleri)	45	90	120	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	15	20	45	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	10	30	60	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	30	60	120	24

16'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	5	10	20	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	3	15	30	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	1	5	30	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	2	15	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	2	5	10	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	5	7	15	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	1	5	40	6
	8	Tapuya Tebligat	5	7	15	7
	9	Maliklere Tebligat	1	30	180	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	15	180	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	1	10	60	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	5	30	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	3	15	90	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	1	3	15	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	1	5	15	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	15	30	60	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	1	3	21	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	2	15	120	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	1	5	15	18
	20	Kazı İşleri	1	3	21	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	75	90	180	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	90	105	180	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	10	20	45	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	15	30	75	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	3	15	90	24

17'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	7	15	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	15	30	45	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	10	15	30	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	5	10	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	3	5	10	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	3	5	10	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	3	10	45	6
	8	Tapuya Tebligat	3	5	10	7
	9	Maliklere Tebligat	3	30	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	3	15	120	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	5	15	30	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	5	15	30	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	15	45	90	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	3	7	15	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	10	20	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	20	30	60	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	3	5	20	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	15	60	120	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	3	7	15	18
	20	Kazı İşleri	5	10	25	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	60	75	120	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	75	90	150	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	10	20	45	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	15	30	60	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	30	60	150	24

18'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	5	15	30	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	15	30	60	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	10	15	60	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	3	7	15	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	10	20	30	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	3	5	10	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	3	30	90	6
	8	Tapuya Tebligat	3	7	12	7
	9	Maliklere Tebligat	5	10	90	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	3	15	45	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	5	15	60	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	3	10	30	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	15	30	90	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	3	7	20	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	3	10	21	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	30	45	90	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	3	10	45	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	15	45	120	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	3	10	20	18
	20	Kazı İşleri	5	10	25	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	75	120	180	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	75	120	180	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	10	20	40	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	30	60	120	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	15	30	60	24

19'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	5	15	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	20	30	40	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	7	15	45	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	3	10	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	5	10	15	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	3	7	10	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	5	10	40	6
	8	Tapuya Tebligat	3	5	10	7
	9	Maliklere Tebligat	5	30	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	3	15	60	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	5	10	15	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	3	10	15	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	30	50	60	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	5	10	15	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	10	15	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	30	40	60	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	2	3	10	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	30	60	90	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	3	7	15	18
	20	Kazı İşleri	5	7	15	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	90	120	150	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötüş İşleri)	90	120	180	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	10	20	35	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	30	45	75	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	30	60	90	24

20'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	15	30	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	7	10	15	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	7	15	30	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	3	7	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	1	5	10	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	5	7	15	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	3	15	40	6
	8	Tapuya Tebligat	1	7	10	7
	9	Maliklere Tebligat	3	20	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	10	150	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	7	10	30	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	5	10	15	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	10	20	40	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	2	5	10	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	2	5	10	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	10	20	30	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	2	5	7	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	3	30	45	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	10	15	30	18
	20	Kazı İşleri	10	25	30	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	90	120	150	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	120	150	210	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	20	30	45	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	15	30	45	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	3	20	45	24

21'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	5	10	20	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	30	45	60	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	5	10	20	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	3	7	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	10	20	40	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	5	10	20	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	5	10	40	6
	8	Tapuya Tebligat	1	5	10	7
	9	Maliklere Tebligat	1	10	40	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	10	60	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	5	10	20	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	10	15	25	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	30	45	60	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	5	10	30	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	15	30	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	25	35	60	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	3	10	30	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	30	45	60	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	5	7	20	18
	20	Kazı İşleri	5	10	30	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	90	120	180	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	90	120	180	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	15	30	50	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	15	30	50	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	30	60	150	24

22'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	7	12	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	21	30	45	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	1	7	15	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	2	4	8	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	4	8	12	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	2	5	10	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	10	15	45	6
	8	Tapuya Tebligat	5	10	15	7
	9	Maliklere Tebligat	7	15	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	2	10	80	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	1	3	10	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	3	6	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	30	45	90	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	4	10	20	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	10	15	30	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	10	20	40	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	5	10	20	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	20	40	100	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	5	7	15	18
	20	Kazı İşleri	4	8	16	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	60	80	130	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	70	90	130	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	15	20	25	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	10	20	40	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	20	40	80	24

23'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	5	10	20	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	1	5	10	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	1	1	2	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	5	5	10	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	5	2	7	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	10	10	15	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	5	15	30	6
	8	Tapuya Tebligat	1	5	10	7
	9	Maliklere Tebligat	10	20	30	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	60	90	120	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	3	6	15	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	2	4	6	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	10	20	50	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	10	15	25	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	3	7	20	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	7	15	30	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	3	7	15	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	15	30	60	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	3	5	10	18
	20	Kazı İşleri	5	7	20	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	50	70	110	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötüş İşleri)	50	70	110	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	10	20	40	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	10	20	40	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	20	40	80	24

24'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	10	30	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	7	15	20	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	7	10	30	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	3	10	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	7	15	30	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	3	7	15	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	10	25	45	6
	8	Tapuya Tebligat	3	5	10	7
	9	Maliklere Tebligat	3	20	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	15	60	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	3	10	30	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	3	5	10	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	20	30	60	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	5	10	20	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	10	15	20	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	20	25	40	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	3	5	15	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	15	45	75	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	5	10	20	18
	20	Kazı İşleri	5	7	14	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	60	70	100	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	90	120	160	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	15	20	30	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	20	30	60	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	20	30	60	24

25'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	1	7	20	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	7	15	30	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	1	3	5	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	5	7	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	3	7	15	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	3	7	15	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	5	15	30	6
	8	Tapuya Tebligat	3	7	15	7
	9	Maliklere Tebligat	3	7	45	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	20	60	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	1	15	30	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	3	20	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	7	15	120	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	6	15	30	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	3	7	10	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	15	30	90	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	1	10	20	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	30	60	180	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	2	7	15	18
	20	Kazı İşleri	5	15	30	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	45	60	90	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	90	120	180	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	10	20	30	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	10	20	45	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	10	20	45	24

26'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	1	4	14	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	3	7	20	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	1	10	30	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	2	6	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	3	5	10	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	2	3	10	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	3	7	50	6
	8	Tapuya Tebligat	1	3	10	7
	9	Maliklere Tebligat	1	10	50	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	15	60	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	1	3	20	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	2	5	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	10	60	90	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	5	10	30	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	3	5	10	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	10	15	5	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	1	3	15	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	30	60	150	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	3	5	10	18
	20	Kazı İşleri	3	5	10	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	90	100	140	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	120	140	180	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	7	14	24	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	15	30	60	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	30	60	150	24

27'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	1	7	20	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	1	10	30	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	5	15	30	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	3	5	10	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	3	10	15	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	3	7	15	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	10	15	40	6
	8	Tapuya Tebligat	3	5	7	7
	9	Maliklere Tebligat	5	20	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	3	15	60	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	3	15	60	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	3	7	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	30	60	120	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	10	15	30	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	3	7	20	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	7	15	30	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	1	5	10	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	30	60	120	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	3	8	15	18
	20	Kazı İşleri	5	15	20	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	75	90	150	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötüş İşleri)	45	90	150	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	10	15	30	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	7	10	30	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	30	60	150	24

28'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	10	30	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	5	10	15	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	1	2	3	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	3	5	15	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	3	5	10	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	3	5	7	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	3	7	40	6
	8	Tapuya Tebligat	3	7	15	7
	9	Maliklere Tebligat	3	15	45	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	20	60	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	5	20	40	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	3	5	20	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	10	30	60	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	10	15	25	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	7	10	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	20	40	60	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	5	10	20	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	30	45	90	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	7	10	15	18
	20	Kazı İşleri	7	14	30	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	60	75	120	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	80	90	120	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	10	15	30	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	15	25	45	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	30	60	120	24

29'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	5	10	20	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	15	20	30	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	5	10	60	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	2	3	10	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	7	10	15	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	5	7	15	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	3	7	60	6
	8	Tapuya Tebligat	2	4	12	7
	9	Maliklere Tebligat	5	20	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	7	120	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	3	7	30	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	2	3	7	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	15	30	60	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	10	15	20	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	7	15	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	15	25	45	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	2	5	15	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	20	40	80	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	3	5	15	18
	20	Kazı İşleri	3	6	20	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	60	80	120	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	60	80	120	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	10	15	25	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	15	30	60	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	15	30	60	24

30'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	7	15	30	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	15	25	45	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	7	15	60	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	3	5	20	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	2	3	7	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	5	10	15	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	10	20	45	6
	8	Tapuya Tebligat	1	5	10	7
	9	Maliklere Tebligat	3	30	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	3	10	90	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	1	5	30	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	3	5	30	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	15	30	60	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	5	10	20	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	7	10	20	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	30	45	60	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	5	10	30	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	30	60	150	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	3	7	20	18
	20	Kazı İşleri	5	10	25	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	90	120	240	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	90	120	210	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	15	25	45	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	15	30	60	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	30	60	180	24

31'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	5	10	20	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	15	30	45	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	5	20	60	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	3	5	10	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	5	10	20	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	5	7	15	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	3	10	45	6
	8	Tapuya Tebligat	3	7	15	7
	9	Maliklere Tebligat	7	10	90	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	3	15	180	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	1	3	5	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	3	5	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	30	60	90	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	7	10	30	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	7	15	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	20	30	50	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	3	7	20	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	15	30	90	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	3	7	15	18
	20	Kazı İşleri	7	10	20	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	90	150	270	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	90	150	270	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	15	20	30	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	15	30	60	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	15	30	60	24

32'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	5	10	30	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	10	15	30	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	5	15	60	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	3	5	12	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	2	3	10	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	7	10	20	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	7	10	40	6
	8	Tapuya Tebligat	3	6	12	7
	9	Maliklere Tebligat	2	40	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	2	15	90	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	3	7	15	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	3	7	30	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	15	30	60	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	5	10	20	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	7	15	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	10	20	40	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	3	10	20	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	30	60	150	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	3	7	15	18
	20	Kazı İşleri	3	5	15	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	60	75	90	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	75	90	120	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	15	25	45	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	7	15	30	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	30	60	180	24

33'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	5	10	15	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	15	30	60	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	7	15	45	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	5	15	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	2	5	10	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	1	3	7	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	4	14	45	6
	8	Tapuya Tebligat	5	7	15	7
	9	Maliklere Tebligat	2	15	40	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	15	75	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	3	7	15	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	7	20	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	10	25	60	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	10	15	25	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	10	30	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	30	60	120	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	3	7	20	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	20	40	120	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	3	7	20	18
	20	Kazı İşleri	7	15	45	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	45	60	120	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	45	75	90	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	10	20	35	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	7	15	45	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	5	15	60	24

34'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	10	20	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	20	30	45	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	10	20	60	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	3	10	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	5	10	15	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	5	10	15	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	5	15	45	6
	8	Tapuya Tebligat	1	7	12	7
	9	Maliklere Tebligat	3	30	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	15	60	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	5	10	30	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	3	5	10	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	30	45	60	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	5	10	20	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	7	10	20	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	20	30	50	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	3	7	15	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	30	60	120	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	5	7	20	18
	20	Kazı İşleri	10	15	20	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	60	75	120	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	60	75	120	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	15	20	30	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	10	20	40	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	10	30	60	24

35'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	5	10	20	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	30	45	60	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	5	20	60	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	5	10	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	10	15	20	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	5	10	15	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	10	15	40	6
	8	Tapuya Tebligat	1	7	15	7
	9	Maliklere Tebligat	1	10	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	15	90	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	3	7	30	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	3	5	10	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	30	45	90	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	10	15	30	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	7	10	20	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	30	45	60	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	3	7	15	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	30	60	120	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	7	10	15	18
	20	Kazı İşleri	10	20	60	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	90	120	180	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötüş İşleri)	90	120	180	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	15	20	25	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	10	15	45	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	60	90	120	24

36'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	7	15	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	30	40	50	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	15	30	60	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	3	5	10	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	5	10	20	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	5	10	20	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	5	10	60	6
	8	Tapuya Tebligat	3	7	12	7
	9	Maliklere Tebligat	3	20	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	2	15	120	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	3	7	20	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	3	10	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	20	30	60	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	5	10	20	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	10	30	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	30	40	50	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	5	10	20	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	30	60	180	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	5	7	15	18
	20	Kazı İşleri	5	7	30	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	60	90	180	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	60	90	180	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	15	20	40	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	20	30	120	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	30	60	180	24

37'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	7	15	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	30	45	60	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	20	30	90	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	2	5	15	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	7	10	20	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	5	15	25	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	3	15	60	6
	8	Tapuya Tebligat	3	7	15	7
	9	Maliklere Tebligat	2	7	30	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	2	15	60	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	3	7	30	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	3	15	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	15	30	90	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	5	10	30	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	10	25	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	10	15	30	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	3	7	10	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	10	20	40	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	5	10	15	18
	20	Kazı İşleri	3	5	15	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	75	120	210	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	60	75	90	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	15	25	35	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	30	45	90	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	10	15	45	24

38'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	5	10	20	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	5	10	20	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	15	30	90	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	5	15	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	5	7	14	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	5	10	20	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	5	10	30	6
	8	Tapuya Tebligat	1	5	15	7
	9	Maliklere Tebligat	1	15	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	3	15	90	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	3	7	20	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	3	5	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	20	40	70	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	5	10	20	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	10	20	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	10	15	30	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	2	3	10	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	20	30	60	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	7	10	20	18
	20	Kazı İşleri	10	20	50	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	60	75	90	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	75	90	120	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	10	15	30	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	10	20	30	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	15	20	60	24

39'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	5	10	20	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	15	30	45	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	15	30	60	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	3	7	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	7	10	30	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	3	7	15	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	3	15	45	6
	8	Tapuya Tebligat	3	7	15	7
	9	Maliklere Tebligat	3	20	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	15	150	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	1	7	30	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	3	7	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	10	40	90	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	5	15	60	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	10	20	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	15	30	40	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	5	10	20	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	30	60	120	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	3	5	7	18
	20	Kazı İşleri	3	5	15	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	75	90	120	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	60	90	120	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	15	20	30	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	10	15	30	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	30	60	150	24

40'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	5	15	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	7	15	30	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	15	30	90	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	5	10	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	3	10	15	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	2	5	15	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	3	15	35	6
	8	Tapuya Tebligat	1	7	10	7
	9	Maliklere Tebligat	1	20	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	15	90	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	3	5	30	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	3	5	10	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	15	30	75	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	5	15	30	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	10	30	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	15	30	45	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	3	7	15	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	15	30	60	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	7	15	30	18
	20	Kazı İşleri	7	15	30	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	60	90	120	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	120	150	210	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	15	25	45	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	7	15	45	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	15	45	90	24

41'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	2	7	10	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	5	7	15	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	7	10	30	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	3	7	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	1	4	10	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	5	10	20	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	5	20	50	6
	8	Tapuya Tebligat	1	7	12	7
	9	Maliklere Tebligat	1	30	90	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	20	90	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	3	7	10	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	4	7	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	30	50	60	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	7	14	20	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	7	10	20	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	10	15	30	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	1	5	7	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	30	45	75	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	7	10	20	18
	20	Kazı İşleri	7	14	30	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	60	90	120	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	90	120	150	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	7	15	30	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	7	15	30	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	15	45	90	24

42'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	4	7	15	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	15	30	45	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	10	20	40	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	2	5	7	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	5	7	15	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	3	5	15	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	3	5	35	6
	8	Tapuya Tebligat	2	4	10	7
	9	Maliklere Tebligat	2	25	75	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	8	30	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	1	4	15	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	2	6	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	7	25	45	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	4	7	15	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	4	7	15	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	15	25	35	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	7	10	15	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	45	60	90	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	7	10	15	18
	20	Kazı İşleri	7	15	25	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	90	100	120	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	120	140	180	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	15	25	45	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	7	10	15	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	30	60	120	24

43'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	7	14	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	7	14	21	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	15	30	90	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	3	7	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	2	4	10	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	3	5	14	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	7	14	40	6
	8	Tapuya Tebligat	1	3	10	7
	9	Maliklere Tebligat	1	30	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	14	60	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	2	4	7	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	2	4	7	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	15	45	90	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	7	14	30	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	2	3	10	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	7	14	30	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	1	2	10	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	15	20	45	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	5	10	20	18
	20	Kazı İşleri	3	5	20	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	60	75	90	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötüş İşleri)	105	135	180	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	7	14	21	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	15	20	45	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	20	45	75	24

44'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	7	15	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	15	30	45	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	20	40	80	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	2	6	10	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	5	10	20	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	2	6	10	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	2	10	50	6
	8	Tapuya Tebligat	2	5	10	7
	9	Maliklere Tebligat	2	30	90	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	2	15	180	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	3	5	45	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	3	10	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	30	45	90	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	10	15	30	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	10	40	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	20	30	50	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	3	5	20	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	60	90	180	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	5	10	20	18
	20	Kazı İşleri	5	10	20	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	90	120	150	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	120	150	180	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	20	30	60	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	30	60	90	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	45	75	150	24

45'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	7	21	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	7	14	21	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	7	14	30	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	7	14	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	7	14	21	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	3	7	14	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	3	20	35	6
	8	Tapuya Tebligat	1	7	10	7
	9	Maliklere Tebligat	1	10	45	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	15	75	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	3	7	14	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	3	10	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	20	30	45	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	7	14	30	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	3	5	7	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	25	35	45	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	10	15	30	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	30	45	60	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	5	10	15	18
	20	Kazı İşleri	3	5	20	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	50	75	105	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	75	105	150	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	14	21	30	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	7	14	30	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	20	30	60	24

46'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	7	15	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	10	15	30	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	10	30	90	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	3	6	9	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	5	10	15	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	2	5	7	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	3	5	40	6
	8	Tapuya Tebligat	2	5	10	7
	9	Maliklere Tebligat	2	10	45	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	2	15	60	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	5	10	30	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	5	15	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	10	20	60	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	5	10	25	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	3	7	15	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	10	20	30	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	3	7	15	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	15	30	60	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	5	10	15	18
	20	Kazı İşleri	5	7	30	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	50	70	90	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	120	180	270	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	15	20	60	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	20	30	60	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	45	60	120	24

47'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	7	15	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	15	30	75	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	20	40	90	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	3	10	20	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	3	5	20	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	3	10	20	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	7	10	40	6
	8	Tapuya Tebligat	2	5	10	7
	9	Maliklere Tebligat	2	15	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	2	15	90	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	2	5	8	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	2	5	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	20	40	120	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	7	15	30	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	7	10	20	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	30	40	60	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	5	10	30	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	30	60	120	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	5	7	20	18
	20	Kazı İşleri	10	15	30	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	75	90	120	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötüş İşleri)	120	150	210	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	15	20	30	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	30	60	90	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	30	60	90	24

48'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	5	10	15	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	15	30	45	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	10	20	30	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	1	3	10	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	5	10	15	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	3	7	15	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	3	15	90	6
	8	Tapuya Tebligat	1	10	15	7
	9	Maliklere Tebligat	2	10	45	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	1	15	75	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	3	7	15	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	1	3	10	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	15	30	60	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	10	20	40	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	10	15	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	20	30	50	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	5	10	30	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	30	60	90	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	5	10	20	18
	20	Kazı İşleri	5	10	20	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	70	90	120	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	120	150	180	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	15	25	40	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	30	60	90	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	10	20	40	24

49'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	3	10	20	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	10	20	30	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	5	10	30	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	3	5	10	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	10	15	20	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	2	3	5	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	3	7	40	6
	8	Tapuya Tebligat	1	7	15	7
	9	Maliklere Tebligat	3	20	60	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	3	15	60	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	3	5	15	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	3	5	10	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	10	15	50	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	10	15	30	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	7	15	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	20	40	75	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	15	20	30	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	60	90	180	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	10	15	20	18
	20	Kazı İşleri	3	5	20	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	75	105	150	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	105	120	180	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	15	20	30	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	15	30	60	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	30	45	75	24

50'Nolu Katılımcının Süre Tahminleri:

ANA SÜREÇ ADI	AKTİVİ. NO	AKTİVİTE ADI	MİN. SÜRE (GÜN)	EN OLASI SÜRE (GÜN)	MAKS. SÜRE (GÜN)	ÖNCÜL AKTİVİ.
ÖN ANLAŞMA SÜRECİ	1	Malikler ile Yüklenici Arasındaki İlk Görüşmelerin Yapılması	2	5	15	*
	2	Fizibilite ve Ön Tasarım Projelerinin Hazırlanması	15	20	30	1
	3	Yüklenici ile Ön Anlaşmanın İmzalanması	2	5	20	2
RİSKLİ YAPI TESPİT SÜRECİ	4	Başvuru Evraklarının Temini ve Lisanslı Firmalara Başvuru	2	5	7	3
	5	Risk Tespit Çalışmaları ve Performans Testinin Yapılması	7	14	21	4
	6	Risk Tespit Raporunun Hazırlanması ve İl Müdürlüğüne Gönderilmesi	1	2	5	5
	7	Risk Tespit Raporunun İncelenmesi ve Onaylanması	7	10	60	6
	8	Tapuya Tebligat	3	8	12	7
	9	Maliklere Tebligat	5	15	45	8
	10	Raporun Kesinleşme Süreci	5	15	75	9
ANLAŞMA SÜRECİ	11	Ortak Karar Protokolünün Oluşturulması	7	10	40	10
	12	Proje Sözleşmesinin İmzalanması	2	4	10	11
YIKIM SÜRECİ	13	Tahliye Süreci	10	30	60	10
	14	Yıkım Ruhsatının Alınması	10	15	30	13
	15	Yıkım ve Hafriyat İşlemleri	5	7	15	14
PROJE. VE RUHSAT. SÜRECİ	16	Projelerin Çizilmesi (Mimari, Statik, Elektrik, Mekanik Projelerin Çizimleri)	20	40	80	12
	17	Projelerin Meslek Odalarına Onaylatılması	7	14	21	16
	18	Yapım Ruhsatının Alınması	30	45	60	15,17
YAPIM SÜRECİ	19	Mobilizasyon İşleri	7	10	14	18
	20	Kazı İşleri	5	7	20	19
	21	Kaba İnşaat İşleri (Temel, Kat Döşemeleri ve Taşıyıcıları İnşaatı, Çatı İşleri)	120	150	240	20
	22	İnce İnşaat İşleri (Duvar, Tesisat, Şap, Sıva, Kaplama, Doğrama, Yalıtım, Armatür, Rötuş İşleri)	120	150	240	21
	23	Peyzaj ve Dış Saha İşleri	14	21	30	22
ONAY SÜRECİ	24	Kontrol ve Kabul İşleri	5	10	30	23
	25	İskan Belgesinin Alımı	5	10	30	24

TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR

Konferans Bildirileri

1. O. Tekin ve S. Başdoğan, “Kentsel Dönüşüm Projelerinde Monte Carlo Simülasyonu ile Süre Planlaması”, 5. Uluslararası Mimarlık ve Tasarım Kongresi, İstanbul, 26-27 Mayıs 2021, ss. 93-101.

