

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İNŞAAT PROJELERİNDE GECİKMEYE NEDEN OLAN FAKTÖRLER: BİR
SENTEZLEME ÇALIŞMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özge UÇMAZBAŞ

Mimarlık Anabilim Dalı

Proje Yapım ve Yönetimi Programı

ARALIK 2016

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İNŞAAT PROJELERİNDE GECİKMeye NEDEN OLAN FAKTÖRLER: BİR
SENTEZLEME ÇALIŞMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Özge UÇMAZBAŞ
(502131411)**

Mimarlık Anabilim Dalı

Proje Yapım ve Yönetimi Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Heyecan GİRİTLİ

ARALIK 2016

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 502131411 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Özge UÇMAZBAŞ, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “İNŞAAT PROJELERİNDE GECİKMEYE NEDEN OLAN FAKTÖRLER: BİR SENTEZLEME ÇALIŞMASI ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Heyecan GİRİTLİ**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Yrd. Doç. Dr. Aysun Ferrah GÜNER**
Medipol Üniversitesi

Prof. Dr. H. Murat GÜNAYDIN
İstanbul Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : **25 Kasım 2016**
Savunma Tarihi : **21 Aralık 2016**

Anneme ve Babama,

ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenimim boyunca sabır ve hoşgörü ile bana yol gösteren, mesleki ve akademik bilgimin gelişmesinde çok büyük katkısı olan, değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Heyecan GİRİTLİ'ye en içten teşekkür ve saygılarımı sunarım. Bugüne kadar üzerimde emeği bulunan tüm hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen sevgili annem Nahide UÇMAZBAŞ'a, babam Sami UÇMAZBAŞ'a ve bu süreçte yanımda olan kardeşim Mak. Müh. Efe UÇMAZBAŞ'a, Mak. Müh. Aytuğ ÖZCAN'a ve Mak. Müh. Oğuz DİKİCİ'ye sonsuz teşekkür ederim.

Kasım 2016

Özge Uçmazbaş
(Mimar)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	viii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xv
ÖZET.....	xviii
SUMMARY	xvii
1. GİRİŞ	1
1.1 Giriş	1
1.2 Problemin Tanımı.....	1
1.3 Tezin Amacı	4
1.4 Tezin Kapsamı.....	4
2. İNŞAAT PROJELERİNDE GECİKME NEDENLERİ.....	7
2.1 Giriş	7
2.2 Gecikme Nedenleri (Literatür İncelenmesi).....	8
2.3 Gecikmelerin Türleri	20
2.3.1 Mazur görülebilir gecikmeler.....	23
2.3.1.1 Tazmin edilebilir gecikmeler	23
2.3.1.2 Tazmin edilemez gecikmeler	24
2.3.2 Mazur görülemez gecikmeler.....	24
2.3.3 Eş zamanlı gecikmeler	25
2.4 Gecikmelerin Projelerde Görülen Etkileri.....	26
3. GECİKME ANALİZİ TEKNİKLERİ.....	29
3.1 Giriş	29
3.2 Planlanan Gerçekleşen (As planned versus as built).....	31
3.3 Etkilenen Planlanan (Impacted as planned)	31
3.4 Bozulan Gerçekleşen (Collapsed as built).....	33
3.5 Zaman Etki Analizi (Time impact)	34
3.6 Pencere Analizi (Window analysis)	35
4. ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ.....	37
4.1 Giriş	37
4.2 Literatür Taraması	39
4.3 Literatür Seçimi.....	41
4.4 Literatür Kodlaması.....	45
4.5 Veri Analizi	47
5. GECİKME NEDENLERİNİN ANALİZİ.....	55
5.1 Giriş	55
5.2 Gecikmelerin Gruplandırılması.....	55
5.2.1 Malzeme ile ilişkili faktörler	60
5.2.2 Yüklenici ile ilişkili faktörler	62

5.2.3 Mal sahibi ile ilişkili faktörler	67
5.2.4 Ekipman ile ilişkili faktörler	71
5.2.5 Dış etmenler ile ilişkili faktörler	73
5.2.6 İşgücü ile ilişkili faktörler	78
5.2.7 Danışman ile ilişkili faktörler.....	80
5.2.8 Tasarım ile ilişkili faktörler.....	85
5.2.9 Proje ve sözleşme ile ilişkili faktörler	87
5.3 Verilerin İncelenmesi	93
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	99
6.1 Sonuçlar.....	99
6.2 İleriki Çalışmalar İçin Öneriler	103
KAYNAKLAR.....	105
ÖZGEÇMİŞ.....	111

KISALTMALAR

IJPM	: International Journal of Project Management
JCEM	: Journal of Construction Engineering and Management
JME	: Journal of Management in Engineering
ECAM	: Engineering Construction and Architectural Management
IJCPM	: International Journal of Construction Project Management
JFMPC	: Journal of Financial Management of Property and Construction
AJCEB	: Australasian Journal of Construction Economics and Building
JCDC	: Journal of Construction in Developing Countries
JCIEM	: Journal of Civil Engineering and Management
KSCE	: KSCE Journal of Civil Engineering
CME	: Construction Management and Economics
PG	: Planlanan Gerçekleşen (As Planned Versus As Built)
EP	: Etkilenen Planlanan (Impacted As Planned)
BG	: Bozulan Gerçekleşen (Collapsed As Built)
ZEA	: Zaman Etki Analizi (Time Impact)
PA	: Pencere Analizi (Window Analysis)

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1 : Ülkelere göre inşaat projelerindeki en önemli gecikme nedenleri.	3
Çizelge 3.1 : Mevcut gecikme analizleri yöntemleri. (Ndekugri ve ark., 2008).	30
Çizelge 4.1 : Dokuz veritabanından elde edilen makale sayıları.	40
Çizelge 4.2 : İncelenen dergilerdeki konu ile ilişkili makale sayıları.	42
Çizelge 4.3 : Dergi adı, makale adı ve yazar listesi.	46
Çizelge 5.1 : Literatürdeki yayınlara göre gecikme nedenlerinin gruplandırılması. .	56
Çizelge 5.2 : Gecikme kategorilerinin incelenen makalelere göre listesi.	57
Çizelge 5.3 : Malzeme ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.	61
Çizelge 5.4 : Yüklenici ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.	64
Çizelge 5.5 : Mal sahibi ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.	68
Çizelge 5.6 : Ekipman ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.	72
Çizelge 5.7 : Dış etmenler ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.	75
Çizelge 5.8 : İşgücü ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.	79
Çizelge 5.9 : Danışman ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.	82
Çizelge 5.10 : Tasarım ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.	86
Çizelge 5.11 : Proje ve sözleşme ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.	89
Çizelge 5.12 : Makalelerdeki en önemli 10 nedene göre gecikmelerin listelenmesi.	95
Çizelge 5.13 : Makalelerde en çok tekrar eden 10 gecikme nedeninin listelenmesi.	98

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : Gecikme türlerinin sınıflandırılması.	21
Şekil 3.1 : Planlanan gerçekleşen metodu diyagramı. (Nguyen, 2007).....	31
Şekil 3.2 : Etkilenen planlanan metodu diyagramı.	32
Şekil 3.3 : Pencere analizi diyagramı.	36
Şekil 4.1 : Gecikme faktörlerinin saptanması için sistematik derleme yöntemi.	39
Şekil 4.2 : Kapsam dahilindeki makalelerin dergilere göre dağılımı.	43
Şekil 4.3 : Verilerin elde edilme metodunun şematik anlatımı.	44
Şekil 4.4 : Makalelerin yıllara göre dağılımı.....	47
Şekil 4.5 : Makalelerin ülkelere göre dağılımı.	48
Şekil 4.6 : Anahtar kelimelerin dağılımı.....	49
Şekil 4.7 : Makaleye katkı sağlayan yazar sayısı dağılımı.	50
Şekil 4.8 : Bilginin elde edilme yönteminin dağılımı.	50
Şekil 4.9 : Araştırmanın düzeyinin dağılımı.....	51
Şekil 4.10 : Anket sayısı ve cevaplarının dağılımı.	52
Şekil 4.11 : Anket katılımcılarının yanıtlarının dağılımı.....	53
Şekil 5.1 : Gecikme gruplarının Ishikawa diyagramı.	59
Şekil 5.2 : Malzeme ile ilişkili faktörlerin Ishikawa diyagramı.	62
Şekil 5.3 : Yüklenici ile ilişkili faktörlerin Ishikawa diyagramı.	66
Şekil 5.4 : Mal sahibi ile ilişkili faktörlerin Ishikawa diyagramı.	70
Şekil 5.5 : Ekipman ile ilişkili faktörlerin Ishikawa diyagramı.....	73
Şekil 5.6 : Dış etmenler ile ilişkili faktörlerin Ishikawa diyagramı.....	77
Şekil 5.7 : İşgücü ile ilişkili faktörlerin Ishikawa diyagramı.....	80
Şekil 5.8 : Danışman ile ilişkili faktörlerin Ishikawa diyagramı.....	84
Şekil 5.9 : Tasarım ile ilişkili faktörlerin Ishikawa diyagramı.	87
Şekil 5.10 : Proje ve sözleşme ile ilişkili faktörlerin Ishikawa diyagramı.	92

İNŞAAT PROJELERİNDE GECİKMeye NEDEN OLAN FAKTÖRLER: BİR SENTEZLEME ÇALIŞMASI

ÖZET

Gecikme; bir inşaat projesinin istenilen süre zarfında tamamlanamaması durumudur ve proje tarafları için önemli kayıplara neden olmaktadır. Geçmişten günümüze her geçen gün karmaşıklaşan projelerde gecikmeler projenin başarısı üzerinde negatif etki yaratmakta; süre, maliyet ve kaliteyi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu yüzden günümüzde gecikmelerin önceden tahmin edilebilmesi ve ek maliyetlere, süre uzatımına gerek kalmadan sorunların çözülebilmesi için hayati önem taşımaktadır.

Bir inşaat projesinin başarılı ile sonuçlandırılmasının kabul edilmesi için, planlanan bütçe/süre içerisinde, üretilen çizim ve şartnamelere uygun ve proje paydaşlarını memnun edecek şekilde tamamlanması gerekir. Çeşitli çalışmalar; kalite, güvenlik, maliyet aşımı, süre aşımı, verimlilik gibi gecikmeye neden olan başlıkları incelemesine rağmen, bu çalışmalardan çok azı inşaat projelerinin ortak ve genel sorunlarını tartışmaktadır. Gecikme nedenlerinin detaylı araştırılması için, kapsamlı ve bağlamsal bir çalışmanın yapılması gereklidir. Geniş bir literatür taraması şeklinde yapılan bu çalışmada gecikme nedenleri küresel olarak incelenerek, farklı kaynakların araştırılması sonucunda elde edilen veriler harmanlanarak genel bir çıkarımın yapılması amaçlanmıştır.

Bu araştırmanın içeriği ve hedefleri sırasıyla şöyle açıklanabilir: İlk bölümde problemin tanımı, tezin amacı ve kapsamı açıklanmıştır.

İkinci bölümde, inşaat projelerindeki gecikme nedenleri ile ilgili literatür taraması yapılması, gecikmelerin türlerinin incelenmesi ve sınıflandırılması yapılmıştır. Bu gecikmelerin projelerde görülen etkileri literatür taraması yoluyla incelenmiştir.

Üçüncü bölüm kapsamında, gecikmelerin analiz edilmesi için kullanılan teknikler incelenmiş ve bu teknikler; planlanan gerçekleşen, etkilenen planlanan, bozulan gerçekleşen, zaman etki analizi ve pencere analizi başlıkları altında açıklanmıştır.

Dördüncü ve beşinci bölümlerde ise, literatür taraması yoluyla ilgili makalelerin elde edilmesi, incelenen makale grubunun kodlamasının nasıl yapıldığının ayrıntılı bir şekilde anlatımı ve makalelerin analizi yapılmıştır. Çalışma alanı 2005-2016 yılları arasındaki 22 makale kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Bu makaleler daha detaylı incelenerek gecikme nedenleri saptanmıştır. Gecikme nedenleri 9 grup altında toplanmıştır. Bunlar; mal sahibi ile ilişkili faktörler, yüklenici ile ilişkili faktörler, danışman ile ilişkili faktörler, tasarım ile ilişkili faktörler, işgücü ile ilişkili faktörler, ekipman ile ilişkili faktörler, malzeme ile ilişkili faktörler, proje ve sözleşme ile ilişkili faktörler ve dış etmenler ile ilişkili faktörlerdir. Bu kategoriler altında değerlendirilmek üzere 205 gecikme nedeni saptanmıştır. Gecikme nedenlerini göstermek için Ishikawa (balık kılçığı) diyagramı kullanılmıştır.

Bu derleme dökümanında, benzer ve sabit olmayan gecikme faktörlerinin sıralanması için önceki çalışmaların güncellenmiş bir derlemesinin yapılması amaçlanmıştır. Çalışma, yirmi iki makaleye göre inşaat projelerindeki gecikmelerden sorumlu faktörleri ve kategorileri içermektedir. İnceleme sonucunda, bu tür araştırmalara anlamlı cevaplar üretmek için farklı bir yöntem veya yaklaşımlar kullanılması gerektirdiği kanaatine varılmıştır. Çünkü 22 çalışmanın derlenmesiyle hiçbir çalışmanın olduğu gibi genellenemeyeceği ve doğrudan uygulanabilir olamayacağı görülmüştür. Ancak bu tez, anketler için güçlü bir veri kaynağı oluşturabilir. Bu çalışma ile potansiyel olarak anlamlı cevaplar yaratabilecek gerçek projelerin istatistiksel analizleri yapılabilir.

Bu çalışma sonucunda elde edilen veriler ve ileriki çalışmalar için yaptığı öneriler sayesinde; gecikmeler konusunda inşaat sektörü için kaynak oluşturacak bir çalışma ortaya konmuştur.

THE CAUSES OF DELAY IN CONSTRUCTION PROJECTS: AN SYNTHESIS STUDY

SUMMARY

The construction industry is one of a major player in the economy, generating both, employment and wealth. The delay is called a incomplection within a desired period of time. In construction, delay could be defined as the time overrun either beyond completion date specified in a contract or beyond the date that the parties agreed upon for delivery of a project. Delays happen in most construction projects, whether simple or complex.

The problem of delays in the construction industry is a global phenomenon and the construction industry in Turkey is no exception. There is an increase in the number of construction projects experiencing extensive delays leading to exceeding the initial time and cost budget. Projects can be delayed due to number of reasons that may be due to the contractors' acts, the owners's acts, the consultants' acts, the designers' acts, severe external factors or any other unexpected conditions. Delays may occur early or later in the project duration, alone or with other different delays. Delays can be minimized only when their causes are identified. Many articles and studies conducted on causes of delay in construction projects, both locally and internationally have been reviewed.

The content and objectives of this research can be explained as follows:

In the first chapter, the definition of problem, the purpose and scope of the thesis are explained.

In the second chapter, several articles have discussed causes of delay in construction projects in numerous manners; some studies identified the main causes of delay in several countries and various project types, while other studies discussed the delay analysis methods and the proposed ways to mitigate it. The literature on the causes of delays in the construction projects were reviewed discriminatingly and chronologically sequenced.

Types of delays in construction sector were reviewed and classified in two categories. (1) Excusable delay as define a delay that is due to an unforeseeable event beyond the contractor's or the subcontractor's control like heavy rains, strikes, fire, client suggested changes, differing site conditions, change of government policy or their intervention, stakeholder intervention etc. Alkass S. et al (1996) says that when there are excusable delays, contractor is entitled to time extension in case date of completion is extended. Excusable delays can be further classified in compensable and noncompensable delays. Compensation delays are caused by the owner or the owner's agents. An example of this would be the drawings late release from the owner's architect. A compensable delay normally leads to a schedule extension and exposes the owner to financial damages claimed by the contractor. Non-compensable delays are caused by third parties or incidents beyond the control of both the owner and the

contractor. Examples typically include acts of God, acts of government in its sovereign capacity, etc. noncompensable delays are such where both contractor and client are not responsible for delay. Under such circumstances only time extensions are granted and no monetary compensation is provided. Such delays include act of God.

(2) Non-excusable delays are caused by carelessness or actions and inactions of contractors or lack of performance of the contractor on the construction project. This delay can be caused by underestimates of productivity, improper project planning and scheduling, poor site management and supervision, wrong construction methods etc. For such delays no time extensions and monetary compensation is given to contractor/subcontractor if it has affected whole duration of project. Therefore, contractor is responsible to continue their work with no entitlement to claim for extension of time or delay damages until they completed the project.

The effects of these delays on the projects have been examined through literature review. If delays can not mitigate truly, construction projects come up against some effects like time overrun, cost overrun, disputes, arbitration, litigation and total abandonment.

In the third chapter, the techniques used for analyzing delays have been examined and these analysis techniques were described under the headings of (1) as planned versus as built, (2) impacted as planned, (3) collapsed as built, (4) time impact and (5) window analysis.

In the fourth chapter, although literature review usually plays a part of a study in most cases, it can also be a stand-alone work. A literature review study is not merely a report on the references. Instead, this type of study synthesizes the results from individual studies to produce a coherent and integrated argument about one research subject (Fink, 2005). A recent research trend shows an increasing use of systematic review in current literature. Because a review of existing studies is often quicker and cheaper than embarking on a new study. Systematic review is a type of literature review that collects and analyzes specific and reproducible research studies or papers for identifying all the literature of a certain agreed level of quality that relate to and answer research questions.

Firstly, 286 articles were found by conducting research on well-known and reliable databases. Then, a preliminary review was conducted through reading abstracts and keywords of the 71 papers and the following three filter criteria were used to further select relevant papers for in-depth review and analysis. The search is restricted to peer-reviewed papers written in English. Eleven journals with the highest numbers of papers focusing on delays in construction were chosen in order to ensure high quality of selected papers. Finally, the articles between 2005 and 2016 were included in the review. The scope of the study was limited to 22 articles.

This paper reviews 22 studies around of the world, which has surveyed the delay factors and analyzed them. The analysis focused on journal title, publication year, country/region distribution, keyword analysis, the number of authors, sources of information, level of analysis and total number of questionnaires distributed and response, response rate for different categories for the questionnaire.

In the fifth chapter, the main purpose of this paper is to review research, which has categorized the causes responsible for time delays and cost overruns in projects. Totally 9 categories of causes were identified from the various related studies reported in the literature. These 9 categories or groups are (1) Client/Owner-related, (2)

Contractor-related, (3) Consultant-related, (4) Design-related, (5) Labour/Manpower-related, (6) Equipment-related, (7) Material-related, (8) Project and contract-related, (9) External. The review undertaken in this paper covers research studies in the area of construction delay with time and cost risks. Two hundred and five (205) different schedule delay factors were identified through detailed 22 literature review visualized by utilizing Ishikawa (Fish bone) diagrams.

In the last chapter, work to create resources about delays in construction industry has been revealed with data obtained in this study and its recommendations for further studies.

This review paper attempts to provide an updated compilation of the earlier studies on ranking of the delay causers, which are never similar and constant for universal projects. This paper gives all the combination of factors and categories responsible for construction delays by 22 studies. From the review, it is concluded that this type of research requires a different method or approach to generate meaningful answers. Because this critical review of 22 studies also demonstrates that none of the studies can be generalised and directly applicable 'as is'. This study can be useful for surveys and statistical analyse of actual projects could be done which potentially could generate meaningful answers.

Though best efforts were put in this research and findings do make a contribution for industry, this research has some limitations. The sample size of 22 is considered to be on the smaller side for analysis. Future studies could be extended sample size for significant contribution.

Work to create resources about delays factor in construction industry has been revealed with data obtained in this study and its recommendations for further studies.

1. GİRİŞ

1.1 Giriş

İnşaat projelerinin oluşum süreci karmaşık olduğu ve çeşitli paydaşları ortak bir gündemde birleştirdiği için, birçok aşamadan oluşmakta ve işin tamamlanabilmesi için uzun bir süre gerekmektedir. (Puspasari, 2006) Bu süreç içerisinde çeşitli faktörlerden dolayı gecikmeler yaşanmaktadır. Bazı gecikmeler birkaç gün sürebilirken, bazı gecikmelerse projelerin devamlılığını aylarca aksatabilmektedir. İnşaat süreçlerinde gecikmeleri saptayabilmek zor ve karmaşık bir iştir. “İnşaat projelerinde gecikmeye neden olan faktörler: bir sentezleme çalışması” başlığı ile belirlenen bu çalışma kapsamında mevcut literatürlerden faydalanılarak gecikmelerin incelenmesi ve sınıflandırılması hedeflenmiştir.

İnşaat sektörü pek çok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de ekonomi için dinamo sektörlerden biridir. Türkiye inşaat endüstrisi, yiyecek endüstrisi ve petrol endüstrisi en büyük üç endüstridir. (Duran, 2006) Türk inşaat sektöründeki bazı projeler hacminden ve kompleks yapısından dolayı, sektördeki pek çok firmaya aynı anda iş fırsatı sağlamaktadır. Bu nedenle, inşaat sektöründe yaşanan gecikmeler dolaylı ya da dolaysız olarak paydaşları, sektörü ve ülkelerin ekonomisini sekteye uğratmaktadır. Diğer sanayi kollarındaki üretimlerin aksine, her inşaat projesi tekil ve benzersizdir. Aynı projeler birebir uygulandığında dahi, zemin koşulları, saha koşulları ve hava şartlarında aynı değerler sağlanamayacaktır. Bu nedenle, her projede farklı gecikmelerin ortaya çıkması olasıdır. İnşaat projeleri kendi içinde farklılaşan belirsizlik derecesi ile gecikme olasılığını her zaman bünyesinde barındırmaktadır. Önemli olan belirsizliklerin farkında olup, projenin başarısı için, proje özelinde gerekli cevapları üretebilmektir.

1.2 Problemin Tanımı

Çeşitli çalışmalar; kalite, güvenlik, maliyet aşımı, süre aşımı, verimlilik gibi gecikmeye neden olan başlıkları incelemesine rağmen, bu çalışmalardan çok azı inşaat

projelerinin ortak ve genel sorunlarını tartışmaktadır. Gecikme nedenlerinin detaylı araştırılması için, kapsamlı bir çalışmanın yapılması gereklidir. Sorunlar bağlamsal olarak ele alınmalıdır; bulunduğu coğrafyaya, ülkeye ve bölgeye göre, yani kısacası koşullara göre değerlendirilmelidir.

Gecikmeler, projede yer alan tüm taraflar için maliyetlerin artmasına neden olmaktadır. Yapılan araştırmalarda, gelişmekte olan ülkelerin inşaat projelerinde gecikmelere daha sık rastlanıldığını görülmüştür. Ancak, çalışmalar gelişmiş ülkelerde de gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi inşaat gecikmelerinin olduğunu göstermiştir. (Arditi ve çalışma arkadaşları, 1985; Long ve çalışma arkadaşları, 2004; Sambasivan ve Soon, 2007) İnşaat gecikmeleri sadece maliyet aşımına ve düşük kaliteye neden olmamakla beraber büyük anlaşmazlıklara da yol açmaktadır. (Al-Khalil ve Al-Ghafly, 1999) Hatta projenin tamamen terkine ve taraflar arası uzun süren davalara neden olmaktadır. (Aibinu ve Jagboro, 2002) Bu gecikmeler nedeniyle projelerdeki imalatların zamanında tamamlanamayıp kullanılamaması, mal sahibi elde edeceği kardan zarar edeceği anlamına gelir. Aynı şekilde yüklenici de artan giderler, malzeme ve işçilik maliyetlerinden muzdarip olabilir. Gecikmeler pek çok farklı nedenden dolayı meydana gelirken, sürece dahil olan tüm tarafları olumsuz yönde etkilediği aşıkardır.

Gecikmelerin önceden tahmin edilebilmesi, projelerin başarısı için oldukça hayati bir konudur. Yükleniciler ihale aşamasından önce, hangi konularda gecikme yaşayabileceği hakkında muhakkak bilgi ve tecrübe sahibi olmalıdır. Aynı şekilde diğer paydaşlarında gecikmelerden etkilenmemesi projelerin sorunsuzca tamamlanmasına katkı sağlayacaktır. Paydaşlar bilgilerini iş programı süreçlerine aktararak tüm taraflar için karları maksimize, gecikmeleri minimize edecek şekilde projelerini tamamlamayı hedeflemelidirler. Çeşitli araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda alanında profesyonel olan kişilerle anket ve/veya röportaj yaparak ve araştırmalarını literatür taramaları ile kuvvetlendirerek, inşaat projelerinde gecikmelere sebep olan etkenleri tespit etmişlerdir ve bu gecikme nedenlerini kendi içersinde önem sırasına göre listemişlerdir. Gecikmeler inşaat sektörünün küresel problemi olduğu için, gecikme nedenlerinin araştırılmasıyla ilgili yapılmış çalışmalara pek çok ülkede rastlamak mümkündür. Bu çalışmalar arasından seçilmiş olan bazı araştırmalara; nereden yapıldığı, kim tarafından yapıldığı ve saptadıkları gecikme nedenleri başlıkları altında Çizgelge 1.1’de yer verilmiştir.

Çizelge 1.1: Ülkelere göre inşaat projelerindeki en önemli gecikme nedenleri.

Ülke	Araştırmacılar	En Önemli Gecikme Nedenleri
Türkiye	Kazaz ve ark.	1) Tasarım ve malzeme değişiklikleri 2) Ödemelerin gecikmesi 3) Nakit akış problemleri 4) Yüklenicinin finansal problemleri 5) Yetersiz işgücü verimliliği
Lübnan	Mezher ve ark.	1) Mal sahibine göre, mali sorunlar ve alt yüklenicinin iş programı 2) Yükleniciye göre, sözleşmesel ilişkilerden ve mal sahibi tarafından yapılan tasarım değişiklikleri 3) Danışmana göre projenin yönetimi ve shop drawingler
Nijerya	Mansfield ve ark.	1) Yeterli olmayan sözleşme yönetimi 2) Tamamlanan işlerin finansmanı 3) Değişen saha şartları 4) Hammadde sıkıntısı 5) İthal malzemeler ve bitki öğeleri 6) Tasarım değişiklikleri 7) Altyüklenici ve tedarikçiler
Suudi Arabistan	Assaf ve ark.	1) Shop drawing hazırlanmasının ve onaylanmasının gecikmesi 2) İşveren tarafından gerçekleştirilecek ödemelerin gecikmesi 3) Tasarım değişikliği/hataları 4) İşgücü kıtlığı 5) Nitelikli işgücünün yetersizliği 6) İşverenin karar verme yavaşlığı
Endonezya	Kaming ve ark.	1) Tasarım değişiklikleri 2) Düşük işgücü verimi 3) Yetersiz planlama 4) Malzeme yetersizliği 5) Malzeme ihtiyacı tahmininin doğruluğu
Çin	Chan ve ark.	1) Kötü saha yönetimi ve denetimi 2) Öngörülme-yen zemin koşulları 3) Tüm proje ekipleri içeren yavaş karar verme 4) Mal sahibi tarafından istenen değişiklikler 5) Gerekli iş değişiklikleri
Uganda	Alinaitwe ve ark.	1) İş kapsamının değiştirilmesi 2) Geciken ödemeler 3) Yetersiz izleme ve denetleme 4) Sermaye maliyetinin yüksekliği 5) Siyasi güvensizlik ve istikrarsızlık

1.3 Tezin Amacı

İnşaat sektörü pek çok ülkede ekonomik canlılığa katkı sağlayan en önemli sektörlerden arasında yerini almaktadır. Ülkelerin gelişmişlik düzeyleri, bulundukları coğrafya ya da bölge, bürokratik sistemleri ve iklim koşulları gibi pek çok faktör, gecikmeye neden olan etkenleri ülkeden ülkeye göre farklılaştırmaktadır. Ayrıca yüklenici, mal sahibi, danışman ve tasarım ekiplerinin perspektiflerinden bakıldığında da farklı gecikme nedenleri öne çıkabilmektedir. Bu çalışmada; yapılmış çalışmalar sentezlenerek genel bir çıkarımın elde edilmesi hedeflenmiştir.

Çalışmanın amaçları aşağıdadır;

- 1- Gecikme nedenleriyle ilgili literatür taramasının yapılması,
- 2- Gecikmenin tanımının yapılması, gecikme türlerinin incelenmesi, gruplandırılması ve gecikmelerin projelerde görülen etkilerinin açıklanması,
- 3- Gecikmelere analiz tekniklerinin tanımlarının yapılması,
- 4- Türkiye’de ve diğer ülkelerde yapılmış hakemli çalışmaların taranması ve gecikme nedenlerinin incelenmesi için uygun makale grupları seçilerek, bu makalelerden elde edilen verilerin analiz edilmesi,
- 5- Gecikmelerin nedenlerinin belirlenmesi ve gruplandırılması, bu gruptan elde edilen sonuçlarının değerlendirilmesi ile sonraki çalışmalara yol gösterebilmesi amaçlanmıştır.

1.4 Tezin Kapsamı

İnşaat sektörü, gecikmeleri önlemek konusunda kötü bir üne sahiptir. Gecikme analizleri ihmal edilir ya da sadece belirli ihtimallerin eklenmesiyle öznel çalışmalar olarak yapılır. Bunların sonucunda da, pek çok büyük ölçekli proje belirlenen teslim tarihine yetiştirilemez. (Duran, 2006) Trigunarsyah (2004) Endonezya’da inşaat projelerinin sadece %47’sinin iş programına uygun olarak tamamlandığını bildirmiştir, %15’inin iş programındaki belirtilen süreden önce ve %38’inin de belirtilen süreden sonra tamamlanmış olduğunu saptamıştır.

Çalışmanın belirlenen sınırları içinde gecikme nedenleri hakkındaki araştırmalar, yazılı ve görsel kaynaklar incelenerek konunun akademik boyutu ele alınmıştır. Literatür taraması genellikle çalışmasının bir parçasıdır, ancak bu çalışmanın tamamı literatür taranması ve sentezlenmesiyle elde edilmiştir. Tezin omurgası 4 bölüm

üzerine oturtulmuştur. İlk olarak, gecikme nedenleri ile ilgili literatür taraması yapılmıştır, devamında gecikme türlerinden bahsedilip, gecikme analizi için kullanılan teknikler anlatılmıştır. Son olarak, ana gecikme nedenleri detaylıca taranan literatürlerden elde edilmiş ve çalışmayı daha anlamlı hale getirmesine yardımcı olması açısından kategorilenmiştir. Elde edilen çıkarımlara dayanarak ileri ki çalışmalar için önerilerde bulunulmuştur ve farklı araştırmalardan elde edilen sonuçların ortak bir çıkarım için kullanılır olup olmayacağı değerlendirilmiştir.

2. İNŞAAT PROJELERİNDE GECİKME NEDENLERİ

2.1 Giriş

Pek çok paydaşın aynı anda çalıştığı inşaat projeleri; bireylerin ihtiyaçlarını karşılamak, toplumların refahlarını artırmak amacıyla yapı ve çevresinin oluşturulması işidir. Geçmişten günümüze her geçen gün karmaşıklaşan projelerde gecikmeler projenin başarısı üzerinde negatif etki yaratmakta; süre, maliyet ve kaliteyi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu yüzden günümüzde gecikmelerin önceden tahmin edilebilmesi ve ek maliyetlere, süre uzatımına gerek kalmadan sorunların çözülebilmesi için hayati önem taşımaktadır.

Gecikme; bir inşaat projesinin istenilen süre zarfında tamamlanamaması durumudur. İnşaat projelerinde gecikme, yapılacak işi tamamlamak için geç kalma halidir ve proje tarafları için önemli kayıplara neden olmaktadır. Bir inşaat projesinin zamanında, hedeflenen bütçeyle, şartnamelere uygun ve proje paydaşlarının memnun edecek şekilde tamamlanması durumunda, yaygın olarak inşaat projesi başarılı olarak kabul edilmektedir. (Majid 2006) Gecikmelere mahal vermemek için; proje paydaşlarının dikkatlice projenin başarısını etkileyen faktörleri saptamaları ve ihale aşamasından önce gecikmeye neden olabilecek nedenlerin etkilerini tahmin etmeleri önemlidir. Bu saptamanın yapılabilmesi için, planlamanın proje başarısı üzerindeki etkisi göz önüne alındığında, proje yönetiminin anahtar bir rol oynadığı yaygın olarak kabul edilmektedir. (Luu ve diğ. 2009) Projelerin tasarım ve yapım aşamasında karşılaşılan çeşitli nedenlerden dolayı gecikmesi, inşaat sektörünün genel bir sorunudur. Gecikmelerden dolayı günümüzde büyüyen ve önemli bir yere sahip olan şirketler dahi, prestij kayıplarına ve mali kayıplara uğrayabilmektedirler. Gecikmelerin saptanması ilerleyen teknoloji ve büyüyen proje ölçekleri, hedefleri, riskleri, bulunduğu bölge, teslim tarihleri, kompleks yapısı, tamamlanma süresi ve pek çok diğer faktörün farklılık göstermesinden dolayı günümüzde karmaşıklaşmaktadır.

Süre uzaması inşaat projeleri için çok ciddi ve kronik bir problemdir. (Kazaz ve ark. 2012) Gecikmenin yaygın sonuçları arasında da projenin geç tamamlanmasından

kaynaklı artan maliyetler, ek istekler, iş anlaşmazlıkları ve buna bağlı işten çekilme veya sözleşme feshine kadar gidebilecek durumlar gösterilebilir. Önceki çalışmalar incelenerek süreç içerisinde meydana gelen gecikme unsurlarının tespit edilmesi ve projenin bütününe nasıl bir etkisinin olduğunun değerlendirilmesi, sonraki yapım projelerinin gecikmesinin önlenmesi açısından önemli bir konudur. Gerekli analiz ve saptamaların yapılabilmesi için, belirtilen unsurların sınıflandırılması önemli ve gereklidir.

2.2 Gecikme Nedenleri (Literatür İncelemesi)

Karmaşık yapıya sahip olan ve büyük yatırımlar gerektiren inşaat projeleri, pek çok nedenden dolayı beklenmedik gecikmelerle karşı karşıya kalmaktadır. Proje bütünündeki süre aşımalarını tarifleyebilmek için, öncelikli olarak süreç içerisinde meydana gelen gecikme unsurlarının tespit edilmesi gerekmektedir. Konu ile ilgili hem yerel hem de uluslararası araştırmalar incelenmiş ve incelenen kaynaklardaki inşaat projelerinde gecikmeye neden olan faktörler yayın yılı sırasına göre aşağıda sıralanmıştır.

1-Baldwin and Manthei (1971) Amerika Bileşik Devletlerinde inşaat projelerindeki gecikme nedenlerini araştırıp, konu ile ilgili 17 tane gecikme faktörü belirlemişlerdir. Gecikme nedenleri; hava durumu, işgücünün arzı, alt yüklenici (taşeron), tasarım değişiklikleri, shop drawingler, yapı temelinin durumu, hammadde kıtlığı, imalat kalemleri, numunelerin onaylanması, yetki anlaşmazlıkları, ekipman arızası, sözleşmeler, inşaat yapım hataları, denetlemeler, mali durum, izinler ve bina yapım yönetmelikleri olarak tespit edilmiştir.

2-Arditi ve ekibi (1985) tarafından, 1970 ile 1980 yılları arası Türkiye'nin kamu tarafından finanse edilen inşaat projelerindeki gecikme nedenleri araştırılmıştır. Gecikme sebeplerini 23 madde ile açıklamışlardır. Bulgulara göre gecikme nedenleri; malzeme sıkıntısı (örneğin; demir ve çimento), paydaşlardan ödemeleri almadaki güçlükler (örneğin; ödemelerin zamanında yapılmaması, avans verilmemesi, pahalı kefalet senetleri, kamu kurumlarının bütçesinin yetersizliği), yüklenici zorlukları (örneğin; likit fon sıkıntısı, borçları tahsil etme zorluğu, kredi çekme zorluğu), yüklenici şirketlerinin ve kamu kurumlarının örgütsel özellikleri (örneğin; tanımlanmış görev ve sorumluluk sorunları, saha yöneticisinin otorite eksikliği,

yetersiz ve yavaş karar verme mekanizması, bürokratik engellerin çokluğu, teknik personelin dönüşüm çokluğu) olarak işaret etmişlerdir.

3-Mansfield ve ekibi (1994) tarafından yüklenici, danışman ve mal sahibi ile yürütülen anketlerle, Nijerya inşaat projelerindeki gecikmeler ve maliyetler aşımalarının nedenleri 16 önemli faktörle açıklanmıştır. Bulgulara göre en önemli gecikmeler; yeterli olmayan sözleşme yönetimi, tamamlanan işlerin finansmanı, değişen saha şartları, hammadde sıkıntısı, ithal malzemeler ve peyzaj öğeleri, tasarım değişiklikleri ve altyüklenici ve tedarikçiler olarak saptanmıştır.

4-Assaf ve çalışma arkadaşları (1995) Suudi Arabistan inşaat sektörünün büyük ölçekli bina inşaatlarında meydana gelen gecikme nedenlerini tespit etmişlerdir. 56 gecikme nedeni saptayıp, 9 grup altında toplamışlardır. Yükleniciye göre en önemli gecikme faktörlerini; shop drawing hazırlanmasının ve onaylanmasının gecikmesi, yüklenicinin iş programının gecikmesi, mal sahibi tarafından gerçekleştirilecek ödemelerin gecikmesi ve mal sahibi tarafından yapılan tasarım değişiklikleri olarak belirtilmiştir. Mimar/Mühendise göre en önemli gecikme faktörlerini; inşaat yapımı esnasındaki nakit akışı aksamaları, farklı iş programına sahip altyüklenicilerin arasındaki bağlantıların yönetilmesi, mal sahibinin karar verme yavaşlığı olarak belirtmişlerdir. Mal sahibine göre en önemli gecikme nedenlerini ise; tasarım hataları, mal sahibinin şirketindeki gereğinden fazla bürokrasi, işgücü kıtlığı ve nitelikli işgücünün yetersizliği olarak saptamışlardır.

5-Ogunlana ve ekibi (1996) Bangkok/Tayland'daki yüksek katlı inşaat projelerindeki gecikme nedenlerini incelemişlerdir. Gelişmekte olan Tayland ekonomisinin inşaat sektörü hakkında bilgi veren bu çalışma iç içe üç tabaka halinde incelenebilir; (1) sanayi altyapısının yetersiz olması sorunu, (2) mal sahihi ve danışmandan kaynaklanan sorunlar ve (3) yüklenicinin yetersiz oluşundan kaynaklanan sorunlar. Ayrıca gecikme nedenlerinin kaynaklarını 6 grupta sınıflandırmışlardır. Bunlar; mal sahibi ile ilişkili faktörler, tasarımcı ile ilişkili faktörler, denetleyici ile ilişkili faktörler, yüklenici ile ilişkili faktörler, kaynakların tedariği ile ilişkili faktörler ve diğer faktörlerdir.

6-Odeyinka and Yusif (1997) Nijerya konut projelerindeki gecikmeleri; mal sahibi, danışman ve yüklenici kaynaklı gecikmeler ve harici faktörler ana başlıkları altında incelemişlerdir. Mal sahibinden kaynaklanan gecikmeler; onaylanmış farklı siparişler,

yavaş karar verme ve nakit akışı problemleriyken, yükleniciden kaynaklı gecikmeler, finansal zorluklar, yetersiz saha yönetimi, malzeme yönetimi sorunları ve işgücünün kıtlığı olarak saptanmıştır. Danışmana göre gecikme nedenleri; tamamlanmamış çizimler, danışman tarafından yavaş yanıt verilmesi, değişiklik emirleri, talimatların geç verilmesi ve zayıf iletişimdir. Zorlu hava koşulları, doğal felaketler, çalışanların anlaşmazlıkları ve grev ise harici faktörler olarak saptanmıştır.

7-Kaming P.F. ve ekibi (1997) Endonezya’da 31 adet yüksek katlı bina projesini incelemişlerdir ve maliyet aşımalarının, zaman aşımına göre daha sık görülen, daha ciddi bir sorun olduğunu saptamışlardır. Gecikmelerle ilgili 11 değişken ve maliyet aşımları ile ilgili 7 değişken tanımlamışlardır. Bulgularına göre, gecikmeye neden olan en önemli beş faktör; tasarım değişiklikleri, düşük işgücü verimi, yetersiz planlama, malzeme yetersizliği ve malzeme ihtiyacı tahmininin doğru yapılamamasıyken, maliyet aşımalarının en üç önemli faktörü; malzeme maliyetlerinin enflasyona bağlı fiyatlarının artması, hatalı metraj ve çevre kısıtlamasından ötürü artan işgücü maliyetleridir. Endonezya da yapılan ankete göre, proje yöneticilerinin %54,5’i projelerinin %90’ının zamanında tamamlandığını belirtmiştir. Proje yöneticilerinin %15,2’si, projelerinin %70 ile %90’ının; %30,3’ü projelerinin %70’den daha azının zamanında tamamlandığı belirtmiştir.

8-Chan and Kumaraswamy (1997) Hong Kong inşaat projelerindeki zaman aşımalarının nedenlerini incelemişlerdir. Çalışmalarında Hong Kong’un inşaat projelerindeki gecikmeler için 83 faktör ve bunların üst başlığı olarak da 8 grup saptamışlardır. Gecikmelerin ana nedenleri incelenmiş olup, sonuçlar yerel inşaat sektöründeki paydaşların rolü (mal sahibi, danışman ya da yüklenici vb.) ve projenin tipi başlıkları altında sınıflandırılmıştır. Beş ana gecikme nedeni işaret edilmiştir. Bu gecikmeler; kötü saha yönetimi ve denetimi, öngörülmeleyen zemin koşulları, tüm proje ekiplerini içeren yavaş karar verme, mal sahibi tarafından istenen değişiklikler ve gerekli iş değişiklikleridir.

9-Chan and Kumaraswamy (1998) gecikme faktörlerine katkı sağlayan bir diğer çalışmalarında ise, (1)proje ile ilişkili, (2)mal sahibi ile ilişkili, (3)tasarım ekibiyle ilişkili, (4)yüklenici ile ilişkili, (5)malzeme, (6)işgücü, (7)peyzaj ve ekipman, (8)dışsal faktörleri olmak üzere 8 grupta gecikmeleri sınıflandırmışlardır. Yapımda ve mühendislik işlerinde gecikmeye neden faktörleri; öngörülmeleyen zemin koşulları, yeterli olmayan saha denetlemesi, tüm proje taraflarını kapsayan yavaş karar verme,

mal sahibinin başlattığı değişimler, gerekli iş değişiklikleri ve yeterli olmayan yüklenici tecrübesi olarak saptamışlardır. Bu çalışma 1997 yılında yaptıkları çalışmanın devamı niteliğindedir.

10-Bordoli ve Baldwin (1998) Amerika Birleşik Devletleri inşaat projelerindeki gecikme nedenlerini değerlendirmek için bir yöntem üzerinde çalışmışlardır. Gecikmelerin tanımlarını yaparak; onları (1) mazur görülebilir ve telafi edilebilir ve (2)mazur görülebilir ama telafi edilemez gecikmeler olarak sınıflandırmışlardır. Gecikmeleri saptayarak süreleri, önerilen yöntemle zaman aşımalarını hesaplamışlardır.

11- Mezher ve Tawil (1998) Lübnan inşaat endüstrisindeki gecikmeleri incelemişlerdir. Yapılan anketle, 64 gecikme nedeni saptanmış ve 10 ana grup altında toplamışlardır. Yüklenici, mal sahibi, mimar/mühendis grupları üzerinde yapılan anketlerde taraflara göre gecikme nedenlerinin önem sırası farklılık göstermiştir. Mal sahibine göre, en önemli gecikme nedeni mali sorunlar ve alt yüklenicinin iş programıyken, yükleniciye göre gecikmeler sözleşmesel ilişkilerden ve mal sahibi tarafından yapılan tasarım değişikliklerinden kaynaklanmaktadır. Mimar/mühendis grubuna göre de projenin yönetimi ve shop drawingler en önemli gecikme sebepleridir.

12-Al-Khalil and Al-Ghafly (1999) Suudi Arabistan'daki su ve kanalizasyon işleri inşaatındaki gecikmeleri araştırmak amacıyla anket çalışması yapmışlardır. Üç gecikme bileşenini; (1) gecikmenin sıklığı, (2) gecikmenin ölçüsü, (3) sorumluluk olarak belirlemişlerdir. Anket çalışması sonuçları Suudi Arabistan'daki projelerde gecikmelerin yüksek oranda olduğunu göstermiştir. Projelerdeki gecikme sıklığı yüklenici ile ilişkilendirilirken, projenin bulunduğu bölgeyle ilişkilendirilmemiştir. Ayrıca süre aşımalarının gecikmenin ölçüsüne göre daha da zorlayıcı olduğu ve başlangıçtaki proje süresi ile ilgili olduğu tespit edilmiştir. Mal sahibi ve danışmanlar gecikmelerdeki en büyük sorumluluğun yükleniciye ait olduğuna inanırken, yüklenici bu sorumluluğu mal sahibine mal etmektedir. Bulgulara göre en önemli gecikme nedenleri; mali problemler, hem kapsam hem de tasarımda yapılan değişiklikler, mal sahibi tarafından onayların ve kararların geç verilmesi, çalışma izinlerinin geç alınması ve taraflar arasındaki kordinasyon ve iletişim sorunlarıdır.

13- Noulmanee ve çalışma arkadaşları (1999) Tayland otoyol projelerindeki gecikme nedenlerini incelemişlerdir. Bulgulara göre; tüm taraflar için iş programındaki gecikmeler, yüklenicinin yetersizliği, yeterli kaynakların yoksun organizasyonu,

yetersiz ve net olmayan çizimler ve danışman ve yüklenici arasındaki eksikliklerden kaynaklanmaktadır. Araştırmanın sonucunda analizler ile elde edilen gecikme faktörleri değerlendirilmiştir.

14- Al-Momani (2000) tarafından Ürdün’de 130 kamu projesi üzerinde yapılan anketle gecikme nedenleri araştırılmıştır. Gecikmeler; yeterli olmayan tasarım ve mal sahibinin ihmali, değişiklik talepleri, hava şartları, saha şartları, geç teslimler, ekonomik durum ve artış gösteren metrajlardan kaynaklanmaktadır.

15- Manavazhia ve Adhikarib (2002) Nepal’de malzeme ve ekipman tedarikindeki gecikmelerin sebeplerini 22 otoyol projesi üzerinden incelemişlerdir. Malzeme ve ekipmanın tesliminin gecikmesinin nedenlerini; zayıf organizasyon, tedarikçi hatası, yasal düzenlemeler ve nakliye gecikmeleri olarak belirlemişlerdir. Otoyol projelerindeki gecikmeler, proje maliyetlerini arttırmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre bu artış, toplam proje bütçesinin %0,5’i kadardır.

16- Aibinu and Jagboro (2002) anket çalışması ve ampirik gözlemler ile Nijerya inşaat projelerindeki gecikmelerin etkilerini incelemişlerdir. Araştırılan 61 bina projesine göre, zaman ve maliyet aşımalarının sonucunda inşaat projeleri gecikmektedir. Mal sahibi ile ilişkili gecikmeler en önemli etken olarak belirlenmiştir. Mal sahibinin geliştirilmiş proje yönetim yöntemlerini kullanarak saha faaliyetlerini hızlandırmasıyla ve fazla mesai ücretinin dahil olduğu ön sözleşme tahminleriyle inşaat projelerindeki gecikmeler ve olumsuz etkileri azaltılabilir. Araştırmanın bulgularına göre; zaman aşımı, maliyet aşımı, anlaşmazlık, tahkim ve/veya dava ve projenin terki gecikme sonrasında meydana gelen altı etkidir.

17-Odeh ve Battaineh (2002) geleneksel sözleşme tiplerindeki inşaat projelerinin gecikmelerini araştırmışlardır. Anket sonuçlarına göre gecikmeler 8 ana grup altında kategorilenmiştir. Bunlar; mal sahibi ile ilişkili, yüklenici ile ilişkili, danışman ile ilişkili, malzeme ile ilişkili, işgücü ve ekipman ile ilişkili, sözleşme ile ilişkili ve dışsal etkenlerle ilişkili gecikme faktörleridir. Danışmana göre; yetersiz yüklenici tecrübesi, tamamlanan işlerin finansmanı ve ödemeleri, alt yükleniciler, mal sahibinin müdahalesi ve mal sahibinin yavaş karar vermesi en önemli 5 gecikme nedenidir. Yükleniciye göre de; işgücü verimliliği, mal sahibinin müdahalesi, yetersiz yüklenici tecrübesi, tamamlanan işlerin finansmanı ve ödemeleri, saha yönetimi ve inşaat yöntemi projelerde gecikmeye neden olan en etken faktörlerdir.

18- Frimpong ve çalışma ekibi (2003) Gana yeraltı suyu projelerinin inşaatlarındaki gecikme ve maliyet aşimleri üzerine çalışmışlardır. Mal sahibi, yüklenici ve danışmanlarla yapılan anketlerle, projelerde iş programı gecikmelerine ve maliyet aşimlarına neden olan 26 faktör saptanmış ve listelenmiştir. Ana gecikme nedenleri; kurumların aylık ödeme güçlüğü, yeterli olmayan proje yönetimi, malzeme tedarigi, yeterli olmayan teknik performans, malzeme fiyatlarındaki artış olarak saptanmıştır. Yeraltı suyu inşaatı projelerinde gecikme ve maliyet aşım sorunlarını en aza indirmek ve proje verimini arttırmak için, proje planlama ve denetlemesinin etkin olarak kullanılması önerilmiştir.

19- Long ve arkadaşları (2004) Vietnam’da büyük ölçekli inşaat projelerindeki gecikme nedenlerini incelemişlerdir. Kapsamlı literatür analizi, anket çalışmaları ve inşaat sektörü profesyonellerinin katkıları ile 7 ana grup altında 62 gecikme nedeni saptamışlardır. Bu ana gruplar; finansman, mal sahibi, yüklenici, danışman, proje niteliği, kordinasyon ve çevredir. Gerçekleşme olasılığı yüksek olan ve etkileri yüksek sorunlar; hatalı süre tahmini, yavaş saha temizliği, yavaş hükümet izinleri, yetenekli temsilcilerin eksikliği, değişiklik emirlerinin çokluğudur. Veri analizlerine göre gecikmelerden kaynaklı meydana gelen 5 önemli problem; yeterli olmayan tasarımcı/yüklenici, yetersiz tahmin ve değişiklik yönetimi, sosyal ve teknolojik konular, saha alanı ile ilgili konular ve uygun olmayan teknikler ve araçlardır.

20- Wiguna ve Scott (2005) Endonezya’daki inşaat projelerinde iş programı gecikmelerine ve maliyet aşimlarına neden olan risk faktörlerini araştırmışlardır. En önemli gecikme faktörleri; yüksek enflasyon/artan malzeme fiyatları, mal sahibi tarafından istenen tasarım değişiklikleri, hatalı tasarım, hava koşulları, sözleşmedeki gecikmeli ödemeler ve hatalı inşaat işleri olarak saptanmıştır.

21- Koushki, Al-Rashid ve Kartam (2005) Kuveyt’teki özel konut projelerinin yapım aşamasındaki gecikmeler ve maliyet aşım nedenleri üzerine çalışmışlardır. Üç ana gecikme nedeni, değişiklik emirleri, mal sahibinin mali sıkıntıları ve mal sahibinin tecrübe eksikliği olarak belirlenmiş olup; üç ana maliyet aşım nedeni ise, ilişkili ile ilişkili problemler, malzeme ile ilişkili problemler ve mal sahibinin mali sıkıntıları olarak saptanmıştır.

22- Iyer ve Jha (2005) Hindistan inşaat sektörünün maliyetlerini etkileyen faktörleri incelemek için anket çalışması yapmışlardır. Anket yanıtları ve literatür taraması ile

başarıyı olumlu veya olumsuz etkileyen 55 nitelik tespit etmişlerdir. Kritik başarı faktörleri; proje yöneticisinin yeterliliği, üst yönetimin desteği, proje yöneticisinin kordinasyon ve liderlik yeteneği, paydaşlar tarafından izleme ve geri bildirim, paydaşlar arasında kordinasyon, mal sahibinin yetkinliği ve uygun iklim şartlarıdır. Maliyetleri olumsuz etkileyen faktörler ise; paydaşlar arası uyuşmazlık, iş bilmezlik ve bilgi eksikliği, projeye özgü niteliklerin yetersiz varlığı ve olmayan işbirliği, muhalif sosyo ekonomik ve iklimsel durum, zamanında karar vermede isteksizlik, ihale aşamasında agresif rekabet ve teklif hazırlama süresinin kısa olmasıdır. Araştırma sonucuna göre; proje paydaşları arasındaki kordinasyonun sağlanabilmesi en önemli pozitif etki yaratan faktör olarak saptanmıştır.

23-Assaf and Al-Hejji (2006) Suudi Arabistan'daki büyük ölçekli inşaat projelerindeki gecikme nedenleri üzerine çalışmışlardır. 15 mal sahibi, 19 danışman ve 23 yüklenici ile yapılan anketlerle 73 gecikme nedeni saptamışlar, 9 ana grup altında toplamışlardır. Bunlar; mal sahibi ile ilgili, danışman ile ilgili, tasarım ekibi ile ilgili, malzeme ile ilgili, işgücü ile ilgili, yüklenici ile ilgili, proje ile ilgili, dışsal faktörler ile ilgili ve ekipman ile ilgili gruplardır. En yaygın gecikme nedenlerini, her üç paydaşın istediği olabilen değişiklik emirleri (change order) olarak tespit etmişlerdir. Anket sonuçlarına göre; yüklenicilerin %76'sı ve danışmanların %56'sı projelerin beklenen sürelerden %10 ile %30 daha geç tamamlandığına işaret etmektedir. Ayrıca anketlere göre projelerin %70'inde zaman çizelgesine göre süre aşımaları yaşanmaktadır; 76 projeden 45'inde de gecikmeler meydana gelmektedir. En önemli gecikmeleri; mal sahibinin ödeme planındaki gecikmeler, mal sahibinin tasarımla ilgili belgeleri geç incelemesi ve onaylaması, inşaat esnasındaki değişiklik emirleri, tasarım dökümanlarının üretilmesinde geç kalınması, danışmanın tasarımla ilgili belgeleri geç incelemesi ve onaylaması, yüklenicinin projeyi finanse ederken yaşadığı zorluklar, tasarım dökümanlarındaki hatalar ve uyuşmazlıklar, malzeme tedarikindeki gecikmeler, danışmanın esnek davranamaması ve mal sahibinin yavaş karar vermesi olarak sıralamışlardır.

24- Arain, Pheng ve Assaf (2006) Suudi Arabistan'daki büyük ölçekli bina projelerinde tasarım ve yapım arasındaki uyumsuzlukların nedenlerini incelemişlerdir. 27 yükleniciyle yapılan anket çalışmaları ve literatür taramalarının sonuçlarına göre; danışman olarak tasarımcının katılımını, yüklenici ve tasarımcı arasındaki iletişim boşluğunu, yetersiz çizim detaylarını, paydaşlar arası kordinasyon eksikliğini, tasarım

firmalarındaki insan kaynakları eksikliğini, tasarımcının uygun malzeme ve ekipman hakkındaki bilgi eksikliğini ve tamamlanmamış planlar ve spesifikasyonlarını tasarım ve yapım uyumsuzlarının en önemli nedenleri olarak saptamışlardır. Öte yandan profesyonel proje yönetimini, hava koşullarını, paydaşların uyruklarını, tasarım aşamasına yüklenicinin katkı sağlamasını, beklenmedik problemleri ve yasal düzenlemeleri önem sırasına göre son basamaklarda kalan gecikme nedenleri olarak işaret etmişlerdir.

25- Aibinu ve Odeyinka (2006) göre inşaat projelerindeki gecikmeler yıkıcı ve maliyeti yükselten etkilere sahiptir. Gecikmelerin boyutunu değerlendirmek için, tamamlanmış bina projelerinin nicel veri analizlerini yapmışlardır ve proje yöneticileriyle yapılan anketlerden elde edilen verilerle 9 grup altında 44 gecikme nedeni belirlemişlerdir. Nijerya’da yapılan bu araştırmada faktörlerin öncelik sıralamasına konulabileceğini öngörülmüştür. Buna göre; yüklenicilerin finansal problemleri, mal sahiplerinin nakit akışı sorunları, mimarların tamamlanmamış çizimleri, alt yüklenicilerin yavaş hareket etmesi, ekipmanlar arızaları ve bakım problemleri, tedarikçilerin sipariş edilen malzemeyi geç teslim etmeleri, tamamlanmayan statik projeler, yüklenicilerin planlama ve programlama sorunları, fiyat artışları ve alt yüklenicilerin mali sıkıntıları en önemli 10 sorun olarak belirlenmiştir. Pareto analizine göre, faktörlerin %88’i (39 en öncelikli faktör) tüm gecikmelerin %90’dan sorumlu tutulabilir.

26- Lo ve çalışma arkadaşları (2006) konusunda uzman 158 kişi ile yaptıkları anketle Hongkong’daki gecikme nedenlerini incelemişlerdir. Gecikmelerin kaçınılmaz bir şekilde sözleşmesel iddialara ve artan proje maliyetlerine neden olduğunu işaret etmişlerdir. İnşaat projelerindeki gecikmeleri 7 grup altında toplayıp, 30 gecikme faktörü ile konuyu açıklamışlardır. Yedi grup; mal sahibi ile ilgili, mühendis ile ilgili, yüklenici ile ilgili, insan davranışları ile ilgili, proje ile ilgili, dışsal faktörler ve kaynaklarla ilgilidir. Mal sahibi, danışman ve yüklenicilere göre en önemli gecikme nedenleri ise; yüklenicinin yetersiz kaynağı / anapara eksikliği, belirsiz zemin durumu, son derece düşük teklifler, tecrübesiz yüklenici, yardımcı birimler ile uyuşmazlık içinde çalışma, danışmanın yetersiz saha yönetimi ve denetlemesi, mal sahibi tarafından dayatılan gerçekçi olmayan sözleşme süresi, çevresel kısıtlamalar, yavaş kordinasyon ve ilgili makamlardan onay alınması ve mal sahibi değişikliği/kapsamın değişmesidir.

27- Sambasivan ve Soon (2007) anket yoluyla Malezya inşaat sektöründeki gecikme nedenlerini ve bunların projenin tamamlanmasındaki etkilerini araştırmışlardır. 150 mal sahibi, danışman ve yüklenici ile yapılan anketlerde en önemli 10 neden; yüklenicinin uygun olmayan planlaması, yüklenicinin yetersiz saha yönetimi, yetersiz yüklenici tecrübesi, mal sahibinin tamamlanmış iş ödemeleri ve finansman yetersizliği, altyüklenicilerle sorun, malzeme kıtlığı, işgücü tedariği, ekipmanların kullanılabilirliği ve arızası, paydaşlar arasında iletişim eksikliği ve inşaat esnasındaki hatalarıdır.

28- Abdul-Rahman ve çalışma ekibi (2008) uygulamada öğrenme yaklaşımını kullanarak kavramsal gecikmeleri azaltma modeli üzerinde çalışmışlardır. Yetersiz proje yönetimi bilgisi, projede değerli ve nitelikli bilgiye ulaşmayı zorlaştırmaktadır. Yetersiz yönetim hataların tekrarlanması ve yavaş ve yanlış karar verme sonucunda gecikmeler meydana gelmektedir.

29- Le-Hoai ve arkadaşları (2008) Vietnam'da büyük ölçekli inşaat projelerindeki gecikme ve maliyet aşımalarını, Asya ve Africa'dan seçilen diğer ülkelerle karşılaştırarak incelemişlerdir. Vietnam inşaat sektöründeki 87 uzman kişiyle yaptıkları anket çalışmasına göre; bina ve endüstriyel inşaat projelerinde 21 gecikmeyi; maliyet aşım nedeni sıklıklarına, ağırlık ve önem derecesine bakarak sıralandırmışlardır. Faktör analizi için nedenleri incelemiş ve saptamışlardır. Bunlar; yavaşlık ve kısıt eksikliği, beceri eksikliği, tasarım, pazarlama ve tahmin, finansal yeterlilik, hükümet ve çalışanlardır. Sonuçlara göre; yetersiz proje yönetimini ve denetimi, yetersiz proje yönetim desteğini, mal sahibinin mali zorluklarını, yüklenicinin mali zorluklarını ve tasarım değişikliklerini en sık rastlanan 5 gecikme nedeni olarak işaret etmişlerdir.

30- G. Sweis ve arkadaşları (2008) Ürdün konut projelerindeki gecikme nedenlerini saptamak üzere; mühendisler, yükleniciler ve mal sahiplerine danışmışlar ve üst düzey sektör profesyonelleri ile röportajlar yapmışlardır. Anket katılımcıları yüklenicinin finansal zorlukları ve mal sahibi tarafından istenilen değişiklik taleplerini önemli gecikme nedenleri olarak işaret etmiştir. Şiddetli hava koşulları, yasa düzenlemeleri ve yasa değişiklikleri ise en az önemli gecikme nedenleridir.

31- K.C. Iyer ve çalışma arkadaşları (2008) Hindistan'daki 2. büyük sektör olan inşaat endüstrisi sözleşmelerindeki gecikme uyumsuzlukları üzerine çalışmışlardır.

Ödemeye, saha teslimiyle, kazalarla, işin geçici olarak durdurulmasıyla, ekstra işlerle, tekrarlanan işlerle, çizimlerin geç kontrolüyle ilgili her türlü eylem gecikmelere veya süre uzamalarına neden olmaktadır. Gecikmeler telafi edilebilir veya telafi edilemeyen gecikmeler olarak iki grupta sınıflandırılmıştır. Süre uzamaları ve gecikmelerinden kaynaklanan uyuşmazlıkları tüm yönleriyle anlamak sürecin en az anlaşmazlık ve kayıpla atlatılması açısından önemlidir.

32- El-Razek ve ekibi (2008) yüklenici, danışman ve mal sahibi gözünden Mısır inşaat projelerindeki gecikme nedenleri saptamayı amaçlamışlardır. Sonuçlar, inşaat esnasında yüklenicinin finansmanını, mal sahibinin yükleniciye ödeme yapmakta gecikmesini, mal sahibinin inşaat esnasında tasarım değişikliği yapmasını, inşaat sırasındaki kısmi ödemeleri ve sözleşmesel yönetimin/profesyonel inşaatın kullanılamamasını gecikme nedenleri olarak işaret etmektedir. Yüklenici ve mal sahibinin gecikmelerle ilgili zıt görüşlere sahip olduğu ve çoğunluklu birbirlerini hatalı görmek eğiliminde oldukların görmüşlerdir, buna karşın danışman tarafı daha ortalama görüşler bilmiştir. Gecikmeleri azaltmak için ekip çalışmasına dayalı ortak bir çaba gerekmektedir ve gecikme nedenleri projenin tipi ve ölçeğine göre değerlendirilmelidir.

33- Kaliba ve diğerleri (2009) Zambiya yol inşaatı projelerindeki maliyet artışı ve iş programı gecikmelerini değerlendirmişlerdir. Yoğun yağış veya sel gibi kötü hava koşulları, kapsam değişimi, çevre koruma ve maliyet azaltma, iş programı gecikmeleri, grevler, teknik aksaklıklar, enflasyon ve bölgesel, yerel hükümet baskıları maliyet artışını tetikleyen etkenlerdir. Ertelenen ödemeler, yüklenici ve mal sahiplerinin finansal süreçleri ve zorlukları, sözleşme değişikliği, ekonomik sorunlar, malzeme tedariki, çizimlerdeki değişiklikler, personel sorunları, kullanılamayan ekipman, yetersiz denetim, inşaat hataları, sahada yetersiz kordinasyon, teknik şartnamelerdeki değişiklik, iş uyuşmazlıkları ve grevler iş programında gecikmelere sebep olan en önemli nedenlerdir. Uygun ve nitelik proje yönetimi ile yol inşaatı projelerinde maliyet artışı ve gecikmelerin önüne geçilebilir.

34- Fugar and Agyakwah-Baah (2010) Gana bina projelerindeki gecikmeleri incelemiştir. 32 gecikme nedeni literatür taraması ve 15 sektöre hakim kişi ile yapılmış yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucu elde edilmiştir. Bu gecikmeleri 9 ana grup altında toplamışlardır. Bunlar; malzeme, işgücü, ekipman, finansman, çevre, değişiklikler, hükümetin müdahalesi, sözleşmesel ilişkiler, iş programı ve kontrol

teknikleridir. Çalışmanın genel sonuçları katılımcıların genellikle finansman grubu faktörlerini, Gana inşaat projelerinde gecikmelere neden olan faktörler arasında en üst sırada kabul ettiklerini göstermektedir. En önemli gecikme nedenleri; hakediş raporundaki ödemelerin gecikmesi, kredi erişimdeki zorluklar ve fiyatlardaki dalgalanmalardır. Malzemeler grubu faktörleri ikincil grup olup, iş programını ve kontrolü önemli gecikme sebepleri olarak işaret etmişlerdir.

35- Motaleb ve Kishk (2010) Birleşik Arap Emirlikleri inşaat projelerindeki gecikmelerin nedenlerini ve etkilerini incelemişlerdir. 42 potansiyel gecikme nedeni irdelenmiş olup, değişiklik emirlerini, finansal ve mal sahibi ile ilişkili faktörleri en önemli nedenler olarak saptamışlardır. Maliyet ve süre aşımalarını gecikmelerin en önemli sonuçları olarak belirlemişlerdir.

36- Shaikh, Muree ve Soomro (2010) inşaat projelerinde gecikmelere neden olan en kritik gecikme faktörlerini belirleyebilmek için matematiksel bir model geliştirmişlerdir. Mal sahibi, yüklenici, kaynak ve genel problemler başlıkları altında incelenen 21 gecikme nedeni saptamışlardır.

37- Hamzah, Khoiry, Arshad, Tawil ve Che Ani (2011) Malezya’da gecikme nedenleri üzerine çalışmışlardır. Gecikme nedenlerini maruz görülebilen, maruz görülemeyen ve eş zamanlı olan gecikmeler adı altında 3 başlıkta incelemişlerdir. Mazur görülebilen gecikmeler, telafi edilebilir özelliklere sahip olup, mal sahibi veya danışmandan kaynaklanmaktadır. Yeterli olmayan iletişim ve kordinasyon, karar vermede yavaşlık, bilgi eksikliği mazur görülebilen gecikmelerdir. Mazur görülemeyen gecikmeler, yükleniciden kaynaklanmaktadır. Yükleniciden kaynaklı projenin finans zorlukları, projenin yürütülmesinde alt yüklenicilerin iş programının çakışması mazur görülemeyen gecikmelerdir. Eş zamanlı gecikmeler telafi edilemeyen; yangın, sel gibi doğal felaketler, işçi grevleri, nakliye gecikmeleridir.

38- Pourrostan ve ark. (2011) İran inşaat sektöründeki gecikme nedenlerini incelemişlerdir. 27 farklı gecikme nedeni saptayıp, en önemli 10 gecikme nedeni listelemişlerdir. Bunlar; yetersiz saha yönetimi ve denetlemesi, mal sahibinin ödemeleri geciktirmesi, değişiklik emirleri, yüklenicinin etkisiz planlama ve iş programı, yüklenicinin finansal zorlukları, yavaş karar verme, tasarım dokümanlarının üretilmesinde geç kalınması, mal sahibinin tasarım dokümanlarını geç incelemesi ve onaylaması, danışmanın yetersiz yönetimi ve altyüklenicilerle sorunlardır.

39- Shebob, Dawood, Shah ve Xu (2012) Libya ve İngiltere'deki gecikme nedenlerini kıyaslamışlardır. Bulgularına göre, Libya'da süre uzamaları 41 ile 46 gün arasında gecikmelere neden olurken, İngiltere'de bu süreler 34 ile 38 gün arası olarak saptanmıştır. Belirlenen 75 gecikme faktörünün önem ağırlıklarını hesaplayıp sıklıklarına göre faktörler sıralamışlardır. 75 faktör 8 grupta sınıflandırılıp her kategori ağırlıklarına göre sınıflandırılmıştır.

40- Kazaz, Ulubeyli ve Tuncbilekli (2012) Türkiye inşaat sektöründeki gecikmeleri incelemişlerdir. 34 gecikme nedenini 7 grup altında toplamışlardır. Çevresel, finansal, işgücü ile ilgili, yönetsel, mal sahibi ile ilgili, proje ile ilgili ve kaynaklarla ilgili olmak üzere gruplar başlıklandırılmıştır. En önemli 5 gecikme nedeni sırası ile, tasarım ve malzeme değişiklikleri, ödemelerin gecikmesi, nakit akış problemleri, yüklenicinin finansal problemleri ve yetersiz işgücü verimliliğidir. Türkiye inşaat sektöründeki gecikmeleri diğer ülkelerdeki gecikmeler ile kıyaslamıştır.

41- Gündüz, Nielsen ve Özdemir (2013) Türkiye inşaat projelerindeki gecikme faktörlerinin göreceli önem indeksi metodunu kullanarak ölçümünü yapmışlardır. 83 farklı gecikme nedeni belirlemiş olup, 9 grup altında toplamışlardır. Ishikawa diagramları kullanılarak gecikmeler görsellenmiştir. Araştırmaya göre en önemli 5 neden; yüklenicinin tecrübe eksikliği, etkin olmayan proje planlaması ve iş programı, etkin olmayan saha yönetimi ve denetlemesi, inşaat aşamasında mal sahibi veya danışmanın yaptığı tasarım değişiklikleri ve malzemenin geç teslim edilmesidir. En az önemli 5 neden ise; sonradan başlayarak işgücünün mobilizasyonu, malzeme fiyatlarında artış, eksiklik, inşaat kazaları ve fiyatlardaki dalgalanmadır.

42- Alinaitwe, Apolot ve Tindiwensi (2013) Uganda inşaat sektöründeki gecikmelerin ve maliyet aşımalarının nedenleri kamusal inşaat projelerinde incelemişlerdir. Gecikmelere sebep olan 20 faktör belirlemişlerdir. 5 önemli gecikme nedenini; iş kapsamının değiştirilmesi, geciken ödemeler, yetersiz izleme ve denetleme, sermaye maliyetinin yüksekliği ve siyasi güvensizlik ve istikrarsızlık olarak saptamışlardır.

43- Jarkas ve Younes (2014) Katar inşaat sektöründeki gecikmeleri incelemişlerdir. Bölgedeki uzmanlara, konunun profesyonellerine, uzmanlarına danışarak ve önceki çalışmalardan yararlanarak 43 gecikme faktörü saptamışlardır. Göreceli önem indeksini kullanarak gecikmeleri önem sırasına koymuşlardır. Buna göre, (1) malzeme kıtlığı, (2) mal sahibinin ödemelerindeki gecikmeler, (3) mal sahibinin sıkça yaptığı

değişiklik emirleri, (4) tasarım disiplinleri arasındaki kordinasyon eksikliği, (5) yüklenicinin mali zorlukları, (6) malzemenin geç tedariki, (7) bilgi taleplerinin yanıtlarındaki gecikmeler, (8) çizim ve teknik şartnamelerin netliği, (9) mal sahibinin yavaş karar vermesi ve (10) nitelikli işgücü ve teknik personelin kullanılamaması ve azlığıdır.

44- Lusaka, Zambiya’da Aigbavboa, Thwala ve Mukuka (2014) yaptıkları çalışmada gecikme nedenlerini ve etkilerini incelemişlerdir. Bulgulara göre; hakediş ödemelerinin gecikmesi, yüklenicilerinin proje finansmanı zorlukları, diğer paydaşlar arasında çalışma kapsamındaki önemli değişikliklerin onaylanmasının gecikmesi en önemli faktörlerdir. Lusaka’da bu faktörlerle karşılaşılan projelerde maliyet ve zaman aşırımları ile karşı karşıya kalınmaktadır.

45- Saiful Islam, Trigunarsyah, Hassanain and Assaf (2015) Bangladeş inşaat projelerindeki gecikme nedenlerini incelemişlerdir. Literatür araştırması ve anket çalışmasıyla, 10 önemli gecikme nedeni belirlemişlerdir. Bunlar; inşaat yöneticisinin tecrübe eksikliği, en düşük teklifi verenin seçilmesi, mal sahibinin fon sıkıntısı, uygun yönetimin eksikliği, uygunsuz planlama ve iş programı, nitelikli çalışan eksikliği, saha kısıtları, inşaat esnasında yüklenicinin nakit akışı problemleri, kaynakların fiyatlarındaki artış ve yüklenicinin aşırı yüküdür.

2.3 Gecikmelerin Türleri

İnşaatın sözleşme süresi içinde, inşaat projesinin ikmal ve teslim edilmemesi durumu gecikme olarak adlandırılmaktadır. Gecikmeler öngörülen yada öngörülemeyen pek çok nedenden meydana gelebilmektedir. Hem projenin verimliliği bakımından hem de sonraki projelere ışık tutması açısından, inşaat süreci içinde meydana gelen gecikme unsurlarının doğru tespit edilmesi gerekmektedir. Gecikme nedenlerinin analizi başlığı altında bu bulguların projeye nasıl bir etkisi olduğu detaylı olarak değerlendirilecektir. Ancak öncesinde gecikme nedenlerinin saptanması ve sınıflandırılması gerekmektedir. Kategorize etmek amacıyla kullanılan temel kavramlar gecikmelere sebebiyet veren noktaların belirlenmesi ve irdelenmesi açısından önem arz etmektedir ve bunların doğru anlaşılması sorunların çözümünde oldukça etkilidir.

Bir inşaat projesi açısından gecikme, basitçe; öngörülmüş proje bitiş tarihinin sarkması, geç kalması durumu olarak tanımlanabilir. (Brahmah, 2008). Literatürde

gecikmeler ile ilgili çok çeşitli gruplamalara rastlamak mümkündür. Bunlardan ilki, İnşaat Hukuku Topluluğu Gecikme ve Anlaşmazlık Protokolü'ne (SCL Delay and Disruption Protocol, 2002) göre kritik olan ve olmayan gecikmeler olarak sınıflandırmasıdır. Tarafların sorumluluklarına göre gecikmeler; mal sahibi sorumluluğundaki gecikmeler, yüklenici sorumluluğundaki gecikmeler ve iki tarafın da sorumluluğunda olmayan gecikmeler olarak üç grupta incelenebilir. (Scott, 1997) Ayrıca mazur görülebilir yada mazur görülemez olmasına göre iki ana başlıkta incelendikten sonra, mazur görülebilir gecikmeleri de tazmin edilebilir ve tazmin edilemez olarak alt başlıklara ayırabilmek mümkündür. (Braumah, 2008; Keane ve Caletka, 2009). Yazında eşzamanlı gecikmeler ve eşzamanlı olmayan gecikmeler olarak da sınıflandırmalar bulunmaktadır. Bu ana başlıkların dışında da farklı sınıflandırmalara rastlanmak mümkündür.

Bu çalışmada, gecikmelerin tanımları üç başlık ve onun alt başlıkları altında incelendi. Birinci ve ikinci başlıkta, gecikmelerin mazur görülüp görülememe durumuna göre; gecikmelerin önem ve etki alanlarına göre kabul edilebilirlik düzeyleri ele alındı. Mazur görülebilen gecikmelerde; tazmin edilip edilemeyeceği konusundaki durumlar incelendi. Üçüncü başlık altında ise, eş zamanlı meydana gelen gecikmeler toplandı. Gecikme nedenleri tespit edilirken mal sahibi, yüklenici ve danışman gözünden olmak üzere, farklı paydaşların bakış açılarıyla ele alınması sonuçların tek taraflı değerlendirilmemeleri ve doğru başlık altında değerlendirilebilmeleri açısından önemlidir. Taraflar kendi çıkarlarını koruyan gecikmelerin öncelikli azaltılmasını istemek eğilimindedir. Bu yüzden analiz aşamasındaki verilerin, doğru girdi olarak kullanılamaması sonuçlarda farklılık yaratabilir. Gecikme türlerinin Şekil 2.1'de sınıflandırması görülmektedir.



Şekil 2.1: Gecikme türlerinin sınıflandırılması.

Mazur görülüp görülememe ile ilgili gecikmeler, etken olayların yüklenici yüzünden mi ya da altında yatan farklı sebepler yüzünden mi meydana geldiğini belirten sınıflandırmadır. Yükleniciden kaynaklı gecikmelerin tamamı, mazur görülemeyen gecikmelerdendir ve ortaya çıkan negatif sonuçlar için süre uzatımı talebinde bulunulması mümkün değildir. Yükleniciden kaynaklı olmayan tüm gecikmeler, mazur görülebilir gecikmelerdir. Bunlar; mal sahibinden kaynaklanan gecikmeler ve dış etkenlerden (doğal afetler, grev vb.) kaynaklanan gecikmeler olarak sıralanmaktadır. Ancak, İnşaat Hukuku Topluluğu Gecikme ve Anlaşmazlık Protokolü 13. Maddesine göre yüklenicinin herhangi bir mali kayıp yaşamaması durumunda, bollukları kullanarak gecikmeleri azaltmakla yükümlüdür. Bir diğer deyişle; mal sahibinden ve dış etkenlerden kaynaklanan gecikmeler, telafi edilebildiği sürece mazur görülebilir gecikmeler olarak da değerlendirilebilmektedir. Bu mazur görülebilen gecikmeler ise, mal sahibinden kaynaklı olup işin tamamlanma süresini etkilerler ve tazmin edilebilen ve edilemeyen olmak üzere ikiye ayrılmaktadırlar. İşin bitiş süresine etki eden mal sahibi kaynaklı mazur görülebilir tüm gecikmelerde yükleniciye süre uzatımı verilmesi gerekmektedir. Ancak kayıpların tazmin edilip edilememesi durumu, projenin özelinde değerlendirilmesi gereken, projeden projeye farklılık gösterebilecek ve danışmanlardan veya uzmanlardan onay alınması gereken hassas bir husustur.

Bir diğer başlık altında değerlendirdiğimiz eş zamanlı gecikmeler inşaat projelerinde en sık rastlanan gecikme türüdür. Eş zamanlı gecikmeleri de kendi içerisinde alt başlıklara ayırmak mümkündür ve iki tip eş zamanlı gecikme tanımı yapılabilir. İlki gecikmelerin aynı zaman diliminde paralel olarak meydana gelen, ikincisi de aynı zamanda gecikmeler meydana gelmeseler bile etkileri aynı anda hissedilen gecikmeler olarak betimlenebilir. Eş zamanlı gecikmelerde sorunlara çözüm bulmak amacıyla çoğunlukla hakemle ya da mahkeme ile sorun çözülmeye çalışılmaktadır. Çünkü eş zamanlı gecikmelerin değerlendirmesinden ortaya çıkan fikir ayrılıkları ve anlaşmazlıklar kolay çözümlenememektedir. Konu her zaman gelişime açık ve tartışılabilir nitelikte olmakla birlikte, eşzamanlı gecikme durumlarında yüklenicinin süre uzatımı hakkı kazanacağı, ancak süre uzatımından kaynaklanan maddi talepler öne süremeyeceği şeklindedir. Bu sırada mal sahibi kaynaklı gecikme yaratan olayın doğrudan sonucu olarak ortaya çıkmış maliyetlerin yükleniciye ödeneceği de ifade edilmektedir. (Beşlioğlu, 2011)

2.3.1 Mazur görülebilir gecikmeler

Yükleniciden kaynaklanmayan, öngörülemeyen olayları yüklenicinin kusuru yada ihmali olmadan, onun kontrolü dışında gelişerek süre aşımına neden olması durumu mazur görülebilir gecikmeler olarak nitelendirilmektedir. Süre aşımaları genellikle mal sahibinden kaynaklanırken, beklenmedik dış koşullarda bu tip gecikmeleri tetikleyebilir. Dış koşullara örnek verecek olursak; öngörülemeyen zemin koşulları, elverişsiz hava şartları, doğal felaketler, devlet düzenlemelerindeki ve yasadaki değişiklikler, su ve elektrik gibi kamu hizmetlerinin sağlanmasının gecikmesi, inşaat kazaları, küresel mali krizler yükleniciden kaynaklanmayan ve tahmin edilemeyen gecikme nedenleridir. Mazur görülebilir gecikme, kritik yörünge üzerinde ise, sözleşmelerde aksi belirtilmedikçe yükleniciye süre uzatımı verilmelidir. Gecikmenin kritik yörünge üzerinde olmaması durumunda yani işin bitiş tarihini etkilememesi halinde; ek süreye gerekliliği ya da süre kısaltmasının haklılığının analiz edilmesi gerekir. Mazur görülebilir gecikmeler; tazmin edilebilir ve tazmin edilemez gecikmeler olmak üzere iki alt başlıkta incelenebilir. Tazmin edilip edilmemesi durumu, projelerin kendi koşullarına göre farklılık göstermektedir. İnşaat Hukuku Topluluğu Gecikme ve Anlaşmazlık Protokolü; hak kazanılmış süre uzatımının her zaman tazmin edilebilir gecikme olmadığını belirtir.

2.3.1.1 Tazmin edilebilir gecikmeler

Tazmin edilebilir gecikmeler; mal sahibinin kontrolü dahilinde gerçekleşen, işin bitiş tarihine etki eden, yükleniciye sadece süre uzatımı değil, aynı zamanda da ek tazminat hakkını kazandıran gecikme tipidir. Yüklenicinin herhangi bir etkisinin bulunmadığı, mal sahibinin eylem veya eylemsizliğinden kaynaklı meydana gelen gecikmelerdir.

Mal sahibi projede değişiklik talep ederse, projenin bütünü veya bir kısmını durdurursa, yanıltıcı bilgi akışında bulunursa ya da sözleşme kapsamındaki sorumluluklarını yerine getirmezse, yükleniciye süre uzatımı talep etme hakkı doğar. Sürenin uzamasından kaynaklı artan maliyetlerde yüklenici tarafından yazılı bir şekilde belgelenerek, sözleşme sınırları içerisinde mal sahibinden tazmin edilir. Gecikme sorunlarının taraflar arasında hızlıca giderilmesi projenin devamlılığı açısından oldukça faydalıdır. Olası bir gecikme sorununun giderilmemesi projenin ileriki aşamalarında daha büyük anlaşmazlıklara sebebiyet verecektir. Yüklenici

kendisine tanınan ek sürenin ne kadar olduğunu, mal sahibinin de yeni hedeflenen işin bitiş tarihini ne olduğunu bilirse; projedeki belirsizlikler azalır. Ayrıca yüklenicinin iş programına müdahale edilmesi, sözleşmede bulunmayan farklı yöntemlerle işin tamamlanırılmaya çalışılması, denetimlerin zamanında yapılmaması, yüklenicinin yapacağı işlerin önkoşulu olan başka işlerin zamanında yapılmaması gibi aksamalara sebep olan bazı durumlarda da yüklenicinin ek tazminat talebinde bulunup, tazmin edilebilme ihtimali mevcuttur. Yukarıdaki durumlar proje özelinde değerlendirilerek talebin haklı görülmesi durumunda olumlu olarak sonuçlanabilir.

2.3.1.2 Tazmin edilemez gecikmeler

Tazmin edilemez gecikmeler; mal sahibinin öngöremediği ve kontrolü dışında gerçekleşen, işin bitiş tarihine etki eden, yükleniciye sadece süre uzatımı hakkı kazandıran ancak ek tazminat hakkı kazandırmayan gecikmelerdir. SCL (2002), Gecikme Protokolünün 13. Maddesindeki, “yüklenicinin herhangi bir kayıp yaşaması durumunda kalmadan projedeki bolluğu da kullanarak isverenin risk unsurlarını hafifletme yükümlülüğü bulunmaktadır” hükmünden de anlaşıldığı gibi, eğer yüklenicinin mevcut mal sahibinin gecikmesini herhangi bir kayba uğramadan hafifletebilme imkanı mevcutsa, bu durumda gecikmeyi hafifletme zorunluluğu da bulunmaktadır. (Sağlam, 2009) Eğer bir kaybı varsa bunu tazmin etmek yoluna gidebilir. Ancak öngörülemez bazı durumlarda iki tarafın birbirinden herhangi bir tazminat talebinde bulunması olumlu sonuçlanmayabilir. Örneğin, yangın, sel vb. doğal afetlerde, salgın hastalık durumlarında, grev ve iş durdurma ortamında, elverişsiz hava şartlarında, ülkenin yasal yaptırım ve düzenlemeleri ile ilgili durumlarda, iç savaş durumunda yüklenici zararını karşılamak için talep ettiği tazminatı alamayacaktır.

2.3.2 Mazur görülemez gecikmeler

Mazur görülemez gecikmeler, mal sahibinin sorumluluk kapsamında olmayan, yüklenicinin kusuru veya ihmalinin bulunduğu, yüklenicinin sorumluluğunda ortaya çıkan gecikmelerdir. Bu gecikme tipinde yüklenici gecikmelerinin yanı sıra onun sorumluluk alanında bulunan alt yüklenici ve tedarikçilerinin gecikmesi de mazur görülemez gecikmeler olarak değerlendirilir. Gecikmeler; verim düşüklüğü, kalitesi yeterli olmayan işçilik, uygun olmayan iş programı ve planlama, ekipman arızası,

altyüklenici ve malzeme tedarikçi kaynaklı gecikmeler, beklenen iklim koşullarının oluşmaması, sahanın inşaata hazırlanmasındaki gecikmeler, belediye süreçlerinin uzaması, kusurlu yada eksik imalatlardan sahanın tesliminin yapılamaması vb. olarak sıralanabilir. Mazur görülemez gecikmeler, hiçbir şekilde istisna gösterilemeyen gecikmeler olup, yüklenici sorumluluğuna giren kendisinden kaynaklanan ya da kaynaklanmayan maliyetlerin tamamını üstlenmekle yükümlüdür. Bu gecikmelerden kaynaklı herhangi bir ek süre ve tazminat talebinde bulunulması söz konusu değildir. Sözleşmede kapsamında işin süresinin uzamasından kaynaklı gecikme cezasıyla ilgili bir madde varsa, yüklenici ortaya çıkan bu ek maliyeti de karşılamakla yükümlüdür.

2.3.3 Eş zamanlı gecikmeler

İki veya daha fazla gecikmenin eş zamanlı olarak aynı zaman diliminde meydana geldiği gecikme tipidir. Gecikmeler aynı zamanda meydana gelmeseler bile etkilerinin aynı anda hissedilmesi durumunda da eş zamanlı gecikme kapsamında değerlendirilir. Eş zamanlı gecikmeler yüklenici ve mal sahibinin sorumluluğundaki gecikmelerden kaynaklanıyorsa, bu tür paralel gecikmelerin proje bazında değerlendirilmesi gerekir. Eşzamanlı gecikmelerin sorumluluğunu analiz etmek ve değerlendirmek için farklı yöntemler kullanılabilir, ama hangi gecikmelerin eş zamanlı ya da tek başına meydana geldiğinin analiz edilmesi zordur. SCL (2002) gecikme protokolüne göre; eğer mal sahibinin ve yüklenicinin hangi gecikmelere neden olduğu ayrıştırılıp saptanabiliyorsa, yüklenici kendisinin neden olduğu gecikmelerin sorumluluğunu üstlenmekle yükümlüdür. Eğer ayrıştırılamıyorsa mal sahibi, yükleniciyi gecikmelerin tamamının sorumlusu olarak göremez. Eğer mazur görülüp tazmin edilebilir ve mazur görülemez gecikmeler eşzamanlı gerçekleşiyorsa, süre uzatımı verilebilir veya gecikme mal sahibinin ve yüklenici arasında paylaşılabilir. (Majid, 2006) Eğer eş zamanlı gecikmeler mazur görülebilir gecikmelerse, genellikle yükleniciye süre uzatımı verilmesi ile sonuçlanır. Ayrıca kritik yörüngeye etki eden ve işin bitiş süresini uzatan eş zamanlı gecikmeler de, yükleniciye süre uzatımı hakkı tanımaktadır. Öte yandan süre uzatımının tazmin edilebilmesi durumu projedeki özelinde değerlendirilerek sonuçlandırılır.

Alkass ve ekibinin yaptığı (1995) bir çalışmaya göre de eşzamanlı gecikmelerle ilgili şunlar söylenebilir. Eğer gecikme mazur görülebilir ve mazur görülemez olmak üzere aynı anda gerçekleşmişse yükleniciye süre uzatımı tanınır. Mazur görülebilir ve tazmin

edilebilir veya mazur görülebilir ve tazmin edilemez gecikmeler aynı anda gerçekleşmişse yüklenici süre uzatımı verilmeyebilir ancak ek tazminat hakkı kazanılır. Eğer iki mazur görülebilir ve tazmin edilebilir gecikme beraber gerçekleşmişse, yükleniciye hem zaman uzatımı hem de tazminat verilir.

Kısacası eşzamanlı gecikmelerle ilgili mazur görülüp görülememesi, kritik yörünge de olup olmaması, mal sahibinin veya yüklenici kaynaklı oluşuna göre pek çok farklı temele dayandırılan görüşler söz konusudur. Eşzamanlı gecikme meydana geldiğinde, bu durum yüklenicinin mal sahibininnden ek tazimat ve süre uzatımı talep etmesi, mal sahibinin durumu değerlendirerek nihai bir karar bağlamasıyla noktalınır.

2.4 Gecikmelerin Projede Görülen Etkileri

İnşaat sektöründe gecikmeler belli sebeplerle meydana geldiği gibi bazı gecikme etkilerini ortaya çıkarmaktadır. Zaten gecikme nedenlerinin saptanmak istenmesindeki en büyük sebeplerden biri de görülen etkilerinin azaltılmasının amaçlanmasıdır. Sambasivan ve Soon (2007) göre inşaat projelerindeki gecikmelerin en önemli etkileri; zaman aşımı, maliyet aşımı, uyuşmazlık, hakem kararı, dava etme ve projenin terkidir.

Zaman aşımaları, mal sahibi ve yüklenici ile ilgili gecikme faktörlerine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Örneğin; yüklenicinin yetersiz planlaması ve iş programı, yüklenici tarafından yapılan uygun olmayan saha organizasyonu, yüklenicinin tecrübe eksikliği, mal sahibinin hakedişleri ödemesindeki gecikmeler doğrudan zaman aşımıyla sonuçlanan eylemlere dönüşmektedir.

Maliyet aşımaları genellikle yüklenici ile ilgili sebeplerden meydana gelmektedir. İnşaat hataları ve sözleşme dökümanlarının kapsamıyla ilgili farklılıklar, tedarik süreçleri, mevcut kaynaklar ile kullanılacak kaynakların dengesiz oluşu, hakediş alma dönemleri, iş programındaki kilometre taşlarının istenilen zaman dilimi içinde gerçekleştirilmemesi ve yüklenicilerin ihale aşamasındaki rekabetçi fiyat politikaları işin tamamlanma sürelerinin artmaya başlayacak ve beraberinde maliyetleri de arttırmaya başlayacaktır. Maliyet aşımaları, inşaat projelerinde çok sık rastlanan bir gecikme etkisi olup, uzman kişilere danışılarak doğruya en yakın bütçe tahminlerinin yapılması mümkündür.

Uyuşmazlıklarda bir diğer önemli gecikme etkisidir. Mal sahibinden, yükleniciden, alt yükleniciden, tedarikçiden, tasarım grubundan, işgücü veya dış etmenler ile ilişkili

faktörlerden kaynaklanabilir. Tamamlanan işlerin ödemelerindeki gecikmeler, mal sahibinin fazla müdahalesi, değişiklik emirleri, tüm proje tarafları arasındaki iletişim eksikliği, komşu parsellerle yaşanan sıkıntılar, öngörülmeleyen saha koşulları uyuşmazlıklara neden olan önemli gecikme nedenleridir. Bazen bu uyuşmazlıklar dostça çözüme kavuşturulup projenin ilerlemesine katkı sağlarken, bazen de tahkim veya dava yoluna başvurulabilir. Ancak sorunların hızlıca çözülmesi her zaman tarafların lehine olacaktır.

Uyuşmazlıkların çözilememesinin bir sonucu olarak da sorunlar tahkim süreci ile çözüme kavuşturulmaya çalışılır. Hakem kararı, mal sahibi ve sözleşme ile ilgili gecikme nedenlerinin ortaya çıkan etkilerinin tırmanmaya başladığı nokta da devreye girer. Mal sahibi, işgücü, yüklenici ve dış faktörler ile ilgili gecikmeler sonucunda ortaya çıkan anlaşmazlıkların çözümünde taraflar son çare olarak haklılıklarını mahkeme yoluyla kanıtlamaya çalışırlar. Ancak pek çok ülkede ve ülkemizde dava süreçlerinin uzun olmasından dolayı taraflar anlaşmazlıklar bu noktaya taşınmadan sorunlarını çözme eğilimindedirler. Hakem kararı mahkeme gibi daha üst mercilere taşınmadan bir ya da birkaç tarafsız bilir kişi huzurunda sorunun taraflar için sonuca bağlanmasıdır.

Hakem kararının da sorunu çözemediği noktada, taraflardan biri mahkeme önünde hak talebinde bulunmak amacıyla karşı tarafın aleyhinde dava açabilir. Ancak 2010 yılı Adalet Bakanlığı istatistiklerine göre bir dava Türkiye’de asliye ticaret mahkemesinde ortalama 455 günde, iş mahkemesinde ise ortalama 446 günde sonuçlanmaktadır. Bu da inşaat projeleri için büyük maliyet kayıpları demektir. Aynı zamanda davalar için hukukçulardan alınan profesyonel yardımların, dava takip süreçlerinin, dava harçlarının ve masraflarının da mali külfetlerinin olacağı göz önünde bulundurulmalıdır.

Mal sahibi, danışman, yüklenici, işgücü, tasarım, ekipman, malzeme veya dış etmenler gibi pek çok faktörün yarattığı gecikmelerin çözilemediği noktada, projenin terki gerçekleşebilir. Yeterli olmayan nakit akışı ve geçici mali krizler sırasında oluşacak ekonomik sorunlar projelerin tamamlanması açısından engelleyici olduğunda yüklenici işten çekilebilir. Bu inşaat projeleri açısından gecikmelerin sonucunda ortaya çıkabilecek en kötü etkidir. Çünkü yapılan iş sekteye uğramakta ve durmaktadır. İşler noktaya taşındığında mal sahibinin, işi hızlandırmak adına yüklenici değişikliği yaptığı sıkça gözlenen bir durumdur.

3. GECİKME ANALİZİ TEKNİKLERİ

3.1 Giriş

Gecikme analizi teknikleri, kendine has karmaşık bir yapıya sahip inşaat sektörü içerisindeki gecikmeleri kontrol edilebilmede önemli bir rol oynamaktadır. Düzensiz ve bilinmez bir mekanizma olarak gelişen inşaat sürecinde gecikmelerin meydana gelmesi sıklıkla karşılaşılan bir gerçektir. Profesyonel yönetim uygulamaları kapsamında gecikme analizi tekniklerinin geliştirilmesiyle proje sürecinde gerçekleşebilecek olası risk unsurları, ön maliyet artışlarına gerek kalmadan proje sürecinde değerlendirilebilir. Bu durum rekabeti kuvvetlendirerek proje ön maliyetlerinin düşürülmesine yardımcı olmaktadır. Ayrıca süreç hem kontrol edilebilir hemde bir standarta oturtulabilir olacaktır. Bu analizlerde sektörün gelişimine yadsınamaz bir katkı sağlayacaktır. Gecikme analizleri yapılırken farklı tekniklerle karşılaşmak mümkündür. Bu analiz tekniklerinin farklı uygulama tipleri bulunmaktadır. Bütün bu analiz teknikleri farklı yaklaşımlarından dolayı, farklı sonuçlar ortaya koyabilmektedir. Aynı proje için, aynı teknik kullanıldığında dahi farklı kişiler farklı sonuçlara ulaşabilmektedirler. Doğru sonuçlara ulaşabilmek için, hangi tekniğin seçildiğinden çok nasıl uygulandığı önemlidir. Bazı tekniklerde iş programı üzerindeki gecikmelerin kapsamdan çıkarılmasıyla oluşan durum değerlendirilirken, diğer bir teknikte de iş programı üzerine yeni eklemeler yapılarak ve bu eklemelerin etkileri değerlendirilerek gecikme analizi yürütülmektedir. Toplu olarak gecikmenin ele alındığı, gerçekleşen ve planlanan sürelerin birbirinden çıkarılmasıyla gecikmelerin sathi olarak tespit edildiği yöntemlerde mevcuttur. Çalışma kapsamında şu metotlar ele alınmıştır;

1. Planlanan Gerçekleşen (As planned versus as built)
2. Etkilenen Planlanan (Impacted as planned)
3. Bozulan Gerçekleşen (Collapsed as built)
4. Zaman Etki Analizi (Time Impact)
5. Pencere Analizi (Window analysis)

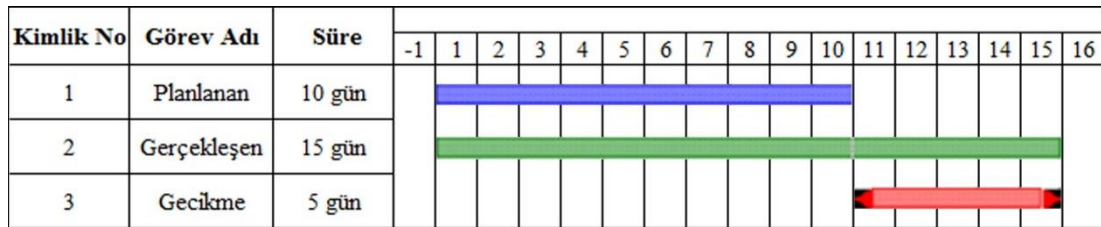
Kapsama alınan metotların hepsi CPM tabanlı olup, bu beş yöntem ileriki bölümlerde daha detaylı açıklanmıştır. Çizelge 3.1’de mevcut analiz tekniklerini görülmektedir.

Çizelge 3.1: Mevcut gecikme analizleri yöntemleri. (Ndekugri ve ark., 2008)

Yöntemin Adı	Literatür Taraması	Yazarlar Tarafından Kullanılan Yöntemin Alternatif Adları
Cpm tabanlı olmayan yöntemler:		
S Eğrisi Bütüncül Etki Tekniği (S-curve global impact technique)	Rubin ve ekibi (1999) Leary ve Bramble (1988) Alkass ve ekibi (1995, 1996) Pinnell (1998)	Dollar-to-time relationship (Trauner,1990)
Net etki (Net impact)	Leary ve Bramble (1988) Alkass ve ekibi (1995, 1996)	Bar chart analysis (Zack, 2001; Lucas, 2002) As-built bar chart (Bordoli ve Baldwin 1998)
Cpm tabanlı yöntemler:		
Planlanan Gerçekleşen (As planned versus as built)	Stumpf (2000) Lucas (2002) Lovejoy (2004) Pickavance (2005)	Adjusted as-built CPM (Leary ve Bramble, 1988; Alkass ve ekibi, 1996) Total time (Zack, 2001; Wickwire ve Groff, 2004) Impacted-as-built CPM (Pinnell, 1998)
Etkilenen Planlanan (Impacted as planned)	Alkass ve ekibi (1996) Pinnell (1998) Trauner (1990) Lucas (2002) Lovejoy (2004) Pickavance (2005)	What if (Schumacher, 1995) Baseline adding impacts (Bordoli ve Baldwin, 1998) As-planned-plus delay analysis (Zack, 2001; Chehayeb ve ekibi, 1995) As-planned CPM (Pinnell1998)
Bozulan Gerçekleşen (Collapsed as built)	Pinnell (1998) Stumpf (2000) Wickwire ve Groff (2004) Lovejoy (2004)	But for (Schumacher, 1995; Zack, 2001; Lucas, 2002) As-built but-for (Pickavance, 2005) As-built subtracting impacts (Bordoli ve Baldwin, 1998) As-built-minus analysis (Chehayeb ve ekibi, 1995) As-built less delay analysis (Zack, 2001)
Pencere Analizi (Window analysis)	Galloway ve Nielsen (1990) Bordoli ve Baldwin (1998) Finke (1999) Lovejoy (2004) Pickavance (2005)	Contemporaneous period analysis (Schumacher, 1995; Lucas, 2002; Zack, 2001) Snapshot (Alkass ve ekibi, 1995, 1996) Periodic update analysis (Chehayeb ve ekibi, 1995) Watershed (Pickavance, 2005)
Zaman Etki Analizi (Time impact analysis)	Leary ve Bramble (1988) Alkass ve ekibi (1996) Pickavance (2005)	End of every delay analysis (Chehayeb ve ekibi, 1995) Chronological and cumulative approach (Wickwire ve Groff, 2004)

3.2 Planlanan Gerçekleşen (As planned versus as built)

Planlanan süreçle, gerçekleşen sürecin kıyaslanmasıyla gecikmelerin tespit edildiği bir metottur. Temel olarak iki programın karşılaştırıldığı, planlanan gerçekleş tanımlarından sonra PG olarak kısaltılacaktır. Bu teknik kullanılarak gerçekleştirilen gecikme analizlerinde, gecikmelerin analitik biçimde izlenebilmesi için, aktivite çizelgesi hazırlanmalıdır. Metot projenin bitiş süresinde, tüm iddia edilen gecikmelerin net etkisini gösterir. (Nguyen,2007) Aşağıdaki grafikte, planlanan süre 10 gün iken, gerçekleşen süre 15 gündür. Yani gecikmenin toplam miktarı 5 gündür. Diğer bir deyişle PG arasından fark gerçekleşen sayısal olarak fazla olduğu takdirde, gecikme olarak kabul edilir. Şekil 3.1’de PG metoduna ait diyagram örneği görülmektedir.



Şekil 3.1: Planlanan gerçekleşen metodu diyagramı. (Nguyen, 2007)

PG gecikmeler belirlendikten sonra, sorumluluk değerlendirme çizelgeleri hazırlanır. Çizelgeler, gecikmelerin etkilerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi, gecikmelerin hangi nedenlerden kaynaklandığının ortaya konması, mal sahibi mi yoksa yüklenici kaynaklı mı olduğunun kanaatinin verilmesi için gerekli bilgileri elde etmemizi sağlar.

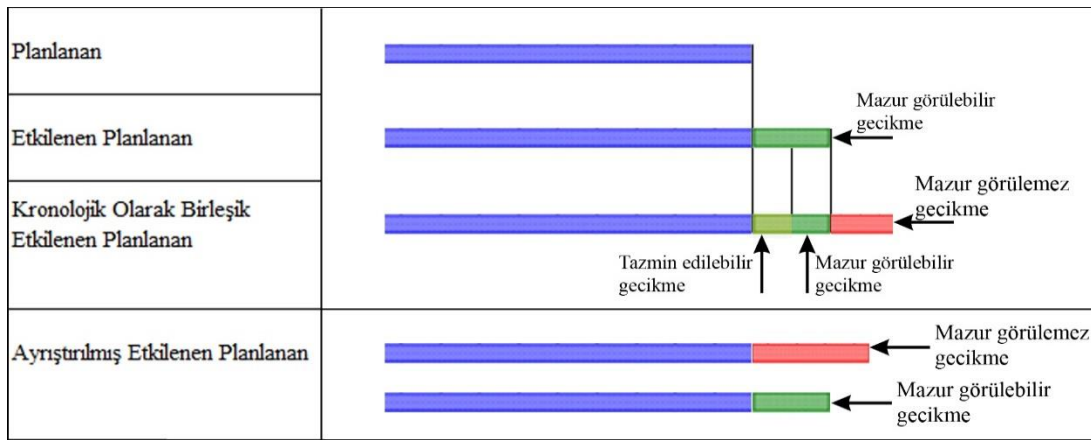
PG yönteminin güçlü yönleri, maliyetinin düşük olması, basit ve kolay anlaşılır olması, sonuca gerçekleş çizelgesinden kolayca varılabilmesi, kritik gecikmenin rahat bir şekilde tanımlanabilmesi, eş zamanlı gecikmelere süreç içinde çözümlenebilme imkanı vermesiyken; zayıf yönleri, hem planlanan hem de gerçekleş programa gereksiniminin olması, kompleks gecikmelerin yönetilmesinde yeterli olmayışı, analiz yapan kişinin gerçekleş programa projenin gelişimi görmek için ihtiyaç duymasındır.

3.3 Etkilenen Planlanan (Impacted as planned)

Bu yöntemin diğer isimleri "what-if" veya "düzeltilmiş-temel" yöntemidir. “Etkilenen-Planlanan Tekniği” sonra EP olarak kısaltılacaktır. EP metodunun kullanımı için proje paydaşlarının da onayladığı bir planlanan programının hali hazırda bulunması gerekmektedir. Eğer anlaşılmış bir program mevcut değilse kayıtlar incelenerek bir program oluşturulabilir. EP program oluşturulurken en kritik konu planlanan

programın, aktiviteler arasındaki ilişkilerinin doğru şekilde kurulmasıdır. Bütün analiz bu planlanan program üzerinden seyredeceği için en küçük bir yanlışlık analizin genel sonuçlarını beklenmedik büyüklükte etkileyebilir. Trauner ve diğerleri, bu yöntemde analiz eden kişinin planlanan programı belirlediğini ve sonrasında değişiklikleri, gecikmeleri bu programa ekleyerek etkilenen programın ortaya çıkarıldığını belirtirler. Bu yöntemde analiz yapan kişilerin gecikme analizlerini farklı şekillerde yorumladıkları görülmektedir. Ancak yorumların ortak özelliği, planlanan program baz alınıp ve aynı pencere üzerine gecikmelerin etkileri yansıtılarak analizin yürütülmesi fikridir.

EP metoduyla yapılan analizlerde, planlanan program aktivite bağlantıları yapıldıktan sonra programın etkilenen kısmına mal sahibi ve yüklenici gecikmeleri ayrı ayrı uygulanıyorsa, yöntem “Ayrıştırılmış Etkilenen-Planlanan Tekniği” denilmektedir. Mal sahibi gecikme unsurları ile yüklenici gecikme unsurlarını planlanan programın etkilenen kısmına olarak işliyorsa bu yöntem de “Kronolojik Olarak Birleşik Etkilenen-Planlanan Teknik” denilmektedir. (Gibson, 2008) . Şekil 3.2’de EP metoduna ait diyagram örneği görülmektedir.



Şekil 3.2: Etkilenen planlanan metodu diyagramı.

EP metodunun güçlü yönleri; kolay anlaşılabilir ve kolay uygulanabilir bir yöntem olması, belirli sürelerle güncelleme yapılması gerekliliği olmadan çalışmaya imkan vermesi; zayıf tarafları, inşaat projesinde faaliyetler gerçekleşirken aynı anda etkilenen programda aktivitenin görülüp durumunun sorgulanamaması, değişikliklerin ve etkilerin programa işlenmesinin diğer yöntemlere göre daha sübjektif olması, inşaat projelerinin dinamik yapısının tam irdelenemediği durumlarda kritik yörüngeyi yansıtamaması ve eşzamanlı gerçekleşen gecikmeleri tespit edememesidir. Ayrıca

diğer yöntemlere göre öznel olması da uzman bir kişi tarafından yapılmayan analizlerde hatalı sonuçların elde edilmesine sebebiyet verebilir.

3.4 Bozulan Gerçekleşen (Collapsed as built)

Bozulan-Gerçekleşen metodu, gerçekleşen proje kayıtlarının süreç içerisinde ele alındığı, tek bir program üzerinden sonuçların değerlendirildiği bir analiz yöntemidir. Bozulan-Gerçekleşen metodu BG olarak kısaltılacaktır. BG metodu sadece gerçekleşen program üzerinden oluşturulup analiz edilebileceği için, projenin doğru başlangıç ve bitiş sürelerine, aktiviteler arasında kurulmuş doğru bağlantılara ihtiyaç vardır. BG yönteminin analisti planlanan programın yerine, eşzamanlı proje dokümantasyonunu ve detaylı olarak gerçekleşen programı hazırlar. Analist gerçekleşen programdan etkilenen faaliyetleri kaldırır veya çıkarır. (Trauner ve diğ. 2009) Yani program üzerine eklemeler yapılmak yerine programdan eksiltmeler yapılarak kullanılan bir yöntemdir. Gerçekleşen programın revize edilmesiyle elde edilen veriler bozulan programı oluşturmaktadır.

GB yönteminde gecikmelerin tespiti yapıldıktan sonra mal sahibinden kaynaklı gecikme, yükleniciden kaynaklı gecikme, tazmin edilir ya da edilemez gecikme, eşzamanlı gecikme gibi başlıklarda altından gruplandırılır. Mal sahibi ve yüklenici arasında üzerinde anlaşılmış bir iş değişikliği mevcutsa, programa gerekli revizyonlar yapılır. GB analizinde gerçekleşen programdan gecikmeler çıkarılarak etkileri tespit edilir. Bu çıkarma işleminde toplu halde çıkarma yapıldığında süre değişiminin rakamsal karşılığına ulaşılabilir. Ancak metot uygulanırken ters kronolojik sırayla programdan tüm gecikmeler sıra ile çıkarılmalı ve etkileri sorumluluk çizelgesinden gösterilmelidir. Diğer metotlar gibi ileriye dönük analizlerden çok, GB metodu geriye dönük analizler yapmak amacıyla kullanılmaktadır. Trauner ve ark. (2009) bu yöntemin iki farklı varyasyonunun olduğunu belirtmişlerdir. Bunlar; “birim eksiltici gerçekleşen” ve “brüt eksiltici gerçekleşen”dir.

GB yönteminin güçlü yönleri; tek bir program üzerinden gecikme analizlerinin yapılabilmesi, kolay anlaşılır ve uygulanabilir bir yapıya sahip olması, planlanan programa ihtiyaç duymaması, gerçekleşen program üzerinden direk olarak verilerin değerlendirilmesine olanak sağlamasıdır. Zayıf yönleri; gerçekleşen programa dayalı bir CPM ağ diyagramının oluşturulması gerekliliği, sübjektif oluşu ve manüple edilmeye açık oluşu, eş zamanlı gecikmelerde diğer yöntemler kadar başarılı

olmaması, gerçekleşen programının hazırlanması için harcanan süre ve maliyet, sürecin geriye dönük incelenmesinden kaynaklı analistin süreçlerdeki bazı durumları gözden kaçırabilmesidir.

3.5 Zaman Etki Analizi (Time impact)

İncelenen diğer bütün tekniklere göre geçerliliği en çok kabul gören ve analiz süreci açısından doğruluğu en çok güvenilen analiz metodudur. Zaman etki analizi ZEA olarak kısaltılacaktır. Bu metot; baştan başlayarak CPM programının içine her gecikmenin dahil edilip güncellenmesi yoluyla gecikmelerin etkilerinin kronolojik olarak analiz edildiği bir yöntemdir. ZEA yöntemi sayesinde proje sürecinde tespit edilmiş gecikmeler, planlanan program üzerine tarih sırası ile eklenerek istenilen bilgilere sahip olunur. ZEA yönteminde hem ileriye dönük hem de geriye dönük olmak üzere, gecikme analizi uygulanabilir. Ancak planlanan programın üzerine gecikmelerin eklenerek analiz edilmesinden dolayı ileriye dönük analiz çalışmalarında daha doğru sonuçlar vermektedir.

Diğer analizlerden EP yöntemine farklılığı, ZEA yönteminde gecikmeler tek bir program üzerine bütüncül olarak eklenmek yerine, gecikmeler gerçekleştikçe program güncellenerek sürecin değerlendirmesi yapılmaktadır. Gecikme analizi içerisinde içerisindeki süreçleri saptayabilmek için belirli dönemlerde yapılan güncellemeler sayesinde, elde edilen yeni programla gerçekleşen programın nasıl ilerlediğinin karşılaştırılmasıyla aktivitelerdeki hızlanma veya yavaşlamaları tespit edilebilir.

ZEA yönteminin yararlarından biri, eş zamanlı gecikmelerin tespitini daha doğru ve kolay bir şekilde yapabilmesidir. EP metoduna kıyasla, ZEA tekniğiyle planlanan program üzerinden daha kontrollü gecikme analizi yapılabilmektedir. Ayrıca, planlanan programın üzerinde analiz çalışması yapılabilmesi, gerçekleşen programa ihtiyaç duymadan gecikme analizinin yapılabilmesi, iş kalemlerindeki hızlanma ve yavaşlamalarda bu programla kapsam içine alınabilmektedir.

Öte yandan, Braimah ve ark. (2008) yöntemin bir diğer dezavantajının özellikle geciken pek çok aktivitenin olması durumunda zaman alması, yürütülmesinin maliyetli oluşu olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, sadece planlanan program kayıtlarının öncelikli olarak değerlendirilememesi, geriye dönük analiz çalışmalarında gerçekleşen

program kayıtlarının birincil olarak ölçülememesinden ötürü gerçek sonuçların tam olarak saptanamaması ZEA yönteminin eksi yönleri olarak sayılabilir.

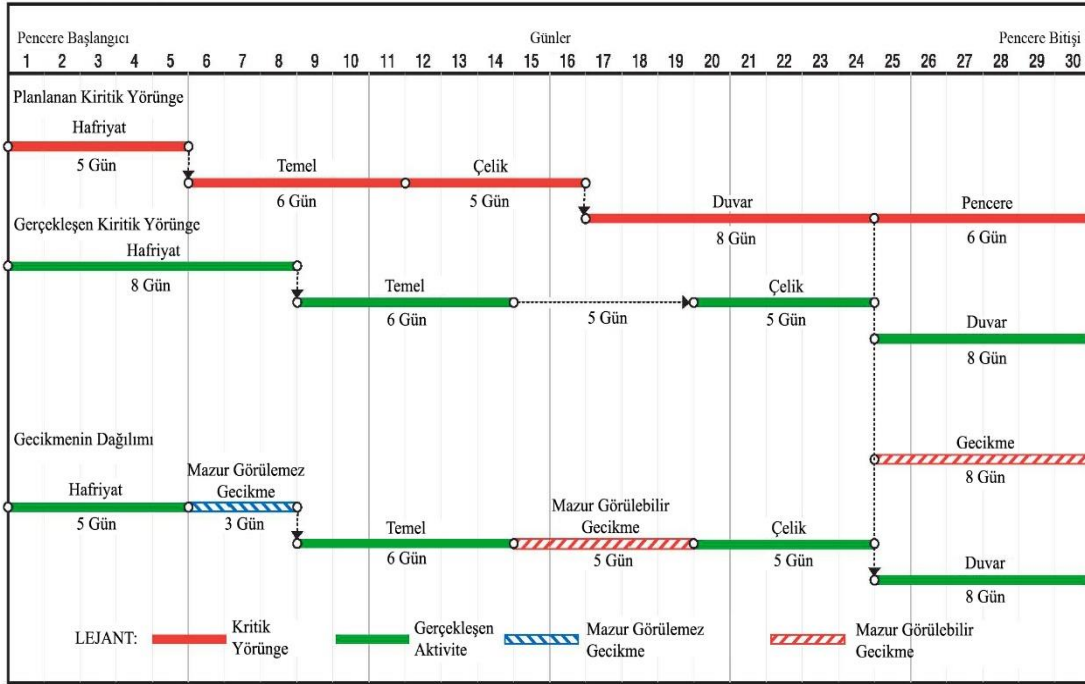
3.6 Pencere Analizi (Window analysis)

Pencere analizi, aynı zamanda eşzamanlı süreç analizi olarak da bilinmektedir. Pencere analizi metodu PA olarak kısaltılacaktır. CPM yöntemine dayandırılan bu analiz diğer analiz yöntemlerinden farklı olarak, tek tek belirli zaman dilimlerini kapsayacak şekilde gecikme analizlerini yapabilmektedir. Gecikme veya değişikliklerle ilgili etkileri bir arada ölçerek eşzamanlı iş programı güncellemelerini yapabilmek için ve gecikme ve değişiklikler ile ilişkili kritik yörüngede gerçekleşen etkileri ölçebilmek için kullanılır. PA metodu değişikliklerin veya gecikmelerin ilişkilerini geçmiş ve/veya eşzamanlı olaylar ve durumlar olarak ele alır. PA yöntemi, mevcut projenin durumunu ve zaman içinde çeşitli noktalarda projenin tamamlanması için yüklenici planını yansıtan, belirli zamanlarda güncellenen ileriye dönük iş programı hesaplamalarından oluşmaktadır. Bu teknik, proje ilerledikçe kritik yörüngenin dinamik yapısının incelenmesine izin verir.

Analist, iş programının toplam süresini aylık, haftalık, günlük ve benzeri şeklinde zaman periyodlarına yani pencerelere bölüp, her pencerede meydana gelen gecikmeleri, kritik yollara odaklanarak arka arkaya analiz etmektedir. Pencere sınırlarının seçimiyle projenin kilometre taşları ve kritik yörüngesini etkileyen değişiklikleri saptayarak meydana gelen önemli gecikmeler ve programdaki revizyonları belirler. PA metodunda güncellemeler, kritik ve yakın kritik yörüngeler boyunca ilerleyişin doğru şekilde izlenebilmesi için kronolojik sıra ile yapılır. Her analiz dönemi için önceki güncelleme, gecikme veya hızlanma analizleri için temeli oluşturur. Bu yöntemdeki pencere seçimi, istenilen herhangi bir süreci analiz edebilmesi için aylık proje sürecini veya şantiye ilerleme raporlarıyla aynı tarihleri kapsamak zorunda değildir.

PA metodunun ilk aşamasında; iş programı gözden geçirildikten sonra, ilk adım pek çok yöntemde olduğu gibi planlanan kritik yörünge faaliyetlerini tespit etmektir. Bu faaliyetler için planlanan geç ve erken başlangıç ve bitiş tarihleri ve faaliyetlerin süreleri karşılaştırılır ve aralarındaki değişiklikler saptanır. Planlanan tarihler ve güncellenen tarihler arasındaki başlangıç tarihi farklılıkları ve iş süresi farklılıkları, her aktivite için saptanır. Ayrıca, analist işin bitiş tarihinde kaymaya neden olan

aktivitelerin başlangıçlarını ve sürelerini belirler. PA metodunda ikinci aşamasında sözleşme ve ilgili dokümanlar, shop drawing teslimleri, yazışmalar, günlük raporlar, beyanlar gibi proje kayıtlarının analizi yoluyla her gecikme için sorumlulukların belirlenmesi hedeflenir. Şekil 3.3'te PA metoduna ait diyagram örneği görülmektedir. Şekildeki görüldüğü gibi analiz 1 aylık süreci kapsamaktadır, yani belirli bir zaman dilimi üzerindeki gecikmeleri incelemektedir. Planlanan ve gerçekleşen yörüngelerden faydalanarak gecikmenin dağılımı saptanabilmektedir.



Şekil 3.3: Pencere analizi diyagramı.

PA metodunun tekil olayları değerlendirebilmesi ve doğru veriler kullanıldığı takdirde, güvenilir sonuçlara ulaşılabilmesi güçlü yönleridir.

Zayıf yönleri; tamamlanan iş kalemleri arttıkça, doğru sonuca ulaşabilmek için gerçekleşen işlerin kayıtlarının doğru olarak belirlenmesi gerekir. Yöntemin diğer bir eksi yönü ise, pencere aralıkları hafta veya ay şeklinde olduğundan, pencere süresinin sonundaki kritik yörünge üzerine odaklanır. Bu teknikte sahada programa uygun olmayan kritik yörüngeyi etkileyecek olaylardan kaynaklı dalgalanmalar göz önünde bulundurulmaz. Mevcut yazılım sistemleriyle metodunun uygulanması için harcanan süre fazladır ve maliyetlidir. Ayrıca, pencere analizinde ve her türlü diğer gecikme analizlerinde eşzamanlı gecikmeleri belirlemek oldukça zor olmaktadır, bu yüzden bu tip analizlerin, işin uzmanları tarafından yapılması projenin başarısına daha fazla katkı sağlayacaktır. Hata payını azaltacaktır.

4. ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ

4.1 Giriş

İnşaat endüstrisinde süre ve maliyet aşımaları çok sık rastlanılan bir olgu olduğu için, konuyla ilgili birçok literatüre ulaşmak mümkündür. İnşaat sektöründeki gecikmeleri saptamak için yapılan bu sistemik analizler, ana paydaşlarla yenilikçi bulgularını paylaşmak ve gecikme nedenlerinin gelecekteki eğilimlerini tahmin edebilmek adına çok değerlidir. İncelenen çalışmaların pek çoğu, gecikmelerle ilgili kapsamlı ve sistematik bir değerlendirme yapmalarına rağmen, bireysel çalışmalar oldukları için istatistiksel anlamlılık açısından küçük örnekleme sahipleridir. Çünkü analizler proje, şehir, bölge ya da ülke bazında yapılmış olup, genellikle anketör kitlesi inşaat uzmanları, danışmanlar, mal sahipleri, yüklenicilerden arasından seçilmiş bir kitleden oluşmaktadır. Kitlede sayıca ağır basan bir paydaşın bulunması durumunda sonuçlarda kendi içinde farklılaşmaya başlamaktadır. Her paydaşın yanıtlarının korelasyonu göstermiştir ki, danışman daha ara bir pozisyonda duruyorken, yüklenici ve mal sahibi gecikme nedenlerine ilişkin eşleşmeyen görüşlere sahiptirler. (M. E. Abd El-Razek; H. A. Bassioni; and A. M. Mobarak 2008) Aynı şekilde gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkelerde de farklı gecikme nedenleri daha öncelikli olarak saptanmaktadır. Kısacası, kısıtlı örneklem grupları ile elde edilen veriler, bir bölge için doğru sonuçları veriyorken, bütüne uygulanamadığı için yerelde kalan çözümler anlamı taşımaktadır. Önceki yapılan çalışmaların bir bütün olarak değerlendirilebilmesi, hem gecikme nedenlerinin geçmiş, bugün ve gelecekte durumlarını sorgulamamıza hem de bu konuyla ilgili daha evrensel bir yanıt bulmamıza yardımcı olacaktır. Bireysel çalışmalardan elde edilmiş sonuçların bütünleştirilerek değerlendirilmesi saptanan gecikme nedenlerinin geçerliliği kuvvetlenecektir. Bu çalışma inşaat projelerindeki gecikme nedenleriyle ilgili daha geniş bir bakış açısı elde etmeyi amaçlamaktadır. Aynı zamanda gecikme nedenleri ile ilgili araştırma ve uygulama arasındaki boşlukları doldurma fırsatı sunabilir.

Literatür taraması genellikle çalışmasının bir parçası rolünü oynamasına rağmen, tek başına da bir çalışma olabilir. Literatür çalışması sadece kaynakları raporlama işi

değildir. Bu tip çalışmalar, bir konu hakkındaki tutarlı ve entegre görüşleri üretmek için bireysel çalışma sonuçlarını sentezler. (Fink, 2005) Son yapılan araştırma eğilimleri, güncel literatürlerin sistematik yorumlanmasında artış olduğunu göstermektedir. Sistematik derleme, araştırma sorusu ile ilgili belli nitelikteki çalışmaların saptanması, seçilmesi ve değerlendirilmesi için spesifik ve tekrarlanabilir bir yaklaşımdır. (Booth ve diğ., 2012) Sistematik olan derlenen veriler sonuçların tekrar analiz edilmesi ile incelenip yeni perspektiflerle değerlendirilmesine katkıda bulunur.

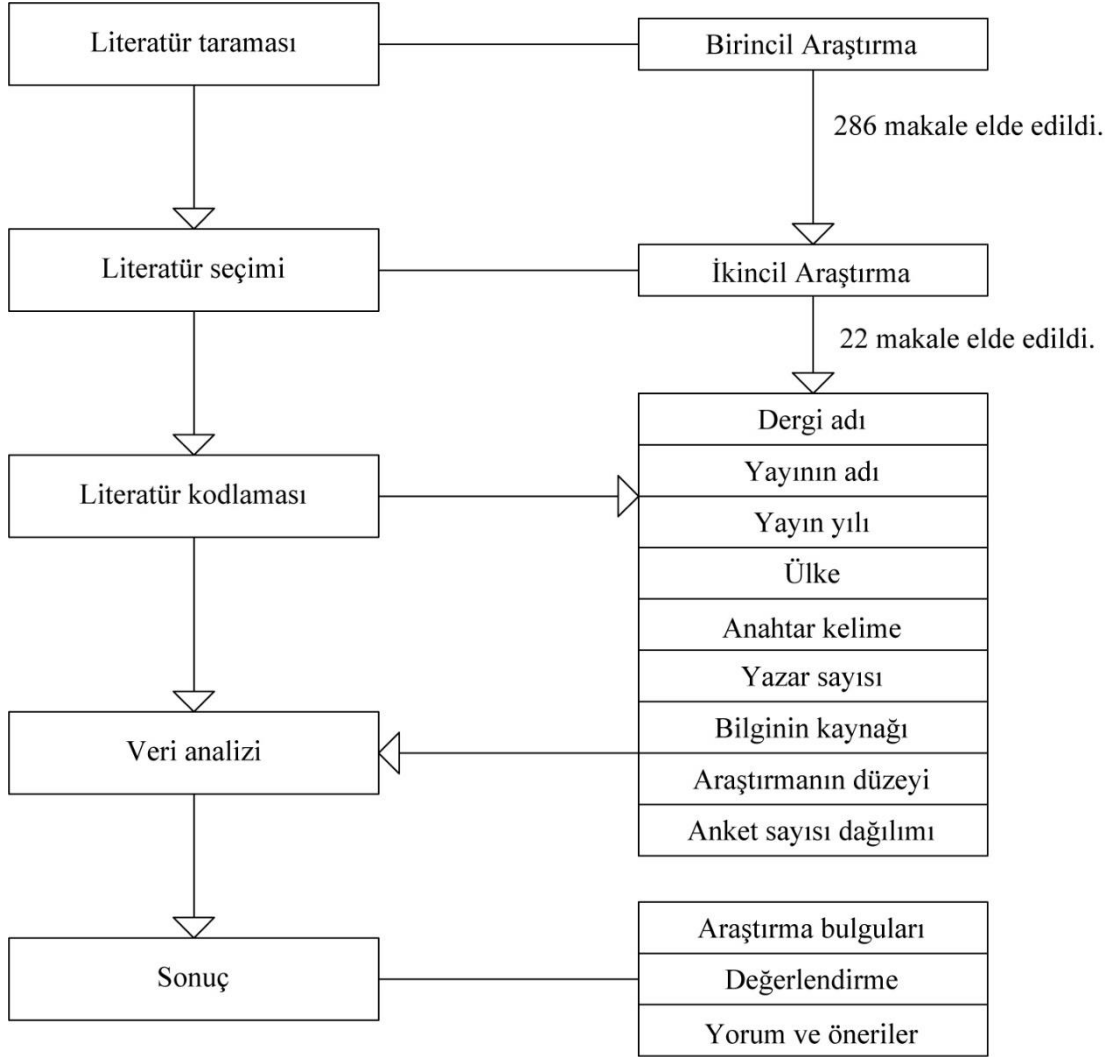
Bu çalışmadaki analiz mantığı, ilişkili ancak birbirinden bağımsız olan araştırma sonuçlarının niceliksel olarak incelenip sentezlenmesi üzerine kurulmuştur. Farklı araştırma sonuçlarını birleştirmenin nicel yöntemleri ilk kez 1930'ların başlarında tanımlanmış, 1970'lerde ilk uygulamaları görülmüştür. İlk olarak Glass 1976'da bu tarz araştırmalara imza atmıştır. Çoklu çalışmalarda nicel sentez tekniği olarak da bilenen bu metodun kullanımı gittikçe yaygınlaşmaktadır. Aynı konu üzerinde yapılan farklı çalışmaların sentezlenmesiyle elde edilen veriler en yüksek kanıt değeri taşımaktadır. Çünkü tek bir çalışmaya dayanan analizlere göre daha fazla istatistiksel ve nesnel güce sahiptirler. Bu çalışmada, yapılan analizin özellikleri hakkında bilgi verildikten sonra, sonuçların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bu analizle tek yargıya güvenmek yerine nicel yöntemleri kullandığı için klasik literatür taranması durumundan ayrılır. Genel olarak yapılan analizin 4 amacı şu şekilde sıralanabilir;

1. Küçük örneklemle yürütülmüş çalışmaları birleştirip toplam örneklem genişliğini artırarak kestirimlerin kesinliğini ve istatistiki anlamlılığını arttırmak,
2. Bilimsel literatürde ortaya çıkan tutarsızlıkları değerlendirmek ve nedenlerini incelemek ve belirli bir konuda yapılmış, birbirinden bağımsız birden çok çalışma bulgularının birbiriyle örtüşmeyen sonuçlarından anlamlı bir bütün elde edebilmek,
3. Birincil çalışmalarda düşünülmeyen ancak etkisi olduğu varsayılan değişimleri incelemek, yani çalışmanın başında düşünülmeyen sorulara da yanıt bulabilmek,
4. İleride yapılacak olan araştırmalara ve alınacak kararlara yardımcı olabilmek ve elde edilen bulgularla ileride incelenebilecek yeni araştırma konuları ortaya çıkarmaktır.

Sistematik derleme yöntemi 4 başlık esas alınarak oluşturulmuştur. Literatür taraması ile başlayan süreç taranan literatürlerin arasından seçim yapılmasıyla devam etmiştir.

Seçilen literatürler kodlanarak veri analizleri yapılması hedeflenmiştir. Veriler elde edilirken Şekil 4.1 deki yol haritası izlenmiştir.



Şekil 4.1: Gecikme faktörlerinin saptanması için sistematik derleme yöntemi.

4.2 Literatür taraması

Birincil araştırmada inşaat projelerindeki gecikme nedenleriyle ilgili yazılmış tüm verilere ulaşılması hedeflenmiştir. Analiz süreci öncelikle Google Scholar veritabanından “inşaat projeleri (construction project)” ve “gecikme (delay)” ve/veya “gecikme nedenleri (delay factors)” kelimelerini içeren makalelerin aratılmasıyla başlamıştır. İspanya Granada Üniversitesinde bibliyograf olan Nicolás Robinson-Garcia, Google Scholar veritabanının, önde gelen ticari akademik veritabanları Thomson Reuters’ın Web of Science’ı ve Elsevier’in Scopus’u kadar kapsamlı olduğunu belirtmiştir. Başlıklarında “inşaat projeleri (construction project)” ve “gecikme (delay)” ve/veya “gecikme nedenleri (delay factors)” kelimeleri geçen konu

ile ilgili olabilecek 123 makaleye rastlanmıştır. Bu 123 makaleye göz gezdirildikten sonra kapsamın genişletilmesine karar verilmiş ve araştırmaya katkı sağlaması için farklı veritabanları da kullanılmıştır.

Sadece tek bir veritabanının yeterli analiz verisini elde etmek için yeterli olmamasında dolayı; Web of Science, Science Direct, ASCE Library, Scopus, SpringerLink, Emerald insigh, Tandfonline ve Wiley Online Library veritabanlarında da aynı yöntem uygulanarak konu ile ilgili makaleler saptanmıştır. İncelemeden elde edilen çıkarımla; kaynakların başlıklarında sadece “inşaat projeleri” ve “gecikme” ve/veya “gecikme nedenleri” kelimelerinin geçmesi yeterli bir analiz verisi elde etmemizi sağlamamaktadır. Seçilmeyen bazı makalelerin başlıkları anahtar kelimelerle eşleşmemesine rağmen, içeriğinde inşaat projelerindeki gecikme faktörlerinden bahsedebilmektedir. Bu yüzden de makaleler elde edilirken, “zaman aşımı (time overrun)” ve maliyet aşımı (cost overrun)” kelimeleri de aratılarak, konu ile alakalı olabileceği düşünülen makaleler de kapsama dahil edilmiştir. Aramalar yazın dili İngilizce olan kaynaklarla sınırlandırılmıştır. Tekrar eden makalelerin bulunması kaçılmaz olduğu için, ayrı ayrı veritabanlarından bulunan makaleler listelenerek tekrar eden makaleler içerinden ayıklanmıştır. Bulunan 330 kaynaktan tekrar edenler çıkarıldıktan sonra, birincil araştırma verileri 286 farklı makale sıralanmıştır. Dokuz farklı ve kapsamlı veritabanının taranmasıyla elde edilen inşaat proejelerindeki gecikme nedenleri hakkındaki makale adetlerini Çizelge 4.1’de görmek mümkündür.

Çizelge 4.1: Dokuz veritabanından elde edilen makale sayıları.

Veritabanının Adı	Saptanan Konuyla İlgili Makale Sayısı	Tekrar Eden Makaleler Eksiltildikten Sonra
Google Scholar	123	100
Web of Science	78	74
Science Direct	43	43
Scopus	22	19
ASCE Library	23	17
Springer Link	16	12
Tandf online	11	10
Emerald insigh	10	8
Wiley Online Library	4	3
Toplam Makale Sayısı	330	286

Birincil araştırma yani kaynak toplama kısmı tamamlandıktan sonra ulaşılan kaynaklardan doğru sonuçları elde edebilmek için uygun makalelerin seçilmesi, anlamlı analiz sonuçlarının elde edilmesi için ikincil araştırma olan kaynakların azaltılıp yapılan çalışmaya katkı sağlayabilecek doğru ve yararlı literatürlerin seçilmesi aşamasına geçilmiştir. Doğru kaynakların seçimi sonuçların ileriki çalışmalara katkı sağlaması açısından büyük önem taşımaktadır.

4.3 Literatür seçimi

Detaylı literatür taramasına rağmen, inşaat projelerindeki gecikme nedenleri başlığı ile eşleşen bazı makalelerin içerikleri istenilen bilgileri içermeyebilir ya da konunun başka bir boyutu ile ilgili olabilir. Bu derlemenin amacı makalelerin tam bir listesini elde etmek için değildir, onun yerine inşaat projelerindeki gecikme nedenleriyle ilgili mevcut eğilimleri, kullanışlı bulguları ve yapılmış araştırmaların eksikliklerini keşfetmektir.

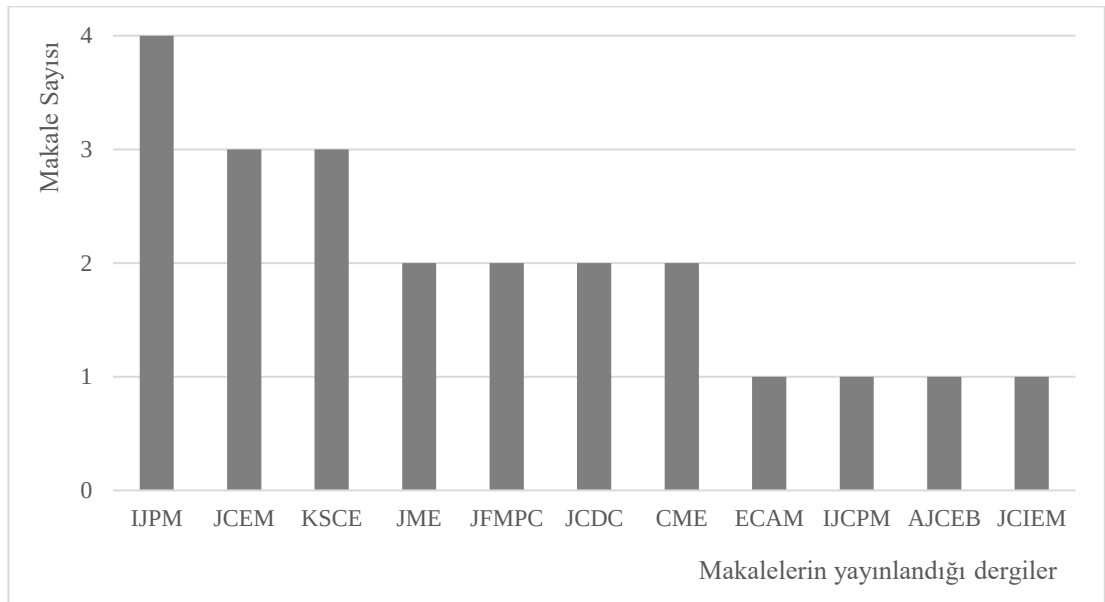
286 makalenin incelenip “inşaat projelerinde gecikmeye neden olan faktörleri” içeren ve analizler için doğru verileri oluşturacak makalelerin seçilmesi, analiz sonuçlarının anlamlılığı açısından çok önem taşımaktadır. Birincil araştırmayla elde edilen 286 makalenin özet, giriş ve sonuç kısımları okunarak ikincil araştırma aşamasına başlanmıştır. İncelenen makalelerden tartışmalı olanlar, akran değerlendirmeleri yapılmamış olanlar ve kaynağı belli olmayan makaleler kapsam dışı bırakılmıştır. Verilerden daha anlamlı sonuçların elde edilebilmesi adına, ikinci bir adım olarak 2005-2016 yıllar ve arasını kapsayan 12 yıllık süreçte yayınlanmış makaleler inceleme kapsamına alınmıştır. Uygulanan kriterlerle yayın sayısı 34’e, makale sayısı 71’e düşürülmüştür.

Çizelge 4.2’te ikincil araştırma kapsamında incelenmek üzere kapsama dahil edilen yetmiş bir makalenin yayınladığı dergiler listelenmiştir. Ayrıca bu dergilerden elde edilen konu ile alakalı makale sayıları da bu çizelgede bulunmaktadır. Bu 34 yayın incelendiğinde “Sindh University Research Journal” gibi bazı yayınların daha yerel ya da bölgesel ölçekte kaldıkları görülmüştür. İncelenecek makalelerin küresel olarak proje yapım ve yönetimi çevresinde kabul görmüş çalışmalar olmaları son derece önemlidir. Bu yüzden dergiler içerisinden tanınmış, güvenilirliği onaylanmış, belli yayınlarının kullanılmasının daha doğru sonuçlara ulaşmamızı sağlayacağı öngörülmüştür.

Çizelge 4.2: İncelenen dergilerdeki konu ile ilişkili makale sayıları.

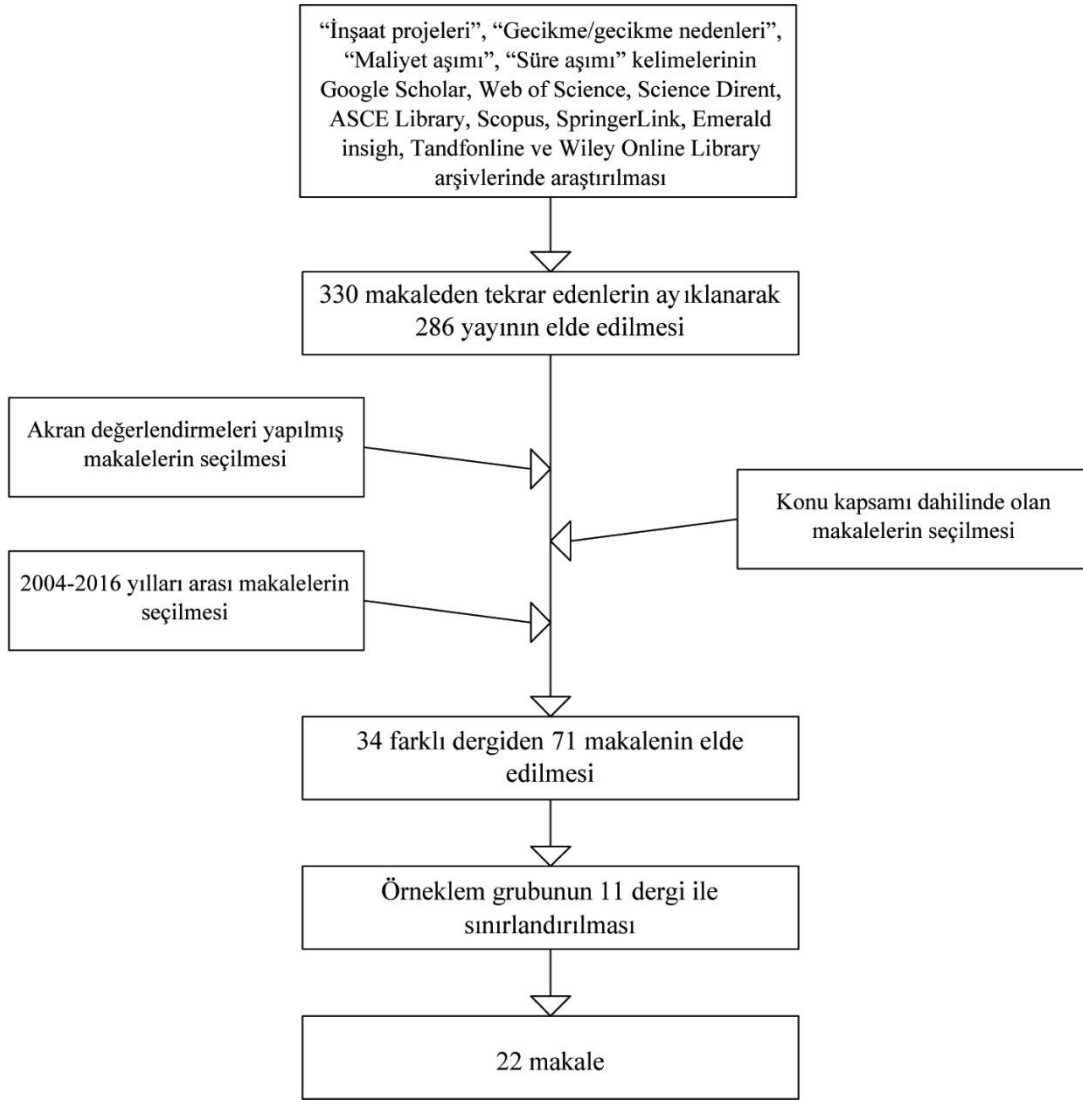
Makalelerin Yayınlandığı Dergi İsimleri	Makale Sayısı
International Journal of Project Management	6
Australasian Journal of Construction Economics and Building	6
Journal of Construction Engineering and Management	6
Journal of Construction in Developing Countries	5
Journal of Management in Engineering	5
Construction Management and Economics	4
KSCE Journal of Civil Engineering	4
Engineering Construction and Architectural Management	3
International Journal of Construction Project Management	2
Journal of Financial Management of Property and Construction	2
Journal of Civil Engineering and Management	2
Project management journal	2
Inter. Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering	2
Australian Journal of Basic and Applied Sciences	2
Journal of Economics and Behavioral Studies	1
Alexandria Engineering Journal	1
Journal of Advanced Research	1
International Journal of Engineering and Technology	1
Inter. Journal of Civil, Structural, Con. and Architectural Engineering	1
Journal of Civil Engineering and Architecture	1
International Journal of Education and Research	1
Journal of American Science	1
Journal of Basic and Applied Scientific Research	1
Journal of Construction Engineering and Project Management	1
Journal of Southeast Asian Research	1
Journal of Surveying, Construction & Property	1
International Journal of Transportation	1
Journal of Academic Research in Economics	1
Journal of Architectural Engineering	1
Business, Management and Education	1
Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice	1
International Journal of Research in Engineering and Technology	1
The West Indian Journal of Engineering	1
Sindh University Research Journal	1
TOPLAM	71

Otuz dört dergi arasından, proje yöntemi dalında belirli bir prestij ve bilinirliğe sahip olan ve inşaat projelerindeki gecikmeler hakkında en fazla yayını içeren 11 derginin yayınları incelemek üzere seçilmiştir. Böylece araştırmanın sınırları daha okunabilir bir hale getirilmiştir. Seçilen yayınlar; International Journal of Project Management (IJPM), Journal of Construction Engineering and Management (JCEM), Journal of Management in Engineering (JME), Engineering Construction and Architectural Management (ECAM), Journal of Financial Management of Property and Construction (JFMPC), Australasian Journal of Construction Economics and Building (AJCEB), Journal of Construction in Developing Countries (JCDC), Journal of Civil Engineering and Management (JCIEM), Construction Management and Economics (CME), International Journal of Construction Project Management (IJCPM) ve KSCE Journal of Civil Engineering (KSCE) dergileridir. Veriler süzgeçten geçirildikten sonra, elde edilen 22 makale değerlendirilmek üzere tez kapsamında incelemeye alınmıştır. 22 makalenin yayınladığı dergilere göre dağılımı Şekil 4.2’de grafikte ifade edilmiştir.



Şekil 4.2: Kapsam dahilindeki makalelerin dergilere göre dağılımı.

Son 12 yılı kapsayacak şekilde 11 dergilerden incelenmek üzere edilen makalelerden 4 tanesi IJPM dergisinde yer almaktadır. JCEM ve KSCE dergileri üç yayınlı en fazla ikinci yayına sahip dergiler olmuşlardır. Bunları; JME, JFMPC, JCDC ve CME dergileri izlemektedir. ECAM, IJCPM, AJCEB ve JCIEM dergilerinde de konu ile en az yayına rastlanmış olup değerlendirilmek üzere birer makaleleri kapsama alınmıştır. Şekil 4.3’te verilerin elde ediliş sıralaması görselleştirilmiştir.



Şekil 4.3: Verilerin elde edilme metodunun şematik anlatımı.

İncelenen 22 makale, bulundukları coğrafyalardaki gecikme nedenlerini araştırmışlardır. Bu incelemeler genellikle ülkenin inşaat endüstrisi bazındayken; bazı makalelerde büyük inşaat projeleri, hastane projeleri ya da yol projeleri gibi daha spesifik konulara değinilerek daha dar bir çerçeveden inceleme yapıldığı görülmüştür. Araştırmalar incelendiğinde genellikle literatür taramalarıyla başlayan süreçlerin, röportajlar ve anketlerle geliştirildiği izlenmiştir. Röportajlar, inşaat projelerindeki gecikme nedenlerine odaklanmış; makalelerde görüşülen kişilerden, (ki bu kişiler genellikle mal sahipleri, yükleniciler veya danışmanlar ve onlara bağlı olan proje yöneticileri, saha yöneticileri, teknik ofis yöneticileri, teknik ofis mühendisleri, satın alma müdürleri ve teknik danışmanlardan oluşmaktadır.) gecikme faktörleri ve grupları hakkında detaylı literatür taraması ile elde edilmiş anketleri yapmaları istenmiştir. Anket formları da genellikle çok düşük ve çok yüksek önemlilik arasında

değişen derecelendirmeyi içermektedir. Bazı anket çalışmalarında uzmanların fikirlerinden faydalanmak için “görüşler” kısmı da oluşturulmuştur. Anket sonuçları değerlendirildiğinde sektördeki katılımcıların gecikme faktörleri hakkında önemli bilgilere sahip olduğu görülmüştür.

4.4 Literatür Kodlaması

Kodlama elde edilen verilerin belli sınırlar içerisinde, anlamlılığa sahip olacak şekilde okunabilir hale getirilmesidir. Kodlama işlemi, bize veri yağmuru arasından ideal veri veya verileri seçmemizde yardımcı olur. Kodlamadan sonraki aşama olan veri analizi içinse, kesin doğru bir yol olduğunu söylemek mümkün değildir. Verinin nasıl analiz edileceği, araştırmacıya, veriye ve çalışmanın amacına göre farklılık gösterebilir. Her araştırma farklı bir takım özellikler taşır ve veri analizinde farklı yaklaşımları gerektirir. Coffey ve Atkinson (1996) veri analiz sürecinin kapsamlı ve sistematik olması gerektiğini, ancak bu süreci her araştırma için geçerli olabilecek standart bir süreç haline getirmenin mümkün olmayacağını belirtmektedirler. Verilerin analizi; toplanmış datalar içindeki doğrulanmamış, farklılık veya benzerliklerin kategorisinin ya da örgüsünün oluşturulmasıyla sağlanmaktadır.

Seçilen makaleler literatür kodlamasına yardımcı olmak için;

- (1) bulundukları derginin adı,
- (2) atanan numarası,
- (3) makalenin başlığı,
- (4) makalenin yazarı/yazarları başlıkları altında listelenmiştir.

Bu çalışmada da verilerin kodlanması aşamasında veriler öncelikle anlamlı başlıklara ayrılmış ve her başlık kendi içerisinde değerlendirilerek anlamlı nicel sonuçlar elde edilmeye çalışılmıştır. Sözü geçen başlıklar kimi zaman makalenin yayın yılı iken, kimi zamanda araştırmanın yöntemi gibi makalenin metodolojisi ile alakalı olmaktadır. Kodlanan veriler analiz aşamasına hazır olmaktadır.

Çizelge 4.3’te elde edilen 22 çalışmanın bilgileri bulunmaktadır. Bu çalışmalar birincil ve ikincil araştırmadan geçirilerek ve kullanılabilir kaynaklar seçilerek elde edilmiştir. Aynı zamanda bu çizelgedeki numaralar ileri bölümlerde de makalelerin künye numaraları olarak kullanılmaktadır.

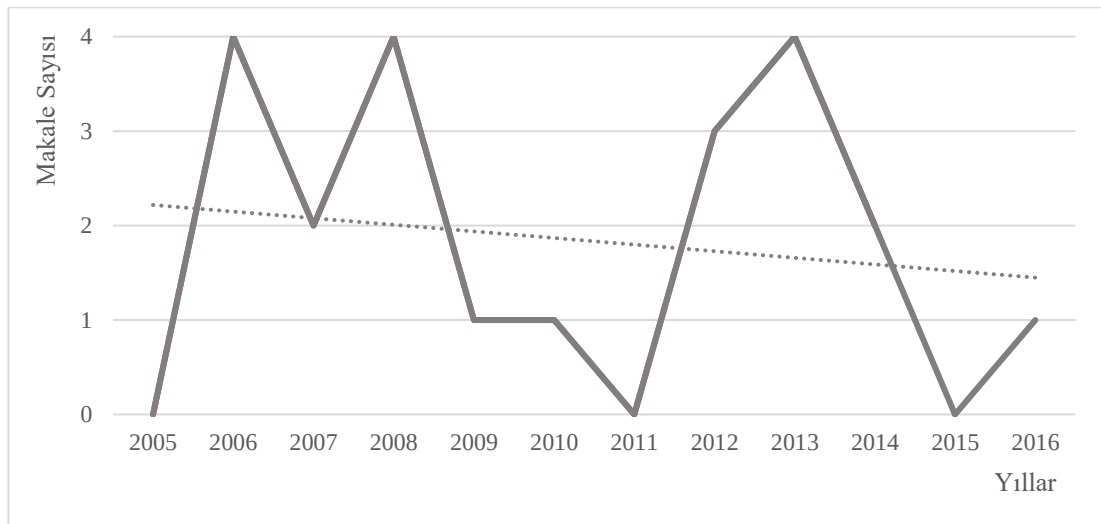
Çizelge 4.3: Dergi adı, makale adı ve yazar listesi.

Dergi Adı	No	Makale Adı	Yazarlar
International Journal of Project Management (IJPM)	1	Causes and effects of delays in Malaysian construction industry	Sambasivan, M. ve Soon Y.W.
	2	Causes of delay in large construction projects	Assaf, S.A. ve Al-Hejji, S.
	3	Delays in construction projects, the case of Jordan	Sweis, G., Sweis R., Abu Hammad, A. ve Shboul A.
	4	Analysing factors affecting delays in Indian construction projects	Doloi, H., Sawhney, A., Iyer, K.C. ve Rentala, S
Journal of Construction Engineering and	5	Causes of Delay in Building Construction Projects in Egypt	Abd El-Razek, M.E., Bassioni, H. A. ve Mobarak, A. M.
	6	Construction Delays in Hong Kong Civil Engineering Projects	Lo, T. Y., Fung, I. W. ve Tung, K. C.
	7	Construction Delays and Their Causative Factors in Nigeria	Aibinu, A.A. ve Odeyinka H.A.
KSCE Journal of Civil Engineering (KSCE)	8	Importance and Ranking Evaluation of Delay Factors for Development Construction Projects in Benin	Akogbe, R.T.M., Feng, X. ve Zhou, J.
	9	Delay and Cost Overruns in Vietnam Large Construction Projects: A Comparison with Other Selected Countries	Le-Hoai, L., Dai Lee, Y. ve Yong Lee, J.
	10	Delay factor analysis for hospital projects in Vietnam	Kim, S.Y., Tuan, K.N. ve Luu, V.T.
Journal of Management in Engineering (JME)	11	Quantification of Delay Factors Using the Relative Importance Index Method for Construction Projects in Turkey	Gündüz, M., Nielsen, Y. ve Özdemir, M.
	12	Causes of Delay in Road Construction Projects	Mahamid, I., Bruland, A. ve Dmaidi, N.
Journal of Financial Management of Property and Construction (JFMPC)	13	Factors contributing to project time and hence cost overrun in the Malaysian construction industry,	Shehu, Z., Endut, I.R. ve Akintoye, A.
	14	Delays and Cost Overruns in the Construction Projects in the Gaza Strip	Enshassi, A., Al-Najjar, J. Ve Kumaraswamy, M.
Construction Management and Economics (CME)	15	Significant Factors Causing Delay in the UAE Construction Industry	Faridi, A. S. ve El-Sayegh, S. M.
	16	Problems causing delays in major construction projects in Thailand	Toor, S. ve Ogunlana, S.O
Journal of Construction in Developing Countries (JCDC)	17	Analysis of Non-Excusable Delay Factors Influencing Contractors' Performance in Lagos State, Nigeria	Ibironke, O.T., Oladinnin, T.O., Adeniyi, O. ve Eboreime I.V.
	18	Investigation into the Causes of Delays and Cost Overruns in Uganda's Public Sector Construction Projects	Alinaitwe, H., Apolot R. ve Tindiwensi, D.
Engineering Construction and Architectural Management (ECAM)	19	The significant factors causing delay of building construction projects in Malaysia	Alghbari, W., Kadir, M. R., Azizah, S. ve Ernawati
International Journal of Construction Project Management (IJCPM)	20	Principle Factors Contributing to Construction Delays in the State of Qatar	Jarkas, A.M. ve Younes, J.H.
Australasian Journal of Construction Economics and Building (AJCEB)	21	Delays in Building Construction Projects in Ghana	Fugar F.D.K. ve Agyakwah-Baah A.B.
Journal of Civil Engineering and Management (JCIEM)	22	Causes of delays in construction projects in Turkey	Kazaz, A., Ulubeyli, S. ve Avcioglu, T.N.

4.5 Veri analizi

Farklı veritabanlarından elde edilen 22 makalenin verilerinin analizi için; yayınların yıllara göre dağılımı, yayınların ülkelere göre dağılımı, anahtar kelimelerin dağılımı, makaleye katkı sağlayan yazar sayısı dağılımı, bilginin kaynağının dağılımı, araştırmanın düzeyinin dağılımı ve anket sayısı dağılımı başlıkları altında değerlendirme yapılmıştır.

Yayınların yıllara göre dağılımı: Birincil araştırmada elde edilen makalelerden en eski yayın, 1971 yılında Baldwin ve Manthei tarafından yürütülen “Causes of delay in the construction industry/İnşaat endüstrisindeki gecikmenin nedenleri” adlı çalışmadır. Konu ile ilgili Türkiye’de yapılan en eski ve kapsamlı çalışmalardan biri de “Reasons for delays in public projects in Turkey/Türkiyede kamusal projelerdeki gecikmelerin sebepleri”dir. Arditi, Akan ve Gurdamar tarafından yürütülen çalışma 1985 yılında yayınlanmıştır. 1970 ve 1980’lerde konu ile ilgili daha az çalışmaya rastlanırken 90’ların ikinci yarısından itibaren konuya duyulan ilgi artmış ve konu pek çok araştırmacının ilgisini çekmeye başlamıştır. 22 makalenin 2004-2016 yılları arasında 12 yıllık süreci kapsayan döneminde 2006, 2008 ve 2013 yıllarında konu ile ilgili en çok çalışma yapılmışken, 2005 ve 2015 yıllarında inşaat projelerindeki gecikme nedenleri üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanmamaktadır. Şekil 4.4’te konunun son 12 yıla göre yayın trendi görülmektedir.



Şekil 4.4: Makalelerin yıllara göre dağılımı.

Yayınların ülkelere göre dağılımı: Analiz kapsamında, gecikmelerin hangi ülkelerdeki meydana geldiği araştırılmıştır. Makalelerin en çok Malezya inşaat sektöründeki

gecikmeler ilgili olduğunu görülmüştür. Malezya yaklaşık 287 Milyar dolarlık bir ekonomiye sahip olup, dünyanın 29'uncu büyük ekonomisidir. Gelişen ekonomilerde sık karşılaşılan sorunlardan birisi projelerin fizibilite süreciyle başlayıp, ihale aşamasında, yapım aşamasında veya iskan aşamasında yaşanan aksaklıklardan dolayı gecikmesidir. Gecikme sürecin herhangi bir yerinde meydana gelip daha büyük gecikmelere sebebiyet verebilir. Müteahhitlik ve yapı sektöründe, pek çok ülkede olduğu gibi Malezya'da da yoğun rekabet vardır. Ancak, sıklıkla karşılaşılan bürokratik gecikmeler, parçalı ihaleler, düşük verimlilik seviyesi ve ihalelerin şeffaf olmaması, pazardaki önemli engeller olarak karşımıza çıkmaktadır. İncelenen makaleler gecikmelerin sebeplerini yetersiz planlama ve saha yönetimi, tecrübe eksikliği, finansman sorunları, imalat hataları, malzeme ve tedarik problemleri vb. olarak işaret etmektedir.

İnşaat projelerindeki gecikmeler ile ilgili çalışmalarda ikinci sırada Filistin, Nijerya, Vietnam, Çin ve Türkiye gelmektedir. Araştırmacıların Asya ve Afrika kıtalarındaki ülkelere çalışmalarını yaptıkları görülmüştür. Türkiye'de de konu ile ilgili yapılmış iki değerli çalışma mevcuttur. Bunlardan ilkinde Kazaz, A., Ulubeyli, S. ve Avcıoğlu, T.N. (2012) çalışmalarında 34 gecikme nedenini 7 grupta incelemişlerdir. İkinci çalışma da ise, Gündüz, M., Nielsen, Y. ve Özdemir, M. (2013) konu ile ilgili 83 farklı gecikme nedeni belirlemiş olup, 9 grup altında değerlendirmiştir. Şekil 4.5'te incelenen çalışmaların ülkelere göre dağılımları görülmektedir.

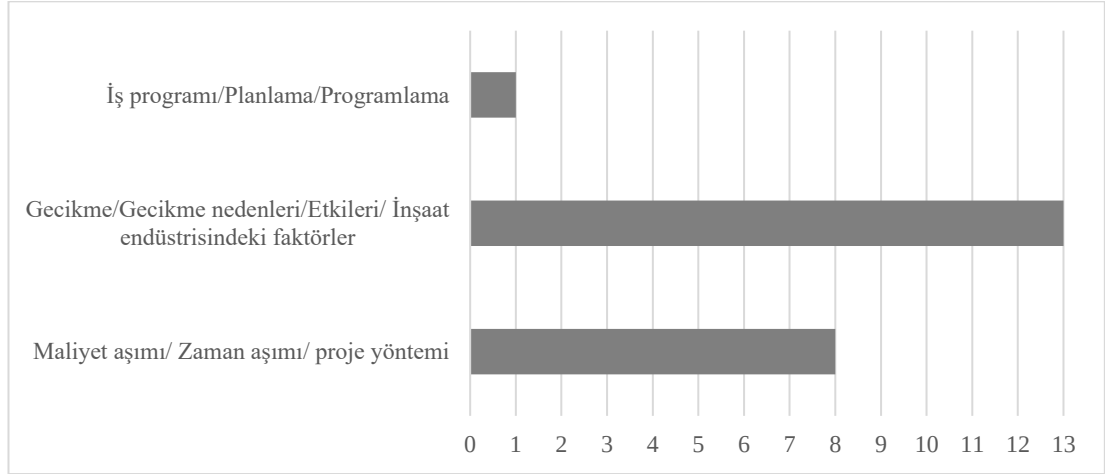


Şekil 4.5: Makalelerin ülkelere göre dağılımı.

Anahtar kelimelerin dağılımı: Pek çok bilimsel yayında özü takip edebilmek amacıyla anahtar kelimeler bulunmaktadır. Anahtar kelimeler yayının elektronik ortamda taranmasına, dizinlemesine yardımcı olduğu gibi, yayına hazırlama süreçlerinde (örneğin; hakemlerin belirlenmesinde) editörlere katkı sağlamaktadır. Bu çalışmada anahtar kelimeler kategorilenerek 3 başlık altında değerlendirilmiştir:

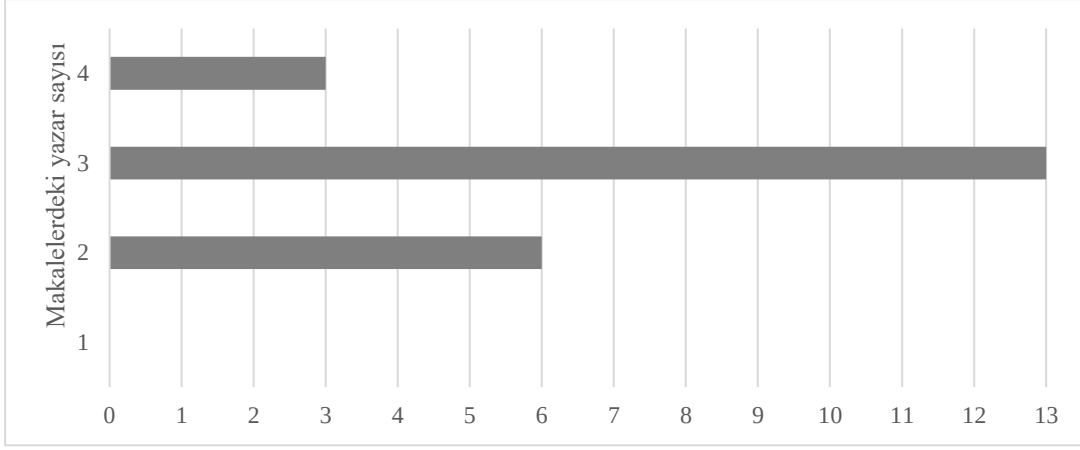
- 1) İş programı/Planlama/Programlama
- 2) Gecikme/Gecikme nedenleri/Etkileri/ İnşaat endüstrisindeki faktörler
- 3) Maliyet aşımı/ Zaman aşımı/ proje yöntemi

Şekil 4.6’da görüldüğü gibi, anahtar kelimelerin 2 ve 3 numaralı başlıklar etrafında şekillendiği görülmüştür.



Şekil 4.6: Anahtar kelimelerin dağılımı.

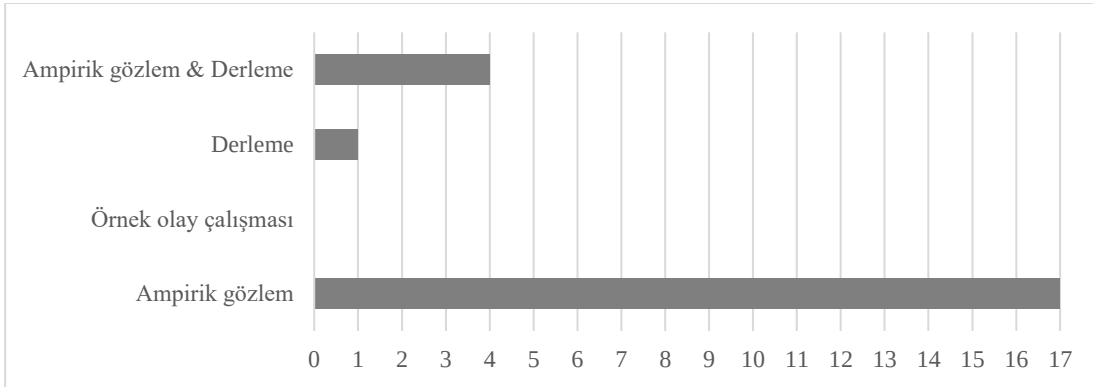
Makaleye katkı sağlayan yazar sayısı dağılımı: Akademik yazarlık bilimsel çalışma sonuç ürünlerinin piyasaya veya akademik ortam ile paylaşılmasını sağlayan bir vasıta. Yazarlar bu yolla çalışma alanlarında öncelik ve itibar kazanmaktadır. Akademik makalelerin en önemli özelliklerinden biri çok yazarlı olmasıdır. Sadece makalenin içeriğine direkt katkıda bulunmuş kişiler yazar olarak eklenir. Yazar sıralaması, disiplinler, araştırma grupları ve ülkeler arasında değişkenlik göstermektedir. Azalan katkı payına göre sıralama, taslağın yazım ya da araştırmanın yürütülmesinde öncelikli rol alan kişinin ilk isim olması, en tecrübeli yazarın son isim olması, alfabetik ya da rastgele sıralama gibi sıralama tipleri mevcuttur. İncelenen makalelerde, makaleye katkı direkt katkı vermiş yazarların sayıları belirlenmiştir. 22 makaleden 13 tanesi 3 yazara sahip olarak diğerlerinden sayısal olarak oldukça üstün kalmaktadır. Şekil 4.7’de sayısal değerler görülmektedir.



Şekil 4.7: Makaleye katkı sağlayan yazar sayısı dağılımı.

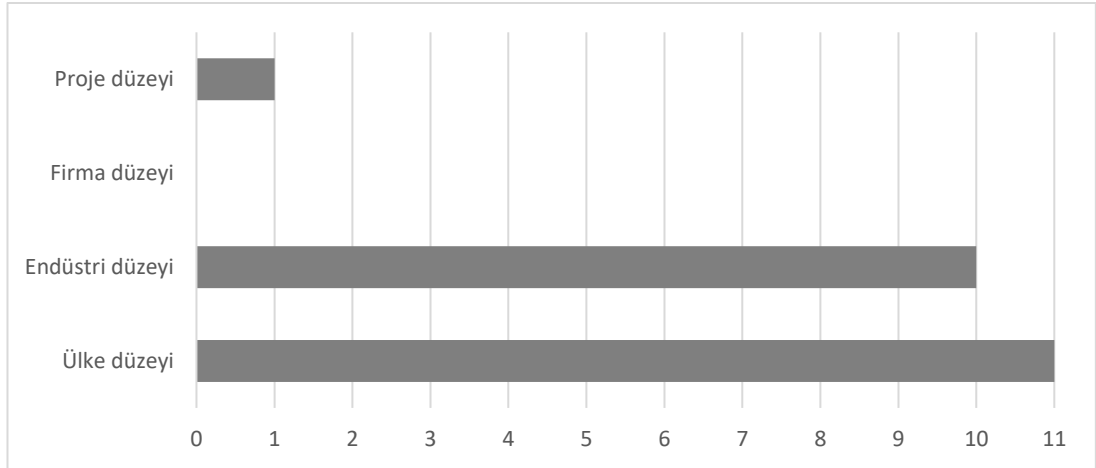
Bilginin kaynağının dağılımı: Bilginin nasıl elde edildiğini anlayabilmek için makaleler, vaka çalışması, ampirik analiz ve derleme olup olmadığına göre incelenmiştir. Örnek olay çalışması bir olay ya da olaylar hakkında veri toplamayı ve kaydetmeyi ve de o olayın sunuşunu veya raporunu hazırlamak işlemlerini kapsamaktadır. Ampirik gözlemler ise, kuramsal bir temele dayanmayan, deney veya tecrübe ile anlaşılan bilgileri kapsayan bir metottur. Derleme (review) makaleler literatürdeki belirli bir konuyu sistematik biçimde ele alan, o konuda geçmişten günümüze kadar yapılmış belli başlı çalışmaları güçlü ve zayıf yönlerine de değinerek inceleyen derleme çalışmalarıdır. Amaç konunun tüm bilim dünyası için toparlanması, gelinen noktanın değerlendirilmesi ve gelecekte ne yapılacağına dair önerilerin verilmesidir.

Şekil 4.8’de görüldüğü üzere, inşaat projelerindeki gecikme nedenleri genel olarak ampirik analizler şeklinde incelenip makaleleştirilmiştir. İncelenen makalelerden herhangi birinde ise örnek olay çalışmasına rastlanmamıştır.



Şekil 4.8: Bilginin elde ediliş yönteminin dağılımı.

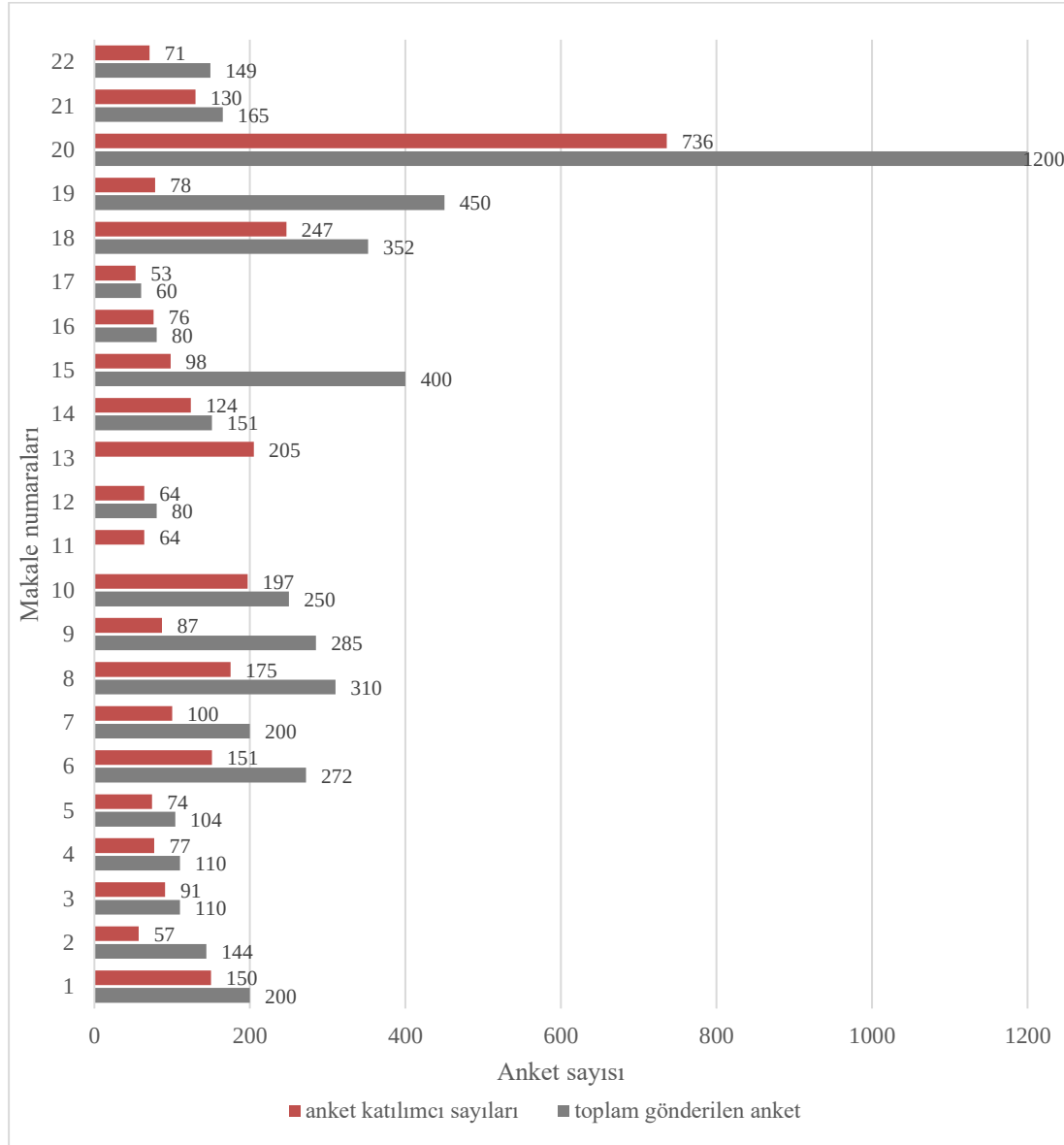
Araştırmanın düzeyinin dağılımı: Bilimsel araştırmalarda doğru bilgi sahibi olmak ve doğru karar vermek esastır. Bu yüzden doğru bilgilere ulaşmak ve elde edilen bilgileri genelleştirmek ihtiyacı vardır. (Arıkan, 1994) Bir araştırmanın sonuçları ne kadar fazla genellenebiliyorsa değeri de o oranda artar. Bilim, genellenebilirliği olan bilgiler bütünü olduğu için araştırmalarda geniş bir alanda genellenebilirliği olacak bilgiler elde etmeye çalışmak önemlidir. (Karasar, 2005) Buyüzden incelenen makalelerin araştırma düzeyleri incelenmiştir. Araştırma düzeyinin; proje düzeyi, firma bazı, endüstri bazı ya da ülke sınırlarında oluşuna göre grafik aa'daki sayısal veriler elde edilmiştir. İncelenen projelerden %45'i inşaat endüstrisi (bir şehir ya da bölgeyi kapsayan) düzeyindeyken, %50'sinin ülke çapında olduğu görülmüştür. Bunları %5'lik oranla proje bazındaki çalışmalar izlemiştir. İncelenen makaleler arasında firma bazında yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Şekil 4.9'da araştırmaların kapsamı görülmektedir.



Şekil 4.9: Araştırmanın düzeyinin dağılımı.

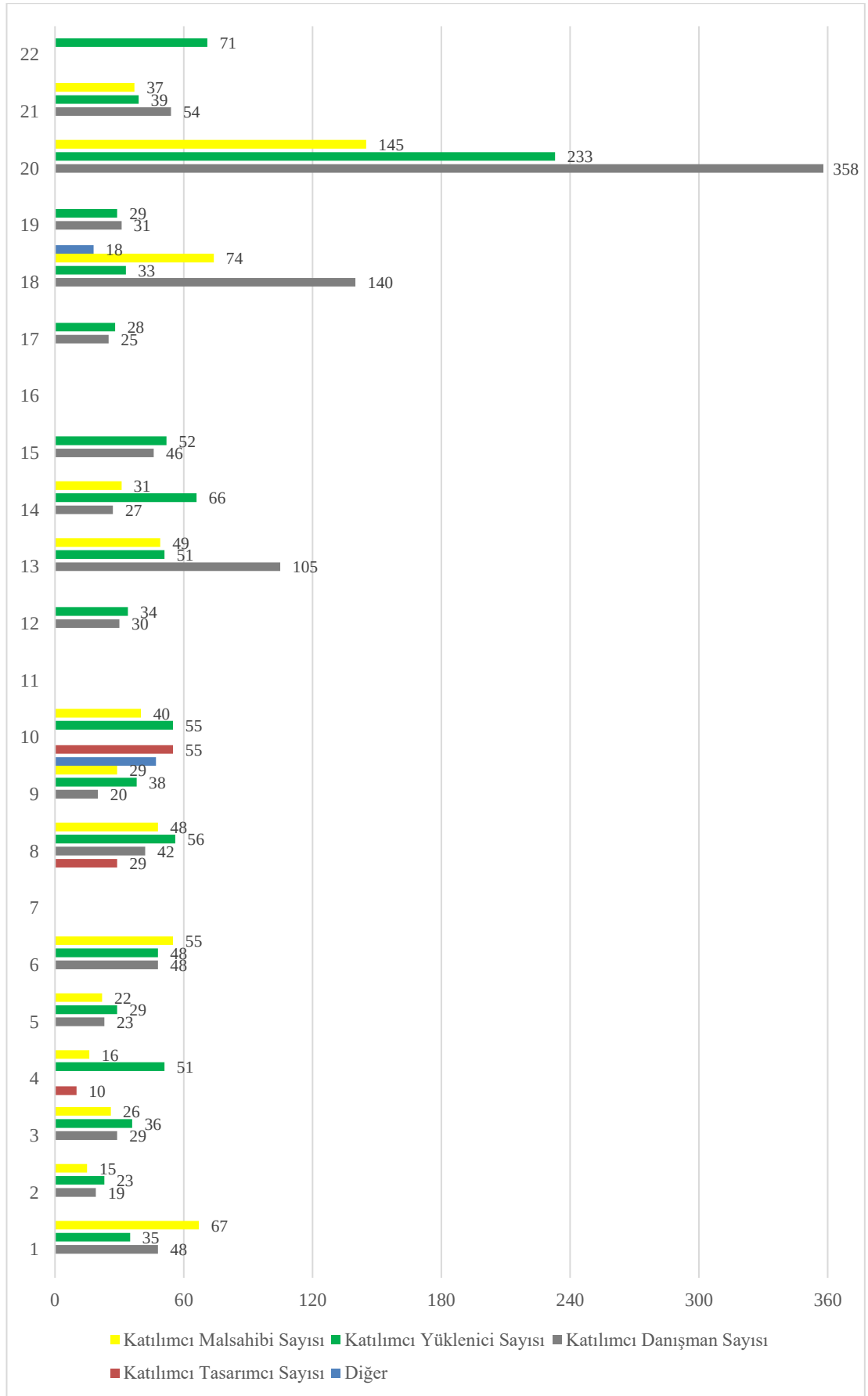
Anket sayısı dağılımı: İncelenen makalelerde gecikme nedenleri belirleyebilmek için alanında uzman kişilerle anketler yapılmıştır. Her çalışmada düzenlenen anketler belirli sayıda inşaat uzmanıyla paylaşılmış ve onlardan anketleri yanıtlanması istenmiştir. Fakat araştırmacılar tarafından gönderilen anketlerin belirli bir kısmına dönüş yapılmıştır. Alınan cevaplardan kullanılabilir olanları yazarlar tarafından düzenlenip, analiz aşamasına hazır hale getirilmiştir. Gündüz, Nielsen ve Özdemir (11) ve Shehu, Endut ve Akintoye (13) çalışmalarında sadece cevaplanan anketlerin sayısından bahsetmişlerdir, anketlerin kaç kişi ile paylaşıldığı hakkında herhangi bir yorum yapmamışlardır. Jarkas ve Younes (2014) 736 kişiyle yaptıkları çalışmada açık ara en fazla örneğe ulaşmışlardır.

Şekil 4.10’da araştırmacıların incelenen makalelerinin değerlendirmelerini kaç ankete dayanarak yaptıkları listelenmiştir.



Şekil 4.10: Anket sayısı ve cevaplarının dağılımı.

Cevaplanan anketlerdeki, kitlenin dağılımı sonuçların homojenleri açısından önem taşımaktadır. Örneğin; sadece yüklenici grubuyla yapılan bir anket çalışmasında mal sahibiyle ilgili gecikme nedenlerinin daha önem arz etmesi olası bir sonuçtur. Bu yüzden örneklem grubu ne kadar dengeli olursa sonuçlarda o kadar doğruya yakın olacaktır. Şekil 4.11’de anket yanıtlarının katılımcılara göre dağılımı gözükmemektedir. 7, 11 ve 16 numaralı makalelerde anket katılımcıları hakkında herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. 22 numaralı makalede ise sadece sektördeki yüklenicilerle görüşülmüştür.



Şekil 4.11: Anket katılımcılarının yanıtlarının dağılımı.

Anket çalışmaları kapsamında incelenen 22 makalede yazarların ufak farklılıklar hariç benzer anket yaklaşımlarını izledikleri görülmüştür. Anketler temel olarak; belirli sayıda kişiyle yapılmakta, önceki literatür taramaları, inşaat pratikleri, kişisel tecrübeler ve projenin bulunduğu bölgeye göre özelleşmektedir. Anketlerden elde edilen veriler kullanılarak benzerlikler, farklılıklar ve eğilimler analiz edilmektedir. Üzerine çalışma yapılan popülasyonlar ile ilgili tahminlerde bulunmaktadır. Bu tahminlerin homojenliği açısından, Şekil 4.10'daki anket katılımcılarının kimlerden oluştuğunu bilmek önem arz etmektedir. Örneğin; Sambasivan and Soon (2007) 1. Numaralı makalede; 200 anketi gelişi güzel seçilmiş gruplara dağıtarak bunlardan; 67 mal sahibi, 35 yüklenici, 48 danışmandan geri dönüş almışlar ve bu anketler üzerinden değerlendirmelerini yapmışlardır.

İnşaat projelerindeki gecikmeleri incelenen makaleler için şöyle bir özet yapılabilir. Yıllar içinde düzenli artan ya da azalan bir ivme gösterdiği söylenemez. Dalgalı bir grafikte sayısal dağılımın yıldan yıla farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir. 2006, 2008 ve 2013 yıllarında konu ile ilgili en fazla yayına rastlanmıştır. Gecikme nedenlerini araştıran projeler 15 farklı ülkede yapılmış olup, ülkelerden 4 tanesinin Afrika kıtasında 11 tanesinin Asya kıtasında olduğu görülmüştür. Gecikmeler ile ilgili en çok çalışma Malezya'da yapılmıştır. Türkiyede de 2005-2016 yılları arasında yapılmış 2 konu ile ilgili çalışma mevcuttur. %59 oranında üç yazara sahip olan bu makalelerin çoğu ampirik analizle incelenmiştir. Endüstri ve ülke düzeyinde yapılmış çalışmaların doğru örneklem grubu seçildiği varsayılır ise, oldukça geniş bir perspektiften değerlendirme yaptığı söylenebilir. Anket katılımcıları maximum 736, minimum 53 kişiden oluşmaktadır ve anket kitlesinin genellikle yüklenici, danışman ve mal sahibi üçlüsü oluşturmaktadır.

Verilerin analiz edilmesi gecikme nedenlerini inceleyeceğimiz makalelerin hangi özellikleri taşıdığının belirlenmesi açısından oldukça önemlidir. Verinin kalitesi ve bütünlüğü değerlendirilerek, gecikmelerin belirlenmesi bize faydası olup olmayacağı konusunda yardımcı olmuştur.

Kullanılacak verilerin analizi yapıldıktan sonra makaleler tek tek incelenerek, makalelerin bulguları olan gecikme nedenleri listelenerek toplam 3105 anket katılımcı ile 15 farklı ülkede yapılmış bu çalışmalardan ortak bir gecikme nedeni listesi çıkarılması hedeflenmiştir.

5. GECİKME NEDENLERİNİN ANALİZİ

5.1 Giriş

Türkiye inşaat sektörü gerek iş olanakları yaratma gerekse milli gelire sağladığı katkıdan ötürü ve diğer endüstrilerle olan kuvvetli ilişkisi yönünden ekonominin önemli kollarından biridir. Diğer sektörlerle göre pek çok ayırt edici özelliği mevcuttur. İnşaat projelerinin yapım sürelerinin uzun olması, sonuç ürünlerin sabit bir yerde yapılmamasına bağlı olarak sabit iş malzeme, ekipman ve işgücü ihtiyaçlarının standartlaştırılamaması, gerçekleşen her projenin tekil olması, iklim koşullarından etkilenmesi, projedeki paydaşların değişkenliği gibi pek çok nedenle bu sektörde faaliyet gösteren şirketlerin diğer iş kollarındakilere göre farklı problemleri vardır. Projelerin gerçekleşmesinin uzun bir süreç gerektirmesi nedeniyle, içinde bulunulan ekonomik, çevresel ve yasal koşullardan ve yatırımcıdan kaynaklanabilecek olumsuz faktörlerin yanında, birde sektörün kendi bünyesinden gelen bir takım olumsuzlukların olabileceğinin bilinmesi süre açısından önemlidir. Böylelikle önceden süre planlaması yapılan bir işin, tüm bu olumsuzluklara rağmen gerekli önlemlerinin alınabilmesi ve gerekli süreye planlamada yer ayrılmasıyla işin planlanan sürede bitirilmesinin, yüklenici ve mal sahibi açısından önemi çok büyüktür. Yüklenici ve mal sahibi için asıl önemli olan şey, yüksek maliyetli finansal kararlar olan inşaat projelerinin süresine ilişkin verilen kararlarda meydana gelebilen yanılgılardan kaynaklı gecikmelerdir. Gecikme, sözleşmelerde ek çalışma günleri olarak tanımlanan, işin tamamlanması veya uygulamasının süresel olarak uzamasına neden olay bir hareket veya olaydır.

5.2 Gecikmelerin Gruplandırılması

Gecikme nedenleri saptanırken gruplandırmalarla sonuçların değerlendirilmesi ve sunulması amaçlanmıştır. Bunun içinde ilgili dökümanların, kitapların, dergilerin, konferans yayınlarının, yüksek lisans tezlerinin, internetten akademik veri tabanlarının araştırması yapılarak literatür taraması yapılmıştır. Literatürde gecikmelerle ilgili farklı kategorilendirmelere rastlanmıştır. Genellikle gruplamalar mal sahibi, yüklenici,

danışman vb. şeklinde paydaşlar üzerinden şekillenmiştir. Ekipman, malzeme, işgücü ve dış etmenler gibi başlıklara da ihtiyaç duyulmasıyla gecikme nedenlerinin grupları arttırılmıştır. Bunun yanında finansal, yönetsel, çevresel, projesel gibi başlıklar kullanarak daha farklı bir gruplandırma sistemi ile gecikmeleri inceleyen örneklere ulaşmak da mümkündür. Çizelge 5.1’de önceki yapılmış araştırmalardaki farklı gruplandırmalar görülmektedir.

Çizelge 5.1: Literatürdeki yayınlara göre gecikme nedenlerinin gruplandırılması.

Ülke/Yıl	Araştırmacı	Gecikme Kategorileri
Suudi Arabistan/1995	Assaf ve Ark.	1)Malzeme 2)İşgücü 3)Ekipman 4)Finansman 5)Değişiklikler 6) Hükümet ilişkileri 7)İş programı ve kontrol 8)Çevre 9)Sözleşmesel ilişkiler
Tayland/ 1996	Ogunlana ve Ark.	1)Mal sahipleri 2)Tasarımcılar 3)İnşaat yöneticileri veya denetleyicileri 4)Yükleniciler 5)Tedarikçiler 6)Diğerleri
Nijerya/1997	Odeyinka ve Ark.	1)Mal sahibi kaynaklı faktörler 2)Yüklenici kaynaklı faktörler 3)Sözleşme dışı faktörler 4)Danışman kaynaklı faktörler
Çin/1997	Chan ve Ark.	1)Proje ile ilişkili faktörler 2)Mal sahibi ile ilişkili faktörler 3)Tasarım ekibi ile ilişkili faktörler 4)Yüklenici ile ilişkili faktörler 5)Malzeme ile ilişkili faktörler 6)İşgücü ile ilişkili faktörler 7)Ekipman ile ilişkili faktörler 8)Dış etmenler ile ilişkili faktörler

İncelenen makaleler kapsamında da, gecikmeler ile ilgili gruplamaların farklılaşıp makaleden makaleye değişiklik gösterdiği görülmüştür. Anket yoluyla elde gecikme nedenlerini her araştırmacı kendine özgü yollarla farklı sayı ve isimdeki kategorilerle sınıflandırmışlardır. Bu sınıflandırma hem gecikme nedenleri hakkında genel bir üst başlık oluştururken, hem de gecikme nedenlerinin daha kolay okunmasına yardımcı olmaktadır. 22 makelenin incelenmesiyle, 43 farklı gecikme faktörü kategorisi saptanmış ve bu kategorilerin çalışma kapsamındaki hangi makalede olup olmadıkları hakkında bilgi veren Çizelge 5.2 hazırlanmıştır.

Çizelge 5.2: Gecikme kategorilerinin incelenen makalelere göre listesi.

Gecikme Faktörleri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10*	11	12	13	14	15	16	17	18*	19	20	21	22
Altyüklenici ile ilişkili							✓															
Altyüklenici ve tedarikçi ile il.													✓									
Çevre ile ilişkili					✓																✓	✓
Danışman ile ilişkili	✓	✓	✓			✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓		
Danışman/tasarımcı ile ilişkili															✓							
Değişiklikler ile ilişkili					✓																✓	
Devlet düzenlemeleri ile ilişkili			✓		✓									✓	✓						✓	
Dış etmenler ile ilişkili	✓	✓				✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓		
Diğer etmenler ile ilişkili																✓						
Ekipman ile ilişkili		✓	✓		✓						✓						✓				✓	
Finansman ile ilişkili					✓										✓	✓	✓				✓	✓
Hava durumu ile ilişkili			✓																			
İletişim ile ilişkili																✓						
İnsan davranışları ile ilişkili						✓																
İnsan ile ilişkili				✓																		
İşgücü ile ilişkili		✓	✓		✓						✓	✓				✓	✓				✓	
İşgücü ve ekipman ile ilişkili	✓													✓								✓
Kaynaklar ile ilişkili						✓																✓
Mal sahibi ile ilişkili	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓
Malzeme ile ilişkili	✓	✓	✓		✓						✓			✓			✓				✓	
Malzeme ve ekipman ile ilişkili												✓										
Malzeme ve işgücü ile ilişkili									✓													

Çizelge 5.2 (devam): Gecikme kategorilerinin incelenen makalelere göre listesi.

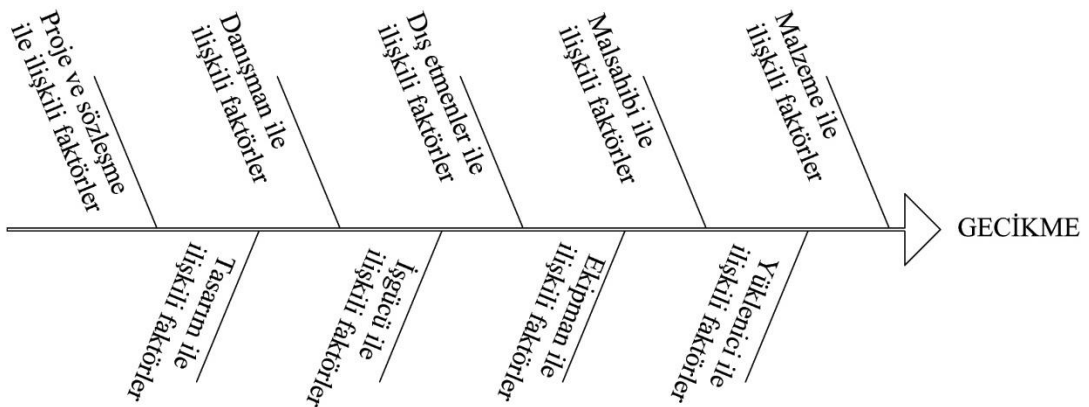
Gecikme Faktörleri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10*	11	12	13	14	15	16	17	18*	19	20	21	22
Metrajcı ile ilişkili							✓															
Mimar ile ilişkili							✓	✓														
Otoriteler ile ilişkili				✓																		
Öngörülmeleyen koşullar ile il.															✓							
Planlama ve iş programı ile il.															✓							
Planlama ve kontrol ile ilişkili					✓																✓	
Profesyonel yönetim ile ilişkili														✓								✓
Proje ile ilişkili		✓		✓		✓			✓		✓	✓		✓								✓
Saha ile ilişkili				✓																		✓
Saha ve çevre ile ilişkili																	✓					
Servis ile ilişkili							✓															
Sözleşme ile ilişkili	✓														✓	✓						
Sözleşmesel ilişkiler ile ilişkili	✓				✓									✓		✓					✓	
Statik mühendisi ile ilişkili							✓															
Süreç ile ilişkili				✓																		
Tasarım ile ilişkili		✓									✓	✓				✓						
Tasarım ve doküman ile ilişkili														✓								
Tedarikçi ile ilişkili							✓															
Teknik konular ile ilişkili				✓																		
Uygulama ile ilişkili														✓								
Yüklenici ile ilişkili	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		

*10 ve 18 numaralı makalelerde gecikmeler nedenleri kategorilenmemiştir.

Tüm bu incelemeler sonucunda, tezin yol haritasının okunmasına yardımcı olacak kategorilendirme, elde elde edilen verilerin de yardımıyla 9 başlık altında yapılandırılmıştır. Bunlar;

- 1) Mal sahibi ile ilişkili faktörler
- 2) Yüklenici ile ilişkili faktörler
- 3) Danışman ile ilişkili faktörler
- 4) Tasarım ile ilişkili faktörler
- 5) İşgücü ile ilişkili faktörler
- 6) Ekipman ile ilişkili faktörler
- 7) Malzeme ile ilişkili faktörler
- 8) Proje ve sözleşme ile ilişkili faktörler
- 9) Dış etmenler ile ilişkili faktörlerdir.

Bu 9 kategori altında incelenen 22 makaleden, 205 gecikme nedeni saptanmıştır. Ayrıca Ishikawa (balık kılçığı) diyagramı inşaat projelerinde gecikmelere neden olan faktörleri göstermek için kullanılmıştır. Ishikawa diyagramı, aynı zamanda balık kılçığı diyagramı veya neden-sonuç diyagramı olarak da bilinir, tanımlamaların sistematik yapılması ve grafik formatında belirli bir problemin tüm olası nedenlerinin sunulması için kullanılır. Amacı, sonuçları meydana getiren çeşitli nedenleri göz önüne getirmek, bu nedenleri ve alt açıklamalarını görselleştirebilmek ve tüm bu nedenler üzerinde çalışarak sorunları en alt seviyeye indirmek için hazırlanır. Olası nedenler, bağlı kollarla çeşitli ayrıntı düzeyine göre gösterilir, artış gösteren ayrıntı düzeyinde kollar dışa doğru gider, yani dış kol, ona bağlı olan iç kolun nedenidir. En dış kollar genellikle sorunun temel nedenlerini gösterir. Şekil 5.1'deki okun sol tarafında kalan bölge nedenleri, sağ tarafında kalan bölge sonucu işaret etmektedir.



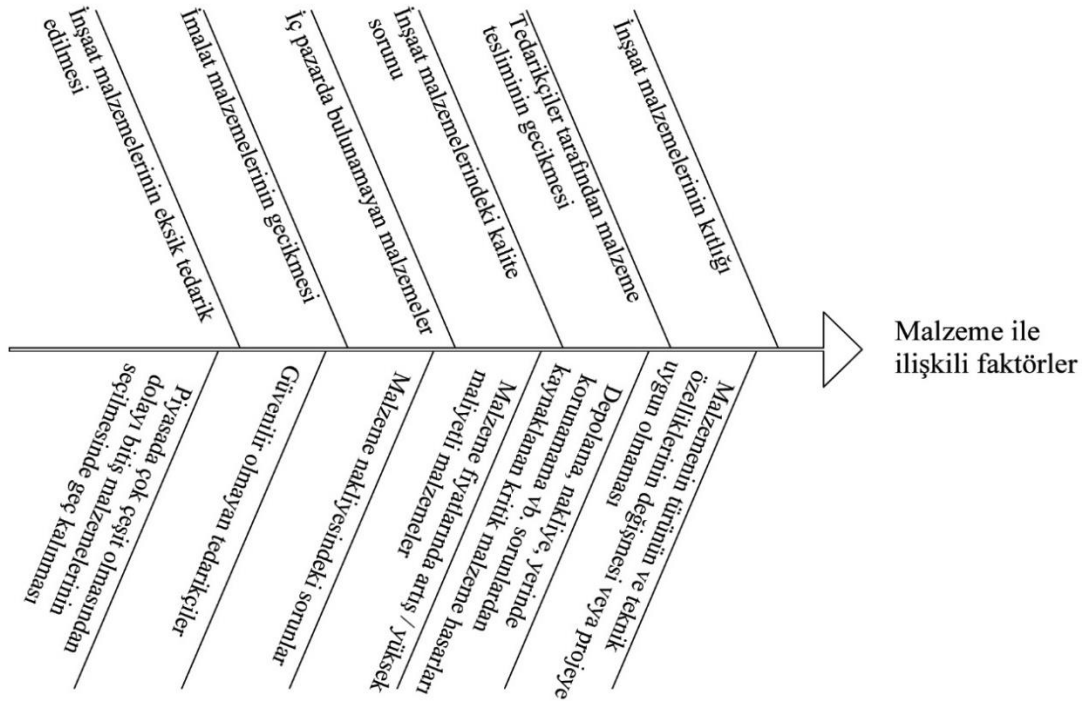
Şekil 5.1: Gecikme gruplarının Ishikawa diyagramı.

5.2.1 Malzeme ile ilişkili faktörler

Malzeme ile ilişkili faktörler gecikme nedenlerini tanımlamak için seçilmiş kategorilerden biridir. Chan ve Kumaraswamy (1997) malzeme ile ilişkili faktörleri; kıtlık, malzeme değişiklikleri, tedarik programı ve kapalı saha alanındaki önüretimin oranı olarak sıralamışlardır. Abd Majid ve McCaffer (1998) araştırmalarında, malzemenin yetersizliği, düşük kaliteli malzeme, malzemenin yetersiz tedarigi, malzemenin geç teslim edilmesi ve güvenilir olmayan tedarikçileri gecikmelere neden olan faktörler olarak belirlemişlerdir. Mezher ve Tawil (1998) malzeme ile ilişkili faktörleri; malzeme kıtlığı, inşaat sırasında malzemenin tipinin ve spesifikasyonun değişmesi, yavaş teslim, sahadaki depolama problemleri, hasarlı ürünler ve kalite olarak sıralamışlardır. Odeh ve Battaineh (2002) malzeme ile ilişkili faktörleri; malzemenin kalitesi ve malzemenin yetersizliği olarak saptamışlardır. Assaf ve Al-Hejji (2006) yaptıkları çalışmada, pazardaki malzeme sıkıntısını, inşaat sırasında değişen malzeme tiplerini ve spesifikasyonlarını, malzeme tesliminin gecikmesini, acil ihtiyaç duyulan malzemenin hasarlı oluşunu, özel yapı malzemelerinin üretimindeki gecikmeleri, malzemenin geç tedarik edilmesini ve piyasada çok çeşit olmasından dolayı bitiş malzemelerinin seçilmesinde geç kalınmasını malzeme ile ilişkili faktörler olarak belirlemişlerdir. Fugar ve Agyakwah-Baah (2010) çalışmalarında, pazardaki veya sahadaki malzemenin kıtlığına ve geç teslim edilen malzemelere dikkat geçmişlerdir. Mahamid ve ekibi (2012) inşaat malzemesi sıkıntısı ve inşaat aşamasında değişen malzeme tipleri ve spesifikasyonlarını malzeme ile ilişkili faktörler olarak saptamıştır. Gündüz, M., Nielsen, Y. ve Özdemir, M. (2013) malzeme ile ilişkili faktörleri çalışmalarında; inşaat sırasında malzemenin türünün ve teknik özelliklerinin değişmesi, kritik malzeme hasarları, imalat malzemelerinin gecikmesi, malzeme fiyatlarındaki artış, malzemenin geç teslim edilmesi, inşaat malzemelerinin eksik tedarik edilmesi, inşaat malzemelerinin kalite sorunu, inşaat malzemesi sıkıntısı ve güvenilir olmayan tedarikçi olarak sıralamışlardır. Ibironke ve ekibi (2013) malzeme ile ilişkili faktörleri şöyle sıralamışlardır; inşaat malzemelerinin yetersizliği, düşük kalitedeki inşaat malzemeleri, inşaat malzemelerinin yetersiz tedarigi, ithal inşaat malzemeleri, malzeme fiyatlarındaki artış, malzemenin geç teslim edilmesi, güven vermeyen tedarikçidir. İncelenen 22 çalışmadan, Çizelge 5.3'te görüldüğü gibi malzeme ile ilgili 12 gecikme nedeni elde edilmiştir. Şekil 5.2'de ise malzeme ile ilişkili gecikmeler Ishikawa diyagramı ile görselleştirilmiştir.

Çizelge 5.3: Malzeme ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.

Malzeme ile ilişkili gecikme nedenleri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1 İnşaat malzemelerinin kıtlığı	✓	✓	✓		✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	
2 Malzemenin türünün / teknik özelliklerinin değişmesi veya projeye uygun olmaması		✓	✓		✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓				✓
3 Tedarikçiler tarafından malzeme tesliminin gecikmesi		✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓		✓	✓	✓				✓	✓	✓	
4 Depolama, nakliye, yerinde korunamama vb. sorunlardan kaynaklanan kritik malzeme hasarları		✓		✓		✓	✓				✓		✓	✓								✓
5 İnşaat malzemelerindeki kalite sorunu	✓										✓		✓	✓			✓					
6 Malzeme fiyatlarında artış / yüksek maliyetli malzemeler			✓	✓				✓			✓		✓				✓					
7 İç pazarda bulunamayan malzemeler													✓	✓	✓		✓					
8 Malzeme nakliyesindeki sorunlar													✓	✓			✓					✓
9 İmalat malzemelerinin gecikmesi		✓		✓							✓						✓					
10 Güvenilir olmayan tedarikçiler											✓						✓	✓				
11 İnşaat malzemelerinin eksik tedarik edilmesi		✓									✓											
12 Piyasada çok çeşit olmasından dolayı bitiş malzemelerinin seçilmesinde geç kalınması		✓																				



Şekil 5.2: Malzeme ile ilişkili faktörlerin Ishikawa diyagramı.

5.2.2 Yüklenici ile ilişkili faktörler

Gecikme nedenlerinin gruplarından birisi de yüklenici ile ilişkili faktörler olarak belirlenmiştir.

Ogunlana ve diğ. (1996) yaptığı çalışmada malzeme yönetimi problemleri, organizasyon eksiklikleri, kordinasyon eksiklikleri, planlama ve iş programı problemleri, ekipman tahsis problemleri, finansal zorluklar ve yetersiz saha denetimi olmak üzere 7 faktör saptamışlardır. Chan ve Kumaraswamy (1997) saha yönetimini ve denetlemesini, yüklenicinin proje planlamasındaki ve kontrolündeki tecrübesini, alt yüklenicilik derecesini ve nakit akışını nedenler olarak saptamışlardır. Yüklenici gözünden en önemli 3 gecikme nedeni de; tasarım bilgilerinin gecikmesi, çizimlerin onayları için uzun süre beklenmesi ve yetersiz saha yönetimi ve denetlemesi olarak gösterilmiştir. Odeyinka ve Yusif (1997) yaptıkları çalışmada ise, inşaat hataları, yetersiz kaynak, sahayı ve tasarımı değerlendirirken yapılan hata, saha yönetim ekibinin yetersizliğini yükleniciden kaynaklı gecikmeler olarak saptamışlardır. Abd Majid ve McCaffer (1998) yetersiz yüklenici tecrübesi, uygun olmayan inşaat metotları, uygunsuz proje planlaması ve iş programı ve güven vermeyen alt yükleniciler olmak üzere nedenleri saptamışlardır. Odeh ve Battaineh (2002) yaptıkları çalışmada gecikme nedenlerini şöyle sıralamışlardır; alt yüklenici, saha yönetimi,

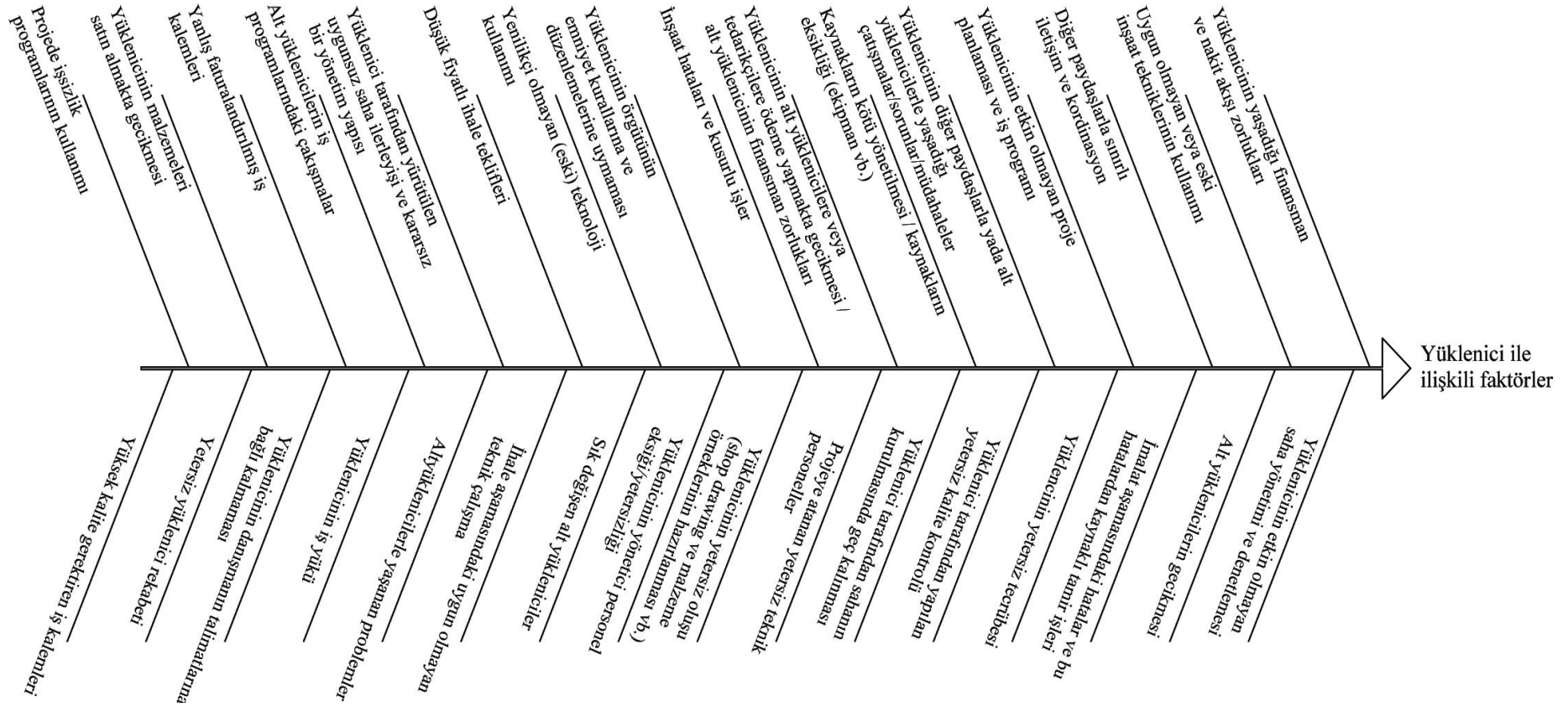
inşaat metodu, uygun olmayan planlama, inşaat sırasında yapılan hata, yetersiz yüklenici tecrübesidir. Long ve diğ. (2004) çalışmasında yüklenici ile ilgili gecikmeleri yetersiz yüklenici tecrübesi, uygunsuz inşaat metodu, hatalı süre tahmini, hatalı maliyet tahmini, uygunsuz proje planlaması ve programlaması, yetersiz proje ekibi, güven vermeyen alt yüklenici ve atıl teknoloji olarak sıralamıştır. Assaf ve Al-Hejji (2006) literatüre katkı sağlayan çalışmalarında faktörleri şöyle sıralamışlardır; yüklenicinin finansal zorlukları, alt yüklenicilerin iş programlarının çakışması, hatalı imalatlardan kaynaklı işin tekrar yapılması, yüklenicinin diğer paydaşlarla yaşadığı uyumsuzluklar, yetersiz saha yönetimi ve denetlemesi, diğer paydaşlarla yetersiz iletişim ve kordinasyon, etkisiz planlama ve iş programı, uygun olmayan inşaat metotlarının kullanımı, alt yüklenicinin gecikmesi, yüklenicinin yaptığı işin yetersiz oluşu, verimsiz çalışmalarında ötürü sık değişen alt yükleniciler, teknik personelin niteliksiz oluşu ve sahanın hazırlanmasında geç kalınmasıdır. Sweis ve diğerlerine (2008) göre ise, yüklenicinin yönetici personel eksikliği, yüklenici organizasyonundaki teknik personel yoksunluğu, yüklenici ve diğer paydaşlar arasındaki yetersiz kordinasyon, sahanın hazırlanmasında geç kalınması, yüklenicinin güvenlik kurallarını ve düzenlemelerini göz ardı etmesi, projeye atanan yeteneksiz teknik personel, yüklenici tarafından ihale aşamasında yapılan uygunsuz teknik çalışma, yetersiz planlama ve programlama, yüklenici tarafından proje uygunsuz proje ilerleyişi, etkisiz kalite kontrolü, kabul edilemez inşaat tekniklerinin kullanılması, yüklenicinin finansal zorlukları ve yüklenicilerin alt yüklenicilere ödeme yapmakta gecikmesi yükleniciden kaynaklanan faktörlerdir. Mahamid ve ekibi (2012) yüklenicinin finansal zorluklarını, diğer paydaşlarla sınırlı iletişimi, diğer paydaşlarla olan anlaşmazlıkları, yetersiz kaynak yönetimini, inşaat hatalarından kaynaklı tekrar çalışmayı, proje iş programının verimsizliğini, yetersiz nitelikte teknik personeli, başlangıç tarihinde gecikmeyi, yetersiz saha denetimini ve uygun olmayan inşaat metotlarını nedenler olarak saptamışlardır. Gündüz ve diğ. (2013) çalışmalarında, sık değişen alt yükleniciler, yüklenicinin tecrübe eksikliği, uygun olmayan inşaat tekniklerinin kullanımı, yetersiz proje ekibi, etkin olmayan proje planması ve iş programı, yenilikçi olmayan teknoloji kullanımı, diğer paydaşlarla sınırlı iletişim ve kordinasyon, etkin olmayan saha yönetimi ve denetlemesi, hatalardan kaynaklı tamir işleri ve güvenilir olmayan alt yüklenicileri gecikme nedenleri olarak saptamışlardır. Yüklenici ile ilişkili 32 gecikme nedeni Çizelge 5.4'te ve Şekil 5.3'te listelenmiştir.

Çizelge 5.4: Yüklenici ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.

	Yüklenici ile ilişkili gecikme nedenleri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Yüklenicinin yaşadığı finansman ve nakit akışı zorlukları		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓
2	Yüklenicinin etkin olmayan saha yönetimi ve denetlemesi	✓	✓		✓				✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Uygun olmayan veya eski inşaat tekniklerinin kullanımı	✓	✓	✓	✓					✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓
4	Alt yüklenicilerin gecikmesi (Yeterli vasıfa sahip olmamalarından, yavaş hareket etmelerinden kaynaklı vb.)	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	
5	Diğer paydaşlarla sınırlı iletişim ve kordinasyon		✓	✓			✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓
6	İmalat aşamasındaki hatalar ve bu hatalardan kaynaklı tamir işleri	✓	✓		✓	✓			✓			✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓		✓
7	Yüklenicinin etkin olmayan proje planlaması ve iş programı	✓	✓	✓		✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	
8	Yüklenicinin yetersiz tecrübesi	✓			✓	✓	✓				✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓		✓
9	Yüklenicinin diğer paydaşlarla yada alt yüklenicilerle yaşadığı çatışmalar/sorunlar/müdahaleler		✓			✓			✓				✓	✓	✓		✓						✓
10	Yüklenici tarafından yapılan yetersiz kalite kontrolü			✓	✓	✓		✓						✓	✓								✓
11	Kaynakların kötü yönetilmesi / kaynakların eksikliği (ekipman vb.)												✓		✓	✓	✓	✓					✓
12	Yüklenici tarafından sahanın kurulmasında geç kalınması		✓	✓									✓	✓							✓		
13	Yüklenicinin alt yüklenicilere veya tedarikçilere ödeme yapmakta gecikmesi / alt yüklenicinin finansman zorlukları			✓				✓						✓		✓		✓					

Çizelge 5.4 (devam): Yüklenici ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.

	Yüklenici ile ilişkili gecikme nedenleri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
14	Projeye atanan yetersiz teknik personel			✓								✓		✓	✓			✓					
15	İnşaat hataları ve kusurlu işler								✓	✓	✓						✓						
16	Yüklenicinin yetersiz oluşu (shop drawing ve malzeme örneklerinin hazırlanması vb.)		✓			✓					✓			✓									
17	Yüklenicinin örgütünün emniyet kurallarına ve düzenlemelerine uymaması			✓	✓									✓	✓								
18	Yüklenicinin yönetici personel eksikliği/yetersizliği			✓										✓	✓		✓						
19	Yenilikçi olmayan (eski) teknoloji kullanımı								✓			✓					✓	✓					
20	Sık değişen alt yükleniciler		✓		✓							✓			✓								
21	Düşük fiyatlı ihale teklifleri						✓						✓										
22	İhale aşamasındaki uygun olmayan teknik çalışma			✓	✓									✓									
23	Yüklenici tarafından yürütülen uygunsuz saha ilerleyişi ve kararsız yönetim yapısı			✓										✓		✓							
24	Altyüklenicilerle yaşanan problemler	✓													✓		✓						
25	Alt yüklenicilerin iş programlarındaki çakış.		✓			✓																	
26	Yüklenicinin iş yükü																		✓				✓
27	Yanlış faturalandırılmış iş kalemleri						✓																
28	Yüklenicinin danışmanın talimatlarına bağlı kalmaması														✓								
29	Yüklenicinin malzemeleri satın almakta gecikmesi				✓																✓		
30	Yetersiz yüklenici rekabeti														✓								
31	Projede işsizlik programlarının kullanımı														✓								
32	Yüksek kalite gerektiren iş kalemleri														✓								



Şekil 5.3: Yüklenici ile ilişkili faktörlerin Ishikawa diyagramı.

5.2.3 Mal sahibi ile ilişkili faktörler

Mal sahibi, inşaat projelerinde gecikmelere neden olacak tutumlar sergileyebilir. Ogunlana ve diğ. (1996) yaptığı çalışmada değişiklik emirlerini ve karar vermede yavaşlığı mal sahibinin işi geciktirici eylemleri olarak listelemişlerdir. Odeyinka ve Yusif (1997) yaptıkları çalışmada, mal sahibinin nakit akışı problemleri, ihalenin geç verilmesi, karar vermede yavaşlık ve değişiklik emirleri olmak üzere dört gecikme nedeni saptanmışlardır. Odeh ve Battaineh (2002) ve Sambasivan ve Soon (2007) ise mal sahibinden kaynaklı gecikmeleri; mahsahibinin müdahalesi, yavaş karar vermesi, gerçekçi olmayan dayatma proje süreleri ve finansman ve tamamlanan işlerin ödemelerinin yapılmaması olarak sıralamıştır. Stratejik yönetim eksikliği, kafa karıştıran gereksinimler, yetersiz fizibilite çalışması, açık bir ihale sürecinin eksikliği, çok fazla meydana gelen değişiklik emirleri, net olmayan sorumlulukların kapsamı, yetenekli temsilci eksikliği, mal sahibinin finansal zorlukları, mal sahibinin yetersiz sözleşme yönetimi ve yavaş karar verme olmak üzere on gecikme nedeni Long ve diğ. (2004) tarafından saptanmıştır. Assaf ve Al-Hejji (2006) mal sahibi ile ilgili gecikmeleri; ödemelerdeki gecikmeler, yükleniciye sahanın teslim edilmesinin gecikmesi, inşaat sırasındaki değişiklik emirleri, tasarım dökümanlarının onaylanmasının ve revize edilmesinin gecikmesi, malzeme numunelerinin ve shop drawinglerin onaylanmasının gecikmesi, diğer paydaşlarla sınırlı iletişim ve kordinasyon, karar vermede yavaşlık, ortak mal sahipleri arasındaki çatışmalar, yüklenicilere iş programından önce işi bitirmesi için teşvik eksikliği ve işin durdurulması olarak saptamıştır. Sweis ve diğ. (2008) ise, saha hazırlıklarının gecikmesi, yüklenici iddialarından kaynaklı gecikme, işin durdurulması, değişiklik emirleri, yavaş karar verme, inşaat faaliyetlerine müdahale, hakedişlerin gecikmesi, mal sahibinin karşı karşıya kaldığı mali sıkıntılar, paydaşlar arasında yetersiz kordinasyonu mal sahibinden kaynaklı gecikmeler olarak işaret etmişlerdir. Mahamid ve diğ. (2012) hakedişlerin gecikmesi, karar vermenin gecikmesi, diğer paydaşlarla sınırlı iletişim, mantıksız proje süresi, mal sahibinin finansal durumu, mal sahibi tarafından projenin ertelenmesi, malzeme numunelerinin onaylanmasının gecikmesi, tanımsız çalışma alanı, sahanın geç teslim edilmesi, inşaat sırasındaki değişiklik emirleri ve onay belgelerinin geç verilmesi nedenlerini belirlemişlerdir. Bu çalışmada mal sahibi ile ilgili 28 gecikme nedeni Çizelge 5.5'te ve Şekil 5.4'te listelenmiştir.

Çizelge 5.5: Mal sahibi ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.

	Mal sahibi ile ilişkili gecikme nedenleri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Diğer paydaşlarla sınırlı iletişim ve kordinasyon	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Mal sahibinin tamamlanan işler için yetersiz finansmanı ve hakedişlerin gecikmesi	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓
3	Mal sahibinin değişiklik emirleri	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	
4	Mal sahibinin yavaş karar vermesi	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		
5	Mal sahibinin nakit akışı ve karşılaştığı finansal zorluklar			✓				✓	✓	✓	✓		✓	✓				✓		✓			✓
6	Mal sahibinin şirketindeki bürokratik sistem/iç yönetsel sorunlar				✓	✓								✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓
7	Sahanın teslim edilmesinin gecikmesi		✓	✓	✓						✓	✓	✓	✓									
8	Mahsahibinin müdahalesi (yüklenici, altyüklenici vb.)	✓		✓				✓			✓			✓				✓				✓	
9	Mal sahibinin yetersiz oluşu ve yetenekli temsilci eksikliği										✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓					✓
10	Shop drawinglerin ve malzeme numunelerinin onaylanmasındaki gecikmeler		✓		✓	✓							✓		✓	✓					✓		
11	Mal sahibi tarafından işin durdurulması/ertelenmesi		✓	✓									✓	✓	✓								
12	Tasarım dökümanların onaylanmasının gecikmesi		✓		✓		✓					✓	✓										
13	Belirtilen proje bitiş tarihinin yanlış tahmin edilmesi									✓			✓					✓				✓	✓
14	Yüklenicilere iş programından önce işi bitirmesi için teşviklerin eksikliği		✓		✓			✓				✓		✓									

Çizelge 5.5 (devam): Mal sahibi ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.

	Mal sahibi ile ilişkili gecikme nedenleri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
15	Mal sahibinin inşaat projelerindeki deneyimsizliği											✓						✓		✓	✓		
16	Mal sahibinin gerçekçi olmayan istekleri ve kısıtlamaları						✓								✓		✓	✓					
17	Proje için yanlış/yetersiz fizibilite çalışması											✓					✓	✓					✓
18	Yüklenicinin tazminat/hakediş/geçici kabul talebi anlaşmazlığının giderilmesinde yaşanan gecikmeler			✓		✓								✓									
19	Ortak mal sahipleri arasındaki çatışmalar		✓									✓		✓									
20	Mal sahibinin yeterli denetimi yapmaması										✓			✓									
21	Yavaş kordinasyon ve onayların ilgili makamlardan geç gelmesi						✓							✓			✓						
22	Ekstra işler için fiyatların belirlenmesinde geç kalınması/ projede maliyeti arttıran beklenmedik kalemler				✓																	✓	
23	İşin başlamadan gecikmesi veya ihale etmenin gecikmesi								✓														
24	Mal sahibinin inşaat aşamasındaki kısmi ödemeleri					✓																	
25	Mal sahibinin projeyi tamamlamak için hiçbir öncelik veya aciliyetinin olmaması														✓								
26	Mal sahibinin maximum kar amacı güderek yüklenicilere etik dışı davranması														✓								
27	Yanlış yüklenici, danışman seçimi																✓						
28	Mal sahibi tarafından işlerin ödemelerinin durdurulması											✓											



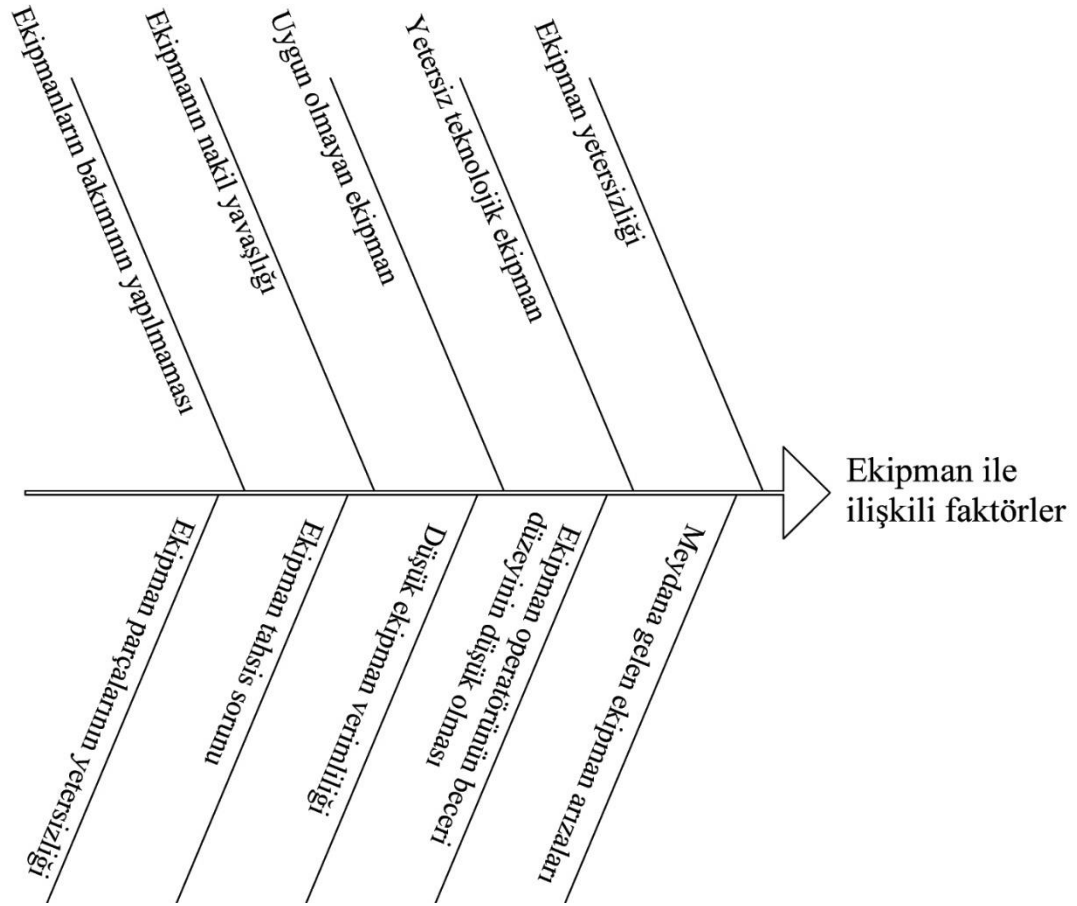
Şekil 5.4: Mal sahibi ile ilişkili faktörlerin Ishikawa diyagramı.

5.2.4 Ekipman ile ilişkili faktörler

İnşaat projelerinde gecikme kategorilerinden biri de ekipman ve ekipman problemleri ile ilişkilidir. Bu yüzden dördüncü kategori ekipman ile ilişkili faktörler olarak belirlenmiştir. Literatür taramasıyla önceki çalışmalarda gecikme nedenleri listelenmiştir. Chan ve Kumaraswamy (1997) işgücü ile ilişkili faktörleri; yetersizlik, düşük verim, arızalar ve yanlış seçim olarak sıralamışlardır. Mezher ve Tawil (1998) ekipman ile ilişkili faktörleri; ekipman arızası, ekipman kıtlığı, yeteneksiz operatör, yavaş teslim, yavaş bakım ve eski ekipman olarak sıralamıştır. Abd Majid ve McCaffer (1998) araştırmalarında, ekipman arızalarını, uygun olmayan ekipmanı, ekipmanların yavaş naklini ve ekipman tahsis sorunlarını gecikme faktörü olarak saptayıp literatüre katkı sağlamışlardır. Odeh ve Battaineh (2002) ve Sambasivan ve Soon (2007) ekipman ile ilişkili faktörleri; ekipmanın uygunluğu ve ekipman arızası olarak saptamışlardır. Assaf ve Al-Hejji (2006) yaptıkları çalışmada, ekipman arızalarını, yetersiz ekipmanı, beceri düzeyi düşük ekipman operatörlerini, düşük üretim ve ekipman verimliliğini ve ileri teknoloji mekanik ekipmanların eksikliğini ekipman ile ilişkili faktörler olarak belirlemişlerdir. Fugar ve Agyakwah-Baah (2010) çalışmalarında, ekipman arıza ve bozulmalarına ve yeteneksiz ekipman operatörlerine dikkat çekmişlerdir. Mahamid ve ekibi (2012) düşük ekipman verimliliğini ve ekipman yetersizliğini ekipman ile ilişkili faktörler olarak saptamışlardır. Gündüz, Nielsen ve Özdemir (2013) ekipman ile ilişkili faktörleri çalışmalarında; ekipman tahsis sorunu, sık meydana gelen ekipman arızaları, uygun olmayan ekipman, yetersiz teknolojik ekipman, düşük ekipman verimliliği, ekipman sıkıntısı (yetersizliği) ve ekipmanın nakil yavaşlığı olarak sıralamışlardır. Ibironke ve ekibi de (2013) ekipman ile ilişkili faktörleri şöyle sıralamışlardır; yetersiz sayıdaki ekipman, sık meydana gelen ekipman arızaları, ekipman parçasının yetersizliği, uygun olmayan ekipman, ekipmanın yavaş nakli, ekipman tahsis problemleri ve yetersiz modern ekipmandır. Aigbavboa, Thwala ve Mukuka (2014) ise, ekipman arızalarını, eski ekipman kullanımını, ekipman yetersizliğini, ileri teknoloji ekipman eksikliğini, düşük üretimi ve verimsiz ekipmanı ve yetenekli operatör yetersizliğini ekipman ile ilişkili faktörler olarak belirlemişlerdir. Literatürün taranmasıyla elde edilen ekipman ile ilişkili faktörler Çizelge 5.6'teki gibi listelenmiş ve Şekil 5.5'teki görsellenmiştir. 22 makalenin incelenmesiyle, ekipman ile ilişkili gecikme faktörleri 10 gecikme nedeni altında listelenmiştir.

Çizelge 5.6: Ekipman ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.

Ekipman ile ilişkili gecikme nedenleri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1 Ekipman yetersizliği		✓	✓		✓		✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
2 Meydana gelen ekipman arızaları		✓	✓				✓			✓	✓		✓	✓	✓		✓				✓	
3 Yetersiz teknolojik ekipman		✓	✓	✓						✓	✓		✓	✓			✓					
4 Ekipman operatörünün beceri düzeyinin düşük olması		✓		✓	✓		✓					✓		✓							✓	
5 Uygun olmayan ekipman	✓					✓		✓			✓						✓			✓		
6 Düşük ekipman verimliliği		✓			✓						✓	✓		✓								
7 Ekipmanın nakil yavaşlığı							✓			✓	✓						✓					
8 Ekipman tahsis sorunu											✓			✓			✓					
9 Ekipmanların bakımının yapılmaması														✓								✓
10 Ekipman parçalarının yetersizliği																	✓					



Şekil 5.5: Ekipman ile ilişkili faktörlerin Ishikawa diyagramı.

5.2.5 Dış etmenler ile ilişkili faktörler

Dış etmenler ile ilişkili faktörlerde gecikme nedenlerini tanımlamak için seçilmiş kategorilerden biridir. Bu kategoride değerlendirilmek gecikmeler incelenmiş ve listelenmiştir. Ogunlana ve diğ. (1996) yaptıkları çalışmada, sınırlı saha alanını, komşularla olan problemleri ve devlet kurumlarından çıkan geç izinleri diğer gecikmeler olarak işaret etmişlerdir. Chan ve Kumaraswamy (1997) dış etmenler ile ilişkili faktörleri; çevresel endişeler ve kısıtlamalar ve malzeme numune testlerinin ve çizimlerin onayları için beklenmesi olarak saptamıştır. Odeh ve Battaineh (2002) ve Sambasivan ve Soon (2007) dış etmenler ile ilişkili faktörleri; havanın durumu, komşularla olan problemler, öngörülemeyen zemin koşulları ve düzenleyici değişiklikler ve bina kodları olarak saptamıştır. Long ve diğ. (2004) ise çevresel faktörler olarak, öngörülemeyen zemin koşulları, sert hava koşulları, yetersiz saha ödeneği, fiyat dalgalanmaları, malzeme kıtlığı ve sahanın yavaş temizlenmesi olarak belirlenmiştir. Aibinu ve Odeyinka (2006) dış etmenleri şöyle sıralamışlardır; fiyat artışları, devlet düzenlemeleri, zorlu hava şartları, doğal felaketler, işgücü

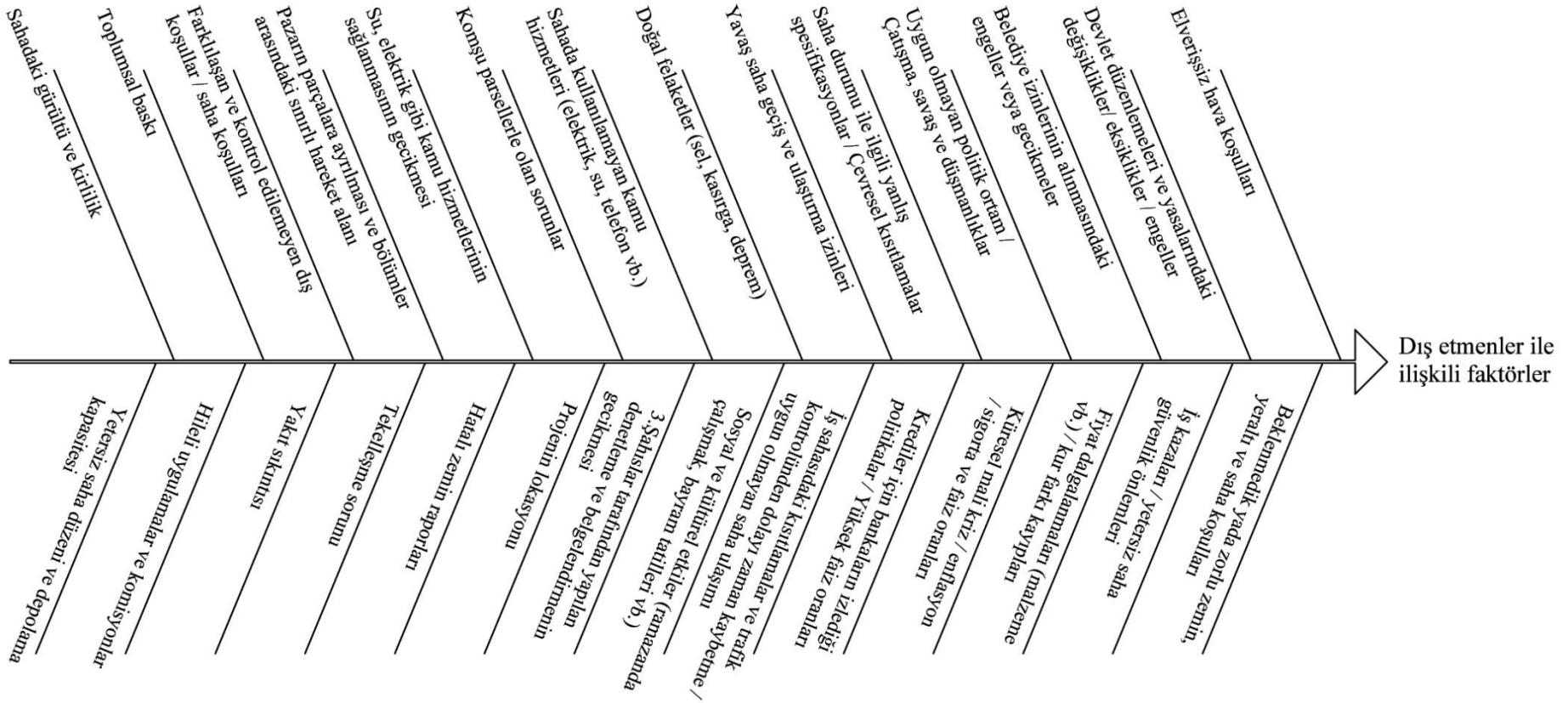
anlaşmazlıkları ve grev, sivil ayaklanma ve yavaş çıkan hükümet izinleridir. Assaf ve Al-Hejji (2006) yaptıkları çalışmada, yeraltı koşullarının etkisini, belediye izinlerinin alınmasının gecikmesini, inşaat faaliyetleri sırasındaki sıcak hava etkisini, inşaat faaliyetleri sırasındaki yağmurlu hava etkisini, su elektrik telefon vb. gibi sahada kullanılamayan hizmetleri, sosyal ve kültürel faktörlerin etkilerini, trafik kontrolü ve iş sahasındaki kısıtlamaları, inşaat sırasındaki kazaları, farklılaşan zemin koşullarını, devlet düzenlemelerinde ve yasalarındaki değişiklikleri, kamu hizmetlerinin kullanımının gecikmesini (su, elektrik vb.) ve üçüncü şahıslar tarafından yapılan denetleme ve belgelendirmenin gecikmesini dış etmenler ile ilişkili faktörler olarak belirlemişlerdir. Mahamid ve ekibi (2012) siyasi durumu, kur oranlarındaki artışları, krediler için bankaların politikalarını değiştirmesini, hava şartlarını, tekelleşmeyi, doğal felaketleri ve Batı Şeria ve alanlar arasındaki sınırlı hareketin bölünmesini gecikmelere sebep olarak işaret etmiştir. Gündüz ve diğ. (2013) çalışmalarında; inşaat kazalarını, devlet düzenlemeleri ve yasalarındaki değişiklikleri, çatışma, savaş ve düşmanlıkları, belediye izinlerinin gecikmesini, üçüncü şahıslar tarafından yapılan denetleme ve belgelendirmenin gecikmesini, su elektrik gibi kamu hizmetlerinin sağlanmasının gecikmesini, küresel mali krizi, iş sahasındaki kısıtlamaları ve trafik kontrolünden dolayı zaman kaybetmeyi, doğal felaketleri (sel, kasırga, deprem), fiyat dalgalanmalarını, komşu parsellerle olan sorunları, yavaş saha geçiş izinlerini, beklenmedik zemin ve yeraltı koşullarını ve elverişsiz hava koşullarını dış etmenler ile ilişkili gecikmeler olarak değerlendirmişlerdir. Aigbavboa ve ekibi (2014) ise, inşaat faaliyetleri sırasında havanın etkisi, siyasi müdahale, kamu hizmetlerinin sağlanmasının gecikmesi, yeraltı ve zemin durumunun etkileri, belediye izinlerinin alınmasının gecikmesi, ekonomik etkenlerdeki değişim, trafik kontrolü ve iş sahasındaki kısıtlamalar, doğal felaketler, iş kazaları, devlet yasa ve düzenlemelerindeki değişiklikler ve son denetleme ve belgelendirmelerin yapılmasındaki gecikmeleri dış etmenler ile ilişkili faktörler olarak belirlemiştir. Jarkas ve Younes (2014) yabancı teknik personel ve işçinin çalışma izinlerini almaktaki zorlukları, inşaat izninin verilmesinin gecikmesini, yasal otoriteler tarafından son kontrollerin ve belgelendirmelerin yapılmasındaki gecikmeleri ve tüm denetlemeler tamamlandıktan sonra "itiraz yoktur" belgesinin alınmasının gecikmesini dış etmenlerle ilişkili faktörler olarak saptamışlardır. Dış etmenler ile ilişkili 28 faktör Çizelge 5.7'deki ve Şekil 5.6'daki gibi listelenmiştir.

Çizelge 5.7: Dış etmenler ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.

Dış etmenler ile ilişkili gecikme nedenleri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1 Elverişsiz hava koşulları	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2 Beklenmedik yada zorlu zemin, yeraltı ve saha koşulları	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
3 Devlet düzenlemeleri ve yasalarındaki değişiklikler/ eksiklikler / engeller	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓		
4 İş kazaları / yetersiz saha güvenlik önlemleri		✓		✓	✓	✓		✓		✓	✓			✓		✓		✓		✓	✓	✓
5 Belediye izinlerinin alınmasındaki engeller veya gecikmeler		✓	✓	✓	✓		✓				✓		✓	✓	✓					✓	✓	
6 Fiyat dalgalanmaları (malzeme vb.) / kur farkı kayıpları							✓		✓		✓	✓		✓			✓		✓		✓	✓
7 Uygun olmayan politik ortam / Çatışma, savaş ve düşmanlıklar				✓			✓				✓	✓		✓			✓	✓				
8 Küresel mali kriz / enflasyon / sigorta ve faiz oranları										✓	✓					✓	✓	✓				✓
9 Saha durumu ile ilgili yanlış spesifikasyonlar / Çevresel kısıtlamalar				✓		✓						✓	✓			✓						
10 Krediler için bankaların izlediği politikalar / Yüksek faiz oranları												✓				✓	✓	✓			✓	
11 Yavaş saha geçiş ve ulaştırma izinleri						✓					✓	✓			✓		✓					
12 İş sahasındaki kısıtlamalar ve trafik kontrolünden dolayı zaman kaybetme / uygun olmayan saha ulaşımı		✓		✓				✓			✓		✓			✓						
13 Doğal felaketler (sel, kasırga, deprem)							✓				✓	✓				✓						
14 Sosyal ve kültürel etkiler (ramazanda çalışmak, bayram tatilleri vb.)		✓				✓														✓	✓	

Çizelge 5.7 (devam): Dış etmenler ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.

	Dış etmenler ile ilişkili gecikme nedenleri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
15	Sahada kullanılamayan kamu hizmetleri (elektrik, su, telefon vb.)		✓											✓			✓			✓			
16	3.Şahıslar tarafından yapılan denetleme ve belgelendirmenin gecikmesi		✓									✓		✓							✓		
17	Komşu parsellerle olan sorunlar	✓										✓			✓			✓					
18	Projenin lokasyonu													✓					✓				✓
19	Su, elektrik gibi kamu hizmetlerinin sağlanmasının gecikmesi		✓									✓		✓									
20	Hatalı zemin raporları				✓	✓																✓	
21	Pazarın parçalara ayrılması ve bölümler arasındaki sınırlı hareket alanı												✓										
22	Tekelleşme sorunu												✓										
23	Farklılaşan ve kontrol edilemeyen dış koşullar / saha koşulları						✓												✓				
24	Yakıt sıkıntısı																		✓				
25	Toplumsal baskı													✓									
26	Hileli uygulamalar ve komisyonlar																✓						
27	Sahadaki gürültü ve kirlilik																✓						
28	Yetersiz saha düzeni ve depolama kapasitesi																✓						



Şekil 5.6: Dış etmenler ile ilişkili faktörlerin Ishikawa diyagramı.

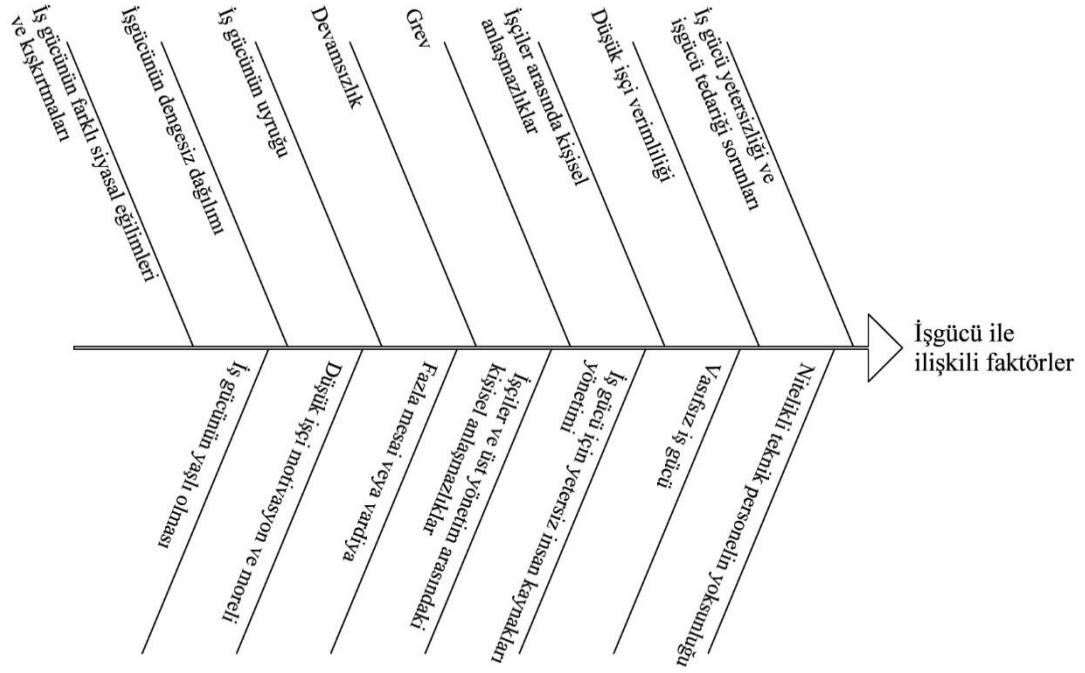
5.2.6 İşgücü ile ilişkili faktörler

İnşaat projelerinde gecikme nedenlerinin bir kategorisi de emek arzını insan sayısı yönünden ifade eden bir kavram olan işgücü ile ilişkili faktörler olarak belirlenmiştir. Chan ve Kumaraswamy (1997) işgücü ile ilişkili faktörleri; işgücü kıtlığı, düşük beceri düzeyi, zayıf motivasyon ve düşük verimlilik olarak sıralayarak literatüre katkı sağlamışlardır. Mezher ve Tawil (1998) işgücü ile ilişkili faktörleri çalışmalarında, işgücünün becerikliliği, işgücünün uyruğu, işgücünün kıtlığı, düşük verimlilik ve ustaların yetersizliği olarak belirlemişlerdir. Odeh ve Battaineh (2002) ve Sambasivan ve Soon (2007) işgücü ile ilişkili faktörleri; işgücü tedariki ve işgücü verimliliği olarak saptamışlardır. Assaf ve Al-Hejji (2006) yaptıkları çalışmada, işgücünün kıtlığı, vasıfsız işgücü, işgücünün uyruğu, işgücünün düşük verimliliği, işçiler arasındaki kişisel anlaşmazlıkları gecikme nedenleri olarak saptamışlardır. Le-Hoi ve ekibinin (2008) yaptıkları çalışmada nitelikli işgücünün yetersizliğini faktör olarak belirtmiştir. Fugar ve Agyakwah-Baah (2010) çalışmalarında, vasıfsız işgücünün kıtlığı ve vasıflı işgücünün kıtlığına dikkat geçmiştir. Mahamid ve ekibi (2012) işgücünün düşük verimliliğini, ekipman operatörlerinin düşük beceri düzeylerini, yetersiz işgücünü, yönetim ekibiyle işçiler arasındaki kişisel anlaşmazlıkları ve işçiler arasındaki kişisel anlaşmazlıkları işgücü ile ilişkili faktörler olarak saptamışlardır. Kazaz ve ekibinin (2012) yaptıkları incelemede inşaat hataları, düşük işgücü verimliliği ve niteliği işgücünün azlığı işgücü ile ilişkili faktörler başlığında değerlendirilmiştir. Gündüz, Nielsen ve Özdemir (2013) çalışmalarında; devamsızlık, düşük işçi motivasyon ve moreli, düşük işçi verimliliği, işçiler arasında kişisel anlaşmazlıklar, işgücü yetersizliği, işgücünün yavaş mobilizasyonu, grev ve vasıfsız işgücünü işgücü ile ilişkili gecikmeler olarak değerlendirmişlerdir. Ibironke ve ekibi (2013) işgücü ile ilişkili faktörleri şöyle sıralamışlardır; işgücünün yavaş mobilizasyonu, becerikli işgücünün yetersizliği, işgücü verimliliği, işgücü tedariki, devamsızlık, grev ve düşük motivasyon ve moreldir. Aigbavboa ve ekibi (2014) ise, işgücünün düşük verimlilik düzeyini, işgücü yetersizliğini, çalışanlar arasındaki anlaşmazlıkları ve işgücünün çalışma izinlerini işgücü ile ilişkili gecikme faktörleri olarak sunmuşlardır.

İşgücü ile ilişkili 15 gecikme nedeni saptanmıştır. Makalelerdeki mevcudiyetlerine göre Çizelge 5.8’de listelenmiş ve gecikme nedenleri Şekil 5.7’de Ishikawa diyagramı ile ifade edilmiştir.

Çizelge 5.8: İşgücü ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.

	İşgücü ile ilişkili gecikme nedenleri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	İşgücü yetersizliği ve işgücü tedariği sorunları	✓	✓	✓		✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
2	Nitelikli teknik personelin yoksunluğu		✓	✓			✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓
3	Düşük işçi verimliliği	✓	✓		✓	✓						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓
4	Vasıfsız işgücü		✓	✓			✓					✓		✓	✓		✓			✓	✓	✓	
5	İşçiler arasında kişisel anlaşmazlıklar		✓									✓	✓		✓		✓						
6	İşgücü için yetersiz insan kaynakları yönetimi											✓			✓			✓			✓		
7	Grev							✓				✓						✓	✓				
8	İşçiler ve üst yönetim arasındaki kişisel anlaşmazlıklar												✓								✓		✓
9	Devamsızlık											✓					✓	✓					
10	Fazla mesai veya vardiya														✓		✓						
11	İşgücünün uyuşuğu		✓																		✓		
12	Düşük işçi motivasyon ve moreli											✓						✓					
13	İşgücünün dengesiz dağılımı																	✓					
14	İşgücünün yaşlı olması														✓								
15	İşgücünün farklı siyasal eğilimleri ve kışkırtmaları														✓								



Şekil 5.7: İşgücü ile ilişkili faktörlerin Ishikawa diyagramı.

5.2.7 Danışman ile ilişkili faktörler

İnşaat projelerinde gecikme nedenlerinin gruplarından birisi de danışman ile ilişkili faktörler olarak işaret edilmiştir. Danışmanlar, proje hedeflerini en verimli şekilde gerçekleştirmek için proje boyunca proje yönetim ve uygulama ekibine destek veren, proje yönetim ve uygulama tecrübesine sahip nitelikli alanında uzman kişilerdir. Proje danışmanları, işletmenin genel çalışma prensipleri doğrultusunda, araç, gereç ve ekipmanları etkin bir şekilde kullanarak, işçi sağlığı, iş güvenliği ve çevre koruma düzenlemelerine ve mesleğin verimlilik ve kalite gereklerine uygun olarak projeyi yöneten kimselerdir.

Süre uzamasına neden olan gecikmelerle ilgili yapılmış çalışmalar taranarak danışman ile ilişkili faktörler incelenmiştir. Literatür taramalarında çalışmalardan elde edilen gecikme nedenleri aşağıda kronolojik olarak anlatılmıştır.

Ogunlana, S.O. ve diğ. (1996) yaptıkları çalışmada yetersiz organizasyon, yetersiz kordinasyon, taviz vermeyen tutum ve onayların gecikmesi olmak üzere danışman ile ilişkili dört gecikme faktörü saptamıştır. Odeyinka, H. A., ve Yusif, A. (1997) yaptıkları çalışmada danışman ile ilişkili faktörleri, geçici sertifikaların geç verilmesi, değişiklik emirleri, tamamlanmayan çizimler ve geç talimat verilmesi olarak

belirlemişlerdir. Odeh, A.M. ve Battaineh, H.T. (2002) ve Sambasivan, M. ve Soon Y.W. (2007) ise danışman ile ilişkili faktörleri; sözleşme yönetimi, hazırlık ve çizimlerin onayı, kalite kontrolü ve test ve denetimler için bekleme süresi olarak belirlemişlerdir. Long, D.N. ve çalışma arkadaşları (2004) gecikme nedenlerini; yetersiz tecrübe, tasarımdaki standartlaşma eksikliği, sorumluluk eksikliği, pratik olmayan tasarım, yetersiz proje yönetimi desteği, yavaş yanıt ve proje süresince katılım eksikliği olarak saptamışlardır. Sadi A. Assaf ve Sadiq Al-Hejji (2006) danışman ile ilişkili gecikmeleri şöyle sıralamışlardır; test ve denetlemelerin yapılmasının gecikmesi, çalışma kapsamındaki önemli değişikliklerin onaylanması, danışmanın sert tutumu, diğer paydaşlarla yetersiz iletişim ve kordinasyon, tasarım dökümanlarının geç incelenmesi ve onaylanması, danışman ve tasarım mühendisi arasındaki çatışma ve yetersiz danışman tecrübesidir. Sweis, G. ve arkadaşları (2008) çalışmasında; çizim ve spesifikasyonlardaki belirsizlikler ve teknik hatalar, projeye atanan danışman mühendisinin yetersiz oluşu, yüklenici teslimlerinin onayının gecikmesi, danışman mühendisinin diğer paydaşlarla olan zayıf kordinasyonu, test ve denetimlerin danışman mühendisi tarafından yavaş yanıtlanması ve yüklenicinin sorularının yavaş cevaplandırılması olmak üzere danışman ile ilişkili altı gecikme faktörü saptamışlardır. Mahamid, I. ve ekibi (2012) esnek olmayan danışmanı, danışmanın diğer paydaşlarla sınırlı iletişimini, yetersiz müfettişleri, yeteneksiz müfettişleri ve denetimlerin yapılmasında geç kalınmasını danışman ile ilişkili faktörler olarak işaret etmişlerdir. Jarkas, A.M. ve Younes, J.H. (2014) ise faktörleri, teknik spesifikasyonların ve çizimlerin açıklığı, tasarımın karmaşıklık düzeyi, sözleşme belgeleri arasındaki uyumsuzluk, tasarım belgelerindeki hatalar ve tutarsızlıklar, disiplinler arası kordinasyonun eksikliği, bilgi isteklerinin geç cevaplanması, shop drawinglerin incelenmesinin ve onaylanmasının gecikmesi, malzeme teslimlerinin incelenmesinin ve onaylanmasının gecikmesi, saha denetlemelerinin gecikmesi, sıkı ve esnek olmayan denetim prosedürleri, ödemelerin incelenmesinin ve sertifikasyonunun gecikmesi ve gerçekçi olmayan sözleşme süresi olarak saptamışlardır.

Bu çalışmada danışman ile ilişkili faktörler Çizelge 5.9'deki gibi saptanmış ve tekrar etme çokluğuna göre sıralanmıştır. Ayrıca Şekil 5.8'deki balık kılıcı diyagramı ile gecikmeler gösterilmiştir. Verilerin analiz edilmesiyle danışman ile ilişkilendirilebilecek 25 gecikme nedeni saptanmıştır.

Çizelge 5.9: Danışman ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.

	Danışman ile ilişkili gecikme nedenleri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Danışmanın etkin olmayan saha yönetim, test, kalite kontrol ve denetlemesi	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	
2	Diğer paydaşlarla sınırlı iletişim ve kordinasyon		✓	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
3	Tasarım dökümanlarının geç incelenmesi ve onaylanması	✓	✓	✓			✓		✓			✓		✓		✓				✓	✓		
4	Yetersiz yada hatalı proje yönetim hizmetleri /sözleşme yönetimi	✓				✓			✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓				✓	
5	Danışmanın yetersiz tecrübesi		✓	✓							✓	✓			✓		✓	✓		✓			
6	Danışman tarafından geç bilgilendirme ve sorulara geç yanıt verilmesi			✓			✓							✓	✓		✓	✓			✓	✓	
7	Danışmanın sahada yeterli sayı ve nitelikte yönetici ve personelinin bulunmaması													✓	✓		✓			✓			
8	Danışmanın çalışmadaki değişiklikleri/işleri onaylanırken gecikmesi		✓									✓					✓						
9	Danışman ve yüklenici /tasarım mühendisi arasındaki çatışma		✓				✓					✓			✓								
10	Danışmanın yeterince esnek bakış açısına sahip olamaması ve negatif tutumu		✓										✓								✓		
11	Danışman ve üst yönetim arasındaki çatışma																✓				✓		
12	Sorunları çözmek için periyodik toplantıların yapılmaması / istişare eksikliği							✓							✓		✓	✓					

Çizelge 5.9 (devam): Danışman ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.

Danışman ile ilişkili gecikme nedenleri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
13 Hatalı saha soruşturması veya test sonuçları											✓			✓								
14 Personel eğitimi ve yönetim desteği eksikliği								✓						✓								
15 Malzeme onaylarının gecikmesi														✓								
16 Yeterli olmayan tasarım çizimlerinin kabul edilmesi								✓														
17 Danışmanın kötü bir geçmişinin ve ününün olması														✓								
18 Proje takviminin geriye dönük takibinin yeterince yapılmaması ve sürekli gerekli iş takiplerin yapılmaması														✓								
19 Karar verme sürecinin danışman tarafından merkezileştirilememesi														✓								
20 Danışmanın sorumluluk eksikliği																✓						
21 Proje yöneticisinin yeterli liderlik özelliklerine sahip olmaması																✓						
22 Proje katılımcılarının sayıca fazla olması																✓						
23 Projeye yabancı tasarımcı ve yüklenicilerin dahil olması																✓						
24 Projeyi yönetebilmek için araçları yeteri kadar kullanamama																✓						

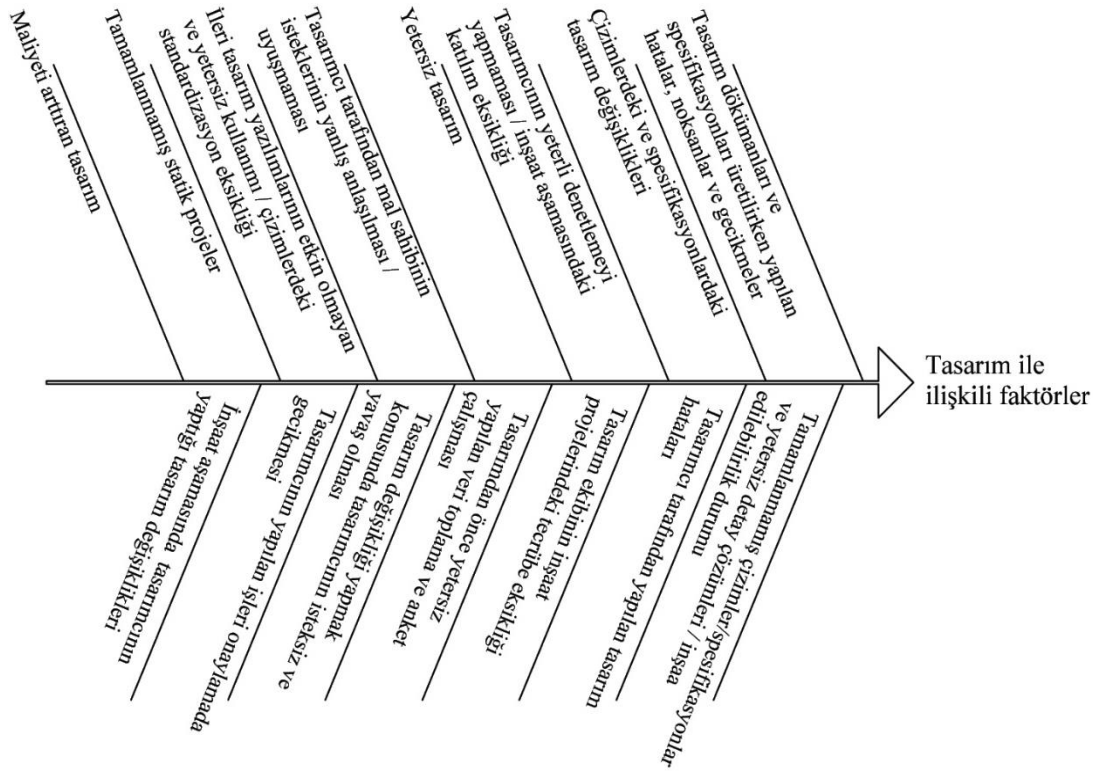
5.2.8 Tasarım ile ilişkili faktörler

Çalışmada faktörlerden birisi de tasarım ile ilişkili faktörler olarak belirlenmiştir. Süre uzamasına neden olan gecikmelerle ilgili yapılmış çalışmalar taranarak tasarım ile ilişkili faktörler incelenmiştir. Bu faktörler mimar ya da mühendisten kaynaklanan gecikmelerden oluşmaktadır. Ogunlana ve diğ. (1996) yaptıkları çalışmada, tamamlanmayan çizimler ve yavaş yanıtları tasarım ile ilişkili gecikmeler olarak işaret etmiştir. Chan ve Kumaraswamy (1997) tasarım ile ilişkili faktörleri; tasarım ekibinin yetersiz tecrübesi, tasarımın karmaşıklığı ve tasarım dökümanlarının üretimindeki hatalar ve gecikmeler olarak sıralayarak literatüre katkı sağlamışlardır. Aibinu ve Odeyinka (2006) ise, tamamlanmayan çizimlere, bilginin geç verilmesine, değişiklik emirlerine, yetersiz teftişe, yetersiz bilgi dağıtımına ve çalışma onaylarının gecikmesine işaret etmişlerdir. Assaf ve Al-Hejji (2006) yaptıkları çalışmada, tasarım belgelerindeki hatalar ve tutarsızlıkları, tasarım dokümanları üretimindeki gecikmeleri, çizimlerdeki belirsiz ve yetersiz ayrıntıları, projenin karmaşıklığını, yetersiz veri toplama ve tasarım öncesi anketlerini, tasarım mühendisi tarafından mal sahibinin gereksinimlerinin yanlış anlaşılmasını, tasarım ekibinin yetersiz deneyimini ve ileri mühendislik tasarım yazılımlarının kullanılmamasını gecikme nedenleri olarak belirtmişlerdir. Mahamid ve diğ. (2012) yaptıkları incelemede, uygun olmayan tasarım, tasarım hataları ve geç tasarım çalışmalarını gecikmelere sebep olarak göstermişlerdir. Akogbe ve diğ. (2013) yaptıkları çalışmada, değişiklik emirleri, çizimlerdeki değişiklikler, ek işler ve taraflar arasındaki yavaş bilgilendirme, işlerin onaylanması ve yetersiz denetim konularını tasarım ile ilgili faktörler başlığı altında değerlendirmişlerdir. Gündüz ve diğ. (2013) çalışmalarında, projenin karmaşık tasarıma sahip olması, inşaat aşamasında mal sahibi veya danışmanın yaptığı tasarım değişiklikleri, tasarımcı tarafından yapılan tasarım hataları, tasarımdan önce yetersiz yapılan veri toplama ve anket çalışması, tasarım ekibinin inşaat projelerindeki tecrübe eksikliği, tasarım dökümanları üretilirken yapılan hatalar ve gecikmeler, tasarımcı tarafından mal sahibinin isteklerinin yanlış anlaşılması, ileri tasarım yazılımlarının etkin olmayan ve yetersiz kullanımı, çizimlerideki açık olmayan ve yetersiz detay çözümleri faktörlerini tasarım ile ilişkili gecikmeler olarak değerlendirmişlerdir.

Verilerin incelenmesiyle elde edilen tasarım ile ilişkili faktörler Çizelge 5.10'daki ve Şekil 5.9'daki gibi 15 neden olarak listelenmiştir.

Çizelge 5.10: Tasarım ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.

	Tasarım ile ilişkili gecikme nedenleri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Tasarım dökümanları ve spesifikasyonları üretilirken yapılan hata, noksan ve gecikmeler	✓	✓	✓				✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓				✓		
2	Tamamlanmamış çizimler/spesifikasyonlar ve yetersiz detay çözümleri / inşaa edilebilirlik durumu	✓					✓	✓			✓	✓	✓		✓		✓	✓					
3	Çizimlerdeki ve spesifikasyonlardaki tasarım değişiklikleri					✓			✓	✓		✓		✓		✓							✓
4	Tasarımcı tarafından yapılan tasarım hataları					✓						✓	✓			✓							
5	Tasarımcının yeterli denetlemeyi yapmaması / inşaat aşamasındaki katılım eksikliği							✓	✓		✓						✓						
6	Tasarım ekibinin inşaat projelerindeki tecrübe eksikliği	✓									✓	✓			✓								
7	Yetersiz tasarım														✓	✓		✓				✓	
8	Tasarımdan önce yetersiz yapılan veri toplama ve anket çalışması	✓						✓			✓	✓											
9	Tasarımcı tarafından mal sahibinin isteklerinin yanlış anlaşılması / uyuşmaması	✓									✓	✓											
10	Tasarım değişikliği yapmak konusunda tasarımcının isteksiz ve yavaş olması				✓			✓							✓								
11	İleri tasarım yazılımlarının etkin olmayan ve yetersiz kullanımı / çizimlerdeki standardizasyon eksikliği	✓										✓					✓						
12	Tasarımcının yapılan işleri onaylamada gecikmesi							✓	✓														
13	Tamamlanmamış statik projeler							✓															
14	İnşaat aşamasında tasarımcının yaptığı tasarım değişiklikleri								✓														
15	Maliyeti arttıran tasarım																✓						



Şekil 5.9: Tasarım ile ilişkili faktörlerin Ishikawa diyagramı.

5.2.9 Proje ve sözleşme ile ilişkili faktörler

Proje ve sözleşme ile ilişkili faktörler, gecikme nedenlerini inceleyebilmek için seçilmiş dokuncu kategoridir. Bu kategoride değerlendirilmek üzere hem sözleşme ile ilişkili faktörler hem de proje ile ilişkili faktörler kapsama dahil edilmiştir. Bu başlık altında araştırılmak üzere çeşitli gecikme nedenleri saptanmıştır. Konu ile ilgili farklı çalışmalar incelenerek literatür taraması yapılmıştır. Chan, D.W. ve Kumaraswamy M.M. (1997) proje ile ilişkili faktörleri; projenin karakteristiği, gerekli değişiklikler, farklı paydaşlar arasındaki iletişim, tüm proje ekiplerini kapsayan hızlı karar verme ve zemin koşulları olarak saptamışlardır. Lo, Fung ve Tung (2006) yaptıkları incelemede proje ile ilgili gecikmeleri, öngüremeyen zemin koşulları, inşa edilebilirlik ve mevcut kamu hizmeti ile yapılan işin uyuşmaması olarak işaret etmişlerdir. Assaf, S. A. ve Al-Hejji, S. (2006) yaptıkları çalışmada, orijinal sözleşme süresinin çok kısa oluşunu, paydaşlarla olan yasal uyuşmazlıkları, önemli tanımların yetersiz yapılmasını, etkisiz gecikme cezalarını, inşaat sözleşmesinin türünü ve projenin ihale

ve ilam tipini proje ile ilişkili faktörler olarak saptamışlardır. Faridi, A. S., and El-Sayegh, S. M. (2006) sözleşme ile ilişkili faktörleri; paydaşlar arasındaki iletişim ve kordinasyon eksikliği ve sözleşmedeki değişiklikler olarak saptamışlardır. Long Le-Hoai, Young Dai Lee ve Jun Yong Lee (2008) proje ile ilgili faktörleri, tasarım değişiklikleri, paydaşlar arası yavaş bilgi akışı ve ek işler olarak belirlemişlerdir. Toor, S. ve Ogunlana, S.O (2008) çalışmalarında sözleşme ile ilgili beş faktör saptamışlardır. Bunlar; yetersiz sözleşme yönetimi, lokal otoritelerle işbirliği eksikliği, tam olmayan sözleşme dökümanları, anlaşmazlıkların çözümünde uygun olmayan metotların kullanımı ve devlet yasa ve düzenlemelerinden kaynaklı hukuki konulardır. Fugar F.D.K. ve Agyakwah-Baah A.B. (2010) sözleşmesel ilişkiler ile ilişkili faktörleri; yasal uyuşmazlıklar, taraflar arasındaki yetersiz iletişim, yetersiz profesyonel yönetim, danışman tarafından bilgilendirmenin gecikmesi ve alt yüklenicilerin gecikmesi olarak sıralamışlardır. Kazaz, A. ve ekibinin (2012) yaptığı incelemede, fizilibite eksikliği, eski inşaat yöntemleri, ekipman ve malzemelerin yetersiz bakımı, projenin ölçeği ve nadir kullanılan inşaat yöntemleri proje ile ilişkili gecikmeler olarak saptanmıştır. Mahamid, I. ve ekibi (2012) ise, ihalenin en düşük teklifi verene verilmesini, kamu faaliyetlerine rahatsızlığı, sınırlı inşaat alanını, uygunsuz saha girişlerini, kötü zemin koşullarını, kötü toprak kalitesini ve kötü arazi şartlarını proje ile ilişkili faktörler olarak işaret etmişlerdir. Gündüz, M., Nielsen, Y. ve Özdemir, M. (2013) çalışmalarında; projenin karmaşıklığını, geçici kabulün eksik tanımını, etkin olmayan gecikme cezalarını, proje katılımcıları arasındaki hukuki ihtilafları, orijinal sözleşmenin süresinin darlığını ve pasif sözleşme maddelerini proje ile ilişkili gecikmeler olarak değerlendirmişlerdir. Kategorilerin alt başlıkları belirlenirken, bazı gecikme nedenleri farklı kategorilerde değerlendirilmiştir. Örneğin Mahamid, I. ve ekibi nin 2012 yılındaki çalışmasında kötü zemin koşulları proje ile ilgili bir gecikme iken, tezin kapsamında dış etmenlerle ilişkili faktörler kapsamında değerlendirilmiştir. Bu çalışmada proje ve sözleşme ile ilişkili faktörler Çizgelge 5.11'deki gibi saptanmıştır. Şekil 5.10'daki görsellenmiştir. Verilerin analiz edilmesiyle danışman ile ilişkilendirilebilecek 41 gecikme nedenini işaret etmiştir. En fazla gecikme nedeni bu başlık altında toplanmıştır. Proje ve sözleşmeyle ilişkili faktörlerle beraber toplam 9 ana başlıkta değerlendirilen 205 gecikme nedeni saptanmıştır. Bu nedenlerin hangi makalelerden elde edildiği grafiklerde işaretlenmiştir. Ayrıca gecikmeler Ishikawa diyagramı ile görselleştirilmiştir.

Çizelge 5.11: Proje ve sözleşme ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.

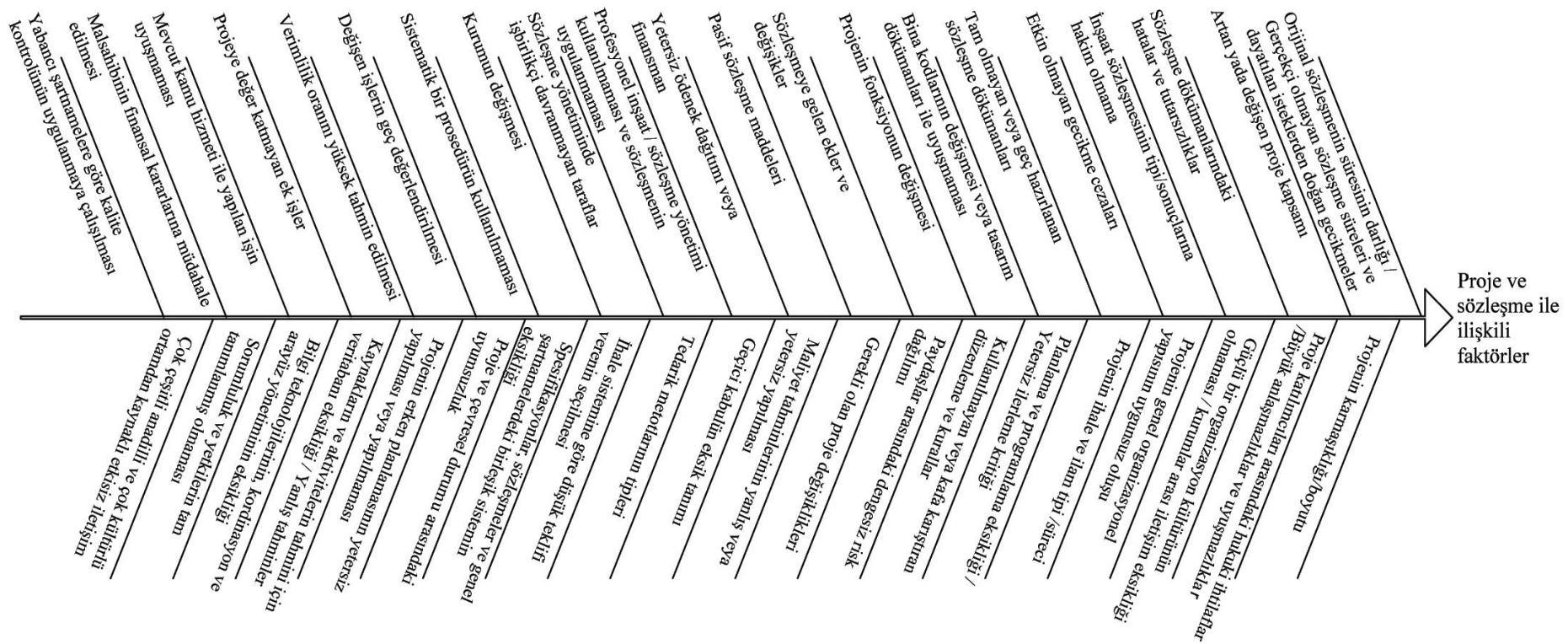
Proje ve sözleşme ile ilişkili gecikme nedenleri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1 Orijinal sözleşmenin süresinin darlığı / Gerçekçi olmayan sözleşme süreleri ve dayatılan isteklerden doğan gecikmeler	✓	✓		✓		✓					✓		✓	✓	✓					✓		
2 Projenin karmaşıklığı/boyutu		✓								✓	✓		✓	✓				✓		✓	✓	✓
3 Artan yada değişen proje kapsamı				✓		✓		✓	✓			✓	✓					✓				
4 Proje katılımcıları arasındaki hukuki ihtilaflar /Büyük anlaşmazlıklar ve uyuşmazlıklar	✓	✓									✓			✓		✓		✓			✓	
5 Sözleşme dökümanlarındaki hatalar ve tutarsızlıklar	✓			✓		✓								✓				✓		✓		✓
6 Güçlü bir organizasyon kültürünün olmaması / kurumlar arası iletişim eksikliği										✓				✓		✓						
7 İnşaat sözleşmesinin tipi/sonuçlarına hakim olmama		✓											✓	✓								
8 Projenin genel organizasyonel yapısının uygunsuz oluşu	✓			✓										✓								
9 Etkin olmayan gecikme cezaları		✓									✓		✓									
10 Projenin ihale ve ilam tipi /süreci		✓												✓		✓						
11 Tam olmayan veya geç hazırlanan sözleşme dökümanları																✓			✓			
12 Planlama ve programlama eksikliği / Yetersiz ilerleme kritiği															✓			✓				

Çizelge 5.11 (devam): Proje ve sözleşme ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.

Proje ve sözleşme ile ilişkili gecikme nedenleri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
13 Bina kodlarının değişmesi veya tasarım dökümanları ile uyuşmaması													✓								✓	
14 Kullanılmayan veya kafa karıştıran düzenleme ve kurallar																✓						
15 Projenin fonksiyonun değişmesi										✓												
16 Paydaşlar arasındaki dengesiz risk dağılımı						✓										✓						
17 Sözleşmeye gelen ekler ve değişiklikler														✓	✓							
18 Gerekli olan proje değişiklikleri														✓	✓							
19 Pasif sözleşme maddeleri				✓							✓											
20 Maliyet tahminlerinin yanlış veya yetersiz yapılması									✓									✓				
21 Yetersiz ödenek dağıtımı veya finansman																✓	✓					
22 Geçici kabulün eksik tanımı		✓									✓											
23 Profesyonel inşaat / sözleşme yönetimi kullanılmaması ve sözleşmenin uygulanmaması					✓			✓													✓	
24 Tedarik metotlarının tipleri													✓									
25 Sözleşme yönetiminde işbirlikçi davranmayan taraflar													✓									
26 İhale sistemine göre düşük teklifi verenin seçilmesi												✓	✓									
27 Kurumun değişmesi													✓									

Çizelge 5.11 (devam): Proje ve sözleşme ile ilişkili gecikme faktörlerinin listesi.

Proje ve sözleşme ile ilişkili gecikme nedenleri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
28 Spesifikasyonlar, sözleşmeler ve genel şartnamelerdeki birleşik sistemin eksikliği														✓								
29 Sistematik bir prosedürün kullanılmaması														✓								
30 Proje ve çevresel durumu arasındaki uyumsuzluk														✓								
31 Değişen işlerin geç değerlendirilmesi							✓															
32 Projenin erken planlamasının yetersiz yapılması veya yapılmaması															✓							
33 Verimlilik oranını yüksek tahmin edilmesi															✓							
34 Kaynakların ve aktivitelerin tahmini için veritabanı eksikliği / Yanlış tahminler															✓						✓	
35 Projeye değer katmayan ek işler																✓						
36 Bilgi teknolojilerinin, kordinasyon ve arayüz yönetiminin eksikliği																✓						
37 Mevcut kamu hizmeti ile yapılan işin uyuşmaması						✓																
38 Sorumluluk ve yetkilerin tam tanımlanmış olmaması																✓						
39 Mal sahibinin finansal kararlarına müdahale edilmesi																✓						
40 Çok çeşitli anadilli ve çok kültürlü ortamdan kaynaklı etkisiz iletişim																✓						
41 Yabancı şartnamelere göre kalite kontrolünün uygulanmaya çalışılması					✓																	



Şekil 5.10: Proje ve sözleşme ile ilişkili faktörlerin Ishikawa diyagramı.

5.3 Verilerin İncelenmesi

İncelenen makalelerde anket çalışmaları yapıldıktan sonra anket sonuçlarının sayısal verilere dönüştürülebilmesi ve önem ağırlıklarının belirlenebilmesi için çeşitli istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Her çalışma kendi içerisinde farklı bir kapsam ve farklı sonuçlara sahiptir. Bu yüzden birbiri ile aynı olmayan yaklaşımlar kullanılmış ve veriler farklı yöntemlerle analiz edilmiştir. Amaca uygun sonuçların elde edilebilmesi için uygun yöntemin kullanılması gerekir. Çalışma kapsamında 22 makalede izlenen yollar aşağıda numaraları ile açıklanmıştır.

İncelenen makalelerde şu istatistiksel yöntemler tercih edilmiştir; (1) Sambasivan ve Soon (2007) önem sırasını belirleyebilmek için, göreceli önem indeksi metodunu (relative importance index) kullanmışlardır. (4) Dolo ve ekibi (2012), (11) Gündüz ve ekibi (2013), (15) Faridi ve El-Sayegh (2006) ve (22) Kazaz ve ekibi (2012) de çalışmalarını aynı metotla yürüterek sonlandırmışlardır. (2) Assaf ve Al-Hejji (2006), (8) Akogbe ve ekibi (2013) ve (9) Le-Hoai ve ekibi (2008) çalışmalarında ağırlık hesabını sıklık indeksi (frequency index), şiddet indeksi (severity index) ve önem indeksi (importance index) yöntemlerini kullanarak yapmışlardır. (3) G. Sweis ve ekibi (2008) ve (16) Toor ve Ogunlana (2008) ANOVA analizini çalışmalarında anlamlı sonuçlara ulaşmışlardır. (5) El-Razek ve ekibi (2008) önem indeksi (importance index) ve Spearman sıra korelasyonu (Spearman rank correlation) yöntemlerini gecikme nedenlerini önem sırasına göre listeleyebilmek için kullanmışlardır. (6) Lo ve ekibi (2006) ortalama değer (mean score) ve genel ortalama değer (overall mean scores) metotları ile önem ağırlığını hesaplamışlardır. (7) Aibinu ve Odeyinka (2006) çalışmalarında uyum analizi (concordance analysis) ve göreceli önem indeksi (relative importance index) yöntemlerini tercih etmişlerdir. (10) Kim ve ekibi (2016) ve (18) Alinaitwe ve ekibi (2013) Cronbach'ın alfası yöntemini kullanarak çalışmalarında sonuçlandırmışlardır. (12) Mahamid ve ekibi (2012) istatistiksel yöntemler arasından şiddet indeksi, grup şiddeti indeksi ve Spearman'ın sıra korelasyon katsayısını kullanmışlardır. (13) Shehu ve ekibi (2014) ortalamaları hesapladıktan sonra Kruskal-Wallis sıralamalı tek-yönlü varyans analizi yöntemini anket sonuçlarına uygulamışlardır. (14) Enshassi ve ekibi (2009) önem indeksi yöntemi kullanarak çalışmalarındaki değerleri elde etmişlerdir. (17) Ibironke ve ekibi (2013) ve (19) Alghbari ve ekibi (2007) ortalama değer (mean score) yöntemini kullanarak çalışmaların sonuçlandırmışlardır. (20) Jarkas ve Younes (2014) anlamlı

sonuçlar elde etmek için, Cronbach'ın alfası, görelî önem indeksi ve Spearman'ın sıra korelasyon katsayısını kullanmışlardır. (21) Fugar ve Agyakwah-Baah (2010) çalışmalarında görelî önem indeksi ve ve Spearman'ın sıra korelasyon katsayısını hesaplama yöntemi olarak seçmişlerdir. Görüldüğü üzere yazarlar farklı yöntemler kullanarak çalışmaları için anlamlı sonuçlar elde etmeyi amaçlamış ve birbirinden farklı yöntemler kullanmışlardır.

Çalışmaların hiçbirî diğerleriyle karşılaştırılabilir değildir ve her bir çalışma gecikmelerin ve maliyet aşımalarının grupları / kategorileri / kaynakları için farklı sıralamalara sahiptir. Odeh ve Battaineh (2002) tarafından saptanan gecikme faktörlerini benimseyip çalışmaları için girdi olarak kullanan Sambasivan ve Soon (2007) bile anket grup etkisi ve sorumluluk alanı farklılıklarından dolayı farklı sonuçlar elde etmişlerdir. Ayrıca en önemli 10 gecikme nedeni incelendiğinde, grupların ve faktörlerin sıralamasının ülkelere ve bölgelere göre farklılık gösterdiğini görülmektedir. Sambasivan ve Soon (2007) çalışmalarında inşaat projelerindeki gecikmelerin etkilerinin ülkeye özgü olabilceğinden bahsetmişlerdir. Gecikme nedenleri karşılaştırıldığında aynı gecikmeler farklı bölgelerde görülseler dahi, önem sıralamalarında ciddi farklılıklar gözlenmektedir.

Önceki bölümlerde de anlatıldığı gibi, 9 ana başlıkta değerlendirilen 205 gecikme nedeni saptanmıştır. Bu nedenlerin hangilerinin daha öncelikli olduğunu belirlemek için, çalışma kapsamındaki makalelerden en önemli 10 gecikme nedeni listelenmiştir. Her makaledeki ilk 10 neden kapsama dahil edildiğinde gecikme nedenlerinin sayısı 82 olmaktadır. Çizelge 5.12'de kapsam dahilindeki her makaleden alınan ilk on neden ve onların önem sıralamaları görülmektedir. 1 ile 10 arasındaki rakamlara göre 1 numara makalenin saptadığı en önemli nedendir. 10'a doğru önem düzeyi azalmaktadır.

İnşaat projelerinde gecikmeye neden olan ilk 10 neden her bir yazarın saptadığı biçimde Çizelge 5.12'de sadece listelenebilmiştir. Bu listeleme 22 makaledeki öncelikli gecikme nedenlerinin bir görselleştirilmesidir. Çalışmalar arasında herhangi bir korelasyon bulunmadığından, gecikme nedenlerinin birbiri ile kıyaslanması istatistiki olarak anlamlı sonuçlar doğurmayacaktır. Her makale kendi için de özel, kendine has girdileri ve engelleri olan çalışmalardır. Bu çalışmadan elde edilen veriler ancak listelenebilir ve yeni çalışmalar için elde edilen gecikme nedenleri veri olarak kullanılabilir.

Çizelge 5.12: Makalelerdeki en önemli 10 nedene göre gecikmelerin listelenmesi.

En Önemli 10 gecikme nedeninin listesi	1	2*	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14*	15	16	17	18	19	20	21	22
Yüklenicinin etkin olmayan proje planlaması ve iş programı	1	3	3				8	6			2		6				10					
Yüklenicinin etkin olmayan saha yönetimi ve denetlemesi	2	9		8					1	2	3		5	6	5	10	6	3	6		10	
Yüklenicinin yetersiz tecrübesi	3										1					2						
Mal sahibinin tamamlanan işler için yetersiz finansman ve hakedişlerin gecikmesi	4				2	4		2	7	5		4	8				3	2			1	2
Altyüklenicilerle yaşanan problemler	5															4						
İnşaat malzemelerinin kıtlığı	6								9					3			8		7	1	7	
İşgücü yetersizliği ve işgücü tedariki sorunları	7	2													4							
Meydana gelen ekipman arızaları	8						5															
Diğer paydaşlarla sınırlı iletişim ve koordinasyon	9		10		7							9	10					10		4		
İnşaat hataları ve kusurlu işler	10																		8			8
Projenin ihale ve ilam tipi		1																				
Düşük işçi verimliliği		4										7				6						5
Vasıfsız işgücü		5	4								8					7						
Mal sahibinin değişiklik emirleri		6	2								9						4			3		
Sıcak havanın inşaat faaliyetleri üzerindeki etkisi		7																				
İnşaat sözleşmesinin tipi		8																				
Alt yüklenicilerin iş programlarındaki çakışmalar		10			9																	
Yüklenicinin yaşadığı finansman zorlukları			1	3	1	1	1	1	4				4		10	7			2	5		4
Nitelikli teknik personelin yoksunluğu			5																	10		
Projeye atanan yetersiz teknik personel			6											7		3	9					
İhale aşamasındaki uygun olmayan teknik çalışma			7										9									
Yüklenici tarafından yapılan yetersiz kalite kontrolü			8																			
Mal sahibinin yavaş karar vermesi			9	7	8							6	7		3				10	9		
Tedarikçiler tarafından malzeme tesliminin gecikmesi				1	6		6	4			5			4	8				9			
Tasarım dökümanları ve spesifikasyonları üretilirken yapılan hatalar, noksanlar ve gecikmeler				2					10													
Artan yada değişen proje kapsamı				4		10												1				
Belediye izinlerinin alınmasındaki engeller veya gecikmeler				5											9							
Mal sahibi tarafından temin edilecek malzemelerdeki gecikmeler				6																		

Çizelge 5.12 (devam): Makalelerdeki en önemli 10 nedene göre gecikmelerin listelenmesi.

En Önemli 10 gecikme nedeninin listesi	1	2*	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14*	15	16	17	18	19	20	21	22
Yüklenicinin malzemeleri satın almakta gecikmesi				9																6		
Gerçekçi olmayan sözleşme süreleri				10		7										5						
Çizimlerdeki ve spesifikasyonlardaki tasarım değişiklikleri					3			5	5	3	4											1
İnşaat aşamasındaki kısmi ödemeler					4																	
Profesyonel inşaat / sözleşme yönetimi kullanılmaması					5																8	
Shop drawinglerin ve malzeme numunelerinin hazırlanması				10																		
Beklenmedik zemin ve saha koşulları						2			6													
Düşük fiyatlı ihale teklifleri						3																
Mevcut kamu hizmeti ile yapılan işin uyuşmaması						5																
Danışmanın etkin olmayan saha yönetim, test, kalite kontrol ve denetlemesi						6		7			7								3		5	
Çevresel kısıtlamalar						8																
Yavaş koordinasyon ve onayların ilgili makamlardan geç gelmesi						9																
Mal sahibinin nakit akışı sorunları ve karşılaştığı finansal zorluklar							2		3	1									1	2		
Tamamlanmamış çizimler/spesifikasyonlar ve yetersiz detay çözümleri							3													8		
Alt yüklenicilerin gecikmesi (Yeterli vasıfa sahip olmamalarından, güvenilir olmamalarından, yavaş hareket etmelerinden kaynaklı vb.)							4	3		6	6											
Tamamlanmamış statik projeler							7															
Fiyat dalgalanmaları (malzeme vb.)							9														9	10
Alt yüklenicinin finansal zorlukları							10															
Sahanın teslim edilmesinin gecikmesi											10											
Politik durum												1						5				
Pazarın parçalara ayrılması ve bölümler arasındaki sınırlı hareket alanı												2										
İhale sistemine göre düşük teklifi verenin seçilmesi												3										
Ekipman yetersizliği								8				5		8			1	9				
Malzeme numunelerinin onaylanmasındaki gecikmeler												8										
Yüklenicinin diğer paydaşlarla yada altyüklenicilerle yaşadığı çatışmalar												10	3									
Danışman tarafından geç bilgilendirme ve sorulara geç yanıt verilmesi																			4	7		
İç pazarda bulunamayan malzemeler															2			6	5			
Yüklenicinin nakit akışı problemleri														1	5							3
Yüklenicinin alt yüklenicilere veya tedarikçilere ödeme yapmakta gecikmesi														2								

Çizelge 5.12 (devam): Makalelerdeki en önemli 10 nedene göre gecikmelerin listelenmesi.

En Önemli 10 gecikme nedeninin listesi	1	2*	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14*	15	16	17	18	19	20	21	22
Depolama, nakliye, yerinde korunamama vb. sorunlardan kaynaklanan kritik malzeme hasarları														9								
Mal sahibi tarafından işin durdurulması/ertelenmesi										10												
Maliyet tahminlerinin yanlış veya yetersiz yapılması																	5				2	
Projenin karmaşıklığı/boyutu																					3	
Krediler için bankaların izlediği politikalar																					4	
Belirtilen proje bitiş tarihinin yanlış tahmin edilmesi																	2				6	
Yetersiz teknolojik ekipman										10							7					
Enflasyon, sigorta ve faiz oranları																		4				
Yakıt sıkıntısı																		7				
Farklılaşan saha koşulları																		8				
Yanlış tahminler									8												6	
Proje için yanlış/yetersiz fizibilite çalışması																					7	
İşgücünün dengesiz dağılımı																					9	
Tasarım dökümanlarının geç incelenmesi ve onaylanması								9							1							
Yeterli olmayan tasarım çizimlerinin kabul edilmesi								10														
Yetersiz yada hatalı proje yönetim hizmetleri /sözleşme yönetimi									2							8						
Yüklenicinin yetersiz oluşu										4												
Projenin fonksiyonun değişmesi										7												
Danışmanın yetersiz tecrübesi										8												
Mal sahibinin yetersiz oluşu										9												
Projenin erken planlamasının yetersiz yapılması veya yapılmaması															2							
Çizimlerdeki standartizasyon eksikliği																	1					
Danışmanın sorumluluk eksikliği																	6					
Uygun olmayan saha ulaşım																	9					

* 2 ve 14 numaralı makalelerde gecikme faktörleri, yüklenici, mal sahibi ve danışman için ayrı ayrı saptanmış olup, listede mal sahibinin işaret ettiği en önemli 10 gecikme nedeni kullanılmıştır.

İncelenen çalışmalar arasındaki korelasyonun saptanamamasından dolayı faktörlerin önem ağırlıkları belirlenememiş, elde edilen verilerden en çok tekrar eden 10 gecikme nedeninin saptanması için, gecikme faktörlerinin makalelerde bulunup bulunmaması durumu incelenmiştir. İstatistiki bir sonuca gidelemediği için, eğer gecikme her makale de var ise %100 olarak hesaplanıp, makalelerde bulunma yüzdelerine göre ilk 10 gecikme nedeni Çizelge 5.13’te belirlenmiştir.

Unutulmamalıdır ki; en çok tekrar eden gecikme nedeni en önemli gecikme nedeni olmayabilir. Çizelge 5.13’te en çok tekrar eden gecikme nedeni “Elverişsiz hava koşulları”dır. Bu gecikme nedeni 22 makaleden 21’inde bulunmaktadır. Ancak makalelerdeki önem sıralarının ilişkisi hesaplanamadığı için daha detaylı bir değerlendirme yapılamamaktadır. Gecikme nedenleri, bir makalede kritik bir önem sahipken, bir diğerinde önem sırasında sonlarda yer alabilir. Eğer ileriki çalışmalarda önem sıralaması da konuya dahil edilebilirse sonuçlar daha anlamlı hale getirilebilir.

Çizelge 5.13: Makalelerde en çok tekrar eden 10 gecikme nedeninin listelenmesi.

Grup	Gecikme Nedeni	22 Makalede Bulunma Sayısı	Yüzdesi (%)
Dış etmenler ile ilişkili	Elverişsiz hava koşulları	21	%95
Mal sahibi ile ilişkili	Diğer paydaşlarla sınırlı iletişim ve kordinasyon	20	%91
Mal sahibi ile ilişkili	Mal sahibinin tamamlanan işler için yetersiz finansmanı ve hakedişlerin gecikmesi	19	%86
Danışman ile ilişkili	Danışmanın etkin olmayan saha yönetim, test, kalite kontrol ve denetlemesi	18	%82
Yüklenici ile ilişkili	Yüklenicinin yaşadığı finansman ve nakit akışı zorlukları	18	%82
Dış etmenler ile ilişkili	Beklenmedik yada zorlu zemin, yeraltı ve saha koşulları	18	%82
Mal sahibi ile ilişkili	Mal sahibinin değişiklik emirleri	18	%82
Danışman ile ilişkili	Diğer paydaşlarla sınırlı iletişim ve kordinasyon	16	%73
Yüklenici ile ilişkili	Yüklenicinin etkin olmayan saha yönetimi ve denetlemesi	16	%73
Mal sahibi ile ilişkili	Mal sahibinin yavaş karar vermesi	16	%73

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

İnşaat endüstrisi pek çok ülkede gecikmelerin sıkça rastlandığı, bu konuda kötü üne sahip olan bir sektördür. İnşaatın sektörünün çalışma alanının ortak bir sorunu olarak süre uzamaları bugüne kadar birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkede gözlenmiştir. (Sullivan ve Harris 1986; Kaming ve diğ. 1997; Long ve diğ. 2004; Lo ve diğ. 2006; Sambasivan ve Soon 2007). Küresel inşaat sektöründekine benzer şekilde, zaman aşımaları Türk inşaat sektöründe de aynı derecede sık olarak yaşanmaktadır. (Arditi ve diğ. 1985) Gecikmenin nedenleri açıkça saptandığı zaman, gecikme önlenabilir ya da en aza indirgenebilir. Bu tezin amacı, inşaat projelerindeki gecikme faktörlerinin tespit edilmesidir. Çünkü gecikmeler inşaat endüstrisinde ciddi sorunlara yol açabilmektedir. Sambasivan ve Soon (2007) göre inşaat projelerindeki gecikmelerin en önemli sonuçları; zaman aşımı, maliyet aşımı, uyuşmazlık, hakem kararı, dava etme ve projenin terkidir.

İnşaat projelerinden fazladan harcanan zaman eşittir para demektir, karlılığı yükselttiği için zaman yönetimi kritik bir konudur. Gecikmelerin tahmin edilebilmesi projenin başarısında önemli rol oynamaktadır. İhale süreçlerinden önce proje paydaşlarına yardımcı olabilmek adına yapılan bu çalışma da hangi gecikmelerin yaşanabileceği ve bunların etkilerinin neler olabileceği araştırılmıştır.

6.1. Sonuçlar

Geniş bir literatür taraması şeklinde yapılan bu çalışmada gecikme nedenleri küresel olarak incelenerek, farklı kaynakların araştırılması sonucunda elde edilen veriler harmanlanarak genel bir çıkarım yapılması amaçlanmıştır. Bu araştırmanın içeriği ve hedefleri sırasıyla aşağıdaki gibi açıklanabilir;

- 1) İnşaat projelerindeki gecikme nedenleri ile ilgili literatür taraması yapılması, gecikmelerin türlerinin incelenmesi ve sınıflandırılması yapılmıştır. Bu gecikmelerin projelerde görülen etkileri literatür taraması yoluyla incelenmiştir.

- 2) Gecikmelerin analiz edilmesi için kullanılan teknikler incelenmiş ve bu teknikler; planlanan gerçekleşen, etkilenen planlanan, bozulan gerçekleşen, zaman etki analizi ve eşzamanlı süreç başlıkları altında açıklanmıştır.
- 3) Literatür taraması yoluyla ilgili makalelerin elde edilmesi, seçilen örneklem grubunun kodlamasının nasıl yapıldığının ayrıntılı bir şekilde anlatımı ve verilerin analizi yapılarak, örneklem grubu hakkında daha fazla bilgi verilmesi amaçlanmıştır.
- 4) Örneklem grubu daha detaylı incelenerek gecikme nedenleri saptanmıştır. Gecikme nedenleri 9 grup altında toplanmıştır. Bunlar; mal sahibi ile ilişkili faktörler, yüklenici ile ilişkili faktörler, danışman ile ilişkili faktörler, tasarım ile ilişkili faktörler, işgücü ile ilişkili faktörler, ekipman ile ilişkili faktörler, malzeme ile ilişkili faktörler, proje ve sözleşme ile ilişkili faktörler, dış etmenler ile ilişkili faktörlerdir.
- 5) 205 gecikme nedeni elde edilmiştir ve her makaledeki en önemli 10 neden seçilerek listelenmiştir. Ayrıca belirlenen 205 gecikme nedeninde en çok tekrar eden 10 gecikme nedeni de listelenmiştir.
- 6) Gecikmelerin etkilerini minimuma indirmek için aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

Mal sahipleri; diğer paydaşlarla iletişimlerini kuvvetlendirmeli, koordine bir şekilde proje sürecini yürütmelidirler. Mal sahibi ile ilgili en önemli gecikme sebebi paydaşlarla sınırlı iletişim ve kordinasyondan kaynaklanmaktadır. İkincil olarak, hakediş ve ödemeleri zamanında yapmaya özen göstermelidir çünkü yüklenicilerin iş programlarına sadık kalabilmeleri için yeterli finansmana sahip olmaları gerekmektedir. İnşaat sürecinin başından sonuna kadar mal sahipleri değişiklik emirlerini (change order) en aza indirmelidir, yüklenicinin yaptığı ya da daha yapmadığı iş kalemlerinin sürekli revize olması yükleniciyi yavaşlatmaktadır. İncelemeler sonucunda görülmüştür ki gecikmelere en çok sebebiyet veren konulardan bir tanesi de mal sahibinin karar verme sürecinde ve onaylanma sürecinde ağır hareket etmesidir. Özellikle tasarım dökümanlarının, spesifikasyonlarının, shop drawinglerin ve malzeme numunelerinin geç onaylanmasından dolayı inşaat projelerinde gecikmeler meydana gelmektedir. Geç onaylama mal sahibinin şirketindeki bürokratik sistemden kaynaklanabildiği gibi, yönetici eksikliği ve yetersiz yönetiminden de kaynaklanabilir. Mal sahibinin işin başından itibaren programa uygun yürüyebilesi

için sahayı zamanında teslim etmesi ve yapılan işler için yüklenici ve alt yüklenicilere sürekli müdahalede bulunmaması da diğer önemli gecikme nedenlerindendir.

Yüklenicilerin inşaat projelerinde bir takım faktörleri göz ardı etmemeleri projenin zamanında bitmesine katkı sağlayacaktır. Yüklenici işi zamanında tamamlayabilmek için mutlaka kendi mali kaynakları doğru şekilde yönetmelidir. Alt yüklenici ve tedarikçilere yapacağı ödemeler için, mal sahibinden alacağı hakedişleri planlı bir şekilde dağıtmalıdır. Yani nakit akışının kontrolünü sağlamalıdır. Projenin istenilen süre içinde ve istenilen kalitede tamamlanmasını sağlamak için, saha yönetimi ve denetlemesi hayati bir konudur. Bu da yüklenici tarafından seçilen yeterli sayısı ve nitelikteki idari ve teknik personel ile yapılabilir. İnşaat aşamasına başlamadan uzmanlara danışılarak uygun inşaat tekniklerini kullanmalıdır. Çünkü yanlış tekniklerle yapılan üretimler maliyet ve zaman kayıplarına sebep olmaktadır. Alt yüklenicilerle gecikmemesi için uygun planlama ve alt yüklenicilerin yaptığı işler belirli aralıklarla denetlenmelidir. Diğer paydaşlarla olan iletişim ve koordinasyon artırılmalıdır. Böylece sorunların çözümüne kordine bir şekilde daha kolay ulaşılabilir. İmalat hataları da sahada önemsenmeyen ancak çok büyük maliyet ve zaman kayıplarına sebebiyet veren bir gecikmedir. İmalatların başından düzgün bir şekilde yapılması taraflara avantaj sağlayacaktır. Yüklenici tarafından planlama ve programlamanın işin başından itibaren yapılması ve iş programlarının inşaat aşamasında sık sık gözden geçirilip gerekli revizyonlarının yapılması maliyet ve zaman aşımalarını ve uyuşmazlıkları önleme de önemli bir rol oynar. Ayrıca kaynakların sorunsuzca yönetilmesi içinde planlama gereklidir. İş planlaması ve programlaması yapıldıktan sonra yüklenicinin bu hedefleri gerçekleştirebilmesi için, bünyesinde mutlaka yeterli sayıda ve vasıfta işgücünü bulundurmalıdır.

Danışmandan kaynaklı gecikmeleri önleyecek ya da en aza indirecek tavsiyeler ise şöyle sıralanabilir; gerekli testlerin, kalite kontrollerinin ve denetimlerin zamanında yapılması ve sonuçlarının elde edilmesiyle geç kalınmadan gerekli revizyon veya onayların verilmesini sağlanmalıdır. Çatışmalarında giderilmesinde en büyük sorumluluk danışmana düşmektedir. Bu da koordinasyon ve iletişimin güçlendirilmesinden geçmektedir. Danışman sorunları çözerken adaletli davranarak ve riski eşit dağıtarak projelerdeki gecikmelerin en aza inmesine yardımcı olmalıdır. Ayrıca tasarım dökümanlarının gözden geçirilmesi ve inşaat aşamasının öncesinde tasarım tekliflerinin değerlendirilmesi yapılırken danışmandan kaynaklanan herhangi

bir gecikme, zincirleme etki yaratarak işin ilerlemesini geciktirebilir. Bu yüzden danışmanın sorulara ya da onaylara hızlı geri dönüş yapması gecikmeleri önleyecektir. Sözleşme yönetiminde de danışman yeterli hizmeti sağlamalıdır. Danışmanın sözleşme yönetimindeki amacı proje süreci içinde yapılacak olan tüm ihalelerin ve sözleşmelerin önceden belirlenmiş kalıplar içinde belli bir düzen ve disiplin altında gerçekleştirilmesini, yürütülmesini ve uygulanmasını sağlamak olmalıdır. Danışmanın projelerde büyük sorumluluğa sahip olduğunu öngörürsek; ne kadar tecrübeli ise konunun çözümünde o kadar etkin rol oynayacaktır. Tüm bunlara ek olarak, danışmanın proje süresince pozitif bir bakış açısına sahip olması ve maliyet, kalite ve süreden ödün vermeden problemlerin çözümünde esnek davranabilmesi işin sorunsuz tamamlanması açısından oldukça önemlidir. Sorunları çözmek için küçük oturumlar yapılması, karar ve onay mekanizmalarının merkezileştirilmesi, taraflar arasındaki kordinasyon güçlendirilmesi ve çatışmaların giderilmesi projenin gidişatını olumlu yönde etkiler.

Tasarım grubu yani mimar/mühendisler gecikmeleri önlemek için şu konulara odaklanmalıdırlar: Tasarım dökümanlarının zamanında üretilmesi gerekmektedir, en az hata ve noksanla üretilmesi sahadaki işin ilerlemesi hızlandırmaktadır. Aksi durumda, gecikmeler meydana gelmektedir. Tasarım dökümanlarının birbirleriyle tutarlı olması da son derece önemli bir konudur. Örneğin; spesifikasyonlarla üretilen çizimlerin uyumsuz olması saha mühendisi ile tasarım grubu arasında bir soru trafiğinin başlamasına neden olmakta, tutarsız bilgilerin revize edilmesi ve tekrar onay alındıktan sonra üretimine devam edilmesi gerekmektedir. Bu da inşaat aşamasında zaman kayıplarına neden olmaktadır. Çizimlerin açık ve anlaşılır detaylara sahip olması ve inşa edilebilir, pratik çözümler olması da sahanın ilerlemesine katkı sağlamaktadır.

Paydaşlardan yani bireyden kaynaklı gecikmeler aslında düzeltici hamlelerle en aza indirilebilir. Ancak öngörülemeyen doğal felaketler, iç savaş, çatışma vb. durumlarda gecikmeler kaçınılmaz bir hal almaktadır. Örneğin hava koşullarının son 10 yıllık ortalamasına bakılarak yağışlı gün sayısına göre iş programı hazırlanabilir, ancak o yıl yağışlı gün sayısının ortalamasının altında ya da üstünde kalacağının kimse garanti veremez. Ön görülemeyen dış etmenler gecikmelere sebebiyet verir. Bu gibi durumlarda işi hızlandırıcı eylemler yapmaktan başka izleyebileceğimiz bir yol mevcut olmayabilir. İş hızlandırmak da işgücünün, ekipmanın vb. sayısını arttırmaya

dayandığı için maliyeti arttıran bir çözümdür. Bu durumda önceliğin maliyet mi zaman mı olduğu değerlendirilerek durum kendi içinde dengelenmelidir.

6.2 İleriki Çalışmalar İçin Öneriler

Üst ölçekten değerlendirme yapılan bu çalışmayla, yeni çalışmaların zeminini oluşturularak daha ayrıntılı incelemeler hazırlanabilir. Benzer çalışmalar, özelleşmiş örneklem grupları seçilerek yapılabilir. Örneğin Türkiye inşaat sektöründeki gecikmelerin etkileri, belirli bir paydaşın (yüklenici, mal sahibi, danışman vb.) katılımıyla değerlendirilebilir. Gecikmeler Türkiye'nin farklı bölgeleri/şehirleri üzerinden değerlendirilerek karşılaştırılabilir. Karayolu, baraj ya da hastane vb. gibi inşaat projeleri kendi içlerinde incelenebileceği gibi birbirleri ile de karşılaştırılarak farklılıklar sonuç olarak sunulabilir. Kamu projeleri ve özel sektördeki inşaatların dinamikleri incelenebilir. Daha detaylı çalışmalarsa, inşaat projesinin kaynaklarını değerlendirerek zaman aşımalarının nedenlerini ve sonuçlarını inceleyebilir. Örneğin; bir araştırma da finansman ve nakit akışı sorunlarının Türkiye inşaat projelerindeki etkilerini incelemek üzerine yapılabilir.

Bu derleme dökümanında, benzer ve sabit olmayan gecikme faktörlerinin sıralanması için önceki çalışmaların güncellenmiş bir derlemesinin yapılması amaçlanmıştır. Çalışma, yirmi iki makaleye göre inşaat projelerindeki gecikmelerden sorumlu faktörleri ve kategorileri içermektedir. İnceleme sonucunda, bu tür araştırmalara anlamlı cevaplar üretmek için farklı bir yöntem veya yaklaşımlar kullanılması gerektirdiği kanaatine varılmıştır. Çünkü 22 çalışmanın derlenmesiyle hiçbir çalışmanın olduğu gibi genellenemeyeceği ve doğrudan uygulanabilir olamayacağı görülmüştür. Ancak bu tez, anketler için güçlü bir veri kaynağı oluşturabilir. Bu çalışma ile potansiyel olarak anlamlı cevaplar yaratabilecek gerçek projelerin istatistiksel analizleri yapılabilir.

Sonuçlara bakıldığında pek çok gecikme nedeninin evrensel olduğu görülse de, elde edilen sonuçlar önem sıralarının değişiklik gösterdiğine ve bu sonuçların spesifik olarak değerlendirilip kullanılamayacağına işaret etmektedir. Bu çalışma sonucunda elde edilen veriler ve ileriki çalışmalar için yaptığı öneriler sayesinde; gecikmeler konusunda inşaat sektörü için kaynak oluşturacak bir çalışma ortaya koymuştur.

KAYNAKLAR

- Abd El-Razek, M.E. , Bassioni, H.A. and Mobarak, A.M.** (2008). Causes of delay in building construction projects in Egypt. *Journal of Construction Engineering Management*, 134:11, 831–841.
- Abd Majid, M.Z. ve McCaffer, R.** (1998) Factors of non-excusable delays that influence contractors' performance. *Journal of Management in Engineering*, 14:3, 42–49.
- Abdul-Rahman, H., Berawi, M., Berawi, A., Mohamed, O., Othman, M. Ve Yahya, I.** (2006). Delay mitigation in the Malaysian construction industry. *Journal of Construction Engineering and Management*, 132:2, 125–133.
- Abdul-Rahman, H., Yahya, I.A., Berawi, M.A. ve Wah, L.W.** (2008). Conceptual delay mitigation model using a project learning approach in practice. *Construction Management and Economics*, 26:1, 15-27.
- Aibinu, A.A. ve Jagboro, G.O.** (2002). The effects of construction delays on project delivery in Nigerian construction industry. *The International Journal of Project Management*, 20, 593-599.
- Aibinu, A.A. ve Odeyinka, H.A.** (2006). Construction delays and their causative factors in Nigeria. *Journal of Construction Engineering and Management*, 132:7, 667-677.
- Aigbavboa, C.O., Thwala, W.D. ve Mukuka, M.J.** (2014). Construction project delays in Lusaka, Zambia: Causes and Effects. *Journal of Economics and Behavioral Studies*, 6:11, 848-857.
- Akogbe, R.T.M., Feng, X. ve Zhou, J .** (2013). Importance and ranking evaluation of delay factors for development construction projects in Benin. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 17:6, 1-10.
- Al-Khalil, M.I. ve Al-Ghafly, M.A.** (1999). Delay in public utility projects in Saudi Arabia. *International Journal of Project Management*, 17:2, 101-106.
- Al-Momani, A.H** (2000). Causes of delay in the construction industry. *International Journal of Project Management*, 18:1, 51-59.
- Alghbari, W., Kadir, M.R., Azizah, S. ve Ernawati** (2007). The significant factors causing delay of building construction projects in Malaysia. *Journal of Engineering, Construction and Architectural Management*, 14:2, 192-206.
- Alinaitwe, H., Apolot, R. ve Tindiwensi, D.** (2013) Investigation into the causes of delays and cost overruns in Uganda's public sector construction projects. *Journal of Construction in Developing Countries*, 18:2, 33–47.

- Arain, F., Pheng, L. ve Assaf, S.** (2006). Contractors' views of the potential causes of inconsistencies between design and construction in Saudi Arabia. *Journal of Performance of Constructed Facilities*, 20:1, 74-83.
- Alkass, S., Mazerolle, M., Tribaldos, E. ve Harris, F.** (1995). Computer aided construction delay analysis and claims preparation. *Construction Management and Economics*, 13, 335-352.
- Arain, F., Pheng, L. ve Assaf, S.** (2006). Contractors' views of the potential causes of inconsistencies between design and construction in Saudi Arabia. *Journal of Performance of Constructed Facilities*, 20:1, 74-83.
- Arditi, R.D., Akan, G.T. ve Gurdamar, S.** (1985). Reasons for delays in public projects in Turkey. *Construction Management and Economics*, 3:2, 171-181.
- Arıkan, R.** (2004). *Araştırma teknikleri ve rapor hazırlama*. Ankara: Asil Yayın.
- Assaf, S.A. ve Al-Hejji, S.A.** (2006). Causes of delay in large construction projects. *International Journal of Project Management*, 24:4, 349-357.
- Assaf, S., Al-Khalil, M. ve Al-Hazmi, M.** (1995). Causes of delay in large building construction projects. *Journal of Management in Engineering*, 11:2 (45), 45-50.
- Baldwin, J. ve Manthei, J.** (1971). Causes of delay in the construction industry. *Journal of the Construction Division*, 92:2, 177-187.
- Beşlioğlu, Y.** (2011). İnşaat sözleşme şartnamelerinde gecikme esaslı sorunlar ve bir şartname maddesi önerisi. 6. *İnşaat Yönetimi Kongresi*, 285-296.
- Braimah, N.** (2008). *An investigation into the use of construction delay and disruption analysis methodologies*. (Doktora tezi). University of Wolverhampton, Birleşik Krallık
- Bordoli, D.W. ve Baldwin, A.N.** (1998). A methodology for assessing construction project delays. *Journal of Construction Management and Economics*, 16:3, 327-337.
- Booth, A., Papaioannou, D. ve Sutton, A.** (2012). *Systematic Approaches to a Successful Literature Review*. Thousand Oaks, CA, ABD.
- Chan, D.W. ve Kumaraswamy, M.M.** (1997). A comparative study of causes of time delays in Hong Kong construction projects. *International Journal of Project Management*, 15:1, 55-63.
- Doloi, H., Sawhney, A., Iyer, K.C., Rentala, S.** (2012). Analysing factors affecting delays in Indian construction projects. *International Journal of Project Management*, 30:4, 479-489.
- Duran O.** (2006). *Current risk management application in Turkish construction industry*. (Yüksek lisans tezi). Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Enshassi, A., Al-Najjar, J., & Kumaraswamy, M.** (2009). Delays and cost overruns in the construction projects in the Gaza Strip. *Journal of Financial Management of Property and Construction*, 14:2, 126-151.

- Faridi, A. S. ve El-Sayegh, S. M.** (2006). Significant factors causing delay in the UAE construction industry. *Construction Management and Economics*, 24:11, 1167-1176.
- Fink, A.** (2005). *Conducting research literature reviews: from the internet to paper*. Thousand Oaks, CA, ABD.
- Frimpong, Y. , Oluwoye, J. ve Crawford, L.** (2003). Causes of delay and cost overruns in construction of groundwater projects in a developing countries; Ghana as a case study. *International Journal of Project Management*, 21:5, 321-326.
- Fugar F.D.K. and Agyakwah-Baah A.B.** (2010). Delays in building construction projects in Ghana. *Australasian Journal of Construction Economics and Building*, 10:1/2, 103–116.
- Gibson, R.** (2008). *Construction Delays Extensions of Time and Prolongation Claims*. Madison Ave, New York, USA
- Gündüz, M., Nielsen, Y. ve Özdemir, M.** (2013). Quantification of delay factors using the relative importance index metot for construction projects in Turkey. *Journal of Management in Engineering*, 29:2, 133–139.
- Hamzah, N., Khoirya, M.A., Arshada, I., Tawilb, N. M. ve Che Ani, A. I.** (2011) Cause of construction delay - Theoretical framework. *The 2nd International Building Control Conference 2011*, 20, 490-495.
- Ibironke, O.T., Oladinrin, T.O., Adeniyi, O. ve Eboreime I.V.** (2013), Analysis of non-excusable delay factors influencing contractors' performance in Lagos State, Nigeria. *Journal of Construction in Developing Countries*, 18:1, 53-72.
- Iyer, K.C., Chaphalkar, N.B. ve Joshi, G.A.** (2008). Understanding time delay disputes in construction contracts. *International Journal of Project Management*, 26:2, 174–184.
- Iyer, K.C. ve Jha, K.N.** (2005). Factors affecting cost performance: evidence from Indian construction projects. *International Journal of Project Management*, 23:4, 283 –295
- Jarkas, A.M. ve Younes, J.H.** (2014). Principle factors contributing to construction delays in the State of Qatar. *International Journal of Construction Project Management*, 6:1, 39–62.
- Kaliba, C., Muya, M. and Mumba, K.** (2009). Cost escalation and schedule delays in road construction projects in Zambia. *International Journal of Project Management*, 27:5, 522–531.
- Kaming P.F., Olomolaiye P.O., Holt G.D. ve Harris F.C.** (1997). Factors influencing construction time and cost overruns on high-rise projects in Indonesia. *Construction Management and Economics*, 15:1, 83-94.
- Karasar, N.** (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel yayın dağıtım.
- Kazaz, A., Ulubeyli, S. ve Avcioğlu, T.N.** (2012). Causes of delays in construction projects in Turkey. *Journal of Civil Engineering and Management*, 18:3, 426–435.

- Keane, P.J. ve Caletka, A. F.** (2009). *Delay Analysis in Construction Contracts*. ABD, <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781444301144>
- Kim, S.Y., Tuan, K.N. ve Luu, V.T.** (2016). Delay factor analysis for hospital projects in Vietnam. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 20:2, 519-529.
- Koushki, P.A., Al-Rashid, K. ve Kartam, N.** (2005). Delays and cost increase in the construction of private residential projects in Kuwait. *Construction Management and Economics*, 23:3, 285-294.
- Kumaraswamy, M. M., ve Chan, D. W.** (1998). Contributors to construction delays. *Journal of Management and Economics*, 16:1, 17-29.
- Le-Hoai, L., Lee, Y.D. ve Lee, J.Y.** (2008). Delay and cost overruns in Vietnam large construction projects: A comparison with other selected countries. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 12:6, 367-377.
- Lo, T.Y., Fung, I.W.H. ve Tung, K.C.F.** (2006). Construction delays in Hong Kong civil engineering projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 132:6, 636-649.
- Long, N.D., Ogunlana, S., Quang, T. ve Lam, K.C..** (2004). Large construction projects in developing countries: a case study from Vietnam. *International Journal of Project Management*, 22:7, 553-561.
- Mahamid, I.** (2011). Risk matrix for factors affecting delay in road construction. *Engineering Construction and Architectural Management*, 18:6, 609-617.
- Mahamid, I.** (2013). Common risks affecting time overrun in road construction projects in Palestine: Contractors' perspective. *Australasian Journal of Construction Economics and Building*, 13:2, 45-53.
- Mahamid, I., Bruland, A. ve Dmaidi, N.** (2012). Causes of delay in road construction projects. *Journal of Management in Engineering*, 28:3, 300-310.
- Majid, I. A.** (2006). *Causes and effect of delays in Aceh construction industry*. (Yüksek lisans tezi). University of Technology Malaysia, Johor Bahru.
- Manavazhia, M.R. ve Adhikarib, D. K.** (2002). Material and equipment procurement delays in highway projects in Nepal. *The International Journal of Project Management*, 20:8, 627-632.
- Mansfield, N.R., Ugwu, O.O. ve Doran, T.** (1994). Causes of delay and cost overruns in Nigerian construction projects. *The International Journal of Project Management*, 12:4, 254-260.
- Mezher, T.M. ve Tawil, W.** (1998). Causes of delays in the construction industry in Libanon. *Engineering Construction and Architectural Management*, 5:3, 251-260.
- Motaleb, O. ve Kishk, M.** (2010). *An investigation into causes and effects of construction delays in UAE*. The Scott Sutherland School of Architecture and Built Environment, Robert Gordon University, Aberdeen, UK.

- Ndekugri, I., Braimah, N. ve Gameson, R.** (2008). Delay Analysis within Construction Contracting Organizations. *Journal of Construction Engineering and Management*, 134:9, 692-700.
- Noulmanee, A., Wachirathamrojn, J., Tantichattanont, P. ve Sittivijan, P** (1999). Internal causes of delays in highway construction projects in Thailand. www.ait.c1et.com
- Nguyen, L. D.** (2007). *The dynamics of float, logic, resource allocation, and delay timing in forensic schedule analysis and construction delay claims.* (Doktora tezi). University of California, Department of Engineering-Civil and Environmental Engineering, Berkeley, California.
- Odeh, A.M. ve Battaineh, H.T.** (2002). Causes of construction delay: traditional contracts. *International Journal of Project Management*, 20:1, 67-73.
- Odeyinka, H.A. ve Yusif, A.** (1997). The causes and effects of construction delays on completion cost of housing projects in Nigeria. *Journal Financial Manage Property Construction*, 2:3, 31-44.
- Ogunlana, S.O., Promkuntong, K. ve Jearkjirm, V.** (1996). Construction delays in a fastgrowing economy: comparing Thailand with other economies. *International Journal of Project Management*, 14:1, 37-45.
- Özdemir, M.** (2010). *A probabilistic schedule delay analysis in construction projects by using fuzzy logic incorporated with relative importance index (RII) method.* (Yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pourrostan, T. ve Ismail, A.** (2011). Significant Factors Causing and Effects of Delay in Iranian Construction Projects. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5:7, 450–456.
- Puspasari, T. R.** (2006). *Factors causing the poor performance of construction project.* (Yüksek lisans tezi). University of Technology Malaysia, Johor Bahru.
- Roger, G.** (2008). *Construction Delays Extensions of Time and Prolongation Claims.* Madison Ave, New York, ABD.
- Sağlam, Ö.** (2009). *İnşaat projelerinde gecikme analizi.* (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Saiful Islam, M., Trigunarsyah, B., Hassanain, M., ve Assaf, S.** (2015). *Causes of Delay in Construction Projects in Bangladesh.* Busan, Korea, www.iccep2015.org
- Sambasivan, M. ve Soon, Y.W.** (2007). Causes and effects of delays in Malaysian construction industry. *International Journal of Project Management*, 25:5, 517–526.
- Sarıkaya, Ö.** (2010). *Causes of delay in and their effects on construction projects in Turkey.* (Yüksek lisans tezi). Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Scott, S.** (1997). Delay Claims in UK Contracts. *Journal of Construction Engineering and Management* 123:1, 238–244.

- Shaikh, A.W., Muree, M. R. ve Soomro, A. S.** (2010). Identification of critical delay factors in construction. *Sindh University Research Journal*, 42:2, 11–14.
- Shebob, A., Dawood, N., Shah, R.K. ve Xu, Q.** (2012). Comparative study of delay factors in Libyan and UK. *Engineering Construction and Architectural Management*, 19:6, 688–712.
- Shehu, Z., Endut, I.R. Ve Akintoye, A.** (2014). Factors contributing to project time and hence cost overrun in the Malaysian construction industry. *Journal of Financial Management of Property and Construction*, 19:1, 55–75.
- Sullivan, A. ve Harris, F.C.** (1985). Delays on Large Construction Projects. *International Journal of Operations & Production Management*, 6:1, 25–33.
- Swies, G., Swies. R., Hammad. A. A. ve Shboul, A.** (2008). Delays in construction projects The case of Jordan. *International Journal of Project Management*, 26:6, 665–674.
- Toor, S. ve Ogunlana, S.O.** (2008). Problems causing delays in major construction projects in Thailand. *Construction Management and Economics*, 26:4, 395–408.
- Trauner, T. J., Manginelli, W. A., Lowe, J. S., Nagata, M. F. ve Furniss, B. J.** (2009). *Construction Delays (Second Edition)*. ABD, <http://www.sciencedirect.com/science/book/9781856176774>
- Trigunarsyah, B.** (2004). Constructability practices among construction contractors in Indonesia. *Journal of Construction Engineering and Management*, 130:5, 656–665.
- Wiguna, I.P.A. ve Scott, S.** (2005). Analyzing the risks affecting construction delay and cost overruns in Indonesia building projects. *Innovation in Architecture, Engineering and Construction Rotterdam*, 841-849.

ÖZGEÇMİŞ



Ad-Soyad : Özge UÇMAZBAŞ
Doğum Tarihi ve Yeri : Eskişehir 20.05.1987
E-posta : ozgeucmazbas@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2012, Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

- Şubat 2012- Eylül 2012 arasında ÖzerTulgan Mimarlık'ta çalıştı.
- Eylül 2012- Şubat 2016 arasında HasKoen Mimarlık'ta çalıştı.