

**T.C.
İZMİR DEMOKRASİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI**

**COVID 19 PANDEMİ KOŞULLARININ İNŞAAT PROJE
YÖNETİMİNE ETKİLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME: İNŞAAT
SAFHASI**

Aysu ÇAKIR

**Danışman
Prof. Dr. Begüm SERTYEŞİLİŞİK**



İZMİR-2023

TAAHHÜTNAME

Bu tezin İzmir Demokrasi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü'nde, akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Aysu ÇAKIR



İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇİNDEKİLER	i
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
TABLO DİZİNİ	v
TEŞEKKÜR.....	vi
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	ix
1.GİRİŞ	1
1.1.Altıyapı Bilgisi ve Problem Tanımı	1
1.2. Araştırmanın Amaç ve Hedefleri	3
1.3. Tezin İçeriğine Yönelik Bilgi.....	5
2.COVID-19 PANDEMİSİNİN İNŞAAT PROJE YÖNETİMİNE ETKİLERİ	8
2.1. Pandemi Sürecinin İnşaat Yapım Aşamasına Etkisinin İncelenmesi.....	8
2.2.Pandemi Sürecinde İnşaat Yapım Aşamasında Alınan Önlemlerin İncelenmesi	17
2.3. Pandemi Nedeni ile Kaynaklanan Hak Talebi ve Uyuşmazlıkların İncelenmesi	21
2.4. Pandemi Sürecinde Dijital Teknolojilerin Kullanılmasının İnşaat Yapım Sürecine Etkilerinin İncelenmesi	23
3.ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	30
3.1.Anket Çalışması	31
3.2.Mülakat Çalışması.....	32
4.VERİLER.....	35
4.1.Anket Çalışması Sonucu Elde Edilen Veriler	35
4.2.Mülakat Çalışması Sonucu Elde Edilen Veriler.....	56
5. TARTIŞMA	66
5.1. Pandemi Sürecinin İnşaat Yapım Aşamasına Etkisi	66
5.2.Pandemi Sürecinde İnşaat Yapım Aşamasında Alınan Önlemler.....	68
5.3.Pandemi Nedeni ile Kaynaklanan Hak Talebi ve Uyuşmazlıklar.....	73
5.4.Pandemi Sürecinde Dijital Teknolojilerin Kullanılmasının İnşaat Yapım Sürecine Etkileri.....	74
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	76
KAYNAKLAR	83
EKLER.....	92

EK-A- Anket Çalışması	92
EK-B- Mülakat Çalışması	105
EK-C-Anket Sorularının Referansları.....	107
ÖZGEÇMİŞ	113



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AÇSHB	Aile Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı
AR	Augmented Reality (Arttırılmış Gerçeklik)
COVID-19	Koronavirüs Hastalığı
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
IoT	Internet of Things (Nesnelerin İnterneti)
PMBOK	Guide to the Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
VR	Virtual Reality (Sanal Gerçeklik)
YBM	Yapı Bilgi Modellemesi



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Araştırma Yöntemi Akış Şeması	30
Şekil 4.1. Anket Katılımcılarının Yaş Aralığı.....	36
Şekil 4.2. Anket Katılımcılarının Toplam İş Deneyimi	36
Şekil 4.3. Anket Katılımcılarının Projedeki Rolü	37
Şekil 4.4. Anket katılımcılarının Çalışmış Oldukları Şantiyede Çalışan Toplam Kişi Sayısı.....	38
Şekil 4.5. Anket Katılımcılarının Çalışmış Oldukları Şantiyede Çalışan Toplam Alt Yüklenici Sayısı	38
Şekil 4.6. Anket Katılımcılarının İnşaatında Bulunduğu Firmanın Sektördeki Faaliyet Yılı	39
Şekil 4.7. Anket Katılımcılarının Ülkelere Göre Dağılımı	40
Şekil 4.8. Anket Katılımcılarının Çalışmış Olduğu Toplam İnşaat Alanının Yüzdelik Dağılımı	43
Şekil 4.9. Anket Katılımcılarının Çalışmış Olduğu Projenin Ortalama Bütçesi.....	43
Şekil 4.10. Pandemi Sürecinde İnşaat Yapım Aşamasına Etki Eden Faktörlerin Dağılımı	45
Şekil 4.11. Pandemi Sürecinin Çalışmış Olunan Projeye Doğrudan Etki Faktörleri.	47
Şekil 4.12. Pandemi Sürecinin Dijital Teknolojilerin Kullanımına Katkısının Değerlendirmesi	51
Şekil 4.13. Proje Performans Etki Alanlarının Pandemi Sürecine Etkisinin Dağılımı	53
Şekil 4.14. Proje Teslim İlkelerinin Pandemi Sürecine Etkisinin Dağılımı.....	53
Şekil 6.1. Covid-19 Pandemisinin İnşaat Aşaması Etkilerine Yönelik Önlemler ve Öneriler	82

TABLO DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1.1. Araştırmanın Amaç ve Hedefleri	5
Tablo 1.2. Tez Akış Şeması	7
Tablo 2.1. Covid-19 Pandemisinin İnşaat Yapım Aşamasına Olumsuz Etkileri	10
Tablo 2.2. Covid-19 Pandemisinin Proje ve Çalışan Seviyesi Üzerine Etkileri	16
Tablo 2.3. Covid-19 pandemisi ile mücadelede alınan önlemler	19
Tablo 2.4. İnşaat Yapım Süreçlerinde Kullanılan Başlıca Bilgi Teknolojileri	25
Tablo 3.1. Mülakat Katılımcılarının Profili	33
Tablo 4.1. Pandemi Sürecinde İnşaat Proje Planlama Süresinde Sapma Yaşanma Sebepleri.....	41
Tablo 4.2. Pandemi Sürecinde İnşaat Proje Planlama Süresinde Sapma Yaşanmasına Karşı Alınan Önlemler	42
Tablo 4.3. Anket Katılımcılarının Çalışmış Olduğu Projede Tedarik Zinciri Aksamalarına Karşı Alınan Önlemler	48
Tablo 4.4. Anket Katılımcılarını Mücbir Sebep Maddesine Bağlı Olarak Hak Talebinde Bulunanların Hak Talebi Sebepleri:.....	50
Tablo 4.5. Anket Katılımcılarının Kullandığı Endüstri 4.0 Teknolojileri.....	52
Tablo 4. 6. Pandemi Sürecinin Geleceğe Yönelik Pozitif Etkileri.....	54
Tablo 4.7. Pandemi Sürecinde İnşaat Yapım Aşamasına Etki Eden Faktörlerin Mülakat Katılımcılarının vermiş olduğu cevaplara göre dağılımı	58
Tablo 5.1. Alınan Önlemlere Yönelik Anket ve Mülakat Sorularının Karşılaştırılması	66

TEŐEKKÖR

Öncelikle bilgi ve birikimi ile bana yol gösteren, yüksek lisans eğitimin süresince değerli katkılarını esirgemeyen yüksek lisans tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Begüm SERTYEŐİLİŐIK’a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman arkamda duran, maddi ve manevi olarak sonsuz desteklerini hissettiğim başta annem ve babam olmak üzere bütün aileme ve arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Aysu ÇAKIR

İzmir, 2023

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Covid-19 Pandemi Koşullarının İnşaat Proje Yönetimine Etkileri Üzerine Bir İnceleme: İnşaat Safhası

Aysu ÇAKIR

İzmir Demokrasi Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Mimarlık Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Begüm SERTYEŞİLİŞİK

Covid-19 pandemisi, tüm dünyayı olumsuz yönde etkilerken, birçok ülke artan vaka sayılarına bağlı olarak çeşitli tedbirler almak zorunda kalmıştır. Ülkelerin kalkınmasında önemli rol oynayan inşaat sektörü Covid-19 pandemisinden olumsuz etkilenen sektörler arasında gelmektedir. Covid-19 pandemisi nedeni ile birçok inşaat projesi etkilenmiştir.

Tez çalışmasının amacı Covid-19 pandemi koşullarının inşaat proje yönetimine etkilerinin inşaat safhası aşamasında incelemeyi amaçlamaktadır. Tez çalışması kapsamında Covid-19 pandemi sürecinin inşaat yapım aşamasına etkisi, pandemi sürecinde inşaat yapım aşamasında alınan önlemler, pandemi nedeni ile kaynaklanan hak talebi ve uyuşmazlıklar, pandemi sürecinde dijital teknolojilerin kullanımının inşaat yapım sürecine etkileri incelenmiştir. Bu amaç ve hedefler ile, tez çalışması kapsamında kaynak taramasından yararlanılarak hazırlanan anket çalışması uygulanmıştır. Anket çalışmasını takiben mülakat çalışması yapılmıştır.

Araştırma bulguları kapsamında, katılımcılar, yaşanan pandeminin her sektör gibi inşaat çalışmalarını da olumsuz etkilediğini ancak bu süreçten edinilen tecrübenin gelecekte yaşanabilecek salgınlara karşı öğrenilmiş bir olayın inşaat

alışmalarında değişim yaşanmasına katkı sağlayabileceği vurgulanmıştır. Covid-19 pandemisinin inşaat safhasında inşaat proje yönetimi ile ilgili ve birbirleri ile ilişkili ana etkiler tespit edilmiştir. Bu ana etkiler gözönünde bulundurularak Covid-19 pandemisi kapsamında inşaat proje yönetiminin inşaat aşaması için alınabilecek önlemlere yönelik önerilerin inşaat aşamasından önce başlayarak inşaat aşamasını etkileyen süreçleri de içerdiği vurgulanmıştır. Ek olarak, katılımcılar inşaat proje yönetiminde, yaşanabilecek olumsuz durumlara karşı risklerin tespit edilip özellikle pandeminin doğrudan etki ettiği etkilere karşı önlemler alınabileceğini vurgulanmıştır. Katılımcılar, inşaat yapım aşamasında pandemi süreci ile ilgili alınan önlemlere rağmen inşaat çalışmalarının tamamlanmasında zorluklar yaşandığını vurgulanmıştır. Covid-19 pandemisi nedeni ile kaynaklanan hak talebi ve uyuşmazlıklar ile ilgili olarak katılımcılar tarafından sözleşme koşulları ve mücbir sebep konusunun önemi vurgulanmıştır. Katılımcılar tarafından inşaat yapım aşamasında dijital teknolojilerin kullanılmaya başlanmasının sanal çalışma, dijital tedarik zinciri kanalları alanında fırsatlar yaratabileceği vurgulanmıştır. Ek olarak, katılımcıların dijital süreçlerin gelecekte inşaat yapım çalışmalarında daha geniş yer alacağı ve inşaat sektörünün dönüşümüne katkı sağlayacağı beklentisi belirtilmiştir.

Bu alışmada, Covid-19 pandemisinin inşaat proje yönetiminde inşaat safhası aşamasına etkisi, literatür taramasına ek olarak, inşaat sektöründe yaşanmış tecrübeler göreceli olarak henüz taze iken anket ve mülakat çalışmaları ile geniş kapsamlı incelenmiş olup bu çalışmanın inşaat proje yönetiminde gelecekteki pandemilerde alınabilecek olası tedbirlere yönelik faydalı olabileceği beklenmektedir. Bu çalışmanın inşaat sektöründe yer alan profesyoneller ve akademisyenler için faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Covid-19 Pandemisi, Dijitalleşme, İnşaat Proje Yönetimi, İnşaat Sektörü, İnşaat Sözleşmeleri, Tedarik Zinciri

2023, 113 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

COVID-19 Pandemic Conditions' Effects on the Construction Project Management: The Construction Phase

Aysu AKIR

**Izmir Democracy University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Architecture**

Supervisor: Prof. Dr. Begüm Sertyeşilişik

Due to the global impact of the Covid-19 pandemic, numerous nations have had to implement a range of measures to address the rising number of cases. As a crucial contributor to a country's progress, the construction industry has been adversely impacted by the pandemic. There have been significant disruptions to multiple construction projects as a result of Covid-19.

The aim of the thesis study is to examine the effects of the Covid-19 pandemic conditions on the construction project management focusing on the construction phase. Within the scope of this thesis, effects of the pandemic on the construction phase, measures taken in the construction phase during the pandemic, claims and disputes arisen due to the pandemic, effects of the use of digital technologies on the construction process during the pandemic were examined. With this aim and objectives, a questionnaire survey, prepared based on the literature review, was applied. Following this questionnaire survey, an interview survey was conducted.

Participants emphasised that the pandemic has adversely affected construction works as in all other industries and that the experience gained from this

process can contribute to change construction works in future pandemics. The Covid-19 pandemic's interrelated main effects related with the construction project management in the construction phase have been identified. It has been emphasised that taking into consideration the Covid-19 pandemic's main effects on the construction project management focusing on the construction phase, precautions which can be taken for the construction phase can include precautions related with the pre-construction phase as well. Furthermore, participants highlighted that in the construction project management, risks can be identified against possible adverse situations and measures can be taken against the direct effects of the pandemic. Participants emphasised that even if measures have been taken during the pandemic, difficulties have been encountered in accomplishing the construction works. Regarding the Covid-19 caused claims and disputes, participants emphasised the importance of contract conditions and force majeure. Participants emphasised that the introduction of digital technologies to the construction phase may create opportunities in the field of virtual working and digital supply chain channels. Furthermore, participants expected that digital processes can take place more widely in construction works in the future and can contribute to the transformation of the construction industry.

This study examined effects the Covid-19 pandemic to the construction phase of the construction project management through literature review, survey and interview studies at a time when the pandemic experience is relatively fresh. This study is expected to be useful for potential precautions in construction project management in future pandemics. This study can be useful to academics and professionals in the construction industry.

Keywords: Construction Contracts, Construction Industry, Construction Project Management, Covid-19 Pandemic, Digitalisation, Supply Chain

2023, 113 pages

1.GİRİŞ

1.1.Altyapı Bilgisi ve Problem Tanımı

2019 yılında Wuhan kentinde ortaya çıkan ve şiddetli solunum sendromuna neden olan Covid-19 (Koronavirüs-19) salgını, kısa süre içerisinde tüm dünyayı etkisi altına almış ve Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından 11 Mart 2020 tarihinde küresel salgın olarak ilan edilmiştir (Hui ve ark., 2020). Hastalık enfekte kişilerle doğrudan veya dolaylı solunum teması yolu ile bulaşmaktadır (WHO, 2020). Bu sebep ile dünya genelindeki birçok hükümet hastalığın bulaş riskini azaltmak amacıyla insan hareketlerini kısıtlayıcı önlemler almıştır (Sierra, 2022). Kısıtlama politikalarının uygulanmasına bağlı olarak tüm dünyada yayılarak ciddi hasarlara yol açan salgın özellikle ülke ekonomilerine de doğrudan etki etmiştir (Gamil ve ark., 2020). Dünya Bankası (2021)'na göre Covid-19 pandemisi son 150 yılda gerçekleşen en büyük dört küresel çaplı krizden biri olup küresel ekonomide %4,3 küçülmeye sebep olduğu tahmin edilmektedir.

Covid-19 salgını ekonomiyi ve insan sağlığını etkilemenin yanı sıra pek çok sektöre de olumsuz etkide bulunmuştur (Al-Mhdavi ve ark., 2022). İnşaat sektörü de olumsuz etkilenen sektörlerin başında gelmektedir (Suneson, 2020). Toplumun ekonomik ve sürdürülebilir kalkınmasını teşvik etmeye yarayan inşaat sektörünün yaşadığı olumsuz etkiler hasarlara yol açmaktadır (Zhen Li ve ark., 2021). İnşaat sektörünün karmaşık yapısı ve uzun inşa süreci, kısıtlayıcı uygulamaların hayata geçirilmesinde çeşitli zorluklar yaratmıştır (Leontie ve ark., 2022). Özellikle diğer sektörler için geçerli olan tedbirler içerisinde bulunan uzaktan çalışma ve sosyal mesafe önlemleri şantiye alanları için zorlayıcı olmuştur (Leontie ve ark., 2022). Pandemi koşullarında da inşaat projelerine mümkün olduğu şekilde devam edilmiştir (Biswas ve ark., 2021). Bununla birlikte, tedarik zinciri aksamaları, kanunlardaki değişiklikler, finansal problemler, sağlık ve güvenlik zorlukları, işgücü eksikliği, şantiye sahasına erişim problemi, sözleşmeden kaynaklı hak talepleri, gerekli malzeme eksikliği nedeni ile birçok projenin iptali veya gecikmesi söz konusu olmuştur (Ogunnusi ve ark., 2020). Covid-19 pandemisinin inşaat sektörünün seyrini değiştirebilecek kalıcı etkileri olmuştur (Bhatti ve ark., 2022).

Yapılan literatür taraması sonucunda, Covid-19'un inşaat proje yönetimini farklı açılardan etkilediği görülmektedir. Bu çalışmalara örnek olarak, Ogunnusi ve Ark (2020) pandeminin etkisi ile inşaat iş akışında, tedarik zincirinde yaşanan aksamalar, sözleşmelerde yaşanan anlaşmazlıklar ve çalışanların endişesi ile zorlukların yaşandığına ancak bu sürecin özellikle teknolojinin kullanımı ve inşaat yapımında dijitalleşmeye etkisinin olabileceğine değinmiştir. Biswas ve Ark (2021) belirlediği ülkeler içerisinde tedarik zinciri yönetiminde aksama, ulaşım, işgücü sıkıntısı, finansal sorunlar ve işsizlik konularına değinerek pandeminin etkisini gözlemlemiştir. Sierra (2021) azalan nakit akışı ve sözleşme riskleri sebebi ile Covid-19 pandemisinin inşaat faaliyetlerini bozduğunu aktarmıştır. Amoah ve Simpeh (2021), Covid-19'un küçük inşaat firmalarının üretkenliklerinin azalması, nakit akışlarının ve sahalarının etkinliğinin bozulması sebebi ile etkilendiği belirtmiştir. Bsisu (2020) tarafından Ürdün inşaat sektöründe yapılan çalışma ise Covid-19'un negatif etkiye sebep olmadığını hatta uzaktan çalışmanın verimliliği arttırdığını aktarmıştır. Jones (2021) ise pandeminin ayrıntılı görev planlama, azaltılmış personel sayısı nedeni ile geniş alan imkânı, daha verimli çalışan akışı, gelişmiş ekip motivasyonu sağlama açısından pozitif etkilerinin olduğuna dikkat çekmiştir. Hansen (2020) uluslararası standart sözleşme formlarını inceleyerek Covid-19 salgınının mücbir sebep teşkil edip etmediğini araştırmıştır. Pirzadeh ve Lingaed (2021) Covid-19 pandemisinin çalışanlar üzerindeki psikolojik etkilerine değinmiştir. Tapa ve Shrestha (2021) Covid-19 pandemisinin proje performansına etkisini incelemek amacıyla 34 kişiye anket çalışması uygulamıştır. Alenazi (2020) Covid-19 pandemisinin inşaat sektöründeki gecikme faktörlerine etkisini incelemek amacı ile anket çalışması gerçekleştirmiştir. Araya ve Sierra (2021) Covid-19 pandemisinin farklı inşaat paydaşları üzerindeki etkisini araştırmıştır. İncelenen tüm bu çalışmalarda gözlemlenen çalışmaların her birinin spesifik bir konuya odaklandığı [tedarik zincirinde aksama, işgücü eksikliği, ulaşım (Biswas ve ark, 2021); Covid-19 pandemisinin sözleşmeler üzerindeki etkisi (Hansen, 2020); Covid-19 pandemisinin dijitalleşme üzerine etkileri (Ogunnusi, 2020); çalışanların psikolojisi üzerindeki etkileri (Pirzadeh ve Lingaed, 2021); inşaat sektöründe Covid-19 kaynaklı gecikme faktörleri (Alenazi, 2020); pandeminin proje performansına etkisi (Tapa ve Shrestha, 2021)] ancak inşaat safhasına geniş kapsamlı odaklanan görece olarak daha az çalışma olduğu ve yapılan çalışmaların belirlenen spesifik konuya ilişkin öneriler sunduğu görülmüştür. Ayrıca belirlenen konu doğrultusunda genellikle veri toplama

yöntemi olarak anket veya mülakat yöntemlerinin seçildiği gözlemlenmiştir. Dolayısı ile pandeminin inşaat safhasına etkisini geniş kapsamlı ele alan çalışma için veri toplama yöntemi olarak anket ve mülakat çalışmasının bir arada kullanıldığı çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmüştür. Covid-19 pandemi süreci için inşaat çalışanlarının tecrübeleri henüz taze aşamada iken anket ve mülakat çalışmaları yapılarak elde edilen verilerden yararlanmak istenmiştir.

Bu tez çalışması kapsamında yapılan literatür taraması sonucunda, Covid-19 pandemisinin inşaat safhasında proje yönetimi açısından etkisi kapsamlı ele alınıp, belirlenen hedefler doğrultusunda Covid-19 pandemisinin inşaat yapım aşamasına etkisi, pandemi sürecinde inşaat yapım aşamasında alınabilecek önlemler, pandeminin etkisi ile kaynaklanan hak talebi ve uyuşmazlıklar, dijital teknolojilerin kullanılmasının inşaat yapım aşamasına etkisi başlıkları altında incelenecek şekilde belirlenmiş olup, araştırma yöntemi olarak anket ve mülakat çalışmaları yapılmıştır. Çalışma kapsamında anket ve mülakat çalışmaları sonucunda elde edilen veriler değerlendirilerek Covid-19 pandemisi kapsamında yaşanmış olan tecrübeler kapsamında gelecekte yaşanabilecek pandemilerin yaratabileceği etkilere yönelik önlemler tespit edilirken göz önünde bulundurulabilecek öneriler sunulmuştur.

1.2. Araştırmanın Amaç ve Hedefleri

Bu tezin amacı Covid-19 pandemi koşullarının inşaat safhası ile ilgili olarak inşaat proje yönetimine etkileri üzerine bir araştırma yapmaktır. Yaşanan pandemi sürecinde inşaat proje yönetiminin özellikle inşaat safhası ele alınarak, şantiyedeki çalışmalarının (tedarik zinciri, iş sağlığı ve güvenliği, planlama, süre, süreçler, bütçe, kalite, paydaşlar arasındaki ilişkiler gibi konular ele alınarak) nasıl ve ne şekilde etkilendiği, olumlu ve olumsuz etkilerinin neler olduğu nasıl yönetildiği ve ne tür çözümler bulunduğu, bu kapsamda pandemiye karşı alınan önlemlerin neler olduğu, pandemi sürecinde dijital teknolojilerin kullanımı ve etkileri gibi konularda inceleme yapılması planlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda belirlenmiş ana hedeflerin kapsamı kısaca aşağıda özetlenmiştir:

1. Pandemi sürecinin inşaat yapım aşamasına etkisinin incelenmesi: Pandemi sürecinin inşaat yapım faaliyetlerine tedarik zincirinde yaşanan aksamalar, bütçe, süre, paydaş ilişkileri gibi başlıca temel etkilerinin araştırılması

2.Pandemi sürecinde inşaat yapım aşamasında alınan önlemlerin incelenmesi: İnşaat yapım aşamasında salgının yarattığı etkiye karşı ne tür önlemlerin alındığı, bu önlemlerin kalıcılık sağlayıp sağlamadığı ve kalıcı hale gelen önlemlerin inşaat faaliyetlerine sağladığı avantajların belirlenmesi

3.Pandemi nedeni ile kaynaklanan hak talebi ve uyuşmazlıkların incelenmesi: Pandemi döneminde inşaat yapım sözleşmelerinde yaşanan hak talebi ve uyuşmazlık sorunlarının incelenmesi bu sorunlara karşı ne tür adımların izlendiği ve bu sorunların nasıl çözümlere ulaştığının incelenmesi

4.Pandemi sürecinde dijital teknolojilerin kullanılmasının inşaat yapım sürecine etkisinin incelenmesi: İnşaat faaliyetlerinde kullanılan dijital teknolojilerin neler olduğu ve pandemi sürecinde sağladığı yararların incelenmesi.

Tez çalışmasının amaç ve hedefleri ile araştırma yöntemleri Tablo 1.1’de gösterilmektedir.

Tablo 1.1. Araştırmanın Amaç ve Hedefleri

Amaç	Hedefler	Araştırma Yöntemi
COVID-19 Pandemi Koşullarının İnşaat Proje Yönetimine Etkilerinin İnşaat Safhası Aşamasında incelenmesi	Pandemi sürecinin İnşaat yapım aşamasına etkisinin incelenmesi	Literatür Taraması Anket Çalışması Mülakat
	Pandemi sürecinde inşaat yapım aşamasında alınan önlemlerin incelenmesi	Literatür Taraması Anket Çalışması Mülakat
	Pandemi nedeni ile kaynaklanan hak talebi ve uyuşmazlıkların incelenmesi	Literatür Taraması Anket Çalışması Mülakat
	Pandemi sürecinde dijital teknolojilerin kullanılmasının inşaat yapım sürecine etkilerinin incelenmesi	Literatür Taraması Anket Çalışması Mülakat

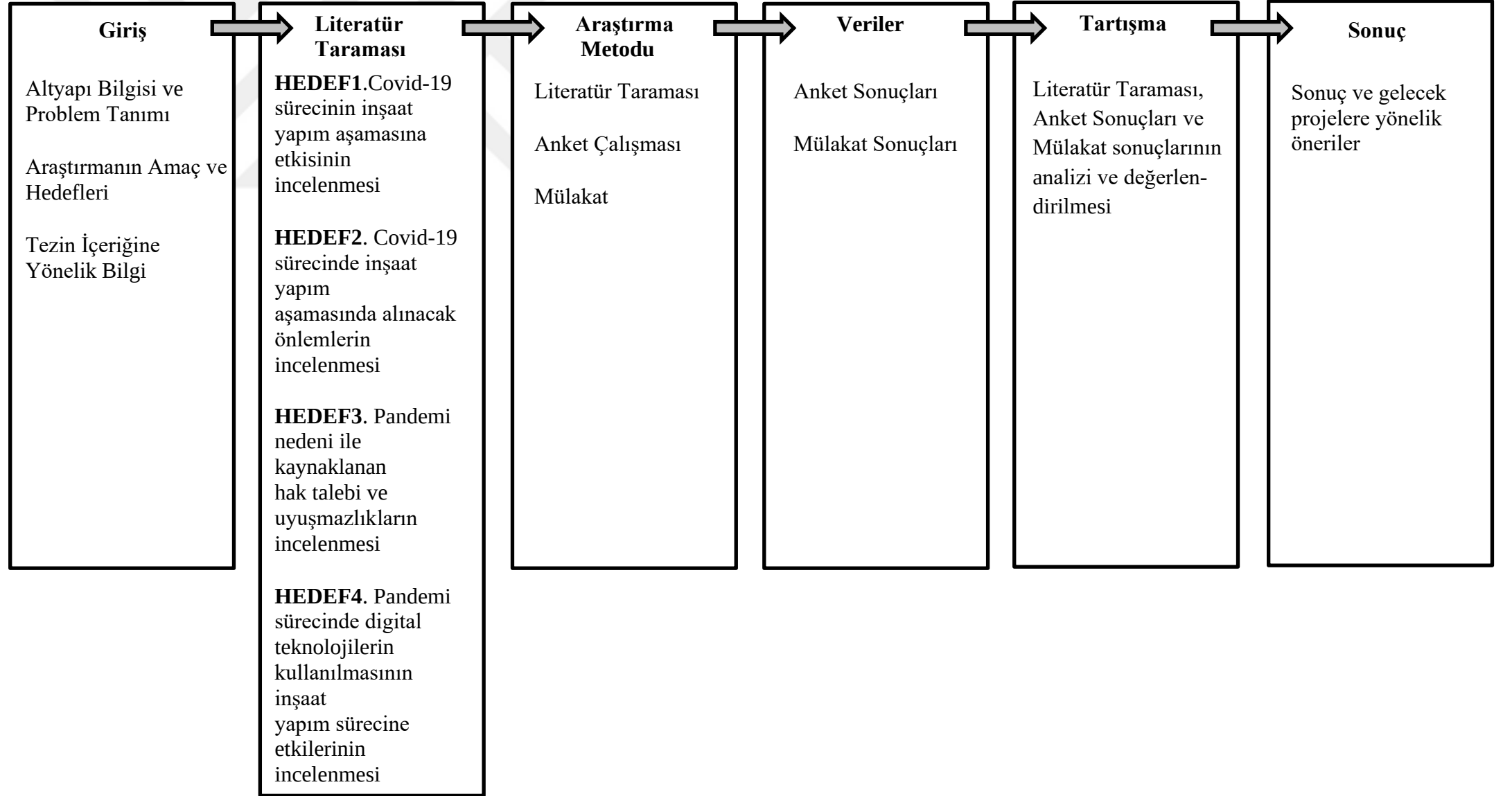
1.3. Tezin İçeriğine Yönelik Bilgi

Bu tez kapsamında, Covid-19 pandemisinin inşaat safhası aşaması dikkate alınarak inşaat proje yönetimine etkisi incelenmiştir. Pandeminin inşaat yapım aşamasına etkisi, inşaat yapım aşamasında alınan önlemlerin incelenmesi, hak talebi ve uyuşmazlıklar, öğrenilmiş olaydan edinilen kazanımların değerlendirilmesi, dijitalleşmenin yaratabileceği etkilere değinilerek gelecekte yaşanabilecek olası pandemiler için bir hazırlığa katkı sağlayabilmesi yönünde tezin kapsamı belirlenmiştir.

Altı temel bölümden oluşan bu tezin sistematığı aşağıda sunulmuştur (Tablo 1.2).

- Birinci bölümde tez çalışmasına giriş yapılarak, konu ile ilgili olarak altyapı bilgisi ortaya konulup problem belirlenmiş, çalışmanın amaç ve hedefleri, araştırma yöntemi ve içeriği anlatılmıştır.
- İkinci bölümde pandemi koşullarının inşaat proje yönetimine etkileri, inşaat safhası aşamasına etkisi dikkate alınarak dört ana hedef altında incelenmiştir.
- Üçüncü bölümde araştırmanın yöntemi incelenmektedir. Literatür taraması sonucu elde edilen bulgular sonucunda hazırlanan anket ve mülakat çalışmaları araştırmanın yöntemini oluşturmaktadır.
- Dördüncü bölümde araştırma yöntemi olarak seçilen, anket ve mülakat görüşmeleri sonucunda elde edilen veriler analiz edilmiştir.
- Beşinci bölümde literatür taraması sonucu çalışmanın hedeflerini oluşturan ana başlıklardan elde edilen veriler, anket ve mülakat çalışmalarının sonuçları ile karşılaştırılarak değerlendirilmesi yapılmıştır.
- Altıncı bölümde tez çalışması kapsamında elde edilen sonuçlar ve öneriler ortaya konmaktadır. Ayrıca gelecek çalışmalara yönelik tavsiyeler ve çalışmanın sınırlandırmaları hakkında bilgi verilmiştir.

Tablo 1.2. Tez Akış Şeması



2.COVID-19 PANDEMİSİNİN İNŞAAT PROJE YÖNETİMİNE ETKİLERİ

İnşaat sektörü toplumların ekonomik ve sosyal olarak gelişimini sağlamanın yanı sıra milyonlarca insana iş imkânı sağlayan büyük bir endüstridir (Umar, 2022). Dolayısı ile sektörde meydana gelen herhangi bir problem ülkelerin ekonomik kalkınmasını etkileyen unsurlardan biri haline gelmektedir (Abdullah ve ark., 2021).

Covid-19 salgını dünya üzerinde tüm sektörleri etkileyen küresel bir pandemi olarak ortaya çıkmıştır (Pamudimukkala ve Kermanshachi, 2021). İnşaat sektörü de başlıca etkilenen sektörlerdendir (Gamil ve Algahar, 2020). Covid-19 pandemisinin inşaat sektörü üzerinde kaçınılmaz etkileri bulunmaktadır (Ogunnusi ve ark., 2020). Bu etkilerin birçoğu inşaat sektöründe kalıcı değişikliklere sebep olabilecektir (Ogunnusi ve ark., 2020).

Tez çalışmasının bu bölümünde Covid-19 pandemisinin inşaat proje yönetimine etkileri üzerine derinlemesine literatür taraması yapılmış olup; Covid-19 pandemi sürecinin inşaat yapım aşamasına etkisi sonrasında ise sırası ile Covid-19 pandemi sürecinde inşaat yapım aşamasında alınacak önlemlerin incelenmesi, pandemi nedeni ile kaynaklanan hak talebi ve uyuşmazlıkların incelenmesi ve son olarak Covid-19 pandemi sürecinde dijital teknolojilerin kullanılmasının inşaat yapım sürecine etkileri başlıkları altında literatürden elde edilen veriler incelenmiştir.

2.1. Pandemi Sürecinin İnşaat Yapım Aşamasına Etkisinin İncelenmesi

Covid-19 pandemisi çeşitli endüstrilerin ekonomik ve sosyal faaliyetlerini etkilemiştir (Assaad ve El-Adaway, 2021). İnşaat sektörü de en büyük endüstrilerden biri olmasına rağmen pandemiden en fazla etkilenen sektörlerin başında gelmektedir (Suneson, 2020). İnşaat çalışma alanlarında pandemi ile nasıl başa çıkılacağına yönelik daha önce tecrübe yaşanmaması ve kılavuz bulunmaması sebebi ile belirsizlikler yaşanmıştır (Budds, 2020). Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, teknolojinin yetersizliği, tedarik zinciri problemleri, işgücünün bilgi ve eğitim eksikliği, proje yönetiminin yapılamaması gibi sebepler inşaat projelerinin aksamasına neden olmuştur (Al Mhdawi ve ark., 2021). İnşaat faaliyetleri, diğer çalışmalar gibi uzaktan çalışmaya elverişli olmaması sebebi ile pandemi etkisi ile

devam edemez duruma gelmiştir (Boseley, 2020). Alınan kısıtlama önlemleri inşaat firmalarının faaliyetlerini durdurmasına sebep olmuştur (Biswas ve ark., 2021). Yeni başlayacak inşaat projelerinde de kayda değer bir miktarda azalma görülmüştür (Lachmann, 2020). Yaşanan süreç yeni başlayacak ve mevcut projeler için yeniden planlama yapılması gerekliliğini doğurmuştur (Chamola ve ark., 2020). İnşaat paydaşlarının projelerini, verimli ve uygun maliyetli şekilde yönetebilmeleri için geleneksel yöntemlerden uzaklaşarak çalışanların kriz yönetiminde etkili bir şekilde kullanımına yoğunlaşması gerekmektedir (Randolfh ve Horman, 2006).

Pandeminin inşaat yapım aşamalarına etkisi küresel ölçekte, yerel ölçekte ve projeye özgü olabilmektedir (King ve ark., 2022). Yaşanan pandeminin inşaat sektörüne olan etkileri de çok farklı noktalardan ele alınmaktadır (Ogunnusi ve ark., 2020). Pandemi etkisi ile uluslararası ticaret üzerinde kısıtlamalar, tedarik zincirinin bozulması, ekonomik büyümenin yavaşlaması ve artan işsizlik söz konusu hale gelmiştir (Biswas ve ark., 2021).

Araştırmacılar, Covid-19 pandemisinin inşaat yapım aşamasını farklı konulardan olumsuz ve olumlu şekilde etkilediğini vurgulamıştır. Örneğin, Assaad ve El-adaway (2021) konu ile ilgili yayınlanan kaynakları analiz ederek dört gruba ayrılmış biçimde pandeminin inşaat sektörü üzerindeki 80'den fazla kısa ve uzun vadeli etkilerini belirtmiştir. Husien ve ark. (2021) pandeminin en belirgin etkisinin işgücü, tedarik zincirlerinin aksaması ve yasal anlaşmazlıklar üzerine olduğunu belirtmiştir. Hansen (2020) pandemi kısıtlamalarının inşaat sektöründeki paydaşlar üzerindeki etkisini yarı yapılandırılmış görüşmeler yaparak sunmayı amaçlamıştır. Biswas ve ark. (2021) belirledikleri ülkeler çerçevesinde Covid-19 pandemisinin tedarik zinciri yönetiminde aksama, ulaşım, işgücü sıkıntısı, finansal sorunlar, sözleşme sorunları konularına değinerek inşaat endüstrisi üzerine etkisini araştırmıştır. Alenezi (2020) pandemi sürecinde inşaat projelerindeki gecikme faktörlerini analiz etmiştir. Zamani ve ark. (2021)'ye göre pandemi sebebi ile artan maliyetler ve azalan projeler, lojistik sıkıntısı, geç ödemeler gibi konuların inşaat sektörü için sorunlar oluşturduğunu belirtmiştir. Pamudimukkala ve Kermanshachi (2021) Covid-19 pandemisinin çalışanların psikolojik sağlığının üzerindeki etkisini vurgulamıştır. Özellikle iş istikrarının sağlanamaması, çalışanların sağlığına yönelik artan zorluklar, çalışanların kendilerini stres altında hissetmesine sebep olmuştur (Pamudimukkala ve

Kermanschachi, 2021). İncelenen literatür kaynaklarında, Covid-19 pandemisinin inşaat yapım aşamasına olumsuz etkileri arasında en fazla belirtilenler Tablo 2.1’de listelenmiştir.

Tablo 2.1. Covid-19 Pandemisinin İnşaat Yapım Aşamasına Olumsuz Etkileri

OLUMSUZ ETKİLERİ	MAKALELER													
	Ogunnusi ve ark. 2020	Biswas ve ark., 2021	Araya ve Sierra, 2021	Assaad ve El-Addaway, 2021	Alsharaf ve ark., 2021	Agyekum ve ark., 2021	Zamani ve ark., 2021	Ebekozien ve Aigbavboa, 2021	Bhatti ve ark., 2022	King ve ark., 2022	Olenrejawu ve ark., 2021	Leontie ve ark., 2021	Gamil ve Algahar, 2020	Sıklık
Malzeme Teslimat Gecikmeleri ve Malzeme Yetersizliği			X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	10
Projelerin İptal Edilmesi, Durdurulması veya Ertelenmesi	X		X	X	X		X			X		X		7
Fiyat Artışları Yaşanması, Ek Maliyelerin Oluşması ve Ödemelerin Gecikmesi		X			X	X	X	X	X				X	7
Covid-19 Virüsünün Yayılmasına ilişkin endişeler			X	X	X					X		X		5
Hak Talebi ve Uyuşmazlıkların Yaşanması		X			X			X				X		4
Sınırların Kapatılması ve Ulaşım Sorunu Yaşanması		X		X		X	X	X	X					6
Tedarik Zincirinin Bozulması	X	X	X		X		X	X	X	X	X			9
İşgücü Eksikliği Yaşanması ve Verimin Azalması	X	X	X	X	X	X	X			X	X			9

2.1.1.Malzeme Teslimat Gecikmeleri ve Malzeme Yetersizliği

Covid-19 pandemisinin malzeme teslimat gecikmeleri ve malzeme yetersizliği etkisi Agyekum ve ark., 2021; Araya ve Sierra, 2021; Assaad ve El Addaway, 2021; Alsharef ve ark., 2021; Bhatti ve ark., 2022; Gamil ve Algahar, 2020; Ebekozien ve Aigbavboa, 2021; Leontie ve ark., 2021; Olenrejawu ve ark., 2021; Zamani ve ark., 2021 tarafından vurgulanmıştır (Tablo 2.1). Covid-19 pandemisinin etkisi ile inşaat projelerinde malzeme teslimlerinde gecikmelerin yaşanması kaçınlmaz hale gelmiştir (Araya ve Sierra, 2021). Bu durum, projenin genel işleyişine etki ederek aksamasına sebep olmuştur (Selman ve Tuńç, 2020). Özellikle tedarik zinciri yurtdışından malzeme veya hammadde içerdiğinde gecikme söz konusu olmuştur (Araya ve Sierra, 2021).

Malzeme tedariki ve üretimi yapılan tedarik zinciri kuruluşlarında uygulanan sosyal mesafe ve karantina önlemleri daha az sayıda işgücünün çalışmasına sebep olduğu için bu durum da malzeme eksikliğine ve teslimat gecikmelerine yol açmıştır (Zamani ve ark., 2021).

2.1.2.Projelerin İptal edilmesi, Durdurulması veya Ertelenmesi

Covid-19 pandemisinin projelerin iptal edilmesi, durdurulması veya ertelenmesi etkisi Alsharef ve ark., 2021; Araya ve Sierra, 2021; Assaad ve El Addaway, 2021; King ve ark., 2022; Leontie ve ark., 2021; Ogunnusi ve ark. 2020; Zamani ve ark., 2021 tarafından belirtilmiştir (Tablo 2.1). Covid-19 pandemisinin ülke ekonomilerinde belirsizlik ve gerilemelere yol açması sebebi ile mal sahipleri, yatırımcılar ve işletmeler inşaat yatırımları konusunda temkinli davranmaya başladılar, bu durum birçok projenin askıya alınmasına veya iptal olmasına sebep olmuştur (Alsharef ve ark., 2021).özellikle yeni başlayacak olan projelerin planlama aşamasında kalması, ihale aşamasındaki projelerin ekonomik belirsizlik ve artan maliyetler sebebi ile iptal olması pandeminin etkileri arasındadır (Biswas ve ark., 2021).

Mevcut projeler için pandemi önlemleri nedeni ile işgücünde yaşanan eksiklik ve bazı projelerde pandeminin etkisi ile proje tasarımında ek iyileştirmelerin yapılması

gerekliliği olmuştur (Ogunnusi, 2020). Tasarım değişiklikleri yapılması konusunda yaşanan endişeler, mevcut projelerin yavaşlamasına sebep olmuştur (El Hadaway, 2020).

2.1.3.Fiyat Artışları Yaşanması, Ek Maliyetlerin Oluşması ve Ödemelerin Gecikmesi

Covid-19 pandemisinin fiyat artışları, ek maliyetlerin oluşması ve ödemelerin gecikmesi üzerindeki etkisi Biswas ve ark., 2021; Alsharaf ve ark., 2021; Agyekum ve ark., 2021; Zamani ve ark., 2021, Ebekozien ve Aigbavboa, 2021; Bhatti ve ark., 2022; Gamil ve Algahar, 2020 tarafından vurgulanmıştır (Tablo 2.1). İnşaat sektörü yaşanan ekonomik değişikliklere karşı ani tepkiler verebilmektedir (Assaf ve ark., 2019). Pandemi etkisi ile üretim ve işleme faaliyetlerinin gerçekleştirildiği alanlarda alınan kısıtlama önlemleri tedarik zincirinde aksamaya yol açmıştır (Alsharaf ve ark., 2021). Yaşanan aksamlar ve bu duruma bağlı olarak artan hammadde maliyetleri, inşaat maliyetlerinin artmasına sebep olmuştur (Biswas ve ark., 2021). İnşaat safhasında malzeme fiyatlarının artışına ek olarak kısıtlı işgücünün çalışması ve çalışanların yaşadığı salgın paniği ve seyahat etmekten kaçınmaları sebebi ile iş yapma maliyetlerinin artması ek maliyetlerin oluşmasına sebep olmuştur (King ve ark., 2022).

Çalışanlara şantiye sahalarında konaklama imkanları tanınması, güvenlik maskeleri, dezenfektanlar ve tıbbi malzeme sağlanması gibi önlemler işverenlere ek maliyet getiren faktörler arasındadır (Bhatti, 2022).

İnşaat faaliyetlerinde yaşanan gelişmeler beraberinde ödemelerin yavaşlamasını getirmiştir (Alsharaf ve ark., 2021). Bazı işverenler çalışanları işten çıkarmak yerine maaşları azaltmıştır (Bhatti, 2022). Yükleniciler, taşeronlara ve tedarikçi firmalara ödeme yapmakta zorluk yaşamıştır (Alsharaf ve ark., 2021).

2.1.4.Covid-19 Virüsünün Yayılmasına İlişkin Yaşanan Endişeler

Covid-19 pandemi sürecinde virüsün yayılmasına ilişkin yaşanan endişeler Araya ve Sierra, 2021; Assaad ve El-Addaway, 2021; Alsharaf ve ark., 2021; King ve ark., 2022; Leontie ve ark., 2021 tarafından vurgulanmıştır (Tablo 2.1). İnşaat faaliyetleri

doğası gereği iş birliğine dayalı çalışma modelinin uygulandığı, farklı çalışma alanına sahip kişilerin bir arada bulunarak çalışması gereken iş sahasıdır (Alsharef ve ark., 2021). Bu durum çalışanlar arasında virüs bulaş riskinin artmasına sebep olan etmenlerdendir (Agyekum ve ark., 2021).

Çalışanlar Covid-19 pandemisi döneminde salgına yakalanma riskini taşıdıkları için endişeli bir tutum sergilemiştir (Amoah ve ark., 2021). Virüse yakalanma, karantinada kalma, hastalığı yakınlarına taşıma ve iş kaybı yaşama endişesi çalışanların başlıca taşıdığı endişeler arasındadır (Amoah ve ark., 2021). Özellikle şantiye sahasında birlikte çalışan işçilerin herhangi birinde bile virüs pozitif etki gösterse diğer bütün çalışanların karantina altına alınması söz konusu olacağı için durum çalışanlar arasında endişeye yol açmıştır. (Simpeh ve ark., 2021).

2.1.5. Hak Talebi ve Uyuşmazlıkların Yaşanması

Covid-19 pandemisinin uyuşmazlıklar ve hak talepleri üzerindeki etkisi Biswas ve ark., 2021; Alsharef ve ark., 2021; Ebekozien ve Aigbavboa, 2021 tarafından vurgulanmıştır (Tablo 2.1). İnşaat projelerinde sözleşmeler ile ilgili yaşanan sıkıntılara sözleşme belgelerindeki çelişkiler ve belirsizlikler sebep olmaktadır (Ashmawi ve ark., 2018; akt. Al-Mhdawi ve ark., 2022). Özellikle pandemiden kaynaklı gecikmeler, maliyet artışları, işin askıya alınması, malzeme sıkıntısı yaşanması anlaşmazlıkların temelini oluşturmaktadır (Alsharef ve ark., 2021). Bu uyuşmazlıklar yüklenici- altyüklenici, yüklenici –tedarikçi, mal sahibi-yüklenici gibi pek çok farklı grup arasında meydana gelmiştir (Araya ve Sierra, 2021). Tarafların yaşadığı gecikme ve aksaklıklar için özellikle mücbir sebep ile ilgili sözleşme koşulları değerlendirme yapılırken dikkate alınmaktadır (Al-Mhdawi ve ark., 2022).

2.1.6.Sınırların Kapatılması ve Ulaşım Sorunu Yaşanması

Covid-19 pandemisinin sınırların kapatılması ve ulaşım sorunu üzerindeki etkisi Biswas ve ark., 2021; Asaad ve El-Addaway, 2021; Agyekum ve ark., 2021; Zamani ve ark., 2021; Ebekozien ve Aigbavboa, 2021; Bhatti ve ark., 2022 tarafından vurgulanmıştır (Tablo 2.1). Ülkeler, pandeminin etkisini azaltmak amacı ile sınırların kapatılması ve sokağa çıkma yasağı gibi önlemler almak durumunda

kalmıştır (Agyekum ve ark., 2021). Sınırların kapatılması inşaat faaliyetlerinin gecikmesinde temel faktör olarak görülmektedir (Elnaggar ve ark., 2021). Çünkü ülkelerin Covid-19'un yayılmaması için aldığı sokağa çıkma yasağı ve sınırların kapatılması önlemleri tedarik zincirinin aksamasına ve dolayısıyla malzemelerin sahaya zamanında ulaşamamasına sebep olmuştur (Hossain ve ark., 2019). Ayrıca yaşanan kısıtlamalar nedeni ile çalışan işgücünün sahaya ulaşımında da aksamalar görülmüştür (Biswas ve ark., 2021).

2.1.7.Tedarik Zincirinin Bozulması

Covid-19 pandemisinin tedarik zincirinin bozulması üzerindeki etkisi Ogunnusi ve ark., 2020; Biswas ve ark., 2021; Araya ve Sierra, 2021; Alsharef ve ark., 2021; Bhatti ve ark., 2022; Ebekozien ve Aigbavboa, 2021; King ve ark.,2022; Olenrejawu ve ark., 2021; Zamani ve ark., 2021 tarafından vurgulanmıştır (Tablo 2.1). Covid-19 salgınının küresel tedarik zinciri üzerindeki etkisi arz tarafı, talep tarafı ve lojistik taraf olmak üzere üç farklı tarafı etkileyecek şekilde ortaya çıkmıştır (Mishra ve ark., 2021). Tedarik zinciri dünyanın her noktasında farklı şekillerde kesintiye uğramıştır (Biswas ve ark., 2021). İnşaat faaliyetlerinin devam edebilmesi için malzeme gerekliliği bulunmaktadır ancak alınan önlemler malzemelerin inşaat sahasına ulaşmasını engellemektedir (Biswas ve ark., 2021).

İnşaat projelerinde tedarikçiler tarafından üretim ve nakliyyede yaşanan aksamalara ek olarak, ekipman tedarikinde de gecikmeler yaşanmıştır (Zhimin ve ark., 2020). Yurtiçi veya yurtdışı farklı yerlerden getirilen malzemeler, gerekli malzemenin bulunamaması sebebi ile şantiye sahasına ulaşmasına engel olmuş ve bu durum şantiyede işlerin gecikmesine ve hatta durmasına kadar etki etmiştir (Biswas ve ark., 2021). Ayrıca tedarik zincirinin bozulması yalnız inşaat sektörünü etkilemekle kalmayıp, malzemelerin üretimini yapan fabrikaların ve tedarikçi firmaların da işlerini etkilemiştir (Biswas ve ark., 2021).

Covid-19 pandemisi tedarik zinciri faaliyetlerini etkilemesine ek olarak firmaların politikalarında da çeşitli değişikliklere yol açmıştır (Ogunnusi ve ark., 2021). Firmalar kaynak bulma stratejilerini küreselden yerele doğru taşımaya

başlamıştır (Zhimin ve ark., 2020). Ayrıca firmalar stok stratejilerini de tekrar gözden geçirmek durumunda kalmıştır (Zamani ve ark., 2021).

2.1.8.İşgücü Eksikliği Yaşanması ve Verimin Azalması

Covid-19 pandemisinin işgücü eksikliği ve verimin azalması üzerindeki etkisi Ogunnusi ve ark., 2020; Biswas ve ark., 2021; Araya ve Sierra, 2021; Assaad ve El Addaway,2021; Alsharef ve ark., 2021; Agyekum ve ark., 2021; King ve ark.,2022; Olenrejawu ve ark., 2021; Zamani ve ark., 2021 tarafından vurgulanmıştır (Tablo 2.1). Pandeminin etkisi ile inşaat safhasında çalışabilecek işgücünün bulunamaması ve var olan işçiler arasında endişenin hâkim olması sebebi ile verimliliğin düştüğü belirtilmiştir (Alsharef ve ark., 2021). İşgücü eksikliğini etkileyen en önemli faktörlerden birisi ulaşım sisteminin çökmesine bağlı olarak işçilerin şantiye sahasına ulaşamamasıdır (Biswas ve ark., 2021). Ayrıca inşaat işçileri şantiye sahasında yakın temas içerisinde çalıştıkları için çalışanlar arasında hastalığa yakalanma kaygısı işgücünün eksilmesine sebep olan etken olarak karşımıza çıkmıştır (Zamani ve ark., 2021). Covid-19 pandemisine yakalanan sayısının da artması şantiye alanında çalışanları etkilemiş ve işgücünde eksilmeye sebep olmuştur (Alsharef ve ark., 2021).

İnşaat çalışmaları paydaşlar arasında işbirliği içerisinde gerçekleştirilmektedir (Araya ve Sierra, 2021). Ancak alınan güvenlik önlemlerine bağlı olarak, başlangıçta planlanan programda revizyonlar yapılması ve ek önlemler alınması çalışanları şantiye sahasından uzaklaştırarak verimliliğin düşmesine sebep olmuştur (Alsharef ve ark., 2021). Ayrıca yükleniciler ve alt yükleniciler arasında nakit akışında yaşanan sıkıntılar da verimliliği etkileyen faktörler olarak ortaya çıkmıştır (Alsharef ve ark., 2021).

Pandemi sürecinin proje ve çalışan seviyeleri üzerinde farklı etkileri bulunmaktadır (Ayat ve ark., 2021). Pandemi sürecinin olumsuz etkileri daha fazla hissedilmesine rağmen, geleceğe yönelik proje ve çalışan seviyesinde olumlu etkileri de bulunmaktadır (Bsisu, 2020). Literatür taraması sonucu elde edilen verilere dayanarak pandeminin proje ve çalışan seviyesinde belirtilen etkileri Tablo 2.2’de listelenmiştir.

Tablo 2.2. Covid-19 Pandemisinin Proje ve Çalışan Seviyesi Üzerine Etkileri

Kategoriler	Konular	Referanslar
Proje Seviyesi	Tedarik zincirinin bozulması	Gamil ve Algahar, 2020 ; Alsharef ve ark., 2021; Pamudimukkala ve Kermanshachi,2021
	Planlama ve programlamanın kesintiye uğraması	Gamil ve Algahar, 2020 ; Alsharef ve ark., 2021; Quezon ve Ibanez, 2021
	Yeni projelerin başlangıç tarihinde gecikme yaşanması veya askıya alınması	Gamil ve Algahar, 2020 ; Alsharef ve ark., 2021; Biswas ve ark., 2021
	Proje süresi ve maliyetinde artışlar	Rehman ve ark., 2020 ; Ogunnusi ve ark., 2020; Pamudimukkala ve Kermanshachi, 2021
	Ödemelerin gecikmesi	Gamil ve Algahar, 2020 ; Alsharef ve ark., 2021; Bohannon, 2020
	Gelir kaybı ve ek giderlerde artış	Rehman ve ark., 2020 ; Ogunnusi ve ark., 2020; Pamudimukkala ve Kermanshachi, 2021
	Malzeme ve ekipman fiyat artışları	Biswas ve ark., 2021; Alsharef ve ark.,2021
	Denetimlerde ve izinlerin alınmasındaki gecikmeler	Agvekum ve ark., 2021; Bhatti ve ark., 2022
	Sözleşme sorunları, hak talebi ve anlaşmazlık yaşanması	Ebekozien ve Aigbavboa, 2021; Bsisu ve ark.,20217
	Proje yönetimi organizasyonunun yeniden ele alınması	Biswas ve ark., 2021; Alsharef ve ark.,2021
	Lojistik esneklik	Ebekozien ve Aigbavboa, 2021; Perrier ve ark., 2021; Ogunnusi ve ark., 2020
	AR-GE'ye yatırım	Bsisu ve ark., 2021
	Dijitalleşme süreçlerinin hızlanması	Ebekozien ve Aigbavboa, 2021; Perrier ve ark., 2021; Ogunnusi ve ark., 2020
Çalışan Seviyesi	İşkaybı ve işçi sayısının azaltılması	Gamil ve Algahar, 2020 ; Araya, 2021 ; Ogunnusi, 2020 ; Biswas ve ark., 2021
	Seyahat kısıtlamaları	Rehman ve ark., 2020 ; Ogunnusi ve ark., 2020; Gamil ve Algahar, 2020
	Psikolojik etkiler	Pirzadeh ve Lingard, 2021
	Çalışma verimliliğinde düşüş yaşanması	Araya ve Sierra,2021 ; Assaad ve El Addaway, 2021; King ve ark., 2022
	Nitelikli çalışanların işe alınması	Alsharef ve ark.,2021; Ogunnusi ve ark., 2020
	Çalışanlara pandemi hakkında eğitim sağlanması	Alsharef ve ark.,2021; Ogunnusi ve ark., 2020
	Çalışanlar için uygun konaklama yerlerinin sağlanması	Alsharef ve ark.,2021; Ogunnusi ve ark., 2020
	Çalışma sahasında koruyucu ekipman önlemlerinin alınması	Ogunnusi ve ark., 2020 ; Jallow ve ark., 2020
	İşgücünün güvenlik önlemlerine uyması	Rehman ve ark., 2020 ; Jallow ve ark., 2020

2.2.Pandemi Sürecinde İnşaat Yapım Aşamasında Alınan Önlemlerin İncelenmesi

Covid-19 virüsü ortaya çıktığı tarihten itibaren tüm dünyayı etkisi altına alarak hızlı bir şekilde yayılmaktadır (Ogunnusi ve ark., 2020). Ayrıca ülkeleri ticari, ekonomik ve sosyal açıdan etkileyerek daha önce görülmemiş değişikliklere yol açmaktadır (Biswas ve ark., 2021). İnşaat sektörü de Covid-19 pandemisinden etkilenen sektörlerin başında gelmektedir (Suneson, 2020).

Koronavirüs sebebi ile inşaat yapım aşamasında daha önce dikkate alınmayan yeni zorluklar ortaya çıkmıştır (Zamani ve ark., 2021). Bu sebeple bu zorlukların en kısa süre içerisinde inşaat sektörü paydaşları tarafından planlanması, yönetilmesi ve çözümlenmesi gerekmektedir (Goodman, 2020). Government Gazette No.43400 (2020)'e göre çalışma alanlarının faaliyetlerine devam edebilmesi için risk değerlendirmesi analizi yapması ve buna bağlı olarak bir plan oluşturmaları beklenmektedir. Risk değerlendirmesi virüsün yayılımını azaltmak için yerinde alınacak önlemlerin belirlenmesine yardımcı olacaktır (Maiti ve Choi, 2019).

Her alanda olduğu gibi şantiye sahalarında da virüsün yayılmasını engellemek amacı ile bazı işlerin durması veya çalışan sayısının azaltılması gibi önlemler alınması gerekliliği doğmuştur (Olanrewaju ve ark., 2021). Bu durum inşaat sektörünün geleceği için zorluklar teşkil etmektedir (Larasati ve ark., 2020). Özellikle yetersiz çalışan, fabrikaların kapanması, malzeme eksikliği, projelerin ön görüldüğü şekilde yürütülmemesi, sınırların kapanması, izinlerin alınmasındaki gecikmeler inşaat çalışmalarını bekleyen sorunlar arasındadır (Olanrewaju ve ark., 2021). İnşaat sektörü evden çalışma fırsatının çok az bulunduğu ve büyük ölçüde işgücüne bağlı bir sektördür (Olanrewaju ve Ark, 2015). Şantiye sahalarında normal zamanlarda dahi işverenlerin çalışanların sağlığı ve güvenliği için belirli yükümlülükleri bulunmaktadır (Araya ve Sierra, 2021). Covid-19 pandemi süreci itibari ile bu yükümlülükler daha önemli hale gelmiştir (Amoah ve Simpeh, 2021). İşverenlerin öncelikli amacı sosyal mesafeyi gözeterek çalışanların taşıdığı riskleri azaltmak ve işleri güvenli bir şekilde tamamlamaktır (Olca ve ark., 2021). Virüsün yayılmasını engellemek amacı ile aşı çalışmaları yapılmasına rağmen, aşının

bulunması ve uygulanması aşamasına kadar belirli bir zaman geçmiştir (Biswas ve ark., 2021).

Tüm dünyayı etkileyen Covid-19 pandemisi inşaat yapım aşaması gibi temasın ve birlikte çalışmanın zorunlu olduğu sektörlerde çalışan personelin şantiyede, yemek yeme alanlarında, konaklama alanlarında, dinlenme alanlarında, banyo ve tuvalet gibi alanlarda virüsten etkilenmemeleri için alınması gereken önlemler bulunmaktadır (Olçay ve ark., 2021). İnşaat yapım aşamasında çalışma alanlarında alınacak tedbirlerin uygulanması ve çalışanların virüse yakalanmadan çalışmalarına devam edebilmeleri inşaat faaliyetlerinin devamlılığı açısından önem taşımaktadır (Olçay ve ark., 2021).

DSÖ'ne göre Covid-19 pandemisi, fiziksel mesafeyi sağlamak, maske takmak, odaları havalandırılmış ve temiz tutmak, kalabalıktan kaçınmak, kişisel temizliğe dikkat etmek gibi önlemler ile kontrol edilebilir. Covid-19 pandemisinden korunmak amacı ile birincil pandemi önlemleri yüz maskesi veya siperlik takılması, sosyal mesafeyi korumak, kişisel temizliğe dikkat edilmesi, dezenfektan kullanılması gibi önlemler olmuştur (King, 2021). Ancak inşaat çalışmalarının devamlılığını sağlamak ve pandeminin etkisini azaltmak için bu çalışmaların ötesinde önlemler almak gerekmektedir (Olenrejawu ve ark., 2021). Pandeminin etkinliğini azaltmak amacı ile çalışanlar arasında farkındalık yaratmak, salgınla mücadele için etkili olabilecek yöntemler arasındadır (Gültekin ve Sarı, 2022).

Covid-19 pandemisinin yayılmasına engel olmak amacıyla DSÖ ve hükümetler çok sayıda düzenleme uygulama kararı almıştır (Gültekin ve Sarı, 2022). DSÖ ve Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı (AÇSHB) şantiyelerde alınması gereken önlemler konusunda kılavuz hazırlamıştır(URL-1). Covid-19 pandemisi ile etkili bir biçimde mücadele edebilmek için kılavuzlarda belirtilen kuralları uygulamak gerekmektedir. DSÖ ve AÇSHB'nin yayımlamış olduğu kılavuzda belirtilen gerekli tedbirlere yönelik bilgiler Tablo 2.3'de belirtilmiştir.

Tablo 2.3. Covid-19 Pandemisi ile Mücadelede Alınan Önlemler

Başlıklar	Alınan Önlemler
Risk Yönetimi (AÇSHB, 2020 ; Olenrejawu ve ark, 2021)	• Covid-19 pandemi şüphesi olan kişilerin yakın sağlık kuruluşuna gitmelerinin sağlanması (AÇSHB, 2020). • Çalışanların riskini azaltmak için gerekli tedbirler alınması ve çalışanların bilgilendirilmesi (AÇSHB, 2020). • Ateşi yüksek çıkanlar işe devam etmemesi (AÇSHB, 2020). • İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu gereği acil durum eylem planı ile risk değerlendirme yükümlülüğü olan iş yerlerinde plan ve risk analizleri Covid-19 pandemisi'ne göre güncellenmeli (AÇSHB, 2020).
Sosyal Mesafe (AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020 ; Simpeh ve Amoah, 2021)	• Çalışma yerinde en az sayıda çalışanın bulunması için planlama yapılması ve sosyal mesafeye uyulması (AÇSHB,2020; DSÖ, 2020). • Toplu çalışma gereken inşaatlarda çalışanlar gruplar halinde çalıştırılması ÇSHB, 2020; DSÖ, 2020). • Toplantılar uzaktan eğitim şeklinde planlanması (DSÖ , 2020).
Hijyen ve Temizlik (AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020 Simpeh ve Amoah, 2021)	• Gerekli alanlara dezenfektan yerleştirilmesi (DSÖ, 2020). • Ortak kullanım alanları düzenli olarak havalandırılmalı (AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020). • Çalışanların, temizlik ürünlerine erişimi sağlanmalıdır(AÇSHB, 2020; DSÖ,2020) • Şantiye alanında kullanılan ekipman ve malzemelerin temizliğine dikkat edilmelidir (AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020).
Kişisel Koruyucu Malzemeler (AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020 Simpeh ve Amoah, 2021)	• Çalışanların standartlara uygun kişisel koruyucu ekipmanları kullanması sağlanmalıdır. (AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020). • Çalışanlara Covid-19 pandemisi kapsamında standartlara uygun kişisel koruyucu donanımlar verilmesi (AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020). • Çalışanların maske, siperlik gibi koruyucu malzemeleri kullandıkları denetlenmeli(AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020).
Tarama (AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020 Simpeh ve Amoah, 2021)	• Şantiye sahasında çalışanlar belirli aralıklarla testlere tabi tutulmalı (AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020). • Çalışanların ateşi düzenli olarak ölçülerek ateşi yüksek olan çalışanların işyeri hekimine yönlendirilmesi (AÇSHB, 2020). • Covid-19 pandemi belirtisi olan çalışanların en yakın sağlık kuruluşuna ulaştırılması (AÇSHB, 2020).
Şantiye Sahasına Erişim (AÇSHB, 2020; Simpeh ve Amoah, 2021)	• Şantiyelere zorunlu olmadıkça ziyaretçi girişi engellenmesi (AÇSH, 2020). • Şantiyede gerekli yerlere bilgilendirme afişleri asılmalı (AÇSHB, 2020).

Covid-19 pandemi sürecinde şantiyelerde alınan diğer önlemler aşağıda incelenmiştir:

- *Sosyal mesafe kurallarına dikkat edilmesi:* Covid-19 pandemisi kişiden kişiye bulaşarak yayılan bir hastalıktır (Biswas ve ark., 2021). Bu sebeple birçok çalışanın aynı anda çalışması mümkün olamamıştır (Olenrejawu ve ark., 2021). Çalışan sayısının azaltılması ve mevcut çalışanlar arasında sosyal mesafe kuralına uyulması gerekmektedir (Gültekin ve ark., 2020).
- *Kişisel koruyucu malzemeler:* İnşaat sektöründe güvenlik amacı ile çalışırken gerekli ekipmanların bulundurulması gerekmektedir (Araya ve Sierra, 2021). Ancak Covid-19 pandemi süreci ile birlikte virüsün iletilmesini engellemek amacıyla da çeşitli güvenlik elemanlarına ihtiyaç duyulmuştur (Biswas ve ark., 2021). Bu sebeple işçiler kendilerini korumak için maske takmalı, eldiven giymelidir. Dezenfektan taşınmalı ve kullanılmalıdır (Alsharef ve ark., 2020).
- *Şantiye sahasına erişim:* Covid-19 pandemisinin ortaya çıkmasıyla birlikte devletler kısıtlama önlemleri almıştır (Biswas ve ark., 2021). Bu kısıtlama önlemleri sonucunda ülkelerin sınırları kapatılmış gerekli görülmediği durumlarda insanların sokağa çıkması yasaklanmıştır (Araya ve Sierra, 2021). Bu duruma bağlı olarak şantiye çalışanlarının sahaya erişimi ve yurtdışına gitmesi gereken çalışanların ülke sınırları dışına çıkması zor hale gelmiştir (Bhatti ve ark., 2022). Çalışanlara özel izinler alınarak şantiye sahalarına erişimi sağlanmış, uygun olan şantiyeler için çalışanların konaklamaları sağlanmıştır (Olçay ve ark., 2021). Şantiye sahasında pandemi kurallarını uygulayabilmek amacı ile gerekli olmadığı takdirde ziyaretçi giriş çıkışı yasaklanmıştır (Gültekin ve ark., 2020).
- *Modüler yapının ve 3D baskı teknolojilerinin kullanılması:* Modüler inşaat çok daha az maliyetli olması ve inşaatının daha kısa süre içerisinde gerçekleştirilmesi ile pandemi sürecinde kullanımı yaygınlaşmıştır (Olçay ve ark., 2021). Günümüz teknolojisi itibari ile her şey prototipine uygun şekilde 3D baskı yöntemiyle elde edilebilmektedir (URL-6). Covid-19 pandemi

sürecinde de bu tür bir teknoloji farklı türde ev modelleri oluşturmak için kullanılabilir (URL-12).

- *Finansal paket:* Hükümetler, şirketlerin faaliyetlerini sürdürebilmesi için çeşitli finansal paketler açıklamıştır (Biswas ve ark., 2021). Yatırımcılar ve işletme kuruluşlarını teşvik etmek üzere bu paketler Covid-19 pandemisinin şirketler üzerinde yarattığı etkiyi azaltmak amacı ile oluşturulmuştur (Ebekozen ve Aigbavboa, 2021).

2.3. Pandemi Nedeni ile Kaynaklanan Hak Talebi ve Uyuşmazlıkların İncelenmesi

İnşaat sektörü risk ve belirsizliklerle dolu bir sektördür (Hansen, 2020). İnşaat çalışmalarında yaşanan riskler ve belirsizlikler, işlerin aksamasına ve buna bağlı olarak sözleşmeye dayalı taleplerin oluşması gibi öngörülemeyen durumlara neden olmuştur (Asuquo ve ark., 2020). Covid-19 pandemisi her sektörü olduğu gibi inşaat sektörünü de etkileyerek sektörü risk ve belirsizliklere sürüklemiştir (Yadeta ve Pandey, 2020). Beklenmedik bir şekilde gerçekleşmesi ve sektör üzerinde büyük etkisinin bulunması sebebi ile Covid-19 pandemisi inşaat çalışmaları için risk olarak nitelendirilmektedir (Alfadıl ve ark., 2022). Covid-19 pandemisinin yarattığı riskleri azaltmanın en etkili yolu etkileşimleri sınırlandırmaktır (Larasati ve ark., 2021).

Covid-19 pandemisinin yarattığı risklere engel olabilmek için hükümetlerin yeni birtakım önlemler almaları gerekmiştir (Yadeta ve Pandey, 2020). Alınan önlemler sonucu üretkenliğin ve işgücü arzının azalması, işletmelerin kapanmasına yol açmıştır (Rhodes ve ark., 2022). Fabrika kapanmaları ilk etkisini arz daralmalarında göstermiş olup Covid-19 pandemisi yayıldıkça küresel çaplı bir arz daralması meydana gelmiştir (Rhodes ve ark., 2022). İnşaat faaliyetlerin sınırlandırılmasının proje performansına etkisi ve sözleşme değişikliklerine yol açması söz konusu olmuştur (Larasati ve ark., 2021).

İnşaat paydaşları işlerini yerine getirirken risklere, beklenmedik durumlara ve ekonomik kayıplara maruz kaldıkları için, sözleşmelerin değişimlere açık olması gerekmektedir (Lavigne, 1993 akt. Asuquo ve ark., 2020). Covid-19 pandemisinin

ortaya çıkması itibari ile, şirketler arasında Covid-19 pandemisinin yüklenicileri hariç tutarak öngörülemeyen bir durum oluşturması sebebi ile mücbir sebep olarak kabul edilip edilemeyeceği ile ilgili tartışmalar ortaya çıkmıştır (Salami ve ark., 2021).

Mücbir sebep kavramı Fransız Hukuku tarafından ortaya çıkan, bir medeni hukuk kavramıdır (Ezeldin ve Helw, 2018). Tüm dünyada birçok medeni hukuk ülkesinde kullanılmaktadır (Akbıyıklı ve ark., 2011). Mücbir sebep, inşaat sözleşmelerinin fiziksel veya yasal olarak yürütülmesini engelleyen taraflardan bağımsız olarak gerçekleşen olağanüstü olayları içermektedir (Kingston, 2014; akt. Salami ve ark., 2021). Salgın hastalıklar, doğal afetler, nükleer ve biyolojik saldırılar ve savaşlar mücbir sebep kapsamında görülmektedir (Casady ve Baxter, 2020). Mücbir sebep kavramının 6098 Sayılı Türk Borçlar Kanunu (TBK)'nda tanımı bulunmamakta olup hukuki görüşler doğrultusunda bu kavramının üç unsuru vardır (URL-4). Bu unsurlar öngörülmez olma, harici olma ve kaçınılmaz olma olarak sıralanabilir (URL-5). Belirtilen unsurların bulunması durumunda taraflar, mücbir sebep nedeni ile sözleşmeyi feshetme, borcun ifasından kısmen veya tamamen kaçınma, sözleşmeyi askıya alma yollarından yararlanabilirler (URL-5). Mücbir sebepten kaynaklanan aykırılık söz konusu olduğunda sözleşmedeki şartları yerine getiremeyen borçlu taraf bu aykırılıktan sorumlu tutulamaz (URL-6). Bu durum aşağıda belirtilen hallerde görülür:

- Tam İfa İmkansızlığı hali (TBK md/136)
- Kısmi İfa İmkansızlığı hali (TBK md/137)
- Aşırı İfa Güçlüğü hali (TBK md/138)

Mücbir sebepler TBK'nın 136. ve 137. maddelerde "İfa İmkansızlığı" adı altında düzenlenmiştir (URL-3). TBK'nın 138. maddesinde ise "Aşırı İfa Güçlüğü" olarak düzenlenmiş olup, aşırı ifa güçlüğü halinin tam anlamı ile mücbir sebebi karşılamasa da yorumlanması söz konusu olmuştur (URL-4).

01.04.2020 tarihli 2020/5 sayılı Cumhurbaşkanlığı Genelgesi kapsamında Kamu İhale Kanunu (KİK) ve bu kanunda belirtilmiş ihale usulü ile oluşan sözleşmelere yönelik düzenleme yapılarak, Covid-19 pandemisi nedeniyle mücbir sebebin sözleşmeler konusunda değerlendirilmesi ile ilgili idarelerce sözleşmelerin

sonuçlandırılmasına yönelik karardan önce T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı'nın görüşünün alınması kararlaştırılmıştır (2020/5 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Genelgesi).

Covid-19 pandemisi herhangi bir tarafın kontrolü altında olmadığı gibi herhangi bir tarafın sözleşmeyi imzalamadan önce öngörebileceği bir olay, herhangi bir tarafın makul bir şekilde kaçınabileceği bir olay değildir ve hiçbir tarafa atfedilemez (Yadeta ve Pandey, 2020). Covid-19 pandemisinin bazı sözleşmeler için mücbir sebep olarak değerlendirilmesi söz konusuysa bazı sözleşmeler için mümkün olmamaktadır (URL-4). Taraflar kendi aralarında yaptıkları sözleşmeleri belirtilen şartların oluşması durumuna göre mücbir sebep olarak değerlendirebilirler (URL-1). Şirketler, Covid-19 pandemisinin kendileri ve paydaşları arasındaki sözleşme yükümlülüklerini yönetmek için çeşitli önlemler almıştır (Salami ve ark., 2021). Özellikle inşaat paydaşları bu süreçte şirketleri üzerindeki etkiyi azaltmak için sözleşme hükümlerini gözden geçirerek talepte bulunmaktadır (Yadeta ve Pandey, 2020). İnşaat projesi taraflarının hak taleplerinin uyuşmazlığa dönüşmesini engellemek amacı ile, sözleşmelerden doğan hak talebi maddelerinin detaylı bir şekilde incelenip uyumsuzluğa sebebiyet vermeyecek şekilde çözümlenmesi beklenmektedir (Asuquo ve ark., 2020).

Müteahhitlerin sözleşme yükümlülüklerini yerine getirememesi mutabık kaldıkları sözleşmelere ortaya çıkan hak talebi ve uyuşmazlıklar (Chadee ve ark., 2023): yapım süresine bağlı hak talepleri ve uyuşmazlıklar; finansal kaynaklı hak talepleri ve uyuşmazlıklar, tedarik lojistik kaynaklı etmenler; sözleşmelere bağlı hak talepleri ve uyuşmazlıklar, paydaşlar arası anlaşmazlık kaynaklı uyuşmazlıklar olarak sınıflandırılmıştır (Chadee ve ark., 2023). Covid-19 kaynaklı uyuşmazlıklar projeleri çıkmaza sürükleyerek maliyet, süre ve hatta projelerin askıya alınması veya feshine kadar çeşitli etkilere sebep olmuştur (Chadee ve ark., 2023).

2.4. Pandemi Sürecinde Dijital Teknolojilerin Kullanılmasının İnşaat Yapım Sürecine Etkilerinin İncelenmesi

İnşaat sektörü toplumlara ekonomik refah sağlayan önemli bir sektördür (Weber ve Alfen, 2016). Ancak vasıflı işçi sayısının eksikliği ve kullanılabilecek teknolojiler konusunda bilgi eksikliği sektörün gelişmesine engel olmaktadır (Bogue, 2018).

Dijitalleşme, dünya çapında inşaat yapım süreçlerinde daha fazla yer almaya başlamış ve mevcut bilgi teknolojileri açısından çeşitli çözümler sunmaktadır (Ebekozen ve Aigbavboa, 2021). Teknoloji ve buna bağlı olarak dijitalleşme pek çok açıdan hayatımızı kolaylaştırabilmektedir (Perrier ve ark., 2021). Sanayi devrimi süreci ile makineleşme sürecinin hız kazanması buna bağlı olarak da verimlilik artışı gözlenmiştir (Yiğitol ve Sarı, 2020). İnşaat sektörünün dijitalleşmesi, Endüstri 4.0 adı verilen bilgi teknolojilerinin inşaat yapım aşamasında kullanılması ile ilişkilidir (Leontie ve ark., 2022). Endüstri 4.0'a ait bilgi teknolojilerinin inşaat çalışmalarına entegre edilmesi gerekmektedir (Ebekozen ve Aigbavboa, 2021). İnşaat 4.0 kavramı ise Endüstri 4.0 kavramının temelinden türemiştir (Forcael ve ark., 2020). İnşaat çalışmalarının dijitalleşmesi ağırlıklı olarak 2 temele dayanmakta olup inşaat 4.0, inşaat sektörünün dijitalleşmesi ve inşaat yapım süreçlerinin dijitalleşmesi ile oluşabilir (Forcael ve ark., 2020). Dijital süreçler, inşaat çalışmaları için rekabeti, çalışma kalitesini, proje tamamlama sürelerini arttırmaya yönelik fırsat sunmaktadır (Beddier ve ark., 2019; akt. Forcier ve ark., 2020). Son yıllarda bu teknolojilerin verimliliği arttırması, inşaat süreçlerinin yönetilmesinde etkin rol oynaması ve farklı çalışmalar için gerekli zamanı tanınması sebebi ile kullanımı yoğunlaşmıştır (Perrier ve ark., 2020).

Covid-19 pandemi sürecinin dünyada inşaat yapım aşamalarına olumlu ve olumsuz etkileri olmuştur (Şimşekalp Ercan ve Günlü, 2021). Covid-19 pandemisinin inşaat faaliyetleri üzerindeki etkilerini azaltmak için dijitalleşme önemli bir rol oynamaktadır (Perrier ve ark., 2020). Covid-19 pandemisinin getirdiği zor ve belirsiz zamanlar inşaat yapım süreçlerinde dijital dönüşüm sürecini hızlandırmıştır (Almeida ve ark., 2020). İnşaat çalışmalarında hala geleneksel yöntemler aktif olarak kullanılsa da Endüstri 4.0 teknolojileri Covid-19 pandemisinin aşılmasında çözümler sunmaktadır (Leontie ve ark., 2022). Endüstri 4.0 teknolojilerinin inşaat sektöründe kullanılmaya başlaması 2009 yılına dayanmaktadır (Perrier ve ark., 2020). İnşaat çalışmalarında İnşaat 4.0 teknolojilerinin özellikle modelleme, üretim, veri depolama, saha takibi amacı ile kullanıldığı görülmüştür (Perrier ve ark., 2020). İnşaat çalışmalarında kullanılan başlıca Endüstri 4.0 teknolojileri Tablo 2.4' de belirtilmiştir.

Tablo 2.4. İnşaat Yapım Süreçlerinde Kullanılan Başlıca Bilgi Teknolojileri

İNŞAAT 4.0	Modelleme Sistemleri (Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021; Perrier ve ark., 2020; Forcael ve ark., 2020)	Yapı Bilgi Modellemesi (YBM) (Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021; Perrier ve ark., 2020; Forcael ve ark., 2020) Arttırılmış Gerçeklik (AI) (Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021; Perrier ve ark., 2020; Forcael ve ark., 2020) Sanal Gerçeklik (VR) (Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021; Perrier ve ark., 2020; Forcael ve ark., 2020)
	Dijital Üretim (Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021; Perrier ve ark., 2020; Forcael ve ark., 2020)	Robot Sistemler ve Dronlar (Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021; Perrier ve ark., 2020; Forcael ve ark., 2020)
	Veri Depolama (Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021; Perrier ve ark., 2020; Forcael ve ark., 2020)	Nesnelerin İnterneti (IoT) (Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021; Perrier ve ark., 2020; Forcael ve ark., 2020) Blok Zinciri (Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021; Perrier ve ark., 2020; Forcael ve ark., 2020)
	Saha Takibi ve Prefabrikasyon (Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021; Perrier ve ark., 2020; Forcael ve ark., 2020)	Kamera ve Dronlar (Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021; Perrier ve ark., 2020; Forcael ve ark., 2020) Yapay Zeka Teknolojileri (Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021; Perrier ve ark., 2020; Forcael ve ark., 2020) Robot Teknolojileri (Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021; Perrier ve ark., 2020; Forcael ve ark., 2020) 3D Yazıcılar (Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021; Perrier ve ark., 2020; Forcael ve ark., 2020)

Dijital teknolojiler, inşaat yapım aşamasında geleneksel yöntemlerin yerine alternatif yöntemler sunması açısından önem taşımaktadır (Rototari ve ark., 2021). Geleneksel risk yönetiminde değerlendirmeler deneyime dayandığı için verimliliğin azalmasına yol açabilmektedir (Perrier ve ark., 2021). Ancak YBM tabanlı yazılımlar gibi yeni teknolojiler kullanarak risklerin erken aşamada belirlenip çözüm yolları üretilmesi gerekmektedir (Zou ve Kiviniemi, 2017). Endüstri 4.0 teknolojileri, ekonomik avantajlarına ek olarak kalite ve iş birliğinin artması, üretimin ve verimliliğin gelişmesini sağlayarak Covid-19 pandemisinin inşaat faaliyetlerinde yayılmasını azaltarak saha çalışmalarının devam etmesini sağlayabilmektedir

(Ebekozen ve Aigbavboa, 2021). İnşaat yapım aşamasında dijital teknolojilerin kullanılmasının sağladığı başlıca avantajları (Yiğitol ve Sarı, 2020; Perrier ve ark., 2021, URL-12)

- İş birliği (Pamidimukkala ve Kermanschachi, 2021): 3D Modellerin kullanım kolaylığı nedeni ile herhangi bir arızanın tespitini yapım sürecinde yakalamak ve müdahale etmek daha kolay olabilir (Pamidimukkala ve Kermanschachi, 2021).
- Şeffaflık (Dwivedi ve ark., 2020; Perrier ve ark., 2021): Bütün paydaşlar arasında sorunsuz ve şeffaf bir şekilde bilgi alışverişi yapılmasına olanak tanır (URL-12).
- Zaman ve maliyet tasarrufu (Dwivedi ve ark., 2020; Perrier ve ark., 2021): İnşaat sektörünün dijitalleşmesi, geleneksel yöntemlere göre süreçlerin araçlarla sağlanmasına olanak tanıdığı için zaman tasarrufu sağlayabilir (Ebekozen ve Aigbavboa, 2021).
- Verilerin toplanması ve geliştirilmesi (Dwivedi ve ark., 2020; Perrier ve ark., 2021; Ebekozen ve Aigbavboa, 2021): Kullanılan her bir bilgi daha sonra yararlanılmak üzere depolanabilmektedir (Ebekozen ve Aigbavboa, 2021).
- Çalışma esnekliği (Dwivedi ve ark., 2020): Dijital süreçler, çalışanlara özellikle Covid-19 pandemisi gibi beklenmedik durumlara karşı uzaktan çalışma imkânı sağladığı için esneklik yaratmaktadır (Dwivedi ve ark.,2020).
- Verimlilik artışı (Perrier ve ark., 2021; Elrefaey ve ark., 2022): Dijital süreçler, işgücünün etkin bir şekilde kullanılmasını sağlayarak verimliliğin artmasında ön plana çıkmaktadır (URL-15).

İnşaat faaliyetlerinde dijital teknolojilerin yaygın kullanımı proje ekibi üyelerinin inşaat projelerine bağlılıklarını arttırmıştır (Elrefaey ve ark., 2022). Yıllar içerisinde teknolojilerin inşaat çalışmalarında kullanımı yaygınlaşmaya başlasa da uygulama aşamasında çeşitli prosedürler gereği engeller bulunmaktadır (Dwivedi ve ark., 2020). İnşaat çalışmalarının geleneksel yöntem ve yapım süreçlerine bağlılığı nedeni ile yeni Endüstri 4.0 teknolojilerinin daha uygulanabilir çözümler sunması beklenmektedir (Ebekozen ve Aigbavboa, 2021). İnşaat sürecinde yeni teknolojilerin kullanılmasının önünde maliyet, teknolojinin kabul edilmesinde yaşanan güçlükler, inşaat ekipmanı ve süreç için gerekli daha fazla gereksinim, deneyimsiz çalışanlar ve bilgi eksikliği gibi engeller bulunmaktadır (Aripin ve ark.,

2019 akt Perrier ve ark., 2020). Özellikle inşaat firmalarının proje yönetim süreçlerinin yeni teknolojilerin kullanılmasını sağlayabilecek şekilde dönüşmesi gerekmektedir (Perrier ve ark., 2020).

İnşaat yapım çalışmalarında yaygın olarak kullanılan Endüstri 4.0 teknolojileri ve sağladığı yararlar aşağıda incelenmiştir:

Yapı Bilgi Modellemesi (YBM): 1980 yılında bilgisayar destekli tasarım teknolojilerin ortaya çıkışı ile, iş birliğine dayalı bina tasarım metodu olarak YBM kullanılmaya başlamıştır (Forcael ve ark., 2020). Günümüzde YBM inşaat sektörünün dijitalleşmesi için öncelikli teknolojilerden kabul edilmektedir (Dallasega ve ark, 2018 akt. Perrier ve ark., 2020). YBM tasarım ekibinden, inşaat ekibine ve bina işletmecisine kadar inşaat yaşam döngü sürecindeki her paydaşın bilgi ekleme ve değiştirme hakkına sahip olmasına olanak tanır (Perrier ve ark., 2020). YBM sonraki süreçlerde geliştirilerek inşaat tasarım aşaması ve yapım aşamasında riskleri belirlemek, inşaatı incelemek ve yönetmek amacıyla kullanılmıştır (Şimşekalp Ercan ve Günlü, 2021). Özellikle inşaat projesini geliştirme potansiyeli, maliyet, zaman yönetimi, kalite yönetimi, verimlilik gibi proje performansını etki eden faktörlerin yönetilmesini sağlaması açısından YBM kullanımı artmıştır (Santos ve ark., 2017).

Arttırılmış Gerçeklik (Augmented Reality-AR): AR, gerçek dünyayı dijital olarak genişletmek için bilgisayar tabanlı görüntüleme ve algılama teknolojilerini kullanır (URL-12). AR, fiziksel dünyayı sanal nesnelerle birleştiren bir deneyim sağlar ve gerçek zamanlı olarak bilgi, grafik, ses veya video gibi dijital içeriklerle zenginleştirir (URL-13). İnşaat yapım aşamasında AR, genellikle tasarım ve görselleştirme aşamasında kullanılır (Forcael ve ark., 2020).

Sanal Gerçeklik (Virtual Reality-VR): VR, sanal çevrenin kullanıcıların duyuları aracılığı ile algılandığı şekilde gerçeğe yakın bir şekilde keşfetmelerini ve etkileşimde bulunmalarını sağlayan simüle edilmiş bir 3 boyutlu ortamdır (URL-13). VR inşaat yapım aşamasında sahada oluşabilecek potansiyel tehlikeleri simule ederek önlem almayı amaçlamaktadır (Ebekozen ve Aigbavboa,2021).

Robot Teknolojileri: 1980 yılından itibaren inşaat faaliyetlerinde kullanılmaya başlayan robotlar, çalışmalar için hız ve verimlilik sağlayarak üretkenliğin artmasına olanak tanımıştır (Forcael ve ark., 2020). İlk olarak, robot teknolojileri betonarme yapıların üretiminde kullanılmıştır (URL-7). Bu robotlar, daha hızlı ve daha verimli bir şekilde çalışarak iş süresini kısaltmışlardır (URL-7). Daha sonra, robot teknolojileri diğer inşaat işlerinde de kullanılmaya başlanmıştır (URL-8). Örneğin, kaynak robotları, büyük ölçekli kaynak işleri için kullanılmıştır. Bu robotlar, daha hızlı ve daha doğru bir şekilde kaynak yaparak insan iş gücünden daha güvenli bir şekilde çalışmışlardır (Sarıol ve ark., 2020). Günümüzde robot teknolojileri inşaat sektöründe daha yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Yiğitöl ve Sarı, 2020). Yapay zekâ teknolojileri, otonom araçlar ve insansız hava araçları (*drone*'lar) gibi ileri teknolojiler, inşaat sektöründe daha verimli, güvenli ve sürdürülebilir bir şekilde çalışmayı mümkün kılmaktadır (Forcael ve ark., 2020). Drone olarak bilinen hava robotları sayesinde şantiye alanlarının gerçek zamanlı olarak denetlenmesi mümkündür (Forcael ve ark., 2020). Robot teknolojilerinin kullanımı, inşaat sektöründe birçok avantaj sağlar (URL-13) Robotlar, daha hızlı ve daha doğru bir şekilde işlem yapabilir, insan sağlığına zararlı olabilecek ortamlarda çalışabilir ve maliyetleri azaltabilir (Elrefaey ve ark., 2022). Bu nedenle, inşaat sektörü, robot teknolojilerini kullanarak daha verimli ve güvenli hale gelebilir (Elrefaey ve ark., 2022).

Nesnelerin İnterneti (Internet of Things-IoT): IoT kavramı ilk kez 1999 yılında Massachusetts Enstitüsü'nde ortaya çıkmıştır (Adat ve Gupta, 2018 akt. Forcael ve ark., 2020). IoT, sensörler, yazılım ve bağlanabilirlik ile gömülü fiziksel cihazlar, araçlar, binalar ve diğer öğelerin veri toplamasına ve değiş tokuş etmesine olanak tanıyan ağı ifade eder (URL-14).

Blokchain : Blokchain birçok bilgisayarın ağ üzerinde işbirliği yaparak, verileri güvenli bir şekilde kaydetmek, doğrulamak ve paylaşmak için kullanılan bir teknolojidir (URL-15). Blok zinciri, birbiri ardına eklenen veri bloklarından oluşur ve her blok, önceki bloğun bilgilerini içerir (Elrefaey ve ark., 2022). Bu yapı, verilerin geriye dönük olarak değiştirilmesini neredeyse imkansız hale getirir ve güvenilirliği artırır (Elrefaey ve ark., 2022). İnşaat yapım aşamasında, tedarik zinciri

yönetimi, proje belge ve lisansların depolanması, ödeme ve finansal işlemlerin takibi, proje izleme aşamalarında kullanılmaktadır (URL-16).

3 Boyutlu Baskı Teknolojilerinin Kullanılması: 3 boyutlu baskı teknolojisi, üç boyutlu nesnelerin dijital tasarımlarının gerçek hayatta fiziksel olarak oluşturulmasını sağlayan bir teknolojidir (URL-14). Bu teknolojiye, bilgisayar destekli tasarım yazılımı kullanılarak bir nesnenin üç boyutlu dijital modeli oluşturulur ve dijital model daha sonra 3 boyutlu yazıcıda kullanılmak üzere bir dosya formatına dönüştürülür (Sariol ve ark., 2020). 3 boyutlu yazıcı, bu dosyanın katman katman inşa edilerek oluşturulmasını sağlar (URL-14). Teknoloji 1980 yıllarında ortaya çıkarak başlangıcında sadece prototipleme için kullanılması amaçlanmıştır (Forcael ve ark., 2020). Son zamanlarda bu teknoloji özellikle inşaat süreçlerinde, yenilikçi malzemelere olanak tanınması, otomatikleştirilmiş üretim ile insan emeğinin yerini alması ile zamandan tasarruf ve esnek yapılara olanak tanımıştır (Sariol, 2020). 3 boyutlu baskı teknolojilerinin şantiye ortamında kullanılması, yedek parça üretimi, prototip üretimi, mimari modellerin üretimi gibi avantajlar sağlayarak iş süreçlerini hızlandırabilir, maliyetleri düşürebilir ve daha önce mümkün olmayan işleri mümkün hale getirebilir (URL-15).

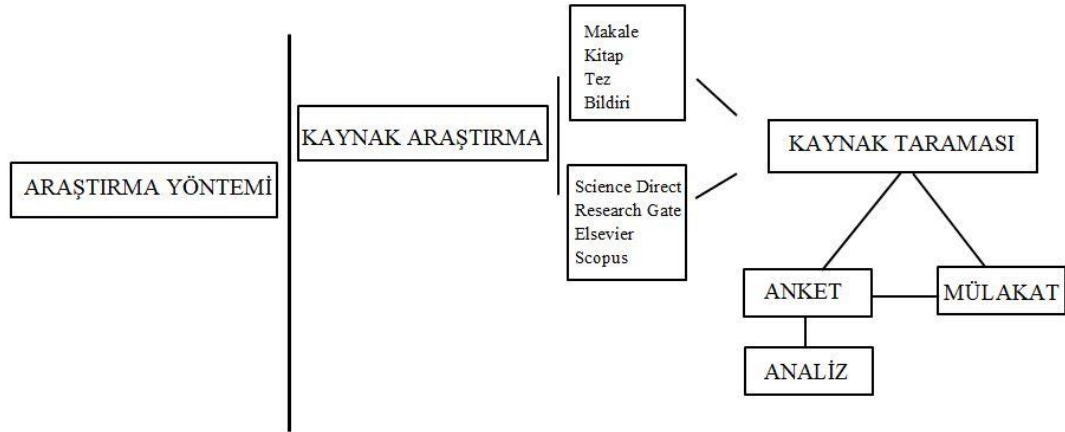
Yapay Zeka: Yapay zeka teknolojisi, insan zekasının bazı özelliklerini taklit etmek veya aşmak için tasarlanan, bilgisayar sistemleri ve yazılımlarını ifade eder (Lu ve ark., 2018). Temel olarak, yapay zeka, bir bilgisayar sisteminin verileri analiz etmesine, öğrenmesine ve karar vermesine olanak tanıyan bir dizi algoritma ve yöntemi kullanır (URL-8). Yapay zeka teknolojileri, inşaat sektöründe birçok avantaj sağlar (URL-7). Bu teknolojiler, daha hızlı ve daha doğru bir şekilde işlem yapabilir, verimliliği artırabilir, hata payını azaltabilir ve maliyetleri düşürebilir (URL-8). Bu nedenle, inşaat sektörü, yapay zeka teknolojilerini kullanarak daha sürdürülebilir ve verimli hale gelir (Ebekozen ve Aigbavboa, 2021). Bu anlamda teknolojinin, inşaat sektörüne getireceği faydaların en temelinde işgücü eksikliğini gidermek bulunmaktadır (Elrefaey ve ark., 2022).

3.ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu tez çalışmasının amacı, Covid-19 pandemisinin inşaat proje yönetimine özellikle inşaat safhasına etkisini incelemektir (Tablo 1.1). Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki dört ana hedef belirlenmiştir:

- Pandemi sürecinin inşaat yapım aşamasına etkisinin incelenmesi
- Pandemi sürecinde inşaat yapım aşamasında alınacak önlemlerin incelenmesi
- Pandemi nedeni ile kaynaklanan hak talebi ve uyuşmazlıkların incelenmesi
- Pandemi sürecinde dijital teknolojilerin kullanılmasının inşaat yapım sürecine etkisinin incelenmesi

Çalışmanın amaç ve hedefleri doğrultusunda belirlenen hedeflere ulaşmak için derinlemesine literatür taraması, anket çalışmaları ve mülakat görüşmeleri yapılmıştır. Tez çalışması için İzmir Demokrasi Üniversitesi'nden etik kurul onayı alınmıştır. Katılımcılara, anket ve mülakat katılımının gönüllü olduğu ve katılımcıların istedikleri zaman herhangi bir yaptırıma maruz kalmadan çalışmadan ayrılacakları bilgileri verilmiştir. Şekil 3.1'de tez çalışmasının araştırma sürecine ilişkin akış şeması gösterilmektedir.



Şekil 3.1. Araştırma Yöntemi Akış Şeması

Tez çalışması kapsamında hedeflere ulaşmak amacı ile ScienceDirect, Research Gate, Elsevier, Scopus veri tabanları kullanılarak anahtar kelime grupları ile araştırma yapılmıştır. Başlıca anahtar kelime grupları Covid-19 ve inşaat safhasına etkisi, proje yönetimi ve Covid-19, inşaat safhası, Covid-19 ve dijitalleşme üzerine

olan araştırmalardır. Kaynak taraması kapsamında ayrıca konu ile ilgili yapılmış çalışmalar (tez, bildiri, uluslararası raporlar) incelenmiştir. Bu kapsamda konunun güncel olmasının da etkisi ile görece olarak az sayıda çalışma olduğu gözlemlenmiştir.

3.1.Anket alışması

Bu tez çalışmasında oluşturulan anket alışması "Google Formlar" aracılığı ile inşaat sektöründe üç yıl ve üzeri tecrübeye sahip profesyoneller ile ilgili konuda çalışan akademisyenlerden seçilen örneklem kümesine uygulanmıştır. Kapsamlı literatür taramasının ardından evrimii anket, kaynak taraması bulgularına dayalı olarak hazırlanmıştır. Çevrimiçi uygulanan anketin kaynak taraması bulgularına dayalı olarak hazırlanmış sorularının referansları Ek C’de verilmiştir.

Anket alışması belirlenen örneklem kümesine uygun olan 412 profesyonele LinkedIn uygulaması aracılığıyla iletilmiştir. 122 kişiden cevap alınabilmiştir. Anket çalışmasına katılım oranı %29,6 dır. Anket çalışmasına katılım gönüllük esasına dayanmaktadır. Anket soruları EK-A’da gösterilmiştir. Anket içerisinde açık uçlu sorular, çoktan seçmeli sorular ve Likert leği belirtilen sorular bulunmaktadır.

Anket alışması üç ana bölüm olmak üzere toplam 38 sorudan oluşmaktadır. Anketin birinci bölümünde yer alan ilk 5 soru katılımcıların inşaat sektöründeki mesleklerini, eğitim seviyesini, deneyimlerini, çalışmış oldukları şirketteki iş tanımlarını saptamak için hazırlanmıştır. İkinci bölüm 13 sorudan oluşan anket katılımcıların pandemi döneminde çalışmış olduğu şantiyenin türü, toplam çalışan sayısı, konumu, planlanan inşaat süresi gibi şantiye hakkında genel bilgi almak amacıyla hazırlanan soruları içermektedir. nc bölüm 20 sorudan oluşmaktadır. Bu sorular içerisinde 1. ve 2. soru belirlenen 1.hedef olan pandemi sürecinin inşaat yapım aşamasına etkilerini incelemek amacıyla sorulmuştur. 3-4 ve 5. sorular 2.hedefe yönelik olarak pandemi sürecinde çalışmış oldukları şantiyede alınan önlemlere yönelik olarak hazırlanmıştır. 6-9 sorular arasındaki sorular 3. hedefe yönelik olarak pandemi sürecinin hak taleplerine etkisi üzerine sorulmuştur. 10-14 arasındaki sorular 4.hedefe yönelik olarak pandemi sürecinin dijitalleşmeye etkisini belirlemek adına hazırlanmıştır. 15-16 sorular *PMBOK-7* kitabında belirtilen

"Project Performance Domains" ve "Project Delivery Principles" başlıklarının projelere etkisini araştırmak amacıyla hazırlanmıştır. 17. soru yaşanan bir olaydan edinilen kazanımları test etmek amacıyla sorulmuştur. 18. soru pandemi sürecinin olumlu etkilerinin olup olmadığı üzerine sorulmuştur. 19-20 sorularda anket katılımcılarının çalışmaya dair görüş ve önerileri ve online mülakata katılıp katılmak istemedikleri sorulmuştur.

Anket verileri, analiz yapılmak üzere, SPSS®26 programına aktarılmıştır. Anketin güvenilirliğinin ölçümü için ilk olarak Cronbach Alpha değeri kontrol edilmiştir. Bu değer 3 ana başlık altında toplam 38 soru içeren anket için test edilip 0,912 olarak bulunmuştur. Bir anketin güvenilir olduğunu belirten sınır değer 0,70 olarak kabul edilmektedir (Nunnally,1978). Anketin elde edilen güvenilirlik değeri (0,912) sınır kabul edilen (0,70) değerini aştığı için anket güvenilir olarak kabul edilmektedir. Anketin güvenilirlik testinin ardından soruların betimsel analizi yapılmıştır. Anket soruları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımsız gruplar T testi ile kontrol edilmiş olup, alfa değeri 0,05 olarak belirlenmiştir. Bağımsız gruplar T testi, iki gruba ait olan ortalamaların birbirinden farklı olup olmadığını test etmek amacı ile kullanılan istatistiksel analiz yöntemidir (Çokluk ve ark., 2016). Verilerin anlamlı dağılıp dağılmadığını kontrol etmeden önce SPSS®26 programı üzerinden verilerin normallik dağılımları ve homojenlik dağılımları kontrol edilmiştir. Normal dağılım varsayımını test ettikten sonra, varyansların homojenliğine bakılmış olup normallik ve homojenlik testlerinden uygun sonuçlar elde edildikten sonra, bağımsız değişken T testi analizi yapılmıştır.

3.2.Mülakat Çalışması

Mülakat çalışması inşaat safhasında Covid-19 pandemisinin etkilerini tespit etmek, alınabilecek önlemlerin neler olduğunu belirlemek, hak talebi ve uyuşmazlıkların incelenmesi ve YBM tabanlı proje yönetiminin kullanımının inşaat yapım sürecine etkisinin incelenmesi gibi araştırmanın hedefleri doğrultusunda yapılmıştır. Literatür taraması sonucu belirlenen hedefler ve anket çalışması sonucu hazırlanan soruların kapsamını genişletmek ve detaylı bilgi almak amacı ile çalışmanın örneklem kümesinde olan (inşaat sektöründe üç yıl ve üzeri tecrübeye sahip profesyoneller ile ilgili konuda çalışan akademisyenler) ve mülakata katılmayı

kabul etmiş gönüllü 19 kişi ile çevrimiçi mülakat görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların 5'i mimar, 14'ü inşaat mühendisidir. Katılımcıların pandemi sürecinde çalışmış oldukları projedeki rollerine göre 4 kişi Proje Müdürü, 7 kişi Saha Mimar/Mühendisi, 8 kişi Şantiye Şefi olarak görev almaktadır. Katılımcıların gizliliğini sağlayabilmek amacıyla katılımcılar Tablo 3.1'de görüldüğü gibi harflerle kodlandırılmıştır.

Tablo 3.1. Mülakat Katılımcılarının Profili

Kod	Meslek	Mesleki Deneyim		Projedeki Rolü
A	Mimar	6-10	Yıl	Proje Müdürü
B	Mimar	3-5	Yıl	Saha Mimarı
C	İnşaat Mühendisi	6-10	Yıl	Şantiye Şefi
D	İnşaat Mühendisi	6-10	Yıl	Saha Mühendisi
E	İnşaat Mühendisi	11+	Yıl	Proje Müdürü
F	İnşaat Mühendisi	6-10	Yıl	Şantiye Şefi
G	İnşaat Mühendisi	3-5	Yıl	Saha Mühendisi
H	İnşaat Mühendisi	3-5	Yıl	Şantiye Şefi
I	Mimar	6-10	Yıl	Şantiye Şefi
J	İnşaat Mühendisi	11+	Yıl	Şantiye Şefi
K	İnşaat Mühendisi	6-10	Yıl	Proje Müdürü
L	İnşaat Mühendisi	11+	Yıl	Proje Müdürü
M	Mimar	11+	Yıl	Şantiye Şefi
N	İnşaat Mühendisi	3-5	Yıl	Saha Mühendisi
O	İnşaat Mühendisi	3-5	Yıl	Saha Mühendisi
P	İnşaat Mühendisi	3-5	Yıl	Saha Mühendisi
R	İnşaat Mühendisi	6-10	Yıl	Saha Mühendisi
S	İnşaat Mühendisi	11+	Yıl	Şantiye Şefi
T	Mimar	3-5	Yıl	Şantiye Şefi

Mülakata katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır. Mülakat soruları EK-B'de belirtilmiştir. Mülakat soruları 13 adet soru olarak hazırlanmıştır. 1 ve 2. sorular mülakat katılımcısının mesleği, toplam iş deneyimi, projedeki rolünün tespit edilmesine yönelik olarak hazırlanmıştır. 3., 4. ve 5. sorular belirlenen 1.hedefe yönelik olarak pandemi sürecinin inşaat yapım aşamasına etkisini araştırmaya yönelik olarak hazırlanmıştır. 6.soru belirlenen 2.hedefe yönelik olarak pandemi

sürecinde inşaat yapım aşamasında alınan önlemlerin neler olduğunu tespit etmek için hazırlanmıştır. Yedinci soru 3.hedefe yönelik olarak pandemi sürecinin hak talebi ve uyuşmazlık konularına etkisini incelemek amacı ile hazırlanmıştır. 8. soru, 4.hedefe yönelik olarak dijital teknolojilerin inşaat yapım aşamasına etkisini incelemek amacı ile hazırlanmıştır. 9. ve 10. sorular PMBOK-7 kitabında belirtilen *"Project Performance Domains"* ve *"Project Delivery Principles"* başlıklarının projelere etkisini araştırmak amacı ile hazırlanmıştır. 11. soru pandemi sürecinde yaşanan tecrübelerin herhangi bir yere aktarılıp aktarılmadığı aktarıldıysa nereye aktarıldığını ve gelecekte yaşanabilecek olası pandemiler için nasıl kullanılabileceği tespiti için hazırlanmıştır. 12. soru yaşanan pandemi sürecinin olumlu etkilerinin olma durumunu tartışmak amacı ile hazırlanmıştır. 13. soruda çalışma hakkında öneri, görüş ve tavsiyeler alınmıştır. Mülakat soruları katılımcılara Zoom programı üzerinden uygulanmıştır.

4.VERİLER

Bu bölümde anket ve mülakat çalışmalarından elde edilen veriler yer almaktadır.

4.1.Anket Çalışması Sonucu Elde Edilen Veriler

Anket çalışmasının ilk bölümünde anket katılımcılarına ait profile yönelik 5 adet soru sorulmuştur.

B1-S1) Anket katılımcılarının mesleki bilgileri:

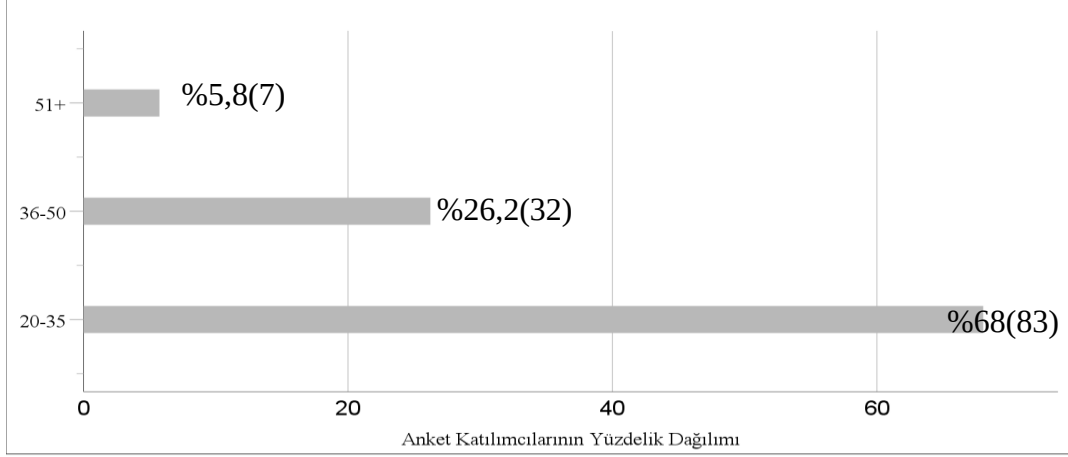
Anket katılımcılarının %66,4 (81 kişi) inşaat mühendisi, %32 (39 kişi) mimar ve %1,6 (2 kişi) inşaat teknikerinden oluşmaktadır. Anket katılımcıları ağırlıklı olarak inşaat mühendislerinden oluşmaktadır.

B1-S2) Anket katılımcılarının eğitim seviyesi:

Anket katılımcılarının eğitim seviyesini belirlemek için sorulan soruya 121 katılımcı cevap verirken 1 katılımcı cevap vermemiştir. Katılımcıların %72,1 (88 kişi) lisans mezun derecesine sahipken %26,2 (32 kişi) yüksek lisans mezunu, %0,8 (1 kişi) doktora mezunudur.

B1-S3) Anket katılımcılarının yaş aralığı:

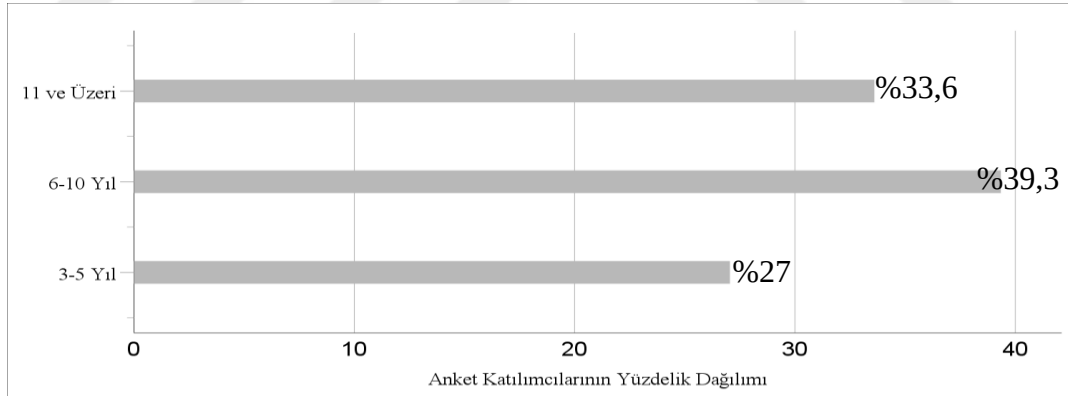
Anket katılımcılarının yaş aralığının yüzdelik dağılımı Şekil 4.1’de gösterilmiştir. Katılımcılar ağırlıklı olarak %68 (83 kişi) 20-35 yaş aralığında bulunmaktadır.



Şekil 4.1. Anket Katılımcılarının Yaş Aralığı

B1-S4) Anket katılımcılarının toplam iş deneyimleri:

Anket katılımcılarının toplam iş deneyimleri Şekil 4.2’de belirtilmiştir. Soru 122 katılımcının tamamı tarafından yanıtlanmıştır. Anket katılımcıları içerisinde 41 kişi (%33,6) 11 yıl ve üzeri deneyime sahiptir. 48 kişi (%39,3) 6-10 yıl aralığında deneyime sahiptir. 33 kişi (%27) 3-5 aralığında deneyime sahiptir.

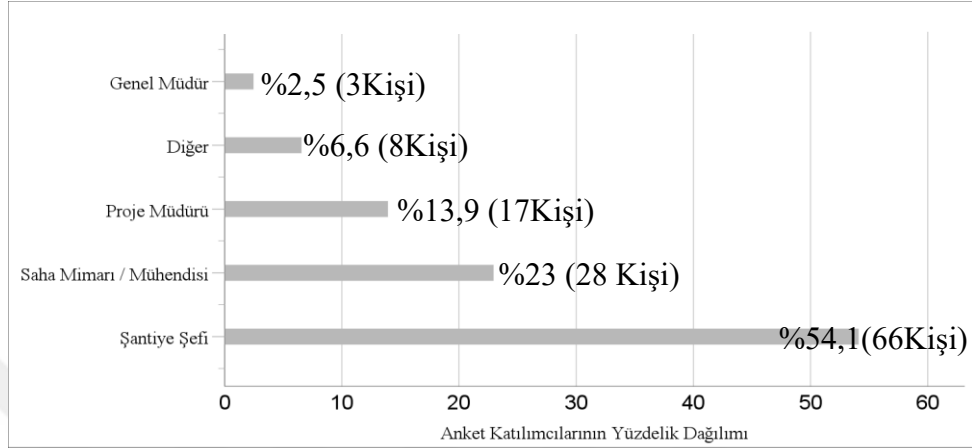


Şekil 4.2. Anket Katılımcılarının Toplam İş Deneyimi

B1-S5) Anket katılımcılarının pandemi sürecinde çalışmış olduğu projedeki rolü:

Anket katılımcılarının projedeki rolünü tespit etmek için sorulan soru tüm katılımcılar tarafından cevaplanmıştır. En fazla katılımcı ‘Şantiye Şefleri’ %54,1 (66 kişi), ikinci sırada ‘Saha Mimarı/Mühendisi’ %23 (28 kişi) tarafından olduğu

gözükmektedir. Belirtilen sıralamayı ‘Proje müdürleri’ %13,9 (17 kişi), diğer %6,6 (8 kişi) ve ‘Genel Müdür’ %2,5 (3 Kişi) takip etmektedir. Diğer grubu içerisinde 3 kişi YBM Yöneticisi, 2 kişi maliyet analiz uzman mühendisi, 2 kişi işveren, 1 kişi teknik denetim olarak görev almaktadır.



Şekil 4.3. Anket Katılımcılarının Projedeki Rolü

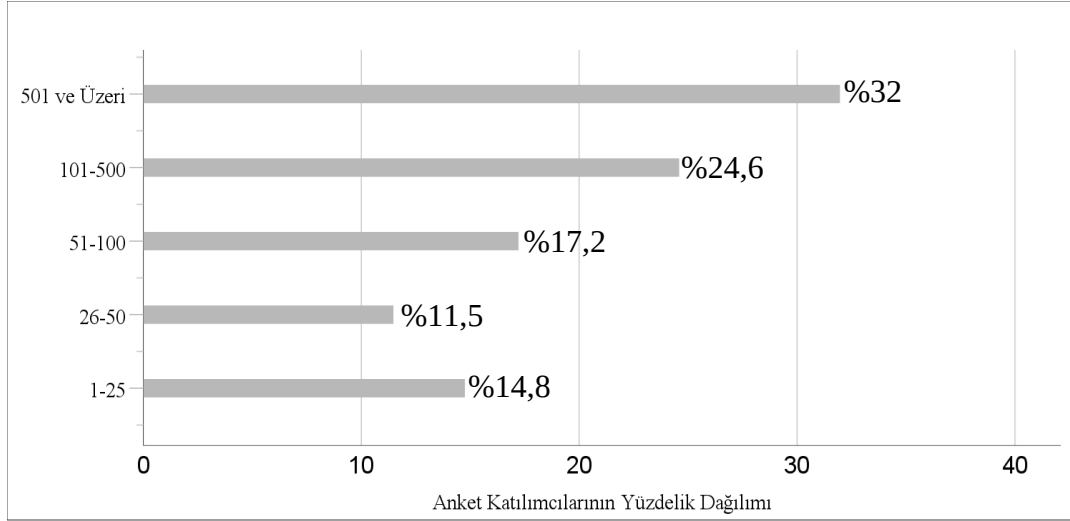
Anketin 2. bölümü anket katılımcılarının pandemi (Covid-19) sürecinde çalışmış oldukları şantiyeye yönelik 13 adet soruyu içermektedir:

B2-S1) Anket katılımcılarının pandemi sürecinde çalışmış olduğu firmanın rolü:

Anket katılımcılarının pandemi sürecinde çalışmış oldukları firmanın rolüne yönelik hazırlanan soru 117 katılımcı tarafından cevaplanmış, 5 katılımcı cevap vermemiştir. Anket katılımcılarının çalışmış olduğu firmalar %74,6 (91 kişi) ‘Ana Yüklenici’, %20,5 (25 kişi) ‘Alt Yüklenici’ ve %0,8 (1 kişi) ‘tedarikçi’ olarak rol almıştır.

B2-S2) Anket katılımcılarının pandemi sürecinde inşaatında bulunmuş olduğu firmada çalışan toplam kişi sayısı:

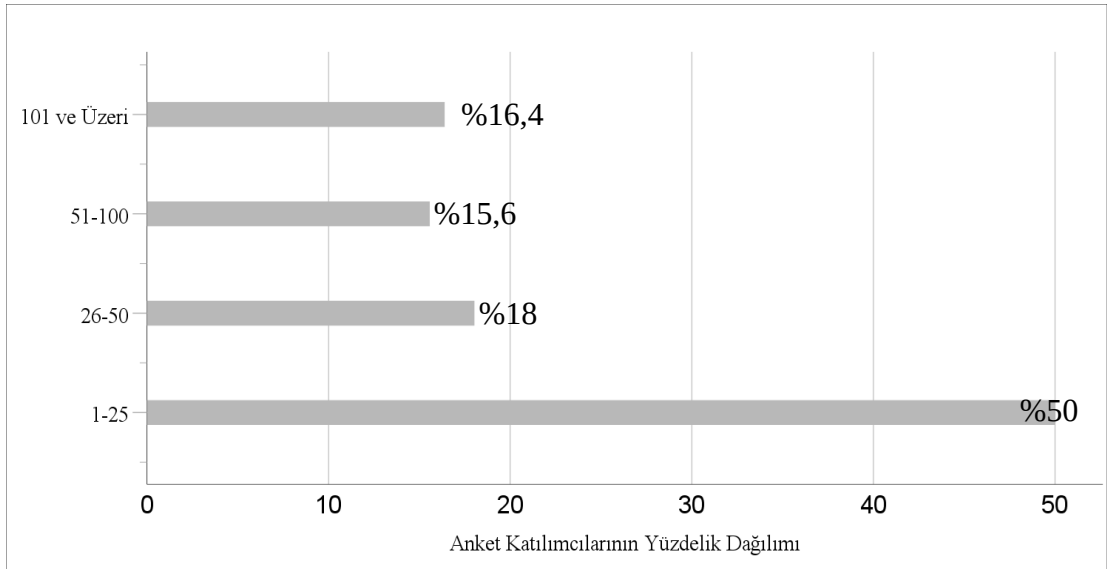
Anket katılımcılarının pandemi sürecinde inşaatında bulunmuş olduğu şantiyede çalışan toplam kişi sayısının yüzdelik dağılımı Şekil 4.4’te belirtilmiştir. 501 ve üzeri sayıda çalışanın bulunduğu şantiyeler (%32) en yüksek katılımcıyı oluşturmaktadır.



Şekil 4.4. Anket katılımcılarının çalışmış oldukları şantiyede çalışan toplam kişi sayısı

B2-S3) Anket katılımcılarının pandemi sürecinde inşaatında bulunduğu şantiyede toplam çalışan alt yüklenici sayısı:

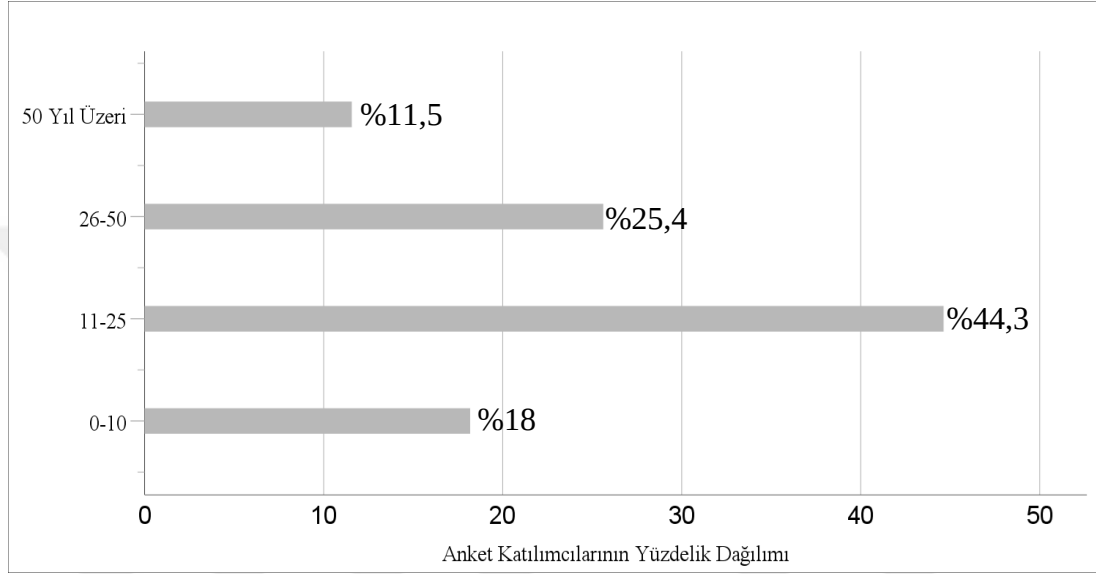
Anket katılımcılarının pandemi sürecinde inşaatında bulundukları şantiyedeki toplam çalışan alt yüklenici sayısının yüzdelik dağılımı Şekil 4.5'te belirtilmiştir. Katılımcıların çoğunluğunun çalışmış olduğu şantiyelerde (%50) 1-25 aralığında alt yüklenici sayısı olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.5. Anket katılımcılarının çalışmış oldukları şantiyede çalışan toplam alt yüklenici sayısı

B2-S4) Anket katılımcılarının pandemi sürecinde inşaatında bulunduğu firmanın sektördeki faaliyet yılı:

Anket katılımcılarının pandemi sürecinde inşaatında bulundukları firmanın sektördeki faaliyet yılını gösteren yüzdelik dağılımı Şekil 4.6’da belirtilmiştir. Anket katılımcıları içerisinde, çalıştığı firma 11-25 yıl aralığında faaliyet gösteren firmalar en fazla yüzdeye (%44,3) sahiptir.



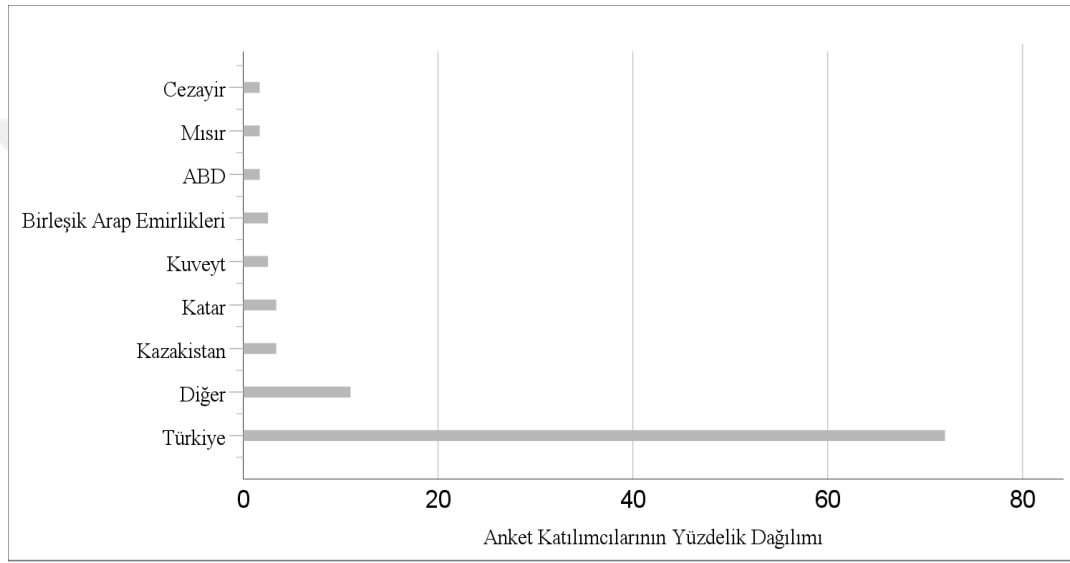
Şekil 4.6. Anket katılımcılarının inşaatında bulunduğu firmanın sektördeki faaliyet yılı

B2-S5) Anket katılımcılarının pandemi sürecinde inşaatında bulundukları projenin türü:

Anket katılımcılarının pandemi sürecinde çalışmış oldukları projenin türünü belirlemek amacıyla hazırlanan soru 119 katılımcı tarafından cevaplanmıştır. Verilen cevaplara göre anket katılımcıları konut/gayrimenkul %39,3 oranda (48 kişi), altyapı projesi %18,9 (23 kişi), hastane projesi %4,9 (9 kişi), eğitim %4,9 (6 kişi), iş merkezi %4,9 (6 kişi), fabrika %4,9 (6 kişi), otel %4,1 (5 kişi), havaalanı %1,6 (2 kişi) ve diğer kategorisinde %11,5 (14 kişi) çalışmaktadır.

B2-S6) Anket katılımcıların pandemi sürecinde inşaatında bulunarak çalıştığı projenin konumu:

Anket katılımcılarının pandemi sürecinde çalışmış oldukları projelerin konumlarını belirlemek amacıyla sorulan soru 118 kişi tarafından cevaplanmış olup 4 kişi cevap vermemiştir. Anket katılımcılarının pandemi döneminde çalışmış olduğu şirketin konumu Türkiye’de çalışanlar %69,7 (85 kişi) diğer ülkelerde çalışan katılımcıların oranı %27 (33 kişi) olarak belirlenmiştir. Anket katılımcılarının ülkelere göre kişi sayısının dağılımı Şekil 4.7’de gösterilmiştir.



Şekil 4.7. Anket Katılımcılarının Ülkelere Göre Dağılımı

B2-S7) Anket katılımcılarının pandemi süreci başlangıcında çalışmış olduğu projenin aşaması:

Pandemi süreci başlangıcında çalışmış oldukları projeler için anket katılımcılarının %86,1'i inşaat aşamasında, %10,7'si tasarım aşamasında, %2,5'ü ihale aşamasında ve %0,8'i de geçici kabul aşamasında olduğunu belirtmiştir.

B2-S8) Pandemi sürecinde çalışmış olduğunuz projenin planlanan inşaat süresi:

Anket katılımcılarının pandemi sürecinde çalışmış oldukları projelerin planlanan inşaat süreleri için verilen cevaplara göre planlanan süresinin 0-2 yıl olarak belirten

katılımcılar %48,4, 3-5 yıl olarak belirtenler %41 ve 5 yıl ve üzeri belirten katılımcılar %9,8 olarak tespit edilmiştir.

B2-S9) Anket katılımcılarının pandemi sürecinde çalışmış oldukları projelerinin planlanan süresinde sapma yaşanıp yaşanmadığının sorulduğu soruda 88 katılımcı (%72,1) sapma yaşandığını belirtirken, 34 katılımcı (%27,9) sapma yaşanmadığını belirtmiştir.

B2-S9-a) Anket katılımcılarının pandemi sürecinde çalışmış oldukları projelerinin planlanan süresinde sapma yaşanma sebepleri:

Anket katılımcılarına açık uçlu sorulmuş soru için verilen cevapların dağılımı Tablo 4.1’de belirtilmiştir. Verilen cevaplara göre, Katılımcıların %31,2 ‘kısıtlamalar’, %21,4 ‘malzeme tedariğinde yaşanan sıkıntılar’, %18,8 ‘işgücü eksikliği’, %12,3 ‘nakit akışında yaşanan zorluklar’, %7,8 ‘çalışanlar arasında salgının yayılması’, %5,2 ‘artan malzeme fiyatları’ ve %3,2 ‘olumsuz etkisi olmadı’ olarak belirtmiştir.

Tablo 4.1. Pandemi Sürecinde İnşaat Proje Planlama Süresinde Sapma Yaşanma Sebepleri

İnşaat Proje Planlama Süresinde Sapma Yaşanma Sebepleri	Kişi Sayısı	Oran
Kısıtlamalar	48	%31,2
Malzeme Tedariğinde Yaşanan Aksamalar	33	%21,4
İşgücü Eksikliği	29	%18,8
Nakit Akışında Yaşanan Zorluklar	19	%12,3
Çalışanlar arasında salgının yayılması	12	%7,8
Artan Malzeme Fiyatları	8	%5,2
Olumsuz Etkisi Olmadı	5	%3,2

B2-S9-b) Anket katılımcılarının pandemi sürecinde çalışmış oldukları projelerinin planlanan süresinde sapma yaşanmasına karşı aldıkları önlemler:

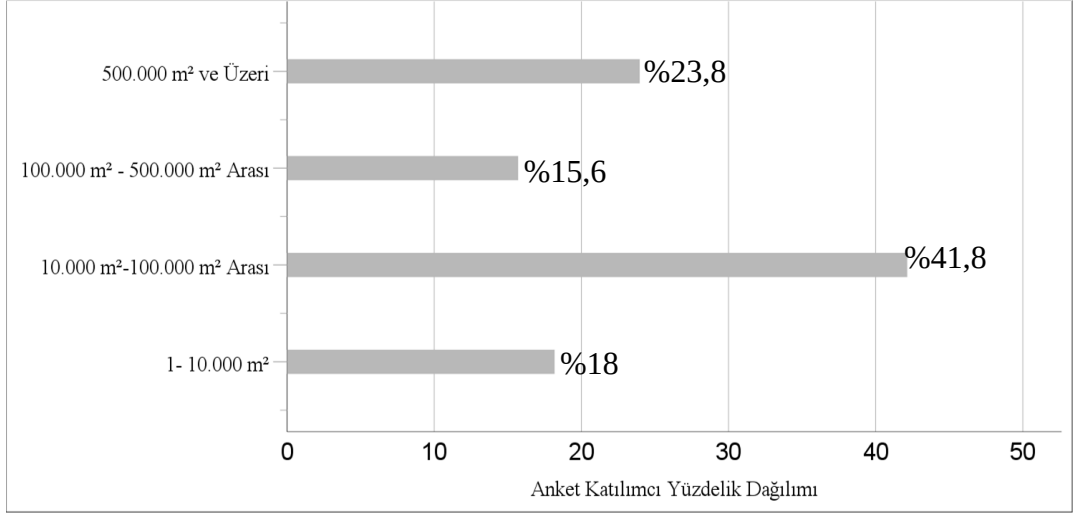
Anket katılımcılarının sorulan açık uçlu soruya verilen cevaplarının dağılımı Tablo 4.2’de belirtilmiştir. Verilen cevaplara göre katılımcılar, %35,8 ‘pandemi önlemlerinin artırılması ve çalışanlara eğitim verilmesi’, %16 ‘çalışan sayısının artırılması’, %12,3 ‘malzeme tedariki için yeni çözümler bulunması’, %10,8 ‘süre uzatımı alınması’, %6,6 ‘çalışan sayısının azaltılması’ ve %9,4 ‘tedbir alınmadı’ olarak belirtmiştir.

Tablo 4.2. Pandemi Sürecinde İnşaat Proje Planlama Süresinde Sapma Yaşanmasına Karşı Alınan Önlemler

İnşaat Proje Planlama Süresinde Sapma Yaşanmasına Karşı Alınan Önlemler	Kişi Sayısı	Oran
Pandemi önlemlerinin artırılması ve çalışanlara eğitimler verilmesi	38	%35,8
Çalışan sayısının artırılması	16	%15,1
Malzeme tedariki için yeni çözümler bulunması	13	%12,3
Süre uzatımı alınması	9	%8,5
Tedbir alınmadı	10	%9,4

B2-S11) Pandemi sürecinde katılımcıların çalışmış olduğu projenin toplam inşaat alanı:

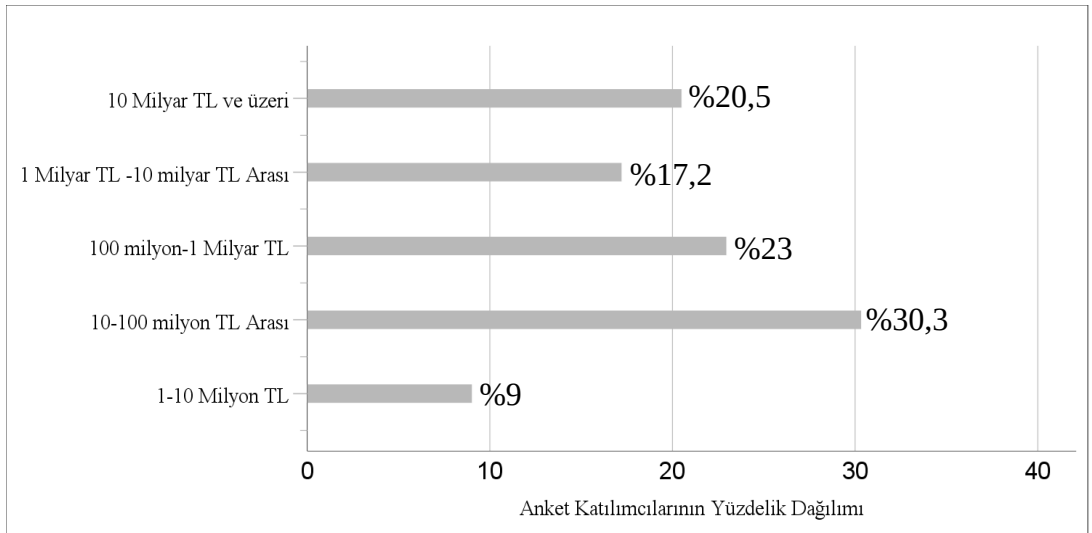
Anket katılımcılarının pandemi sürecinde çalışmış oldukları projenin toplam inşaat alanının yüzdelik dağılımı Şekil 4.8’de gösterilmiştir.



Şekil 4.8. Anket Katılımcılarının Çalışmış Olduğu Toplam İnşaat Alanının Yüzdelik Dağılımı

B2- S12) Pandemi sürecinde çalışmış olduğunuz projenin ortalama bütçesi:

Anket katılımcılarının pandemi sürecinde çalışmış oldukları projenin ortalama bütçesinin yüzdelik dağılımı Şekil 4.9'te gösterilmiştir. Katılımcıların cevaplarına göre projelerin bütçesi %30,3 oran ile en fazla 10 Milyon-100 Milyon TL aralığındadır. En az %9 oran ile 1-10 Milyon TL aralığındadır.

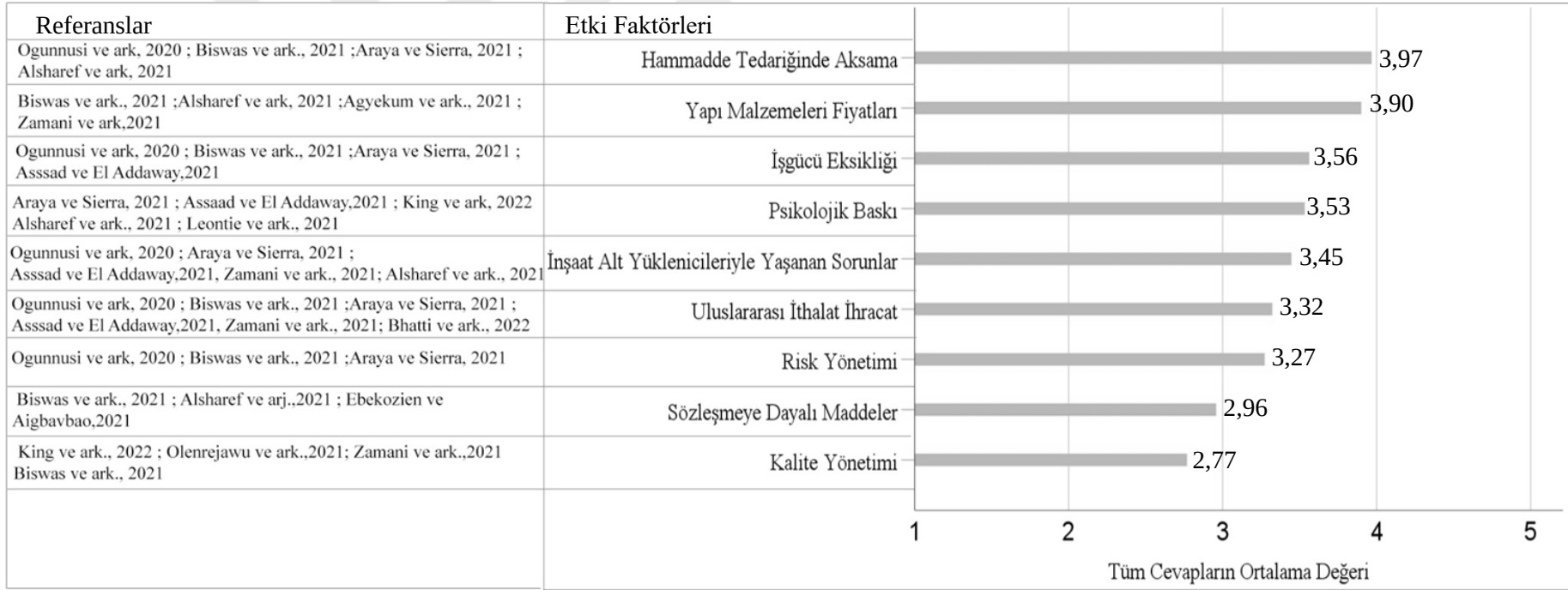


Şekil 4.9. Anket Katılımcılarının çalışmış olduğu projenin ortalama bütçesi

Anketin 3.bölümünde pandemi sürecinin inşaat yapım aşamalarına etkilerini incelemeye yönelik 18 soru sorulmuştur:

B3-S1) Pandemi sürecinde inşaat yapım aşamasına etki eden faktörler:

Pandemi sürecinde inşaat yapım aşamasına etki eden faktörlerin dağılım oranları Şekil 4.10'da gösterilmiştir. 'Pandemi sürecinde hammadde tedarikinde yaşanan aksamalar' (Ogunnusi ve ark.,2020; Biswas ve ark.,2021; Araya ve Sierra,2021; Alsharef ve ark.,2021) ve 'yapı malzemelerinin fiyatlarının artışı' (Biswas ve ark.,2021; Alsharef ve ark.,2021; Agyekum ve ark.,2021; Zamani ve ark.,2021) en fazla etki faktörleri olarak öne çıkmaktadır (Şekil 4.10). 'Kalite yönetimi' (King ve ark.,2022; Olenrejawu ve ark.,2021; Zamani ve ark.,2021; Biswas ve ark.,2021) en az etkilenen faktör olarak belirtilmiştir (Şekil 4.10). Tüm faktörler ortalama değer olan 2,5 üzerinde dağılım göstermektedir.

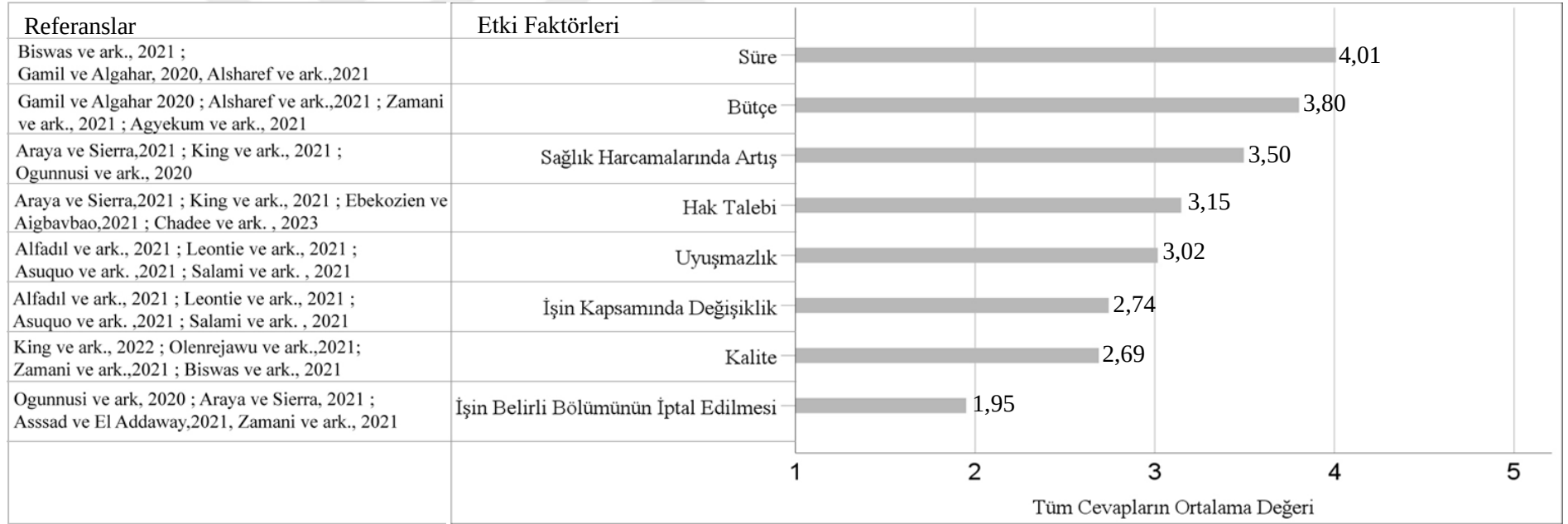


Şekil 4.10. Pandemi Sürecinde İnşaat Yapım Aşamasına Etki Eden Faktörlerin Dağılımı

B3-S2) Pandemi sürecinin çalışmış olunan projeye doğrudan etki faktörleri:

Pandemi sürecinde inşaat yapım aşamasına etki eden faktörlerin dağılım oranları Şekil 4.11’te gösterilmiştir. Anket katılımcılarının cevaplarına göre pandeminin projeye doğrudan etki faktörü en fazla ‘süre’ (Biswas ve ark.,2021; Gamil ve Algahar,2020; Alsharef ve ark.,2021) en az ‘ işin belirli bir bölümünün iptal edilmesi’ (Ogunnusi ve ark.,2020; Araya ve Sierra,2021; Assad ve El Addaway,2021; Zamani ve ark.,2021) üzerinde olmuştur.





Şekil 4.11. Pandemi Sürecinin Çalışmış Olunan Projeye Doğrudan Etki Faktörleri

B3-S5) Pandemi sürecinde tedarik zincirinde yaşanan aksamalara karşı alınan önlemler:

Anket katılımcılarının pandemi sürecinde çalışmış oldukları projelerinde uygulanan tedarik zinciri aksamalarına yönelik alınan önlemlere birden fazla cevap verilebilmiştir. Cevapların dağılımına göre katılımcılar en fazla %75,4 (89 kişi) ile ‘nakit akışı, likidite ve işletme sermayesi yönetimi’ni belirtmiştir. Cevapların dağılımına göre katılımcılar en az %18,6 (22 kişi) ile ‘zaman yönetimi ve planlama’yı belirtmiştir.

Tablo 4.3.Anket Katılımcılarının Çalışmış Olduğu Projede Tedarik Zinciri Aksamalarına Karşı Alınan Önlemler

Alınan Önlemler	Kaynak	Kişi Sayısı	Oran
Nakit akışı likidite ve işletme sermayesi yönetimi	(Gamil ve Algahar, 2020; Alsharef ve ark., 2021; Zamani ve ark., 2021; Agyekum ve ark., 2021)	89	%75,4
Teknolojik altyapı yatırımlar	(URL-11, Raj ve ark., 2022 ; Ogunnusi ve ark., 2020)	83	%70,3
Tedarikçi risklerinin yönetimi ve tedarikçileri geliştirme	(URL-11, Raj ve ark., 2022 ; Ogunnusi ve ark., 2020)	73	%61,9
Mikro tedarik zincirleri oluşturma	(Ogunnusi ve ark., 2020, URL-11)	51	%43,2
Yalın yönetim prensiplerine uyulması	(PMI, 2021)	25	%21,2
Çevik yönetim prensiplerine uyulması	(PMI, 2021)	24	%20,3
Zaman yönetimi ve planlama	(Gamil ve Algahar, 2020; Alsharef ve ark., 2021; Zamani ve ark., 2021; Agyekum ve ark., 2021)	22	%18,6

B3-S6) Pandemi sürecinde projede uygulanmış sözleşme türü:

Anket katılımcılarının pandemi sürecinde çalışmış oldukları projelerinde uygulanan sözleşmeye yönelik olarak sorulan soru 110 katılımcı tarafından cevaplanırken, 12 katılımcı cevap vermemiştir. Cevapların dağılımına göre projelerin sözleşme türünün

dağılımı birim fiyat sözleşme %45,1 (55 kişi), götürü bedel sözleşme %26,2 (32 kişi), işçilik ve malzeme sözleşmeleri %8,2 (10 kişi), maliyet+(kar/sabit ücret) %6,6 (8 kişi), garantili maksimum fiyat %1,6 (2 kişi), diğer %2,5 (3 kişi) olarak belirtilmiştir.

B3-S7) Katılımcıların çalışmış olduğu şantiyenin inşaat sözleşmesinde mücbir sebep maddesi olarak salgın, pandemi veya hastalık tanımlanma durumu:

Anket katılımcılarının 115'i tarafından cevaplanan soru için katılımcıların %54,9'u (67 kişi) salgının inşaat sözleşmesinde mücbir sebep maddesi olarak tanımlandığını belirtirken %39,3 (48 kişi) mücbir sebep maddesi olarak tanımlanmadığını belirtmiştir.

B3-S8) Katılımcıların çalışmış olduğu şantiyede mücbir sebep maddesine bağlı olarak hak talebinde bulunan paydaşlar:

Anket katılımcılarının 98'i tarafından cevaplanan soru için katılımcıların %45'i (44 kişi) ana yüklenici, %32'i alt yükleniciler (31 kişi) %23'ü tedarikçiler (23 kişi) hak talebinde bulunmuştur.

B3-S8b) Katılımcıların çalışmış olduğu şantiyede mücbir sebep maddesine bağlı olarak hak talebinde bulunanların hak talebi sebepleri:

Anket katılımcıları arasından 36 kişi tarafından cevaplanan açık uçlu soru için katılımcılarının cevaplarının dağılımı Tablo 4.4'de gösterilmiştir. Cevapların dağılımına göre, %33,3 (12 kişi) tedarik zincirinde yaşanan aksamayı, %27,7 (10 kişi) işin yetişmemesini, %22,3 (8 kişi) fiyat artışlarının çok fazla olmasını, %16,7 (6 kişi), çalışan sayısının azalmasını hak talebi sebebi olarak belirtmiştir.

Tablo 4.4.Anket Katılımcılarını Mücbir Sebep Maddesine Bağlı Olarak Hak Talebinde Bulunanların Hak Talebi Sebepleri:

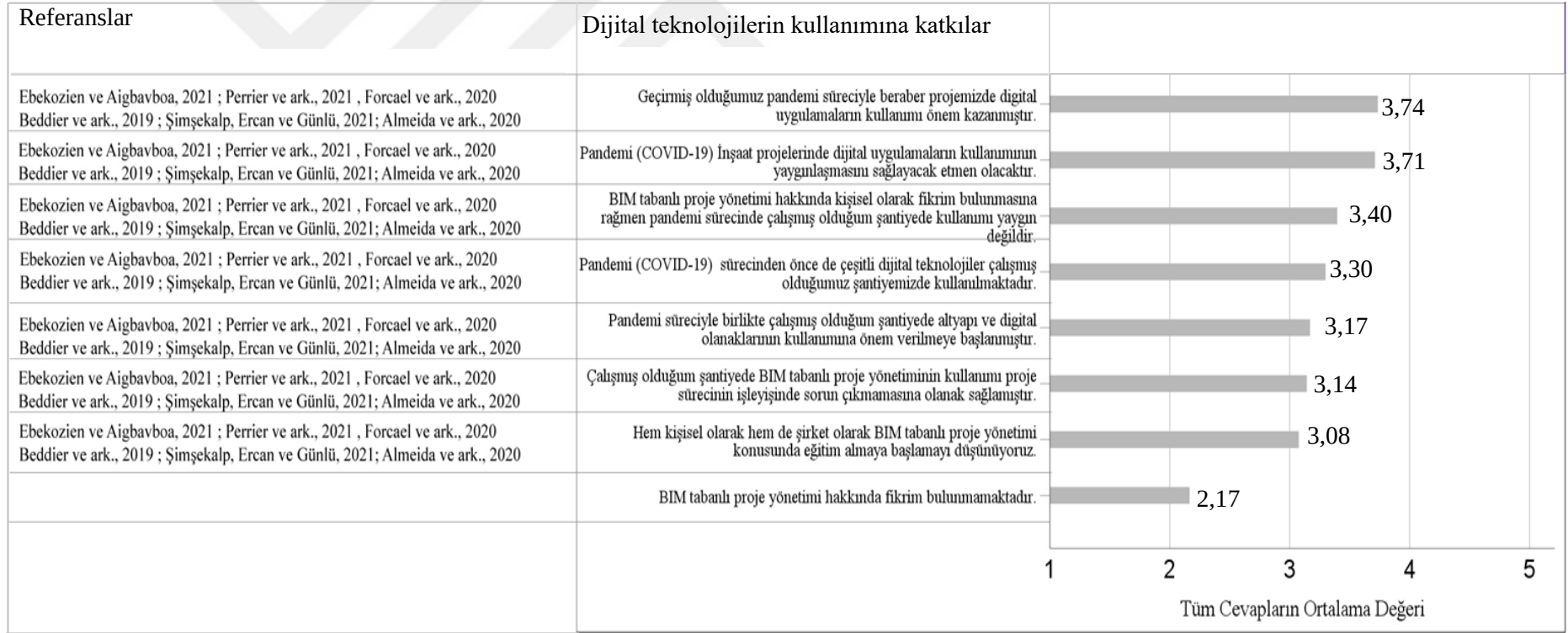
Hak Talebi Sebepleri	Kişi Sayısı	Oran
Tedarik Zincirinde Aksama Yaşanması	89	%75,4
İşin Yetiştirmemesi	83	%70,3
Malzeme Fiyatlarının Artışı	73	%61,9
Çalışan Sayısının Azalması	51	%43,2

B3-S9) Katılımcıların çalışmış olduğu şantiyede sözleşme feshi talebinde bulunulma durumu:

Anket katılımcıları arasından 7 kişi tarafından cevaplanan soru için katılımcıların 4'ü tedarikçi firmanın, 3'ü alt yüklenicinin, 1'i ana yüklenici firmanın sözleşme fesih talebinde bulunduğunu belirtmiştir.

B3-S10) Pandemi sürecinin dijital teknolojilerin kullanımına katkısı:

Pandemi sürecinin dijital teknolojilerin kullanımına katkısı Şekil 4.12'de gösterilmiştir. Verilen cevaplar göz önüne alındığında pandemi sürecinin dijital uygulamaların kullanımına katkı sağlayabileceği ağırlıklı olarak belirtilmiştir.



Şekil 4.12. Pandemi Sürecinin Dijital Teknolojilerin Kullanımına Katkısının Değerlendirmesi

B3-S11) Anket katılımcılarının Endüstri 4.0 teknolojileri arasında projelerinde kullandığı teknolojiler:

Anket katılımcılarının vermiş olduğu cevapların dağılımı Tablo 4.5’de belirtilmiştir. Katılımcıların vermiş olduğu cevaplara göre ‘Drone’ %49,6 ile en fazla kullanılan teknoloji olarak, ‘Yapay Zeka Teknolojisi’ %4,9 olarak en az belirtilen teknolojidir.

Tablo 4.5. Anket Katılımcılarının Kullandığı Endüstri 4.0 Teknolojileri

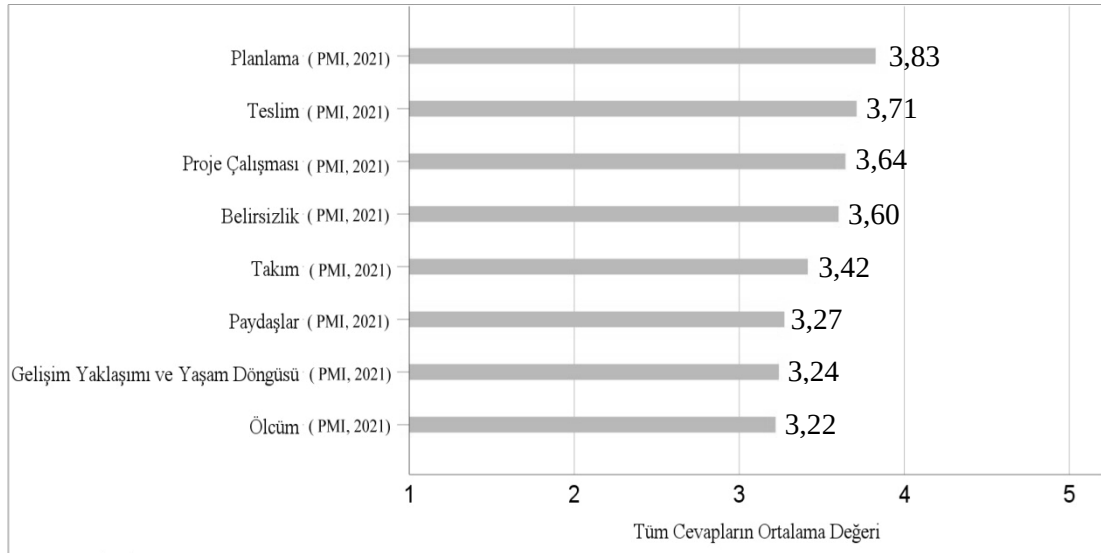
Endüstri 4.0 Teknolojileri	Kişi Sayısı	Oran
Drone	60	%49,6
Akıllı İnşaat Malzemeleri	30	%24,6
Dijital Tedarik Platformları	30	%24,6
Lazer Tarayıcı	25	%20,7
Arttırılmış Gerçeklik – Sanal Gerçeklik	12	%9,8
3 Boyutlu Yazıcılar	9	%7,4
IoT	8	%6,6
Yapay Zeka Teknolojisi	6	%4,9

B3-S12) Endüstri 4.0 teknolojileri arasından kullanılan teknolojilerin sağladığı avantajlar:

Anket katılımcıları arasından 13 kişi tarafından cevaplanan soru için, 8 kişi (%61,5) ‘daha hızlı imalat imkanı sağladığını’, 5 kişi (%38,5) ‘şantiye sahasının kontrolünü sağlamakta yardımcı olduğunu’ belirtmiştir.

B3-S15) Pandemi sürecinin PMBOK-7 kitabında belirtilen Proje Performans Etki Alanlarından katılımcının çalıştığı proje için oluşan etkisi:

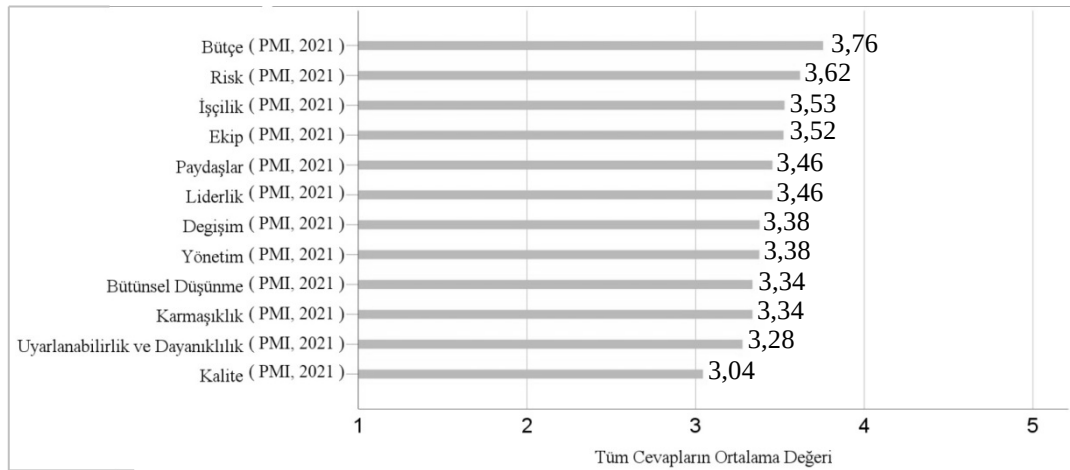
Pandemi sürecinin *PMBOK-7*’de belirtilen proje performans etki alanlarına göre etki oranları Şekil 4.13’te gösterilmiştir. Verilen cevaplara göre bütün seçenekler ortalama değerin (3) üzerindedir.



Şekil 4.13. Proje Performans Etki Alanlarının Pandemi Sürecine Etkisinin Dağılımı

B3-S16) Pandemi sürecinin *PMBOK-7* kitabında belirtilen proje teslim ilkelerine göre katılımcının çalıştığı proje için oluşan etkisi:

Pandemi sürecinin *PMBOK-7*'de belirtilen proje teslim ilkelerine göre etki oranları Şekil 4.14'te gösterilmiştir. Katılımcıların cevaplarına göre tüm seçenekler ortalama değer (3)'ün üzerindedir.



Şekil 4.14. Proje Teslim İlkelerinin Pandemi Sürecine Etkisinin Dağılımı

B3-S17a) Anket katılımcılarının pandemi (Covid-19) sürecinde inşaat safhasında yaşanan tecrübelerin herhangi bir yere aktarılma durumu:

Anket katılımcıları arasından 21 kişi tarafından cevaplanan soru için 11 katılımcı aktarılmadığı, 10 katılımcı aktarıldığını belirtmiştir.

B3-S17b) Anket katılımcılarının tecrübelerin nereye aktarıldığını durumu:

Anket katılımcıları arasından 10 kişi tarafından cevaplanan soru için 5 katılımcı ‘genel merkez ve idareye’, 3 katılımcı ‘devam eden projelere’ , 2 katılımcı ‘şirket arşivlerine’ aktarıldığını belirtmiştir.

B3-S18) Pandemi (Covid-19) sürecinin geleceğe yönelik pozitif olarak yaratabileceği etkiler:

Anket katılımcılarının pandemi sürecinin geleceğe yönelik pozitif etkilerine yönelik vermiş olduğu cevaplar Tablo 4.6’da belirtilmiştir. ‘Kriz Yönetim Planları’ geleceğe yönelik olarak en fazla belirtilen seçenek olmuştur.

Tablo 4. 6. Pandemi Sürecinin Geleceğe Yönelik Pozitif Etkileri

Geleceğe Yönelik Pozitif Etkiler	Referanslar	Kişi Sayısı	Oran
Kriz Yönetim Planlamaları	(AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020 ; Simpeh ve Amoah, 2021)	91	%19,5
Sağlık ve Güvenlik Önlemlerinin Arttırılması	(Ebekozi ve Aigbavboa, 2021 ; Perrier ve ark., 2020 ; Forcael ve ark., 2020)	86	%18,4
İnşaat sektöründe dijitalleşmeye katkılar	(Ebekozi ve Aigbavboa, 2021 ; Perrier ve ark., 2020 ; Forcael ve ark., 2020; Ogunnusi ve ark., 2020)	69	%14,8
Yeni tedarik zinciri ağlarının oluşturulması	Ogunnusi ve ark., 2020 ; Biswas ve ark., 2021; Araya ve Sierra, 2021 ; Alsharif ve ark., 2021)	64	%13,7
Sanal Alternatifler Geliştirme Olanağı	(Ebekozi ve Aigbavboa, 2021 ; Perrier ve ark., 2020 ; Forcael ve ark., 2020)	55	%11,8
Geleceğe Yönelik Maliyet Azaltma Çalışmaları	(Gamil ve Algahar,2020; Alsharif ve ark.,2021; Zamani ve ark.,2021; Agyekum ve ark.,2021)	55	%11,8
Sürdürülebilirliğe Yönelik Katkılar	(Ebekozi ve Aigbavboa, 2021 ; Ogunnusi ve ark., 2020)	47	%10,1

Anket çalışması sonucunda elde edilen verilere göre, sorular arasında anlamlı bir fark olup olmadığını analiz etmek için ilk olarak dağılımların normalliklerine bakılmıştır. Tabachnick ve Fidell (2007)'e göre “Skewness ve Kurtosis değerleri -1,5 ile 1,5 arasında ise, verilerin normal dağılım gösterdiği sonucuna varılmalıdır.” bilgisine göre Bağımsız Örneklem T testini yapmak için kullanılan verilerin normal dağıldığı ve tüm maddelerin önerilen seviyeleri karşıladığı görülmektedir. Verilerin istatistiksel analizinde ve yorumlarda, $p < 0,05$ anlamlılık düzeyi dikkate alınmıştır (Tabachnick ve Fidel, 2007). Bağımsız örneklem T testinin sonuçlarına göre:

- Pandemi sürecinde inşaat yapım aşamasında hammadde tedarikinde aksama yaşayanların (B3-S1) inşaat yapım süresinde sapma yaşadığına (B2-S9) yönelik anlamlı bir farklılık bulunmuştur (sig: 0,03 $p < 0,05$). İnşaat yapım aşamasında sapma yaşayan anket katılımcılarının (ort:4,11) hammadde tedarikinde sapma yaşamayan anket katılımcılarına (ort:3,59) göre daha fazla sıkıntı yaşadığı gözlemlenmiştir.
- Pandemi sürecinde yaşanan kısıtlamalar (B3-S1) ile inşaat yapım süresinde sapma yaşanmasına (B2-S9) yönelik anlamlı bir farklılık bulunmuştur (sig: 0,02 $p < 0,05$). İnşaat süresinde sapma yaşayan anket katılımcılarının (ort:4,26) kısıtlamalardan sapma yaşamayan anket katılımcılarına (ort:2,11) göre daha fazla etkilendiği görülmüştür.
- Pandemi sürecinde inşaat yapım aşamasında işgücü eksikliği yaşayan (B3-S1) anket katılımcıların inşaat yapım süresinde sapma yaşadığına (B2-S9) yönelik anlamlı bir farklılık bulunmuştur (sig: 0,03 $p < 0,05$). İnşaat süresinde sapma yaşayan anket katılımcılarının (ort:3,82) işgücü eksikliğinden sapma yaşamayan anket katılımcılarına (ort:2,91) göre daha fazla etkilendiği görülmüştür.
- Pandemi sürecinde inşaat yapım aşamasında sözleşmeye yönelik maddelerde sorun yaşayan (B3-S1) anket katılımcıların inşaat yapım süresinde sapma yaşadığına yönelik (B2-S9) anlamlı farklılık bulunmuştur (sig: 0,01 $p < 0,05$). İnşaat süresinde sapma yaşayan anket katılımcılarının (ort:3,12) sözleşmeye yönelik maddelerden sapma yaşamayan anket katılımcılarına (ort:2,55) göre daha fazla etkilendiği görülmüştür.
- Pandeminin projeye doğrudan etkisi bütçe üzerinde olan (B3-S2) anket katılımcılarının proje planlanan süresinde sapma yaşadığına (B2-S9) yönelik anlamlı bir farklılık bulunmuştur (sig:0,00 $p < 0,05$). İnşaat süresinde sapma

yaşayan katılımcıların (ort:3,82) projelerinde doğrudan bütçe üzerindeki etkisi sapma yaşamayan katılımcılara (ort:2,91) göre daha fazla olduğu görülmüştür.

- Pandeminin projeye doğrudan etkisi hak talebi (B3-S2) üzerinde olan anket katılımcılarının projenin planlanan süresinde sapma yaşadığına (B2-S9) yönelik anlamlı bir farklılık bulunmuştur (sig:0,00 $p<0,05$). İnşaat süresinde sapma yaşayan anket katılımcılarının (ort:3,28) projelerinde doğrudan hak talebi üzerindeki etkisi sapma yaşamayan katılımcılara (ort:2,29) göre daha fazla olduğu görülmüştür.
- Anket katılımcılarının cevaplarına göre hak talebinde bulunan alt yükleniciler ile (B3-S8) inşaat sözleşmelerinde mücbir sebep maddesinin belirtilmesi (B3-S7) arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur (sig:0,01 $p<0,05$). Anket katılımcıları tarafından, pandemi mücbir sebep maddesi olarak belirtilen sözleşmelerde alt yükleniciler tarafından hak talebinde bulunulma durumu, mücbir sebep maddesi belirtilmeyen sözleşmelere göre daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır.
- Toplam çalışan sayısı ile (B2-S2) pandemi sürecinde yaşanan tecrübelerin aktarılması (B3-S17) arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur (sig:0,00 $p<0,05$). Anket katılımcılarına göre şirketlerde çalışan sayısı arttıkça yaşanan tecrübenin aktarılmasında da artış gözlemlenmiştir.
- İnşaat sektöründe dijitalleşme (B3-S10) ile tecrübelerin aktarımı(B3-S17) arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur (sig:0,03 $p<0,05$). İnşaat sektöründe dijitalleşme adımları atan anket katılımcısı firmaların, dijitalleşmeyen anket katılımcısı firmalara göre pandemi sürecinde kazanılmış tecrübe ve bu tecrübelerin aktarımında ön planda olduğu ortaya çıkmaktadır.

4.2.Mülakat Çalışması Sonucu Elde Edilen Veriler

Çalışmanın bu bölümünde çevrimiçi olarak 19 katılımcı ile yapılan mülakat görüşmelerinin sonuçları yer almaktadır.

S1) Mülakat katılımcılarının meslek, deneyim ve projedeki rolü:

Katılımcıların 5'i mimar, 13'ü inşaat mühendisidir. Katılımcılardan 6 kişi 3-5 yıl, 7 kişi 6-10 yıl, 5 kişi 11 yıl ve üzeri deneyime sahiptir. Katılımcıların pandemi

sürecinde çalışmış oldukları projedeki rollerine göre 4 kişi proje müdürü, 6 kişi saha mimar/mühendisi, 8 kişi şantiye şefi olarak görev almaktadır.

S2) Pandemi sürecinin çalışılan şantiyeye etkisine yönelik mülakat katılımcılarının vurguladığı noktalar:

Mülakat katılımcıları arasından 15 katılımcı (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, M, N, O, P, R ve S) pandeminin inşaat yapım aşamasına olumsuz etkileri olduğunu belirtirken, 3 katılımcı (K, L ve T) pandeminin kendi projeleri için olumsuz etkisinin olmadığını hatta bazı olumlu etkilerinin olduğunu belirtmiştir. Katılımcılarının çoğu, (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, M, N, P, R ve S) pandemi sürecinin inşaat yapım aşamasında maliyetlerinin artışa sebep olmasını en büyük etken olarak görmektedir. İşin süresinin uzaması (A, B, C, D, E, G, H, P, R ve S) ve tedarik zincirinde yaşanan aksamalar (A, C, D, E, G, H, P, R ve S) da inşaat yapım aşamasını etkileyen faktörler arasında en çok belirtilen seçenekler arasındadır. Katılımcılar içerisinde K, L ve T katılımcıları pandemi sürecinin inşaat yapım aşamasına olumsuz herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. B ve G katılımcıları yaşanan pandeminin etkisiyle maliyetlerin artmasının sebebiyle işin kalitesinin düştüğünü belirtmiştir.

Tablo 4.7. Pandemi Sürecinde İnşaat Yapım Aşamasına Etki Eden Faktörlerin Mülakat Katılımcılarının vermiş olduğu cevaplara göre dağılımı

Pandeminin İnşaat Yapım Sürecine Etkileri	Mülakat Katılımcıları	Toplam
Maliyet Artışı (Rehman ve ark., 2021; Pamidimukkala ve Kermanschachi, 2021)	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, M, N, P, R ve S	15
İşgücünün Azalması (Gamil ve Algahar, 2020; Araya ve Sierra, 2021; Ogunnusi ve ark, 2021.)	A, B, C, D, E, H, I, M, N, O, P, R ve S	13
İşin Süresinin Uzaması (Gamil ve Algahar, 2020; Alsharef ve ark., 2021; Biswas ve ark, 2021.)	A, B, C, D, E, G, H, P, R ve S	10
Tedarik Zincirinde Aksama (Gamil ve Algahar, 2020; Bsisu, Alsharef ve ark., 2021)	A, C, D, E, G, H, P, R ve S	9
Planlama Eksikliği (Gamil ve Algahar, 2020; Alsharef ve ark., 2021)	A, B, F, G, M, N ve P	7
Alt Yüklenici ve Tedarikçi İlişkileri (Gamil ve Algahar, 2020; Pamidimukkala ve Kermanschachi, 2021)	E, H, M, P ve R	5
İş Sağlığı ve Güvenliği (Biswas ve ark.2021; Bohannon, 2020)	H, I, J ve M, O	5
Olumsuz Etkisi Olmadı	K, L ve T	3
İşin Kalitesi (Jallow ve ark., 2020, Ogunnusi ve ark., 2020; Ebekozen ve Aigbavboa, 2021)	B ve G	2

S3) Pandemi sürecinden en fazla etkilenen iş kalemine yönelik mülakat katılımcılarının vurguladığı noktalar:

Pandemi sürecinde hammadde tedarikçisinde yaşanan aksama, yurtdışı sınırlarının kapatılması sebebi ile A, H, M, N ve P katılımcıları şantiyede ince işlerin devam ettiği kısımlarda aksamalar yaşandığını belirtmiştir. B, H, M, P ve R katılımcıları özellikle cam tedarikçisinde yaşanan aksamalar ve maliyet artışına dikkat çekerek cephe kaplama işlerinin aksamaya uğradığını belirtmiştir. E katılımcısı duvar işlerini yapması için anlaştığı alt yüklenici firmayla sorun yaşaması sebebi ile işi karşılıklı olarak feshetmişler ve yeni firmayla anlaşma arayışına girildiğini bu süreçte yaşadıkları zaman ve mali kayıp sebebi ile en fazla etkilendikleri iş kalemi olarak belirtmiştir. S katılımcısı kazı-dolgu işlerini yapan alt yüklenici firmanın

alışanlarından 125 kişilik ekibin 78 kişinin Covid-19 hastalığına yakalanması sebebiyle 10-15 gün iş bırakmak durumunda kalınmasının işlerinde aksamaya neden olduğunu, aksamının şantiyedeki diğer iş kalemlerini de etkilediğini belirtmiştir.

S4) Pandeminin etkisi ile mülakat katılımcılarının çalışmış olduğu şantiyede hala devam eden sıkıntılara yönelik mülakat katılımcılarının vurguladığı noktalar:

Katılımcılar arasında (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, M, N, P, R ve S) özellikle pandemi sebebi ile inşaat maliyetlerinin sürekli arttığını, hammadde sıkıntısı kaynaklı malzeme sıkıntısı çekildiğini ve pandeminin ilk zamanlarına göre bu durumun daha ciddi bir sorun olduğunu belirtmiştir. K, L ve T katılımcıları özellikle pandeminin ilk zamanlarında bulundukları şantiyelerde kullanılacak olan malzemelerin sahada hazır bulundurulduğunu belirtmiştir.

S5) Pandemi süreci ile birlikte başlayan ve kalıcı devam eden tedbirlere yönelik mülakat katılımcılarının vurguladığı noktalar:

- Şantiye sahasında ve ortak kullanım alanlarında hijyen önlemlerinin artırılması (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O ve P)
- Alternatif tedarik zinciri kanalları oluşturulması (A, B, C, D, K, M ve T)
- Dinlenme ve yemek zamanlarını kapsayan çalışma sürelerinde çalışanların sosyal mesafeyi korumalarının sağlanması (B, C, D, F, H, N ve S)
- Ortak kullanımda olan ekipmanlar kullanılmadan önce temizlenmesi gerektiğine yönelik çalışanların bilgilendirilmesi (A, B, E, F, G, I)
- Soyunma ve giyinme yerlerinin günlük dezenfekte edilmesi (C, D, E, M, P)
- Toplantıların çevrimiçi ortamlara taşınması (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, R, S, T)

S6) Pandemi sürecinde yaşanan hak talebi ve çözüm yollarına yönelik mülakat katılımcılarının vurguladığı noktalar:

D mülakat katılımcısı yaşadığı süreci şu şekilde aktarmıştır:

“Covid-19’un etkisi ile operasyonel ve tedarik zincirinde yaşanan aksamaların iş akışını bozarak inşaat şirketlerinin stoklarının azalması ve gerekli malzemelerin temin edilememesi gibi sorunlar oluşmuştur. Bu duruma bağlı olarak malzeme teslim

sürelerinde gecikmeler ve sınırlı sayıdaki malzeme için de fiyatların artışı ön plana çıkmıştır. Yaşanan etkiler sonucunda malzeme tedarik firmaları ve yükleniciler arasında sözleşmelere bağlı olarak hak talepleri oluşmuştur. Ancak süreci yönetebilmek ve uyuşmazlıkların önüne geçilmesi için, şirketler yeni tedarik zinciri kanalları arayışına girmiş özellikle de yerel malzeme kullanımı veya malzeme stoklama gibi çözüm arayışlarına girildiğini belirtmiştir.”

E, H, P ve R katılımcıları kendilerinin veya çalışmış oldukları alt yüklenici firmaların hak talebinde bulunduğunu belirtmiştir. E katılımcısı alt yüklenici firmanın işini yerine getirmemesi sebebi ile fesih talebinde bulunduklarını karşılıklı değerlendirme sonucu işin feshedildiğini belirtmiştir. R katılımcısı, işi yaptıkları firma ile yapılan sözleşme gereği pandeminin mücbir sebep olarak sözleşmede açık bir şekilde belirtilmesine istinaden ek süre talebinde bulunduklarını belirtmiş ve karşılıklı anlaşmaları sonucu işin süresinin uzatılmasına karar verilmiştir. P ve H katılımcıları da hak talebinde bulunduklarını ama sözleşme de bu duruma istinaden herhangi bir maddenin bulunmaması sebebi ile taleplerinin reddedildiğini belirtmiştir. H katılımcısı işi zamanında teslim edememeleri nedeni ile yüklenici firma tarafından cezalandırıldıklarını, işlerinin gecikmesinin pandemi kaynaklı olduğunu belirterek mahkeme yolu ile çözmeye çalışmalarına rağmen yüklenici firma ile yaptıkları sözleşmelerde herhangi bir mücbir sebep maddesi bulunmaması dayandırılarak taleplerinin geçersiz bulunduğunu ve para cezası ödemek zorunda kaldıklarını belirtmiştir.

S7) Pandemi sürecinde dijital teknolojilerin kullanımı ve sağladığı yararlaraya yönelik mülakat katılımcılarının vurguladığı noktalar:

Katılımcıların tamamı pandemi sürecinde toplantılarını yüz yüze ortamdan dijital ortamlara taşımış olduklarını ve bu sayede hem zaman hem de mali olarak tasarruf sağladığını belirterek bu durumun devam edeceğini belirtmişlerdir.

Katılımcılar içerisinde A, E ve F katılımcıları Covid-19 pandemi sürecinden önce şantiyelerinde herhangi bir dijital teknolojinin kullanılmadığını aktarmıştır. Ancak A katılımcısı pandemi süreci ile birlikte inşaat projelerinin yönetiminde dijital süreçlere önem vermeye başladıklarını özellikle maliyet analizi, çakışma analizi gibi

kontrolleri yapmanın sağlayacağı faydaları öğrendiklerini ve bundan sonraki şantiyeleri için şirketlerinin bu tarz dijital yatırımlara önem verdiğini ifade etmiştir.

Katılımcılar arasında L ve T katılımcıları dijital teknolojileri pandemi öncesinde de aktif olarak kullandıklarını ve kullanımının bu süreçte faydasını gördüklerini belirtmiştir. Özellikle T katılımcısı drone kullanımının hem pandemi sürecinde alınan önlemlerin işleyişinin takip edilebilmesi açısından önemli olduğunu hem de şantiye takibinin yapılabilmesi açısından önemli olduğunu aktarmıştır. Ayrıca T katılımcısı YBM tabanlı proje yönetimini kullandıkları için maliyet analizlerini detaylı bir şekilde proje yapım aşamasından önce çıkardıklarını olası durumlara karşı acil durum planlarının hazır olması sebebi ile hem işin süresinin uzaması hem de maliyet gibi bir kayıplarının olmadığını belirtmiştir.

L katılımcısı devam eden şantiyeleri için bu gibi dijital teknolojileri aktif olarak kullanmaya devam edeceklerini ilave olarak sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik gibi teknolojileri de şantiyelerine uyarlamak istediklerini belirtmiştir.

S8-a) *PMBOK-7* kitabında belirtilen *Project Performance Domains* (proje performans alanları) başlıklarının mülakat katılımcılarının çalışmış olduğu projeye etkisine yönelik mülakat katılımcılarının vurguladığı noktalar aşağıda belirtilmiştir:

- Planlama: A,B,C,E,F,S katılımcıları pandemi sürecinin şantiye hazırlık aşamasında planlamanın önemini vurgulamıştır. Devam eden projeleri için yaşanabilecek beklenmedik durumlara karşın planlama çalışmaları yapacaklarını iletmişlerdir.
- Teslim: Katılımcıların çoğunluğu (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, M, N, O, P, R, S) pandemi sürecinin proje teslim süresini geciktirdiğini ve bu durumun maliyet faktörü, paydaşlar ile olan ilişkiler sebebi ile olumsuz etkisi olduğunu belirtmiştir.
- Proje çalışması: D,E,G,M ve P proje çalışmasını vurgulamıştır.
- Belirsizlikler: Katılımcıların tümü (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J,K,L M, N, O, P, R, S ve T), pandemi sürecinin yaratmış olduğu belirsizlik ortamının proje performansına etkisini vurgulamıştır.

- Takım çalışması: İnşaat projelerinin takım çalışmasına bağlı olarak işbirliği içerisinde yürütülmesi katılımcılar (B, C, D, E, F ve G) tarafından belirtilmiştir.
- Paydaşlar: C,E,H,M,P ve R'e göre, alt yüklenici, yüklenici ve tedarikçi firmalarla yaşanan sorunlar projenin performansını doğrudan etkileyen ana faktörler arasındadır. C, E, H, M, P ve R katılımcıları paydaşlar ile aralarında yaşanan sıkıntılar sebebiyle pandemi sürecinde proje performanslarının etkilendiğini belirtmiştir.
- Gelişim Yaklaşımı ve Yaşam Döngüsü: Katılımcılar arasından hiçbir katılımcı gelişim yaklaşımı ve yaşam döngüsü ile ilgili etkiyi vurgulamamıştır.
- Ölçüme Yönelik: Katılımcılar arasından hiçbir katılımcı ölçüm ile ilgili etkiyi vurgulamamıştır.

S8-b) *PMBOK-7* kitabında belirtilen *Project Performance Principles* (proje performans ilkeleri) başlıklarının mülakat katılımcılarının çalışmış olduğu projeye etkisine yönelik mülakat katılımcılarının vurguladığı noktalar:

- Bütçe (A, B, C, D, E, H, I, J,K, M, N, O, P, R, S ve T)
- Risk (H, I, J ve M)
- İşçilik (A, B, C, D, E, H, I, M, N, P, R ve S)
- Ekip (A, B, C, D, E, H, K, M, N, O, P, R, S ve T)
- Paydaşlar (A, B, C, E, H, K, M, F ve S)
- Liderlik (Katılımcılar tarafından belirtilmemiştir.)
- Değişim (A, B, C, H, I, K, L, M, N, P, R ve S)
- Yönetim (A,B,C,E,F ve S)
- Bütünsel Düşünme (A, B, F, G, M, N ve P)
- Karmaşıklık (Katılımcılar tarafından belirtilmemiştir.)
- Uyarlanabilirlik ve Dayanıklılık (Katılımcılar tarafından belirtilmemiştir.)
- Kalite (B ve G)

S9-a) Pandemi sürecinde yaşanan tecrübelerin aktarılmasına yönelik mülakat katılımcılarının vurguladığı noktalar:

Katılımcılar içerisinde A, B, E, G ve K katılımcıları yaşadıkları tecrübelerin kayıt altına alınarak şirket arşivine aktarıldığını belirtmiştir. D, H, I, M ve N katılımcıları pandemi etkisiyle kazanılan yeni tecrübelerin çalışanlar ile paylaşıldığını aktarmışlardır. Diğer katılımcılar (C, F, L, O, P, R, S ve T) yaşadıkları tecrübelerin kendi çalışma hayatlarında yardımcı olacak şekilde kullanılabileceğini ancak şirket olarak herhangi bir yere aktarılmadığını belirtmiştir.

S9-b) Olası pandemi süreçlerine karşı hazırlıklara yönelik mülakat katılımcılarının vurguladığı noktalar:

A katılımcısı, pandeminin etkisi ile tedarik zincirinde yaşanan aksamadan etkilendiğini ve işin süresinde uzamaya neden olduğunu belirtmiştir. A katılımcısı, ileride yaşanabilecek olası salgınlara karşı olarak yeni tedarik zinciri kanalları oluşturmaya çalıştıklarını, yeni başlayacak şantiyeler için hem çalışacak kişilerin bilgilendirilmesinin sağlamaya yönelik adımlar atıldığını hem de şantiyenin genel düzeninin salgın hastalıklara karşı mücadele edebilecek şekilde düzenleneceğini belirtmiştir.

E katılımcısı, ana yüklenici firmada çalıştığı için kendi firmaları, tedarikçiler ve alt yükleniciler arasında pandemi sebebi ile uyuşmazlıklar yaşandığını, bu uyuşmazlıkların bazı parası ödenen malzemelerin termin süresindeki yaşanan gecikmelerden dolayı iptal edilmek zorunda kaldığını mali olarak şirketi zarara uğrattığını belirtmiştir. E katılımcısı, mal sahibi, tedarikçi, alt yüklenicilerle yapılan sözleşmelerde pandeminin mücbir sebep maddesi olarak belirtilmemesinden dolayı hem kendi şirketlerinin hem de diğer şirketlerin işin gecikmesinden ötürü zorluklar yaşadığını belirtmiştir. E katılımcısı, gelecekteki süreçler için şantiyelerde sözleşmelerin düzenlenmesi konusunda destek alındığını aktarmıştır.

K katılımcısı, pandemi gibi beklenmedik olaylara karşı daha önceden hazırlıklarının bulunduğunu, tedarik zinciri kanallarını ileriye dönük olarak genişlettiklerini, dijital süreçleri şantiyelere entegre etmeye başladıklarını ve acil durumda alınabilecek aksiyonlar için eylem planlarının olduğunu belirtmiştir. Pandeminin yaşanması ile bu duruma karşı hazırlıklarının olup olmadığını test etme olanağı buldukları belirtmiştir.

L katılımcısı, şantiye ortamında çalışan kişilerin alabileceği tedbirler ve şantiye sahasındaki işlerin daha verimli yürütülebilmesi için bazı noktalarda düzenlemeler yapılması gerekliliği doğduğunu ve düzeltmeler yaptıklarını ifade etmiştir.

S10) Pandemi sürecinin inşaat proje yönetim süreci için olumlu etkilerine yönelik mülakat katılımcılarının vurguladığı noktalar:

Mülakat katılımcıları Mülakat-Soru-1’de belirttikleri üzere pandeminin pek çok olumsuz etkisine değinmiştir. Ancak K, L ve T katılımcıları pandeminin kendi çalışma sahaları için olumsuz etkisinin olmadığını, olumlu etkilerinin bulunduğunu vurgulamıştır. K katılımcısı, pandemi süreci ile birlikte yaşanan tam kapanmanın etkisinin trafik akışında rahatlamaya neden olduğunu bu sayede hammadde tedarikinde ve işçilerin sahaya erişiminde herhangi bir problem yaşanmadıkları ifade etmiştir. Ayrıca K katılımcısı hammadde tedariki için daha önce anlaşmaların tamamlanması ve bazı gerekli malzemelerin şantiyeye erken teslim edilmiş olmasının olumsuz etkinin önüne geçilmesini sağladığını vurgulamıştır. Ek olarak, K katılımcısı Covid-19 pandemi tedbirlerini gerekli düzeyde uygulanarak şantiye alanında koruma sağlanması ve iş akışının bozulmamasına değinmiştir. Pandemi gibi beklenmedik bir durum karşısında hazırlıklı olup olunmadığı, ayrıca yeni tedarik zinciri kanallarının oluşturulması ve iş akış planının güncellenmesi şantiyeler açısından olumlu faktörler olarak belirtilmiştir (K).

L katılımcısı, pandemi sürecinin başlaması ile birlikte dijital teknolojilerin kullanımına olan eğilimlerinin arttığını ifade etmiş olup özellikle kapanma ile birlikte şantiye sahasına erişim kısıtlanmasına rağmen dijital platformlar üzerinden çevrimiçi bağlantılar kurarak gerektiği zaman tedarikçiler, işverenler ile görüşmeler gerçekleştirdiklerini aktarmıştır. L katılımcısı, toplantıların çevrimiçi ortama taşınmasının zaman tasarrufu sağlamış olduğunu ve şantiyelerde işgücünün yanı sıra makine gücünün kullanımının da önünün açılmış olduğunu belirtmiştir.

T katılımcısı, pandemi sürecinde çalıştığı projeyi belirterek, işlerinin yetişmesi gerektiği ve gerekli izinleri alarak tam kapasite bir şekilde çalışmaya devam ettiklerini belirtmiştir. T katılımcısı pandemi sürecinde farklı sektörlerde işlerin durmasının, kısıtlamaların getirilmesinin inşaat işlerinin yetişmesine etki eden

sebepler olarak görülmüş olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, T katılımcısı bu süreçte acil durum eylem planlarını devreye sokarak uygunluğunun testini gerçekleştirdiklerini belirtmiştir. T katılımcısı, pandemi süreci hem işin yetişmesine olanak sağlarken hem de inşaat yapım aşamasında yeni bir çalışma modelinin öncüsünün olduğunu belirtmiştir. T katılımcısı, sonraki projeler için inşaat safhasında dijitalleşmeye ağırlık verileceği ve Drone, 3 boyutlu yazıcı, akıllı yapı malzemeleri gibi teknolojilerin kullanımının yaygınlaşacağını aktarmıştır.



5. TARTIŞMA

Bu tez çalışması kapsamında tartışma bölümünde literatür taraması, anket çalışması ve mülakat çalışması analizleri sonucunda elde edilen bulgular üzerine tartışma araştırmanın hedeflerine uygun ana başlıklar halinde yapılmıştır.

5.1. Pandemi Sürecinin İnşaat Yapım Aşamasına Etkisi

Yaşanan pandeminin inşaat faaliyetlerine etkisi pek çok farklı noktadan ele alınmaktadır (Ogunnusi, 2020). Özellikle ülkelerin ekonomik faaliyetlerinde geniş yer tutan inşaat sektörünün geçirdiği süreç, sektörü geniş çaplı etkilemiştir (Umar, 2022). Yaşanan etkiler, sektörde kalıcı değişikliklerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur (Ogunnusi, 2020). Ülkeler, Covid-19 pandemisinin etkisini ortadan kaldırmak için faaliyet durdurma ve kapanma önlemleri almıştır (Amoah ve Simpeh, 2020). Literatür taraması sonucunda, pandeminin yarattığı etkiyi önlemek için ülkelerin sınırlarının kapatılması ve çalışma faaliyetlerinin durması gibi alınan önlemler malzeme teslimat gecikmeleri ve tedarik zinciri akışının bozulmasına neden olmuştur (Algahar, 2020). Bozulan tedarik zincirine bağlı olarak, malzeme fiyatlarında artışlar görülmüş, bu durum inşaat paydaşları arasında hak talepleri ve uyuşmazlıkların ortaya çıkmasına sebep olmuştur (Leontie ve ark., 2021). Pandeminin inşaat çalışanları arasında yayılmasına bağlı olarak işgücü eksikliği yaşanması ve çalışanlar arasında verimin azalması söz konusu olmuştur (Perrier ve ark., 2020). İnşaat yapım aşamasına etki eden tüm durumlar, projelerin durdurulması, ertelenmesi ve hatta iptal edilmesine varan sonuçlar yaratmıştır (Ogunnusi ve ark., 2020). Literatür verilerine uyumlu olarak anket katılımcılarına, Covid-19 pandemisinin inşaat yapım aşamasına etkisinin neler olduğuna dair sorulan soru için anket katılımcıları Covid-19 pandemisinin inşaat yapım aşamasına etkisini birçok farklı noktadan değerlendirerek etkisini belirtmiştir (Anket B3-S1). Anket katılımcıları Covid-19 pandemisinin en çok etkisini hammadde tedarikinde yaşanan aksama ve inşaat maliyetlerinde artış yaşanması olarak belirtilmiştir. Bu sonuç literatür verilerinden, Bsisu (2020)'nin pandemi sürecinde özellikle tedarik zinciri akışının bozulması ile inşaat malzeme maliyetlerinin yarattığı artışın sektörü olumsuz şekilde etkilediği ifadesini desteklemektedir. Anket katılımcıları, inşaat alt yüklenicileri ile yaşanan sorunlar, uluslararası ithalat ve ihracat, risk yönetimi,

sözleşmeye dayalı maddeler, kalite yönetimi de inşaat yapım aşamasını etkileyen faktörler arasında belirtmişlerdir. Bu sonuç literatür verilerinden, Leontie (2021), Perrier (2020), Algahar (2020)'nin pandemi sürecinin inşaat yapım aşamasına etkilerini destekler niteliktedir.

Literatür ve anket çalışmalarında belirtildiği gibi mülakat katılımcılarının çoğunluğu, Covid-19 pandemisinin inşaat yapım aşamasına zincirleme olarak birçok etkisi olduğuna dikkat çekmiştir. Özellikle alınan karantina önlemlerine bağlı olarak tedarik zincirinde yaşanan aksama en önemli etki faktörü olarak belirtilmiştir (A, C, D, E, G, H, P, R ve S). Mülakat katılımcıları, Covid-19 pandemisi sebebi ile alınan önlemlerin ülkeler arasında ithalat ve ihracata engel olması ve tedarikçi, üretici gibi firmaların çalışmasının kısıtlanması tedarik zincirinde yaşanan bozulmalara, şantiye sahasına malzemelerin zamanında ulaşmamasına, işlerin gecikmesine bu duruma bağlı olarak planlanan bütçede sapma yaşanmasına, yüklenici ve alt yüklenicilerin hak taleplerinde bulunmasına kadar çeşitli zincirleme etkilere sebep olduğunu belirtmiştir (A,B,C,D,E,G,H,K,L,M). Literatürde belirtildiği gibi (Ogunnusi ve ark., 2020; Biswas ve ark., 2021; Araya ve Sierra, 2021; Alsharef ve ark., 2021; Bhatti ve ark., 2022; Ebekozen ve Aigbavboa, 2021; King ve ark.,2022; Olenrejawu ve ark., 2021; Zamani ve ark., 2021) tedarik zincirinde yaşanan aksamalar, yurtiçi ve yurtdışından getirilen malzemelerin şantiye sahasına ulaşamamasına sebep olup projelerin gecikmesi ve durmasına sebep olmuştur (Biswas ve ark., 2021).

Anket katılımcılarına Covid-19 pandemisinin çalışmış oldukları projeye doğrudan etki faktörleri sorulmuştur (Anket B3-S2). Anket katılımcıların çoğunluğu Covid-19 pandemisinin etkisi ile projelerinde yaşamış oldukları süre gecikmelerini ve artan maliyetlerin projenin bütçesine yansımaları en önemli etki faktörleri olarak belirtmişlerdir. Bazı anket katılımcıları, salgınla mücadele için şantiye sahalarında alınan güvenlik önlemlerinin artması sebebi ile projelerinde sağlık harcamalarında artış olduğunu vurgulamıştır. Bu sonuç literatür verilerinden Alenezi (2020)'nin pandeminin inşaat yapım aşamasında artan maliyetlere bağlı olarak yapım sürelerinde gecikmeler yaşandığını belirttiği ifadesi ile uyusmaktadır.

Literatür (Gamil ve Algahar, 2020 ; Alsharef ve ark., 2021 ; Agyekum ve ark., 2021; Alenezi, 2020) ve anket katılımcılarını destekler şekilde, mülakat katılımcıları Covid-19 pandemisinin projelerine olan etkisini en çok inşaat maliyetlerinin artışında

hissedildiğini, pandeminin etkisini azaltmasına rağmen tedarik zincirinde yaşanan bozulmaların devamlı olarak malzeme fiyatlarını arttırdığına, inşaat safhasında çalışanların yaşadığı endişenin artması ve çalışan sayısında azalmaya bağlı olarak işgücü fiyatlarında yaşanan artışa dikkat çekmiştir.

Pandemi sürecinde, inşaat paydaşları arasında sözleşmeleri göz önüne alarak hak talebi beklentileri oluşmuştur (Larasati ve ark., 2021). İnşaat projelerinin kapsamlı ve çok yönlü yapısı gereği yaşanan aksaklıklar, birçok farklı noktaya etki etmiştir (Alenezi, 2021). Özellikle tedarik zinciri akışının bozulmasına bağlı olarak inşaat projelerin faaliyetlerin durmasına kadar sonuçlar ortaya çıkmıştır (Chan ve ark., 2020). Literatürde belirtildiği gibi, tedarik zincirinde yaşanan aksamalar, yurtiçi ve yurtdışından getirilen malzemelerin şantiye sahasına ulaşamamasına sebep olup projelerin gecikmesi ve durmasına sebep olmuştur (Biswas ve ark., 2021). Benzer şekilde inşaat projelerinde sapma yaşanması ile tedarik zincirinin bozulması arasındaki ilişkiye bakıldığında, tedarik zincirinde bozulma yaşayan anket katılımcılarının inşaat projelerinde sapma yaşadığına dair literatür verilerini destekler sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Covid-19 pandemisine yakalanan hasta sayısının artması ve çalışanlar arasında yaşanan kaygılar, inşaat yapım süresini etkileyerek işgücünün azalmasına sebep olmuştur (Araya ve Sierra, 2021). Literatür kaynaklarını destekler şekilde, mülakat katılımcıları, şantiyelerinde salgına yakalanan çalışan sayısının artışı, karantina önlemlerinin getirdiği şantiye sahasına erişim problemleri ve salgının çalışanlar arasında yarattığı paniğin işgücünün azalmasına ve azalan işgücüne bağlı olarak işlerin teslim sürelerinde gecikmelere yol açtığını belirtmiştir (A, B, C, D, E, H, I, M, N, P, R ve S).

5.2.Pandemi Sürecinde İnşaat Yapım Aşamasında Alınan Önlemler

Pandeminin yarattığı etkiye bağlı olarak ülkelerin çeşitli önlemler alma gerekliliği ortaya çıkmıştır (Olanrewaju ve ark., 2021). Risk değerlendirmesi çalışmaları, alınabilecek önlemlerin belirlenmesine olanak sağlamıştır (Maiti ve Choi, 2019). Tüm bu değerlendirmeler sonucunda alınan önlemler arasında bulunan sosyal mesafe kurallarına uyulması (AÇSHB,2020; DSÖ,2020; Biswas ve ark., 2021; Olanrajawu

ve ark., 2021; Olcay ve ark.,2021); hijyen önlemleri (AÇSHB,2020 ; DSÖ,2020); şantiye alanına erişim (AÇSHB,2020; DSÖ,2020; Biswas ve ark., 2021; Araya, Bhatti ve ark.,2022; Olcay ve ark., 2021); sahada kullanılacak malzemeler (Olcay ve ark., 2021; Gültekin ve ark., 2020, Biswas ve ark.,2021) kişisel koruyucu malzemeler (AÇSHB,2020; DSÖ,2020; Araya ve Sierra, 2020; Alsharef ve ark., 2020) önlemlerine yönelik kaynak taraması, anket ve mülakat çalışmalarından elde edilen veriler aşağıda tartışılmıştır:

Sosyal mesafe kurallarına uyulması: DSÖ (2020) ve Aile Çalışma ve Sosyal Hizmet Bakanlığı (2020) tarafından yayımlanan bildirilerde, çalışma ortamında minimum sayıda çalışan bulundurulması ve çalışanların sosyal mesafe kurallarına uyması ile ilgili önlemler şantiye sahalarında ilk olarak uygulamaya alınan önlemler arasında bulunmaktadır. Literatürü destekler şekilde, anket katılımcıları (%41) sosyal mesafeyi korumanın alınan en temel önlemlerden birisi olduğunu vurgulamıştır. Şantiye sahası haricinde yemekhane, dinlenme alanları gibi ortak alanlarda da sosyal mesafe kurallarının gözetildiği belirtilmiştir. Bu sonuç Olcay ve ark. (2021)'in temasın ve toplu çalışmanın zorunlu olduğu şantiye sahalarında, gerekli bütün alanlarda önlemlerin alınması gerektiğini vurguladığı ifadeyi destekler niteliktedir. Mülakat katılımcıları içerisinde B katılımcısı toplu çalışmalar yerine sosyal mesafeyi korumak adına mümkün olduğu kadarı ile bireysel çalışmalara geçildiğini, çalışanların belirli aralıklarla molalar vererek dönüşümlü olarak çalıştığını aktarmıştır. Ayrıca mülakat katılımcıları (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, R, S ve T) şantiyede sosyal mesafe kurallarına dikkat edilebilmesi için uygun durumlarda alt yükleniciler, tedarikçiler ve inşaat ustaları ile çevrimiçi görüşmeler yapılarak çalışmaların devamlılığının sağlandığını belirtmiştir.

Hijyen Önlemleri: Hastalığın bulaş riskini azaltmak için şantiye sahalarında çeşitli önlemler hijyen önlemleri alınmıştır (Amoah ve Simpeh, 2020). DSÖ (2020)'nün ve Aile Çalışma Bakanlığı (2020)'nin yayımlanmış olduğu kılavuzlarda virüsün yayılmasına engel olmak için şantiye sahalarında alınabilecek hijyen önlemleri belirtilmiştir (Tablo 2.3). Anket katılımcıları literatürü destekler şekilde, şantiye sahalarında alınan hijyen önlemlerinin Covid-19 pandemisi ile mücadelede önem teşkil ettiğini vurgulamıştır. Mülakat katılımcıların tamamı, gerekli temizlik ekipmanlarının şantiye sahasının giriş ve çıkışlarına yerleştirildiği, ortak kullanım

alanlarında da temizlik çalışmalarının yoğunlaştırıldığını belirtmiştir. Mülakat katılımcıları tarafından, tuvalet, ofisler ve yemekhane gibi ortak alanlar günlük olarak temizlenirken, tüm sahanın haftalık olarak dezenfekte edildiği ifade edilmiştir. Ancak mülakat katılımcılarından E katılımcısı literatüre ilave olarak, şirketlerin virüsün yayılımına ilişkin aldığı önlemlere rağmen, şantiye sahalarında çalışan bireylerin gerekli hassasiyeti göstermediğine dikkat çekmiştir. Bu durum için çalışanlara gerekli eğitimin verilmesi ve gerekli ekipmanların kullanımının teşvik edilmesi önem taşımaktadır. Simpeh ve Amoah (2021) işverenlerin çalışanlarına bilgi vermek ve farkındalık yaratmak için önlemler aldığını belirtmesi destekler niteliktedir. Mülakat katılımcılarından C katılımcısının çalıştığı şantiyede, sahayı denetlemek amacı ile gözetmenler görevlendirilmiş, çalışanların hijyen kurallarına uyup uymadığı, maske ve siperlik gibi ekipmanların takılıp takılmadığı denetlenmiştir. Mülakat katılımcıları arasından P tüm saha çalışanlarına Covid-19 pandemisi ile mücadele konusunda eğitimler verildiğini aktarmıştır.

Şantiye Alanına Erişim: Hükümetler virüsün yayılımını kontrol altına almak için sınırların kapatılması ve sokağa çıkma yasağı gibi kısıtlayıcı önlemler almıştır (Gültekin ve ark., 2020). Alınan önlemler, tedarik zinciri, işgücü, malzeme fiyatlarına etki ederek inşaat çalışmalarının tamamlanmasını güç hale getirmiştir (Olenrewaju ve ark., 2021). Anket katılımcıları, kısıtlama önlemlerinin alındığını ve alınan önlemlerin literatürü destekler şekilde inşaat çalışanlarının şantiye sahalarına erişimini kısıtladığı ifade etmiştir. Tüm mülakat katılımcıları, literatür ve anket çalışmasında da belirtildiği gibi şantiye sahasına erişimin kısıtlandığını ifade etmiştir. Ayrıca çalışanların işlerin aksamaması için mümkün olduğu müddetçe şantiye alanında konaklamalarına imkân tanındığı belirtilmiştir. T katılımcısı hariç tüm mülakat katılımcıları literatürü destekler şekilde alınan kısıtlama önlemlerinin işlerini aksattığını ve bütçe kaybına neden olduğunu ifade etmiştir. Ancak T katılımcısı literatüre zıt bir şekilde, alınan kısıtlama önlemlerinin trafiği azalttığını belirterek çalışanların şantiye sahalarına erişiminin kolaylaştığını ve malzeme tedarikini önceden tamamladıklarını belirterek projelerinin işleyişinde sorun yaşamadıklarını belirtmiştir. Ayrıca mülakat katılımcıları, şantiye sahasına ziyaretçi gelmesi gerektiği durumlar için öncelikli olarak çevrimiçi toplantılara öncelik verilmesi mümkün olmadığı durumlar için ziyaretçilerin sahaya erişiminden önce belirli taramalardan geçtiği ve maske giymesinin zorunlu tutulduğunu belirtilmiştir.

Bu tedbirler, virüsü kontrol altına almak için temaslı takibi açısından büyük önem taşımaktadır dolayısı ile şirketler bu tür tedbirleri sahada uygulamaya çalışmıştır.

Sahada Kullanılacak Malzemeler: Amoah ve Simpeh (2020) literatürde sahada kullanılan materyal ve malzemelerin pandemi sürecinde dezenfekte edilmesine ve yeni gelen malzemeler için belirli alanlar belirlenip malzeme tesliminin sadece belirtilen alana yapılmasına dikkat çekmiştir. Anket katılımcıları literatürü destekler şekilde, sahada kullanılan malzeme ve materyallerin virüsün yayılımını önlemek amacı ile temiz tutulması gerektiğini vurgulamıştır. Mülakat katılımcıları literatüre ve anket katılımcılarına benzer şekilde, ortak kullanılan malzeme ve ekipmanların kullanım öncesi ve sonrasında temizliğine dikkat edilmesi hususunda pandemi süreci itibariyle önlem aldıklarını belirtmiştir (A, B, E, F, G ve I). Ancak B mülakat katılımcısı, tuğla ve çimento gibi bazı malzemelerin imalat aşamasının hızlı olması sebebi ile hijyen kontrolünün sağlanmasının mümkün olmadığını belirtmiştir. Özellikle geniş ölçekli şantiyelerde çalışan mülakat katılımcıları (E ve L) çok fazla iş kalemi bulunduğu için çalışma sahasında kullanılan malzemelerin temizliği ve depolanmasının kontrolünün sağlanmasının mümkün olmadığını belirtmiştir.

Kişisel Koruyucu Malzemeler: DSÖ'nün (2020) yayınladığı kılavuzda koruyucu maske takmanın bulaşıcı hastalıkların önlenmesinde en etkili yol olduğu belirtilmiştir. Covid-19 pandemi sürecinde alınan önlemlerin sahada uygulanması aşamasında, hastalığın bilinmemesi, koruyucu ekipman tedariğinde yaşanan sıkıntılar, çalışanların tutumları, alet ve ekipman paylaşımında zorluk yaşanması etkili olmuştur (Amoah ve Simpeh, 2020). Mülakat katılımcıları (A, B, C, D, E, F, M, G, I ve P) literatürde belirtildiği gibi, şantiye sahalarındaki risklerden korunmak amacı ile var olan koruyucu ekipman önlemlerine ilave olarak maske ve siperlik takılması, dezenfektan ve ateş ölçüm önlemlerinin alındığını ifade etmiştir. Ancak M katılımcısı, özellikle hastalığın ilk ortaya çıkışı itibariyle literatürde de belirtildiği gibi koruyucu ekipman tedariğinde sıkıntı yaşandığını aktarmıştır. Mülakat katılımcıları içerisinde A katılımcısı literatürü destekler şekilde, daha önce Covid-19 pandemisi gibi bir süreç tecrübe edilmediği için kimse tarafından bilinmemesi ve gerekli koruyucu ekipmanın kısa süre içerisinde tedarik edilememesi sebebi ile sürecin yönetilmesinde zorluk yaşadıklarını belirtmiştir.

Mülakat katılımcıları arasından F katılımcısı yaşanan süreçte sadece pandemi olarak bakılmayıp güvenlik olarak dikkate alındığında da şantiye safhasında gerekli güvenlik önlemlerinin alınması, kişisel koruyucu ekipmanların takılması sahada kaza meydana gelmemesi için önem teşkil ettiğini belirtmiştir. Bu sonuç literatür verilerinden Geller (2001)'in belirttiği, çalışan faktörü ve bilgi eksikliğinin inşaat safhasında meydana gelen kazalarda büyük rol oynadığını desteklemektedir. İnşaat sahasında Covid-19 pandemi güvenlik önlemlerine uyulmaması ve koruyucu ekipmanların yanlış kullanımı virüsün yayılmasına sebep olabilmektedir (Araya ve Sierra, 2020). Covid-19 pandemisi ile etkili mücadele edebilmek için alınan önlemlere yönelik anket ve mülakat katılımcılarının vermiş olduğu cevaplar Tablo 5.1'de özetlenmiştir.

Tablo 5.1. Alınan Önlemlere Yönelik Anket ve Mülakat Sorularının Karşılaştırılması

Alınan Önlemler	Referanslar	Anket	Mülakat
Maske veya siperlik giyilmesi	(AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020; Simpeh ve Amoah, 2021 Araya ve Sierra, 2020; Alsharef ve ark., 2020))	%88,5(108 Kişi)	%100 19 Kişi (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, R, S, T)
Toplantı veya görüşmeleri iptal etme ya da dijital ortama taşıma	(AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020; Simpeh ve Amoah, 2021 Araya ve Sierra, 2020; Alsharef ve ark., 2020)	%68 (83 Kişi)	%100 19 Kişi (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, R, S, T)
Sürelili, süresiz kapanmalar	(AÇSHB, 2020 ; Olenrejawu ve ark, 2021)	%58,2 (71 Kişi)	%100 19 Kişi (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, R, S, T)
Belirli alanlara dezenfektan yerleştirilmesi	(AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020; Simpeh ve Amoah, 2021)	%88,5(108 Kişi)	%89,4 17 Kişi (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, P, R, S)
Şantiye alanındaki hijyen koşullarının iyileştirilmesi	(AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020; Simpeh ve Amoah, 2021)	%81,1 (99 Kişi)	%84,2 (16 Kişi) A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O ve P
Şantiye alanına ek koruyucu malzeme / ekipman tedariki	(AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020; Simpeh ve Amoah, 2021 Araya ve Sierra, 2020; Alsharef ve ark., 2020))	%78,7 (96 Kişi)	%84,2 (16 Kişi) A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O ve P
Vardiyaaların ya da mesai saatlerinin azaltılması	(AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020; Simpeh ve Amoah, 2021)	%40,2 (49 Kişi)	%68,4 13 Kişi (A, C, D, E, G, H, I, J, L, N, O, P, S,)

Tablo 5.2. Alınan Önlemlere Yönelik Anket ve Mülakat Sorularının Karşılaştırılması (devam)

Alınan Önlemler	Referanslar	Anket	Mülakat
Yemek süresinin azaltılması, yemekhanenin seyreltilmesi	(AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020; Simpeh ve Amoah, 2021, Olcay ve ark., 2021)	%63,9 (78 Kişi)	%52,6 (10 Kişi) (A, E, D, F,G, H,I, N ,O,S)
Yüksek risk grubunda olan bireylere izin tanınması	(AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020; Simpeh ve Amoah, 2021)	%68 (83 Kişi)	%47,3 9 Kişi (C, L, M, N, O, P, R, S, T)
Şantiye alanına müşteri veya ziyaretçi kabul edilmemesi, dışardan yemek siparişlerinin yasaklanması	(AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020; Simpeh ve Amoah, 2021, Olcay ve ark., 2021)	%54,1 (66 Kişi)	%36,8 (7 Kişi) (B, C, D, F, H, N ve S)

5.3.Pandemi Nedeni ile Kaynaklanan Hak Talebi ve Uyuşmazlıklar

Covid-19 pandemisinin etkisi inşaat çalışmalarında işlerin aksamasına neden olarak sözleşmeye dayalı taleplerin oluşması gibi öngörülemeyen durumlara neden olmuştur (Asuquo ve ark., 2020). Anket katılımcılarının vermiş olduğu cevaplara göre tedarik ve lojistik kaynaklı yaşanan etkiler hak talebi ve uyuşmazlık sorunlarına yol açmıştır. Literatür (Asuquo ve ark., 2020; Yadeta ve Pandey, 2020 ; Alfadıl ve ark., 2022 ; Larasati ve ark., 2021 ; Rhodes ve ark., 2022) ve anket katılımcılarını destekler şekilde, D mülakat katılımcısının belirttiği üzere, Covid-19 şirketlerinin operasyonel ve tedarik zinciri akışını bozarak, malzeme teslim sürelerinde gecikmelere ve fiyat artışlarına sebep olmuştur. Bu duruma bağlı olarak tedarikçi firmalar ve yükleniciler arasında hak talepleri ortaya çıkmıştır.

Mülakat katılımcıları (A, B, E ve D) maliyet artışının, hak talebi ve uyumsuzluk sorunlarını beraberinde getirdiğini belirtmiştir. Sonucu destekler şekilde Chadee ve ark. (2023) inşaat projelerinde kullanılan malzemelerin ithal olması bu duruma bağlı olarak sınırların kapanması, malzemelerin zamanında şantiye alanına ulaşamaması inşaat maliyetlerini arttıran faktörler arasında olduğunu belirtmiştir. Malzeme fiyatlarında yaşanan artış taraflar arasında anlaşmazlık yaşanmasına sebep olmuştur (Chadee ve ark., 2023). Bu duruma bağlı olarak sözleşmelerin mücbir sebep

maddesine bağılı olarak detaylandırılması ön plana çıkmaktadır (Asuquo ve ark., 2020; Yadeta ve Pandey, 2020).

Pandemi, inşaat firmalarının işlerini etkileyerek işlerin durmasına sebep olmuş bu duruma bağılı olarak şirketlerin nakit akışında sıkıntı yaşanması söz konusu olmuştur (Larasati ve ark., 2021). Anket sonuçları literatürü destekler şekilde, yüklenici firmaların ödemelerinde yaşanan gecikmeler uyumsuzluk sorunlarına yol açan etmenler arasında belirtilmiştir.

5.4.Pandemi Sürecinde Dijital Teknolojilerin Kullanılmasının İnşaat Yapım Sürecine Etkileri

Dijitalleşme, pandeminin sorunsuz bir şekilde atlatılması için önemli bir işleve sahip olmasına rağmen inşaat sektörünün şantiyeler etrafında yoğunlaşan yapısı gereği insan gücüne ihtiyaç duyulmaktadır (Leontie ve ark., 2022). Anket katılımcıları, Covid-19 pandemisinin sorunsuz bir şekilde atlatılması için dijitalleşmenin olumlu katkıları olduğunu düşünmektedir. Mülakat katılımcıları (A, L ve T) literatürü destekler şekilde dijitalleşmenin inşaat çalışmalarına katkı sağlayabileceğini ancak saha çalışmalarının dijitalleşmesinin kolay olmadığını işgücüne bağılı bir çalışma sistemi olduğunu aktarmıştır. Endüstri 4.0 teknolojilerinin mevcut krizin aşılmasında önemli rol oynaması beklenmektedir (Perrier ve ark., 2020). Özellikle yapay zekâ gibi teknolojilerin Covid-19 kurallarına uygun ve uyumlu bir şekilde uyarlanabilmesi işgücü eksikliği yaşanan bu dönemde sahalarda inşaat faaliyetlerinin yürütülmesinde önem kazanmıştır (Ebekozi ve Aigbavboa, 2021). Ancak literatürün aksine, mülakat katılımcılarından F katılımcısı, robot sistemlerinin şantiyelerinde kullanımı olmadığını vurgulamıştır. Teknolojinin kullanımı inşaat çalışmalarını daha verimli hale getirmeyi destekleyecektir (Leontie ve ark., 2022). Bu tür sistemlerin inşaat çalışmalarında kullanılması için uygun ortamın yaratılması gerekmektedir (Ebekozi ve Aigbavboa, 2021). Bu sistemlerin kullanımı malzeme israfı ve malzeme fiyatlarının azalmasına yardımcı olabilir (Leontie ve ark., 2022). Literatürü destekler şekilde, mülakat katılımcılar arasından F'nin belirttiğine göre, YBM sistemi kullanılan şantiyeler için Covid-19 pandemisinin gerektirdiği sosyal mesafe kurallarına uyularak şantiyelerin yürütülmesi sağlanmış olup bu sayede şantiyeler faaliyetlerine devam ederken işlerin

aksamaması sağlanmaya çalışılmıştır. A katılımcısı, inşaat sahasında diğital teknolojilere yer verebilmek için saha çalışanlarının eğitimler olarak bilgilendirilmesi ve yeterli ekipmanın sağlanması gerektiğini ancak bu durumun da ekstra maliyetlere yol atığı için şirketler tarafından göz ardı edildiğini ifade etmiştir. Yeni sistemlere yapılacak olan ilk yatırım maliyetinin uzun vadede şirketler için olumlu olabileceği ve inşaat çalışmaları için birçok katkısı olabileceğini dşnlmelidir (Ogunnusi ve ark., 2020).



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tez çalışmasında Covid-19 pandemisinin inşaat safhasında proje yönetimine etkisi üzerine bir inceleme yapılmıştır. Bu kapsamda pandemi sürecinin inşaat yapım aşamasına etkisi, pandemi sürecinde inşaat yapım aşamasında alınan önlemlerin incelenmesi, pandemi nedeni ile kaynaklanan hak talebi ve uyuşmazlıkların ele alınması ve pandemi sürecinde dijital teknolojilerin kullanımının proje yönetimine etkisi incelenmiştir. Çalışmaya kaynak taraması ile başlanarak, kaynak taraması sonucu elde edilen verilerden anket ve mülakat soruları oluşturulmuştur. Salgının inşaat safhası üzerindeki etkisine yönelik çevrimiçi anket ve mülakat çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Anket çalışmasının ardından araştırma konusunda ve kapsamında detaylı görüşler almak ve araştırma bulguları hakkında detaylı bilgiye sahip olmak için mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Kaynak taraması, anket çalışması ve mülakat çalışmasının analizi sonucunda elde edilen ana bulgular ve öneriler araştırma hedefleri kapsamında özetlenmiştir:

Covid-19 sürecinin inşaat yapım aşamasına etkileri:

Covid-19 pandemisi ortaya çıkışı itibari ile inşaat yapım aşamasında, faaliyetlerin durmasına kadar yol açan etkilere sebep olmuştur (Ling ve ark., 2022). Yapılan analizlere göre (anketler ve mülakat görüşmeleri) Covid-19 pandemisinin inşaat yapım aşamasına etkilerini tespit etmeye yönelik elde edilen bulgular neticesinde inşaat yapım aşamasına etkisinin hangi noktalarda daha fazla olabileceği değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, Covid-19 pandemisinin, inşaat yapım aşamasında birçok faktöre zincirleme bir şekilde etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Anket çalışması sonucunda katılımcıların çoğunluğunun, hammadde tedarikinde aksama ve yapı malzeme fiyatlarında artışı öne çıkardığı saptanırken bütün seçenekler ortalama etki değerinin üzerinde yer almıştır (Anket-B3-S1). Pandeminin çalışılan projeye doğrudan etkisinin sorulduğu bir başka soruda en fazla etkinin bütçe üzerinde olduğu vurgulanmıştır (Anket-B3-S2). Katılımcılara göre, kalite yönetiminin Covid-19 pandemi sürecinde yapım aşamasına etkisi en az olarak belirtilmiştir (Anket B3-S2, Mülakat S2). Pandemi sürecinde inşaat safhasına etki eden faktörlerin tespit edilmesi, Covid-19 pandemisinin inşaat safhasına etkisinin azaltılmasını sağlamaya destek olabilir (Assaad ve El-Addaway, 2021). Alınan önlemler genişletilerek inşaat

safhasında ileride yaşanabilecek pandemiler ile etkin şekilde mücadele edilmesine katkı sağlanabilir (Al Mhdawi ve ark., 2021).

Covid-19 pandemi sürecinde alınan önlemlerin incelenmesi:

Covid-19 pandemisi dünya üzerinde tüm ülkelerin ekonomisine etki etmiştir (Biswas ve ark., 2021). Covid-19 salgınının insan aracılığı ile yayıldığına tespit edilmesinden beri, saha güvenliğini sağlamak için yeni önlemler alınmaya başlanmıştır (Amoah ve Simpeh, 2020). Özellikle ülkelerin kısıtlama önlemleri alma gerekliliği ortaya çıkmıştır (Biswas, 2021). Bu durum beraberinde yeni sorunların ortaya çıkmasına neden olmuştur (Gültekin ve Sarı, 2022). Olumsuz etkiden kurtulmak amacı ile, şirketlerin faaliyetlerine devam etmesi gerekmektedir (Biswas ve ark., 2021). DSÖ ve hükümetler, inşaat şirketlerinin çalışmalarına devam edebilmesini sağlayacak iyileştirici önlemler almıştır (Simpeh ve Amoah, 2021). Covid-19 pandemi süreci ile baş edebilmek için alınan önlemler arasında hijyen koşullarının iyileştirilmesinin en önemli kriter olduğu görülmüştür (Anket-B3-S3, Mülakat-S5). Şantiye sahalarında hijyen önlemlerine dikkat edilmesi için belirli alanlara dezenfektan yerleştirilmiş, ortak kullanım alanlarının temizliğine dikkat edilmiş ve ortak kullanılan alanlar düzenli olarak havalandırılmıştır (Mülakat-S5). Ayrıca mülakat katılımcıları, alternatif tedarik zinciri kanallarının oluşturulmasını süreçte yaşanan malzeme sıkıntısı ile mücadele etmek için olumlu olabileceğini vurgulamışlardır (B,G,I) Anket katılımcıları, inşaat faaliyetlerinin dijital ortamlara taşınmasının tam anlamı ile mümkün olmadığını için zorluklar yaşandığını belirtmiştir. İnşaat faaliyetlerinde yükleniciler arasındaki görüşmelerin ve toplantıların dijital ortamlara taşınması zaman tasarrufu sağlaması açısından mülakat katılımcıları tarafından özellikle belirtilmiştir (Mülakat-S5). Mülakat katılımcıları, inşaat yapım aşamasında kullanılan malzemelerin, pandeminin yayılmasına engel olmak amacı ile temizlenmesinin önemine dikkat çekmiştir (Mülakat-S5).

Covid-19 pandemisi nedeni ile kaynaklanan hak talebi ve uyuşmazlıkların incelenmesi:

Yapılan kaynak taramasında pandemi nedeni ile kaynaklanan hak talebi ve uyuşmazlıkların belirtilmesi konusunda göreceli olarak az sayıda kaynak olduğu

görülmüştür. Covid-19 pandemisi sözleşmelerden doğan hak talepleri ve uyuşmazlıklar açısından belirsizlikler yaratmıştır (Yadeta ve Pandey, 2020). Sözleşme taraflarının kaybını en aza indirmek için anlaşmazlıkların çözüme kavuşturulması gerekmektedir (Sun ve Zu, 2021). Anket çalışmasında, sözleşmelerde pandemi gibi beklenmedik durumların mücbir sebep olarak belirtilmediği ve taraflar arasında uyuşmazlıkların ortaya çıktığı belirtilmiştir (Anket-B3-S7). İnşaat paydaşları arasında bulunan alt yüklenicilerin işlerini yetiştiremedikleri ve mali olarak zarara uğradıklarını belirterek hak talebinde bulunduğu belirlenmiştir (Anket-B3-S8, Mülakat S6). Tedarikçi firmalar, dünya genelinde yaşanan hammadde sıkıntısına bağlı olarak malzeme teslimatı yapmakta zorluklar yaşamış olup, yüklenici firma ile yaşanan çatışmalar sözleşmelerin yeniden ele alınarak incelenmesine neden olmuştur (Anket-B3-S8, Mülakat-S6). Anket katılımcıları, pandemi koşullarının etkilerini azaltmak amacı ile alınan kısıtlayıcı önlemlerin, işlerin yetişmemesine neden olup, süreç içerisinde artan malzeme fiyatlarına bağlı olarak sözleşmeye göre mali kayıplarının olduğunu vurgulamıştır (Anket B3-S8b). Ayrıca mülakat çalışmasında, sözleşmelerden doğan yükümlülükleri yerine getiremeyen firmaların işlerine devam etmekte zorlandığı ve işin feshedildiği sonuçlar ortaya çıkmıştır (Mülakat S6). İnşaat yapım aşamasında, pandeminin etkisi ile oluşan hak talebi ve uyuşmazlık sorunlarının henüz sözleşme safhasında ele alınarak çözümlenmesine destek olabilir (Larasati ve ark., 2021). İnşaat yapım aşamasında, hak talebi ve uyuşmazlıkların ortadan kaldırılması için yetkili kişilerden destek alınarak çözüm yolları geliştirilebilir (Asuquo ve ark., 2022). Ayrıca yapım aşamasında sözleşme koşulları taraflar tarafından detaylı bir şekilde incelenerek her iki tarafın da hak kaybı yaşamasına izin verilmeyecek şekilde yeniden düzenlenmesi ve sözleşme şartlarını hafifletici maddeler eklenmesi mümkün olabilmektedir (Mülakat S-6)

Covid-19 pandemi sürecinde dijital teknolojilerin kullanılmasının inşaat yapım sürecine etkisinin incelenmesi:

Pandemi süreci inşaat çalışmalarının dijitalleşmesinin gerekliliğini vurgulamıştır (Soliman, 2021). Teknolojinin gelişmesi ile artan detay ve bilgi sayesinde potansiyel sorunların zamanında tespit edilmesi sağlanırken tasarım aşaması itibari ile inşaat kalitesinin artması beklenmektedir (Perrier ve ark., 2020). Ancak firmaların dijital süreçlere geçiş yapmasının önünde engeller bulunmaktadır (Soliman, 2021). İnşaat

yapım sürecine dijital teknolojilerin entegre olması ile ilgili olarak; anket katılımcıları, sektör ve işverenler arasında farkındalık oluştuğunu belirterek devam eden projeleri için dijital uygulamaların etkin bir şekilde kullanılacağını önemini vurgulamıştır (B3-S10). YBM, drone, 3D baskı teknolojisi gibi çeşitli dijitalleşme adımları atan firmaların anket katılımcıları, pandeminin etkisinin daha az hissedildiğini vurgulamıştır (Anket-B3-S10). Mülakat katılımcıları, özellikle inşaat yapım aşaması emek yoğun ve işgücüne bağlı olduğu için akıllı robotların kullanılması gibi teknolojilerin inşaat safhasında pandemi sürecinde yaşanan işgücü kaybını önlemek amacı ile etkili olabileceği belirtilmiştir (K, L, T). Mülakat katılımcıları, pandeminin sektörel bir dijital dönüşüme yönelik etkisinin bulunduğunu belirtmiştir (Mülakat S-9). Ancak olumlu etkilerine rağmen teknolojinin takip edilememesi hem malzemeler hem de eğitimler için sermaye gerektirmesi, nitelikli işgücünün bulunmaması gibi nedenlere bağlı olarak inşaat safhasının dijitalleşmesinin kolay bir süreç olmadığı vurgulanmıştır (Mülakat S-9). Tüm bu çekinilen konuların etkisi ile firmaların geleneksel yöntemler ile devam ettiği belirlenmiştir (Mülakat-S9). Pandemi sürecinin yarattığı olumsuzluklar, inşaat yapım safhasının dijitalleşmesine katkı sağlayarak sektörün dönüşümüne olanak sağlayabilir (Sepasgazor ve ark., 2022). Dijital teknolojilerin daha yaygın kullanımı ve işletmelerin sürece uyum sağlama becerileri sayesinde inşaat sektörü, pandemi sürecinden daha güçlü bir şekilde çıkabilir (Leontie ve ark., 2021). İnşaat yapım aşamasına dijital teknolojilerin entegre edilmesi, zaman, maliyet tasarrufu sağlarken tedarik zincirinde yaşanan aksamayı engellemek amacı ile 3d baskı teknolojisi gibi yeni yapım sistemlerinin oluşmasına olanak sağlayabilir (Şimşekalp Ercan ve Günlü, 2021). Ayrıca yeni yapım teknikleri sürdürülebilirlik kriterlere destek olabilir (Kim ve ark., 2022). Literatüre ek olarak mülakat katılımcılarının belirtmiş olduğu üzere inşaat şirketleri geleceğe yönelik yatırımlarını dijitalleşme üzerine harcama kararı almıştır.

Tez çalışması kapsamında belirlenen hedefler doğrultusunda, Covid-19 pandemi sürecinin inşaat proje yönetimine etkileri inşaat safhası özelinde incelenerek elde edilen bulgular kapsamında öneriler elde edilmiştir. Literatür verilerinden elde edilen önerilere ilave olarak anket ve mülakat katılımcıları da öneriler ortaya koymuştur. Önerilerin bazıları Covid-19 pandemisi bittikten sonra kalkabileceği için geçici olabilirken, bazıları uzun vadeli olarak inşaat yapım safhasına etki edebilecek

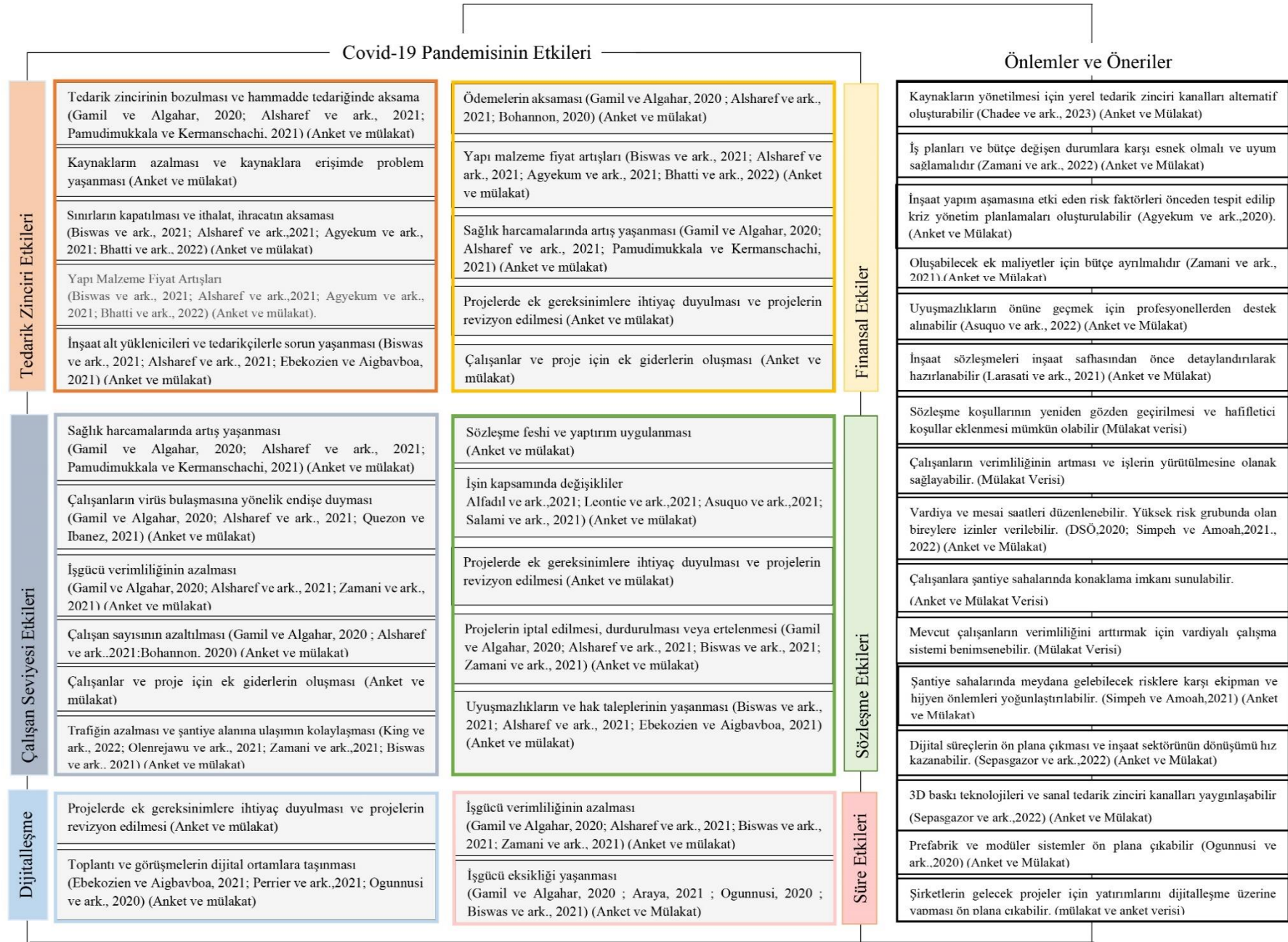
niteliktedir. Örnek olarak, dijitalleşme konusu Covid-19 pandemisi bitikten sonra da inşaat yapım süreçlerini destekleme potansiyeline sahiptir. Literatür taraması, anket ve mülakat verilerinden yararlanılarak Covid-19 pandemisinin inşaat safhasında inşaat proje yönetimi ile ilgili ana etkileri (tedarik zinciri etkileri, finansal etkiler, çalışan seviyesi etkileri, sözleşme etkileri, dijitalleşme etkileri, süre etkileri) ve inşaat safhası ile ilgili alınabilecek ana önlemler ve öneriler Şekil 6.1’de özetlenmiştir. Çalışma bulguları Alsharef ve ark (2020)’nin çalışmasını da desteklemiştir. Nitekim, Alsharef ve ark (2020) çalışmasında tedarik zinciri etkisi, finansal etkiler, sözleşme etkilerini ana etkiler olarak belirtmiş ve birbirleri ile ilişkili olduğunu vurgulamıştır. Tez çalışması kapsamında belirtilen ana etkiler de birbiri ile ilişkilidir. Örnek olarak, tedarik zinciri ile ilgili ana etkiler süre etkileri, finansal etkiler, sözleşme etkileri ve dijitalleşme etkileri ile ilişkilidir. Nitekim, tedarik zincirindeki sorunlar inşaat aşamasında gecikmelere ve maliyet artışlarına neden olabilirken sözleşme yürütülmesi ile ilgili sorunlar ve hak talepleri yaşanabilir. Ek olarak, tedarik zincirinde etkin dijitalleşme tedarik zinciri yönetimini destekleyebilir. Birbiri ile ilişkili olan bu ana etkiler gözönünde bulundurularak inşaat aşaması için alınabilecek önlemlere yönelik öneriler inşaat aşamasından önce başlayarak inşaat aşamasını etkileyen süreçleri (sözleşme, risk yönetimi, maliyet/bütçe gibi) de içermektedir (Şekil 6.1).

Bu tez çalışmasının bulguları ve önerileri, gelecekte yapılacak çalışmalar için Covid-19 pandemisinin etkilerine yönelik önlemler kapsamında girdi olarak değerlendirilebilir. Tecrübe edilmiş Covid-19 pandemi sürecinden elde edilen bilgilerin ve tecrübelerin, ileriki farklı pandemi süreçlerinde yol gösterici olma potansiyeli bulunmaktadır. Yaşanmış tecrübeler taze aşamada iken verilerin toplanmış olması çalışmanın elde ettiği verileri değerli kılmaktadır. Gelecek çalışmalarda Covid-19 pandemisine yönelik olarak Dünya’da inşaat firmalarında sözleşme sorunlarının nasıl ele alındığı Türkiye’deki inşaat firmaları ile karşılaştırmalı olarak araştırılabilir. Çalışmanın kısıtlılığı olarak, her pandemi kendine özgü olduğu için, oluşabilecek diğer pandemilere bağlı olarak koşulların ayrıca değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu çalışma kapsamında inşaat proje yönetimi ile ilgili önceden planlanan performans ile gerçekleşen arasında sapmanın en fazla yaşanabileceği ve insanların sürekli olarak birbirleri ile özellikle şantiyede

etkileşim içerisinde olması nedeni ile Covid-19 pandemi bulaşıcılığı için hassas bir aşama olan inşaat safhasına yoğunlaşmıştır.

Bu tez çalışması inşaat sektöründe Covid-19 pandemisi ile ilgili yaşanmış tecrübelerin aktarılması ve gelecekte oluşabilecek farklı pandemilerde veya salgınlarda önceki tecrübelerin ışığından yararlanılmasına katkıda bulunabilir. Bu tez çalışmasının literatüre, akademisyenlere ve inşaat sektöründe faaliyet gösteren firmalara katkıda bulunması öngörülmektedir.





Şekil 6.1. Covid-19 Pandemisinin İnşaat Aşaması Etkilerine Yönelik Önlemler ve Öneriler

KAYNAKLAR

Abdullah, N.A., Kamar, I.F.M., Mustapa, N.A., Ahmad, A.C, Abdullah, M. N., Sah, S.M. Economic challenges: Conceptual framework on factors affecting construction cost during COVID-19 pandemic in Malaysia. IOP Conference Series. Earth and Environmental Science.2021,881(1).

Doi:10.1088/1755-1315/881/1/012020

Agyekum, K., Kukah, A.S., Amudjie, J. The impact of Covid-19 on the construction industry in Ghana: The case of some selected firms. J. Eng. Des. Technology. 2021, 20, 222–244.

Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, İşyerlerinde Koronavirüse (COVID-19) Karşı Alınması Gereken Önlemler, Ankara.2020.

Aladağ, H., Demirdöğen, G., Işık, Z. Investigation of dispute factors and effects on construction projects arising from COVID-19 pandemic as a force majeure event. Journal of the faculty of Engineering and Architecture of Gazi University.2021,36(3),1213-1228.

Doi:10.17341/gazimmfd.784968

Almeida, F.C., Duarte Santos, J., Augusto Monteiro, J. The Challenges and Opportunities in the Digitalization of Companies in a Post-COVID-19 World. IEEE Engineering Management Review.2020(48),97-103.

Al-Mhdawi, M, K, S., Brito, M.P., Abdul Nabi, M., El-Adaway, I, H., Onggo, B, S. Capturing the impact of COVID-19 on construction projects in developing countries: a case study of Iraq. Journal of Management in Engineering.2020, 38 (1). Doi:10.1061/(ASCE) ME.1943-5479.0000991

Alsharef, A., Banerjee, S., Uddin, S. M. J., Albert, A., Jaselskis, E. Early Impacts of the COVID-19 Pandemic on the United States Construction Industry. International Journal of Environmental Research and Public Health.2021. 18(4), 1559. Doi.org/10.3390/ijerph18041559

Amoah, C., Simpeh, F. Implementation challenges of COVID-19 safety measures at construction sites in South Africa. Journal of Facilities Management. 2021, 19(1), 111–128.

Doi.org/10.1108/JFM-08-2020-0061

Araya, F., Sierra, L. Influence between COVID-19 Impacts and Project Stakeholders in Chilean Construction Projects.Sustainability.2021, 13(18).

Aripin, I.D.M., Zawawi, E.M.A., Zulhabri, I. Factors influencing the implementation of technologies behind industry 4.0 in the Malaysian construction industry. In MATEC Web of Conferences, 2019, 266, 1-6s.

Assaad, R., H. El-adaway, I. Guidelines for Responding to COVID-19 Pandemic: Best Practices, Impacts, and Future Research Directions. Journal of Management in Engineering.2021,37(3).

Doi:10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000906

Aslan, S., Türkakın, O, H. A construction project scheduling methodology considering COVID-19 pandemic measures. Journal of Safety Research.2022, 80, 54-56.

Doi.org/10.1016/j.jsr.2021.11.007

Asuquo,C.F., Udo,I.E., Oтали,M. A Conceptual Framework for Managing Construction Claims in the Face of the COVID-19 Pandemic in Nigeria. International Journal of Real Estate Studies.2020,14(1), 98-106.

Assaf, S., Hassanain, M. A., Abdallah, A., Sayed, A. M., & Alshahrani, A. Significant causes of claims and disputes in construction projects in Saudi Arabia. Built Environment Project and Asset Management, 2019,9(5), 597–615.

Doi:10.1108/BEPAM-09-2018-0113

Ayat, M., Malikah and Kang, C.W. Effects of the COVID-19 pandemic on the construction sector: a systemized review. Engineering, Construction and Architectural Management.2021, 28.

Doi.org/10.1108/ECAM-08-2021-0704

Bal, M., Bryde, D., Fearon, D., Ochieng, E. Stakeholder Engagement: Achieving Sustainability in the Construction Sector. Sustainability 2013, 5, 695–710.

Bhatti, S., Haider, F.Siddiqui,U,A.Construction Delays and Project Failures due to theBiological Pandemic of COVID-19 and Lockdown Effects. Sir Syed University Research Journal of Engineering & Technology.2022,12(1).

Doi.org/10.33317/ssurj.287

Biswas, A., Ghosh, A, Kar, A., Mondal, T., Ghosh, T., Bardhan, P, K. The impact of COVID-19 in the construction sector and its remedial measures. Journal of Physics: Conference Series.2021, 1797 (1),1-10.

Doi: 10.1088/1742-6596/1797/1/012054

Bsisu, K.A.D. The impact of COVID-19 Pandemic on Jordanian Civil Engineers and Construction Industry. Int. J. Eng. Res. Technol. 2020, 13, 828–830.

Casady, C.B., Baxter, D. Pandemics, public-private partnerships (PPPs), and force majeure COVID-19 expectations and implications. Constr. Manag. Econ. 2020, 38, 1077–1085.

Chadee, A.A., Gallage, S., Martin, H.H., Rathnayake, U., Ray, I., Kumar, B., Sihag, P. Minimizing Liability of the COVID-19 Pandemic on Construction Contracts-A Structural Equation Model for Risk Mitigation of Force Majeure Impacts. *Buildings*. 2023, 13, 70.

Doi.org/10.3390/buildings13010070

Chamola, V. Hassija, V. Gupta and M. Guizani. A Comprehensive Review of the COVID-19 Pandemic and the Role of IoT, Drones, AI, Blockchain, and 5G in Managing its Impact. in *IEEE Access*, 2020(8),90225-90265.

Doi: 10.1109/ACCESS.2020.2992341.

Choudhari, R. COVID 19 pandemic: mental health challenges of internal migrant workers of India. *Asian J. Psychiatr.* 2020,54, 102254.

Doi.org/10.1016/j.ajp.2020.102254.

Choi, S.D., Staley, J. Safety and Health Implications of COVID-19 on the United States Construction Industry. *Ind. Syst. Eng. Rev.* 2021, 9.

Dallasega, P., Rauch, E. and Linder, C. Industry 4.0 as an enabler of proximity for construction supply chains: A systematic literature review. *Computers in Industry*, 2018,99, 205-225.

Ebekozien, A. , Aigbavboa, C. COVID-19 recovery for the Nigerian construction sites: the role of the fourth industrial revolution Technologies. *Sustainable Cities and Society*,2021,69.

Doi: 10.1016/j.scs.2021.102803

Edirisinghe, R. Digital skin of the construction site: smart sensor technologies towards the future smart construction site, *Engineering, Construction and Architectural Management*. 2019 26(2), 184-223.

Ekpanyaskul, C., Padungtod, C. Occupational Health Problems and Lifestyle Changes Among Novice Working-From-Home Workers amid the COVID-19 Pandemic, *Safety and Health at Work*.2021

Doi.org/10.1016/j.shaw.2021.01.010.

Elnaggar, S, M., Elhagazy, H. Study the impact of the COVID-19 pandemic on the construction industry in Egypt.*Structures*.2022,35,1270-1277.

Doi.org/10.1016/j.istruc.2021.09.028

Elrefaey O, Ahmed S, Ahmad I, El-Sayegh S. Impacts of COVID-19 on the Use of Digital Technology in Construction Projects in the UAE. *Buildings*. 2022; 12(4):489.

Doi.org/10.3390/buildings12040489

Ercan, T.Ş., Günlü, G. Risks of Construction Projects and Digital Practices in the COVID-19 Outbreak. 4 th International Conference of Contemporary Affairs in Architecture and Urbanism.2021.

Doi:10.38027/ICCAUA2021TR0054N10

Ezeokoli, O. F., Okongwu, I. M., & Fadumo, O. D. Adaptability of COVID-19 safety guidelines in building construction sites in Anambra State, Nigeria. Archives of Current Research International, 2020,20(4), 69–77.

doi.org/10.9734/ACRI/2020/ v201430191

Flynn, D., Moloney, E., Bhattarai, N., Scott, J., Breckons, M., Avery, L.; Moy, N. COVID-19 pandemic in the United Kingdom. Health Policy Technology. 2020, 9, 673–691.

Forcael, E.; Ferrari, I.; Opazo-Vega, A.; Pulido-Arcas, J.A. Construction 4.0: A Literature Review. Sustainability 2020, 12, 9755.

Gamil, Y., Alhagar, A. The Impact of Pandemic Crisis on the Survival of Construction Industry: A Case of COVID-19.Mediterranean Journal of Social Sciences. 2020.11(4), 122.

Doi.org/10.36941/mjss-2020-0047

Gültekin, A. B. ve Sari, A. Adaptation of construction sites to Covid-19 pandemic: Safe construction site certificate for Turkish construction sector. GRID Architecture, Planning and Design Journal.2022,5(2), 301-324.

Doi: 10.37246/grid.1084132

Helm, D. The environmental impacts of the coronavirus. Environmental & Resource Economics,2020, 1.

Hossain, M. A., Raiymbekov, D., Nadeem, A., Kim, J. R. Delay causes in Kazakhstan’s construction projects and remedial measures. International Journal of Construction Management. 2019.

Doi:10.1080/15623599.2019.1647635

Hu, Z.-Z., Tian, P.-L., Li, S.-W., Zhang, J.-P. BIM-based integrated delivery technologies for intelligent MEP management in the operation and maintenance phase. Advances in Engineering Software. 2018,115, 1-16.

Hui, D.S., I Azhar, E., Madani, T. A., Ntoumi, F., Kock, R., Dar, O. The continuing 2019-nCoV Epidemic Threat Of Novel Coronaviruses To Global Health – The latest 2019 Novel Coronavirus Outbreak in Wuhan, China. Int J Infect Dis. 2020,91,264–66.

Ivanov, D. Structural Dynamics and Resilience in Supply Chain Risk Management, 2021.

Ivanov, D. Predicting the impacts of epidemic outbreaks on global supply chains: A simulation-based analysis on the coronavirus outbreak (COVID-19/SARS-CoV-2) case. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*.2020,136, 101922.

Jahan Nipa, T., Kermanshachi, S., Patel, R.K. Impact of Family Income on Public's Disaster Preparedness and Adoption of DRR Courses, *Creative Construction EConference 2020*. Budapest University of Technology and Economics.2020,94–102.

Doi.org/10.3311/cc2020-060

Jallow, H., Renukappa, S. and Suresh, S. The Impact of COVID-19 Outbreak on United Kingdom Infrastructure Sector, *Smart and Sustainable Built Environment*.2020.

Kniffin, K.M., Narayanan, J., Anseel, F., Antonakis, J., Ashford, S.P., Bakker, A.B., Bamberger, P., Bapuji, H., Bhawe, D.P., Choi, V.K. COVID-19 and the workplace: implications, issues, and insights for future research and action. *Am. Psychol.* 2021,76 (1), 63.

King, S.S., Rahman, R.A., Fauzi, M.A. and Haron, A.T. Critical analysis of pandemic impact on AEC organizations: the Covid-19 case. *Journal of Engineering, Design and Technology*.2022,20(1),358-383.

Doi.org/10.1108/JEDT-04-2021-0225

Lachmann, A. Correcting under-reported COVID-19 case numbers. *MedRxiv*, 2020,1–5.

Doi. org/10.1101/2020.03.14.20036178

Leontie, V., Maha, L.G., Stoian, I.C. COVID-19 Pandemic and Its Effects on the Usage of Information Technologies in the Construction Industry: The Case of Romania.*Buildings* 2022, 12(2), 166.

Doi.org/10.3390/buildings12020166

Li, X., Yi, W., Chi, H.-L., Wang, X., Chan, A.P.A critical review of virtual and augmented reality (VR/AR) applications in construction safety. *Autom. ConStruct.* 2018,86, 150–162.

Doi.org/10.1016/j.autcon.2017.11.003.

Maiti S, Choi JH. An evidence-based approach to health and safety management in megaprojects. *Int J Constr Manag*.2019.

DOI: 10.1080/ 15623599.2019.1602580.

Mou, J. Research on the Impact of COVID19 on Global Economy. In *Proceedings of the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Changchun, China, 2010,546.

Megahed, N.A. Towards a theoretical framework for HBIM approach in historic preservation and management. *International Journal of Architectural Research*.2015, 9(3), 130-147.

Novy, M., Novakova, J. Impact of the COVID-19 Pandemic on Construction Companies in the Czech Republic. *Procedia Computer Science*. 2022, 196, 717-723. Doi: 10.1016/j.procs.2021.12.068.

Ofori, G. Construction in developing countries. *Construction Management and Economics*, 2007,25(1), 1–6.

Doi.org/10.1080/01446190601114134

Ogunnusi, M., Hamma-Adama, M., Salman, H. Ve Kourder, T. COVID-19 pandemic: the effects and prospects in the construction industry. *International journal of real estate studies*.2020,14(2),120-128.

Ogunnusi, M., Omotayo, T., Hamma-Adama, M., Awuzie, B.O.; Egbelakin, T. Lessons learned from the impact of COVID-19 on the global construction industry. *J. Eng. Des. Technol*. 2021, 20, 299–320.

Okorie VN, Musonda I. An investigation on supervisor's ability and competency to conduct construction site health and safety induction training in Nigeria. *Int J Constr Manag*. 2020,20(5):357–366.

Olanrewaju, A., AbdulAziz, A., Preece, C.N., Shobowale, K. Evaluation of measures to prevent the spread of COVID-19 on the construction sites. *Cleaner Engineering Technology*. 2021,5.

Doi: 10.1016/j.clet.2021.100277.

Olçay, Z. F., Aydoğdu, M, Ayduran, A. İnşaat sektöründe korona virüs acil eylem planı, risk analizi ve alınan önlemlerin değerlendirilmesi. *Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu Dergisi*.2021,16 (61), 19-50 .

Olukolajo, M. A., Oyetunji, A. K., Oluleye, I. B. Covid-19 protocols: Assessing construction site workers compliance. *Journal of Engineering, Design and Technology*.2021,1726-0531.

Doi.org/10.1108/JEDT-03-2021-0131

Pavon, R., Alvarez, A., Alberti, M. Possibilities of BIM-FM for the Management of COVID in Public Buildings. *Sustainability* 2020,12.

Pamidimukkala, A., Kermanshachi, S., Nipa, J.T. Impacts of COVID-19 on health and safety of workforce in construction industry. *Project Leadership and Society*.2021,2.

Doi.org/10.1016/j.plas.2021.100018

Pavon, R., Alvarez, A., Alberti, M. Possibilities of BIM-FM for the Management of COVID in Public Buildings. *Sustainability* 2020, 12, 9974.

Perrier, N., Bled, A., Bourgaoult, M., Cousin, N., Danjou, C., Pellerin, R., Roland, T. Construction 4.0: A survey of research trends. *J. Inf. Technol. Constr.* 2020, 25, 416–437.

Pirzadeh, P., Lingard, H. Working from Home during the COVID-19 Pandemic: Health and Well-Being of Project-Based Construction Workers. *J. Constr. Eng. Manag.* 2021, 147.

Project Management Institute. A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide) (7th ed.). Project Management Institute. 2021

Qureshi A. A., Coronavirus & Contracts: How the Coronavirus May Trigger Force Majeure. *American Journal of Law & Medicine*, 46 (1), 133-136, 2020.

Raj, A., Mukherjee, A, A., de Sousa Jabbour, ABL., Srivastava, S.K. Supply chain management during and post-COVID-19 pandemic: Mitigation strategies and practical lessons learned. *Journal of Business Research.* 2022,142,1125-1139.

Doi: 10.1016/j.jbusres.2022.01.037.

Raoufi, M., Fayek, A.R. Identifying Actions to Control and Mitigate the Effects of the COVID-19 Pandemic on Construction Organizations: Preliminary Findings. *Public Work. Manag. Policy* 2021, 26, 47–55.

Rehman, M. S. U., Shafiq, M. T., Afzal, M. Impact of COVID-19 on project performance in the UAE construction industry. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 2021,20(1), 245–266.

Rokooei, S., Alvanchi, A. ve Rahimi, M. Perception of COVID-19 impacts on the construction industry over time. *Cogent Engineering.* 2022,9(1),1-18.

Rotatori, D., Lee, J. E., Sleeva, S. The evolution of the workforce during the fourth industrial revolution. *Human Resource Development International*, 2021,24(1), 92–103.

Doi.org/10.1080/13678868.2020.1767453

Salami, B.A., Ajayi, S.O., Oyegoke, A.S. Coping with the COVID-19 pandemic: An exploration of the strategies adopted by construction firms. *J. Eng. Des. Technol.* 2021, 20, 159–182.

Saseendran, A., Bigelow, B. F., Rybkowski, Z. K., Jourdan, D. E. Disputes in Construction: Evaluation of Contractual Effects of ConsensusDOCS. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction.* 2020, 12(2), 04520008.

Sharma, G. Pros and cons of different sampling techniques. *International Journal of Applied Research*, 2017,3(7), 749-752.

Sierra, F. COVID-19: main challenges during construction stage. *Engineering, Construction and Architectural Management.* 2021 Doi: 10.1108/ecam-09-2020-0719.

Simpeh, F. and Amoah, C. COVID-19 guidelines incorporated in the health and safety management policies of construction firms. *Journal of Engineering, Design and Technology*.2021,20(1), 6-23.

Doi: 10.1108/jedt-01-2021-0042.

South African Government Gazette No. 43400. Occupational health and safety regulations inrelation to COVID-19 at work places.2020

Stiles, S., Golightly, D., Ryan, B. Impact of COVID-19 on health and safety in the construction sector. *Hum. Factors Ergon. Manuf.* 2021, 31, 425–437.

Tabachnick, B. G. Ve Fidell, L. S.Using multivariate statistics (6th ed.), Boston: Allyn and Bacon,2013.

Taber, K. S. The use of Cronbach’s Alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Res Sci Educ*, 2017,48,1273–1296. Doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2

Umar, T.The Impact of COVID-19 on the GCC Construction Industry. *International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology*.2022 13(2), 1-17.

Doi.org/10.4018/IJSSMET.20220301.oa1

Wahab, A.The outbreak of Covid-19 in Malaysia: pushing migrant workers at the margin. *Social Sciences & Humanities* 2020,2(1), 100073.

Doi.org/10.1016/ j. ssaho.2020.100073.

Wang, Q., Zhang, F. What does the China’s economic recovery after COVID-19 pandemic mean for the economic growth and energy consumption of other countries? *J. Clean. Prod.* 2021, 295, 126265.

World Health Organization (WHO). Coronavirus Disease (COVID-19). Available online: <https://www.who.int/health-topics/coronavirus>

Yas, N.C.O.L. Effects of COVID-19 Pandemic on contractual relations. *Journal of Legal, Ethical and Regulatory Issues*.2021,24(3),1-9.

Yiğitol, B. ve Sarı, T. Küresel Salgınlar ile Mücadelede Endüstri 4.0 Teknolojilerinin Rolü.Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi.2020(41), 53-73.

Zamani, S.H.; Rahman, R.A.; Fauzi, M.A.; Yusof, L.M. Effect of COVID-19 on building construction projects: Impact and response mechanisms. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 2021, 68.

Zheng, L., Chen, K., Ma, L. Knowledge, Attitudes, and Practices Toward COVID-19 Among Construction Industry Practitioners in China. *Front. Public Health* 2021, 8, 599769.

Zou, Y., & Kiviniemi, S. J. A review of risk management through BIM ve BIM-related technologies. 2017.

WEB KAYNAKLARI

- URL-1<<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>
- URL-2<<https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-coronaviruses>
- URL-3<<https://www.marsh.com/us/industries/construction/insights/five-ways-covid-19-has-impacted-construction-companies.html>
- URL-4< <https://yurdakulhukuk.net/>
- URL-5< <http://www.kasaroglu.av.tr/>
- URL-6< <https://www.delilavukatlik.com/>
- URL-7< <https://gun.av.tr/>
- URL-8< <https://www.upcounsel.com/force-majeure-clause-in-construction-contract>
- URL-9< https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Force_majeure_in_construction
- URL-10< <https://dspace.ankara.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12575/69050>
- URL-11< <https://www.hatemihukukburosusu.com/sozlesmelerde-mucbir-sebep.html>
- URL-12<<https://www.endustri40.com/insaatin-gelecegini-sekillendirmek-insaat-4-0/>
- URL-13< <https://insapedia.com/insaat-4-0-kavrami-nedir/>
- URL-14< <https://www.buildingtransformations.org/articles/construction-4-0>
- URL-15<<https://www.goconstruct.org/why-choose-construction/whats-happening-in-construction/what-is-construction-40/>
- URL-16< <https://www.sablono.com/en/blog/construction-4.0>
- URL-17<<https://omegapro.com.tr/insaat-sektorunde-yapay-zeka-kullanimi-ve-faydalari/>
- URL-18<<https://www.constructiondive.com/news/ai-is-coming-for-construction-experts-say/639570/>
- URL-19<<https://www.snclavalin.com/en/beyond-engineering/possible-impacts-covid-19-on-construction-markets>
- URL20<https://www.americanbar.org/groups/tort_trial_insurance_practice/publications/committee-newsletters/construction_impacts_of_covid/
- URL-21<<https://www.hklaw.com/en/insights/publications/2020/05/a-look-at-covid19-impacts-on-the-construction-industry>
- URL-22<<https://www.who.int/news-room/q-a-detail/coronavirus-diseasecovid-19-climate-change>

EKLER

EK-A- Anket Çalışması

Anket çalışmasına yönelik bilgilendirme:

Bu anket çalışması İzmir Demokrasi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı Mimarlık Yüksek Lisans programında yüksek lisans öğrencisi olan Araş. Gör. Aysu Çakır'ın Prof. Dr. Begüm Sertyeşilişik danışmanlığında yaptığı “COVID 19 Pandemi Koşullarının İnşaat Proje Yönetimine Etkileri Üzerine Bir İnceleme: İnşaat Safhası” konulu yüksek lisans tezi kapsamında yapılmaktadır.

Anket çalışmasına katılım gönüllülük esasına dayanmakta olup bu anket çalışmasından istediğiniz zaman ve istediğiniz aşamada herhangi bir yaptırımla karşılaşmaksızın ayrılabilirsiniz ve araştırmaya katılmaktan vazgeçebilirsiniz. Bu anket çalışması yaklaşık 30 dakika sürebilmektedir. Bu anket çalışması kapsamında sağlayacağınız tüm veriler/bilgiler ve elde edilecek veriler/bilgiler sadece belirtilmiş olan yüksek lisans tez çalışması ve bu yüksek lisans tez çalışması ile ilgili yayınlarda (makale, bildiri, kitap bölümü gibi) çalışmalarda anonim olarak kullanılacaktır.

Bu anket çalışması ile ilgili bilgi edinmek istersiniz istediğiniz zaman Araş. Gör. Aysu Çakır (aysucakir1994@gmail.com)'a danışabilirsiniz.

Saygılarımla.

Araş. Gör. Aysu Çakır

İzmir Demokrasi Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Mimarlık Anabilim Dalı

Mimarlık Yüksek Lisans programı öğrencisi

BÖLÜM 1-Genel Kişisel Sorular

Bu bölümdeki sorular anket katılımcısına yönelik profil oluşturulmak için sorulmuş olup, cevaplanması zorunlu değildir.

1.Mesleğiniz nedir?

- a. Mimar
- b. İnşaat Mühendisi
- c. İnşaat Teknikeri
- d. Diğer:.....

2.Eğitim seviyenizi belirtir misiniz?

- a. Lise Mezunu
- b. Lisans Mezunu
- c. Yüksek Lisans Mezunu
- d. Doktora Mezunu

3.Yaş aralığınızı belirtir misiniz?

- a.20-35
- b. 36-50
- c.51+

4.Toplam iş deneyiminizi belirtir misiniz?

- a.1-5 yıl
- b.6-10 yıl
- c. 11 +

5.Pandemi sürecinde inşaatında bulunduğunuz projedeki rolünüz nedir?

- a. Şantiye Şefi
- b.Genel Müdür
- b. Proje Müdürü
- b. Saha Mimarı / Mühendisi
- c. Diğer:.....

BÖLÜM 2-Pandemi Sürecinde İnşaatında Bulunmuş Olduğunuz Firmaya Yönelik Genel Sorular

Bu bölümdeki sorular pandemi sürecinde çalışmış olduğunuz şantiye hakkında bilgi sahibi olmak için hazırlanmıştır.

1.Pandemi sürecinde inşaatında bulunduğunuz firmanın görevi nedir?

- a. Ana Yüklenici
- b. Alt Yüklenici
- c. Tedarikçi
- c. Diğer:.....

2.Pandemi sürecinde inşaatında bulunduğunuz şantiyede çalışan toplam kişi sayısı nedir?

- a.1-25
- b. 26-50
- c. 51-100
- d. 101-500
- e. 501 ve Üstü

3. Pandemi sürecinde inşaatında bulunduğunuz şantiyede toplam çalışan alt yüklenici sayısı nedir?

- a.1-25
- b. 26-50
- c. 51-100
- d. 101 ve Üzeri

4.Pandemi sürecinde inşaatında bulunduğunuz firma sektörde ne kadar süredir faaliyet göstermektedir?

- a.0-10 Yıl
- b.10-25 Yıl
- c.25-50 Yıl
- d.50 ve Üzeri

5. Pandemi sürecinde inşaatında bulunmuş olduğunuz projenin türü nedir?

- a. Altyapı Projesi
- b. Konut / Gayrimenkul Projesi
- c. Hastane Projesi
- d. Eğitim Projesi

e. İş Merkezi Projesi

f. Diğer:

6. Çalıştığınız projenin konumu neresidir? (Ülke ve şehir olarak belirtebilirsiniz.)

7. Pandemi sürecinde çalışmış olduğunuz proje hangi aşamadaydı?

a. Tasarım Aşaması

b. İhale Aşaması

c. İnşaat Aşaması

d. Geçici Kabul Aşaması

e. Diğer:

8. Pandemi sürecinde çalışmış olduğunuz projenin planlanan inşaat süresi nedir?

0-2 Yıl

3-5 Yıl

5 Yıl ve Üzeri

9.a Pandemi sürecinde çalışmış olduğunuz projenin planlanan süresinde sapma yaşandı mı?

a. Evet

b. Hayır

9.b) Pandemi sürecinde çalışmış olduğunuz projenin planlanan süresinde sapma yaşanmasının başlıca nedenleri neydi? Kısaca belirtiniz.

.....

9.c) Pandemi sürecinde çalışmış olduğunuz projenin planlanan süresinde sapma yaşanmasının etkilerini nasıl yönettiniz? Ne tür tedbirler aldınız? Kısaca belirtiniz.

10. Çalışmış olduğunuz projede pandemi süreci projeyi hangi konularda nasıl etkiledi? Ne tür çözüm önlemleri ve tedbirler alındı? Önerileriniz nedir? Kısaca belirtiniz.

11. Pandemi sürecinde çalışmış olduğunuz projenin toplam inşaat alanı kaç metrekaredir?

- a- 10.000 m²
- b.10.000 m²-100.000 m² Arası
- c.100.000 m² - 500.000 m² Arası
- d.500.000 m² ve Üzeri

12. Pandemi sürecinde çalışmış olduğunuz projenin ortalama bütçesi hangi fiyat aralığındadır?

- a. 1 Milyon TL ve Altı
- b.1-10 Milyon TL Arası
- c. 10-100 milyon TL arası
- d.100 milyon-1 milyar TL arası
- e.1-10 milyar TL arası
- f.10 milyar TL veya üzeri

13.Pandemi sürecinde çalışmış olduğunuz şantiyenizde aşağıdaki yapılardan hangileri bulunmaktadır? (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz.)

- a.Yemekhane Binası
- b.Yatakhane Binası
- c.Dinlenme Amaçlı Bina
- d.Wc / Duş Üniteleri
- e.Sağlık Hizmet Binası (Revir)
- f.Şantiye Ofisleri
- g.Malzeme Deposu
- h.Satış Ofisi
- ı.Diğer

3.BÖLÜM- Konuya Yönelik Sorular

1.Pandemi (COVID-19) sürecinde aşağıda belirtilen faktörlerden inşaat yapım aşamasında etkilendiğiniz faktörlerin etkisini derecelendirir misiniz?

	Hiç	Çok Az	Kısmen	Çoğunlukla	Tamamen
Yapı Malzemeleri Fiyatları	☐	☐	☐	☐	☐
Hammadde Tedariğinde Aksama	☐	☐	☐	☐	☐
İşgücü Eksikliği	☐	☐	☐	☐	☐
Sözleşmeye Dayalı Maddeler	☐	☐	☐	☐	☐
Risk Yönetimi	☐	☐	☐	☐	☐
İnşaat Alt Yüklenicileriyle Yaşanan Sorunlar	☐	☐	☐	☐	☐
Kalite Yönetimi	☐	☐	☐	☐	☐
Uluslararası İthalat İhracat	☐	☐	☐	☐	☐
Psikolojik Baskı	☐	☐	☐	☐	☐

2.Pandemi (COVID-19) sürecinin çalışmış olduğunuz projeye doğrudan etkileri hangi noktalarda olmuştur derecelendirir misiniz? *

	Hiç	Çok Az	Kısmen	Çoğunlukla	Tamamen
Süre	☐	☐	☐	☐	☐
Bütçe	☐	☐	☐	☐	☐
Kalite	☐	☐	☐	☐	☐
Hak Talebi	☐	☐	☐	☐	☐
Uyuşmazlık	☐	☐	☐	☐	☐
İşin Kapsamında Değişiklikler	☐	☐	☐	☐	☐
İşin Belirli Bölümünün İptal Edilmesi	☐	☐	☐	☐	☐
Sağlık Harcamalarında Artış	☐	☐	☐	☐	☐

3. Pandemi (COVID 19) sürecinde çalışmış olduğunuz şantiyede aşağıdaki önlemlerden hangileri alınmıştır? (Birden çok seçenek işaretlenebilir.)

- a. Süreli, süresiz Kapanmalar
- b. Vardiya ların ya da mesai saatlerinin azaltılması
- c. Toplantı veya görüşmeleri iptal etme ya da dijital ortama taşıma
- d. Yüksek risk grubunda olan bireylere izin tanınması
- e. Şantiye alanına müşteri veya ziyaretçi kabul edilmemesi, dışardan yemek siparişlerinin yasaklanması
- f. Yemek süresinin azaltılması, yemekhanenin seyreltilmesi, bekleme mesafeleri uygulaması
- g. Şantiye alanındaki hijyen koşullarının iyileştirilmesi
- h. Şantiye alanına ek koruyucu malzeme / ekipman tedariği
- ı. Maske veya siperlik giyilmesi
- j. Belirli alanlara dezenfektan yerleştirilmesi

4. Yaşanan pandemi (COVID-19) etkisiyle aşağıda belirtilen projelerde alınan önlemlerden şantiyenizde uygulananları işaretleyiniz. Ayrıca devam eden şantiyelerinizde uygulanan ve uygulanması planlananları işaretleyiniz.

	Pandemide uygulanmış olan önlemler	Şuan uygulanmakta olan önlemler	Gelecekte uygulanması devam etmesi planlanan önlemler
Projelerde çeşitli revizyonlar yapılma gerekliliği oluşmuştur.	☐	☐	☐
Projelerde Prekast yapım sistemlerine eğilim artmaya başlamıştır.	☐	☐	☐
Evden çalışmaya müsait durumda olabilecek çalışanlara evden çalışma imkanı tanınmıştır.	☐	☐	☐
İş sürekliliği planı ve acil durum eylem planı hazırlanmıştır/ hazırlanacaktır.	☐	☐	☐
Çalışma verimini arttırmaya yönelik olarak teknolojinin getirdiği imkanlardan daha fazla yararlanılmaya başlanmıştır.	☐	☐	☐
Çalışanların performans verimlerini düzenlemek amacıyla psiko-sosyal destek imkanı sağlanmıştır/sağlanacaktır.	☐	☐	☐
Yalın inşaat süreçlerine olan gereklilik artmıştır.	☐	☐	☐
Çevik inşaat süreçlerine olan gereklilik artmıştır.	☐	☐	☐

5. Pandemi (COVID-19) etkisiyle tedarik zincirinde yaşanan aksamalara yönelik olarak aşağıdaki önlemlerden çalışmış olduğunuz şantiyede alınanları işaretleyiniz. (Birden çok seçenek işaretlenebilir.)

- a. Nakit akışı, likidite ve işletme sermayesi yönetimi
- b. Teknolojik altyapı yatırımları
- c. Tedarikçi risklerinin yönetimi ve tedarikçileri geliştirme
- d. Yalın Yönetim prensiplerine uyulması
- e. Çevik yönetim prensiplerine uyulması
- f. Zaman yönetimi ve planlama
- g. Mikro tedarik zincirleri oluşturma

6. Pandemi sürecinde projenizde uygulamış olduğunuz sözleşme türü hangisidir?

- a. Götürü Bedel Sözleşme
- b. Birim Fiyat Sözleşme
- c. Maliyet + (Kar / Sabit Ücret) Sözleşme
- d. Garantili Maksimum Fiyat Sözleşmesi
- e. İşçilik ve Malzeme Sözleşmeleri (Zaman ve Malzeme)
- f. Bilmiyorum
- g. Diğer

7. Pandemi (COVID-19) sürecinde çalıştığınız şantiyenin inşaat sözleşmesinde *mücbir sebep* maddesi olarak salgın, pandemi veya hastalık özel olarak tanımlanmış mıydı?

- a. Evet
- b. Hayır

8.a) Çalışmış olduğunuz şantiyede mücbir sebep maddesine dayandırarak aşağıdakilerden hangisi hak talebinde bulunmuştur? (Birden çok seçenek işaretlenebilir.)

- a. Ana Yüklenici
- b. Alt Yüklenici
- c. Tedarikçi
- d. Mal Sahibi
- e. Diğer

8.b.) Hak talebinde bulunulduysa hangi sebeplerden ötürü hak talebinde bulunulduğunu kısaca açıklayabilir misiniz?

9. a) Çalışmış olduğunuz şantiyede aşağıdakilerden hangisi sözleşme feshi talebinde bulunmuştur? (Birden çok seçenek işaretlenebilir.)

a. Ana Yüklenici b. Alt Yüklenici c. Tedarikçi d. Mal Sahibi e. Diğer.....

9.b) Fesih talebinde bulunuyorsa sebebini kısaca belirtir misiniz?

10. Pandemi (COVID 19) sürecinin dijital teknolojilerin kullanımına katkısına yönelik sorulara katılım derecenizi belirtir misiniz?

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
Pandemi (COVID-19) sürecinden önce de çeşitli dijital teknolojiler çalışmış olduğumuz şantiyemizde kullanılmaktadır.	☐	☐	☐	☐	☐
Pandemi (COVID-19) İnşaat projelerinde dijital uygulamaların kullanımının yaygınlaşmasını sağlayacak etmen olacaktır.	☐	☐	☐	☐	☐
Geçirmiş olduğumuz pandemi (COVID-19) süreciyle beraber projemizde dijital uygulamaların kullanımı önem kazanmıştır.	☐	☐	☐	☐	☐
BIM tabanlı proje yönetimi hakkında fikrim bulunmamaktadır.	☐	☐	☐	☐	☐
BIM tabanlı proje yönetimi hakkında kişisel olarak fikrim bulunmasına rağmen pandemi sürecinde çalışmış olduğum şantiyede kullanımı yaygın değildir.	☐	☐	☐	☐	☐
Çalışmış olduğum şantiyede BIM tabanlı proje yönetiminin kullanımı proje sürecinin işleyişinde sorun çıkmamasına olanak sağlamıştır.	☐	☐	☐	☐	☐
Hem kişisel olarak hem de şirket olarak BIM tabanlı proje yönetimi konusunda eğitim almaya başlamayı düşünüyoruz.	☐	☐	☐	☐	☐
Pandemi süreciyle birlikte çalışmış olduğum şantiyede altyapı ve dijital olanaklarının kullanımına önem verilmeye başlanmıştır.	☐	☐	☐	☐	☐

11. Aşağıdaki Endüstri 4.0 teknolojilerinden projenizde kullanılan teknolojileri işaretleyiniz. (Birden çok seçenek işaretlenebilir.)

IoT (Nesnelerin İnterneti)
Arttırılmış Gerçeklik – Sanal Gerçeklik
Drone
3 Boyutlu Yazıcılar
Lazer Tarayıcılar
Digital Tedarik Platformları
Akıllı İnşaat Malzemeleri
Yapay Zekâ Teknolojileri

12.a. Pandemi (COVID-19) salgını sürecinde yukarıdaki Endüstri 4.0 teknolojilerinden yararlandıysanız hangi yararları sağlamıştır? Kısaca açıklayınız.

12.b. Pandemi (COVID-19) salgını sürecinde yukarıdaki Endüstri 4.0 teknolojilerinden hangilerinin kullanımı faydalı olabilirdi? Kısaca açıklayınız.

13.BIM’ı hangi seviyede kullanıyorsunuz?

- a.2D
- a.3D (Model, inşaatın sonucunu görebilmeyi sağlamaktadır.)
- b.4D (İnşaat faaliyetlerini zaman çizelgelerine ve inşaat ilerlemesinin gerçek zamanlı bir grafik simülasyonuna yol açan 3D görüntülere bağlamaktadır.)
- c.5D (BIM modeline “Maliyet” boyutunu ekler ve zamana karşı modelin maliyet bütçelerinin ve finansal temsillerinin anında oluşturulmasını sağlar.)
- d. 6D(BIM modellerine veri girerek enerji analizleri yapılabilir.)
- e. 7D (yöneticiler tarafından tesisin ömrü boyunca işletilmesi ve bakımı için kullanılır.)
- f. Kullanmıyoruz.

14.İnşaat proje yönetimi ve uygulama aşamasında kullandığınız bilgisayar programları nelerdir? (Birden çok seçenek işaretlenebilir.)

- a. MS Word
- b.MS Excel

- c. Autocad
- d.Revit
- e. Archicad
- f. Navisworks
- g. Open Project
- h.MS Project
- j. Diğer:

15. Pandemi (COVID-19) sürecinin aşağıdaki proje performans etki (Project Performance Domains) alanları (PMBOK-7) başlıklarından kendi projeniz için oluşan etkisini derecelendirir misiniz?

	Hiç	Çok az	Kısmen	Çoğunlukla	Tamamen
Paydaşlar	☐	☐	☐	☐	☐
Takım	☐	☐	☐	☐	☐
Gelişim Yaklaşımı ve Yaşam Döngüsü	☐	☐	☐	☐	☐
Planlama	☐	☐	☐	☐	☐
Proje Çalışması	☐	☐	☐	☐	☐
Teslim	☐	☐	☐	☐	☐
Ölçüm	☐	☐	☐	☐	☐
Belirsizlik	☐	☐	☐	☐	☐

16. Pandemi (COVID-19) sürecinin aşağıdaki proje teslim ilkeleri(*Project Delivery Principles*) başlıklarından kendi projeniz için oluşan etkisini derecelendirir misiniz? (PMBOK-7 den alınarak şıklandırılacaktır.)

	Hiç	Çok Az	Kısmen	Çoğunlukla	Tamamen
Yönetim	☐	☐	☐	☐	☐
Ekip	☐	☐	☐	☐	☐
Paydaşlar	☐	☐	☐	☐	☐
Bütçe	☐	☐	☐	☐	☐
Bütünsel Düşünme	☐	☐	☐	☐	☐
Liderlik	☐	☐	☐	☐	☐
İşçilik	☐	☐	☐	☐	☐
Kalite	☐	☐	☐	☐	☐
Karmaşıklık	☐	☐	☐	☐	☐
Risk	☐	☐	☐	☐	☐
Uyarlanabilirlik ve Dayanıklılık	☐	☐	☐	☐	☐
Değişim	☐	☐	☐	☐	☐

17.a) Pandemi (COVID-19) sürecinde inşaat safhasında yaşadığınız tecrübeleriniz herhangi bir yere aktarıldı mı?

- a. Evet
- b. Hayır

17.b) Bu tecrübeleriniz herhangi bir yere aktarıldıysa nereye ne şekilde aktarılmıştır, kısaca açıklayınız.

18. Pandemi (COVID-19) sürecinin geleceğe yönelik pozitif olarak yaratabileceği etkileri belirtir misiniz? (Birden çok seçenek işaretlenebilir.)

- a. Sanal Alternatifler Geliştirme Olanağı
- b. Geleceğe Yönelik Maliyet Azaltma Çalışmaları
- c. Kriz Yönetim Planlamaları
- d. Sağlık ve Güvenlik Önlemlerinin Arttırılması
- e. Sürdürülebilirliğe Yönelik Katkılar
- f. İnşaat sektöründe digitalleşmeye katkılar
- g. Yeni tedarik zinciri ağlarının oluşturulması
- f. Diğer:

19. Çalışma konusuna dair düşünceleriniz, öneri, görüş ve tavsiyeleriniz nelerdir?

20. Bu çalışma kapsamında mülakata katılmak ister misiniz? Katılmak isterseniz e-mailinizi belirtir misiniz?

EK-B- Mülakat Çalışması

Gönüllü katılımcılara Mülakat öncesi sözlü bilgilendirme:

Bu mülakat çalışması İzmir Demokrasi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı Mimarlık Yüksek Lisans programında yüksek lisans öğrencisi olan Araş. Gör. Aysu Çakır'ın Prof. Dr. Begüm Sertyeşilışık danışmanlığında yaptığı "COVID 19 Pandemi Koşullarının İnşaat Proje Yönetimine Etkileri Üzerine Bir İnceleme: İnşaat Safhası" konulu yüksek lisans tezi kapsamında yapılmaktadır.

Mülakat çalışmasına katılım gönüllülük esasına dayanmakta olup bu mülakat çalışmasından istediğiniz zaman ve istediğiniz aşamada herhangi bir yaptırımla karşılaşmaksızın ayrılabilirsiniz ve araştırmaya katılmaktan vazgeçebilirsiniz. Mülakat yaklaşık 45 dakika sürebilmektedir. İzin vererseniz ve uygun görürseniz mülakat görüşme ses ya da video kaydına alınabilir. Bu mülakat kapsamında sağlayacağınız tüm veriler/bilgiler ve elde edilecek veriler/bilgiler sadece belirtilmiş olan yüksek lisans tez çalışması ve bu yüksek lisans tez çalışması ile ilgili yayınlarda (makale, bildiri, kitap bölümü gibi) çalışmalarda anonim olarak kullanılacaktır.

Mülakat ile ilgili sormak istediğiniz tüm konuları istediğiniz zaman Araş. Gör. Aysu Çakır'a sorabilirsiniz.

Saygılarımla,

Araş. Gör. Aysu Çakır
İzmir Demokrasi Üniversitesi
Fen Bilimleri Bilimler Enstitüsü
Mimarlık Yüksek Lisans Programı Öğrencisi

Mülakat Soruları

- 1.Mesleğinizdeki toplam tecrübe yılınız ve pandemi sürecinde inşaatında bulunduğunuz projedeki rolünüzü belirtir misiniz?
- 2.Pandemi sürecinde inşaatında bulunduğunuz projedeki rolünüzü belirtir misiniz?
3. Pandemi süreci çalışmış olduğunuz şantiyedeki çalışmaları (tedarik zincirinizi, iş sağlığı ve güvenliği, alt yüklenici ve tedarikçilerinizi, planlama, süre, bütçe, kalite, paydaşlar arasındaki ilişkiler gibi konular dahil) nasıl etkiledi? Olumlu ve olumsuz olarak belirtip örnekler ile anlatabilir misiniz? Bu kapsamda benzer olası pandemi

süreçleri kapsamında gelecekte ne tür tedbirler alınacaktır? Örnekler ile anlatabilir misiniz?

3. Pandemi sürecinde bulunduğunuz şantiyede en fazla etkilenen iş kalemi hangisi olmuştur nedeni ve sebebi ile birlikte kısaca açıklayabilir misiniz?

4. Pandemi sürecinin etkisiyle güncel olarak çalıştığınız şantiyede hala devam eden yaşadığınız sıkıntılar bulunmakta mıdır? Bulunuyorsa hangi konularda sıkıntı yaşadığınızı belirtir misiniz?

5. Pandemi sürecinde başlayan ve çalıştığınız şantiyelerde gözlemlediğiniz kalıcı olarak alınmış tedbirler bulunmakta mıdır? Bulunuyorsa neler olduğunu belirtir misiniz?

6. Projenizde COVID-19 süreci kaynaklı hak talebinde bulunuldu mu? Hangi paydaşlar tarafında bulunulmuştur? Bu hak taleplerinin nedenleri ve etkileri neler olmuştur? Bu hak talepleri nasıl çözülmüştür? Uyuşmazlık aşamasına geçmiş olan hak talepleriniz oldu mu? Nedenleri ve etkilerini kısaca açıklayabilir misiniz?

7. Pandemi sürecinde bulunduğunuz şantiyede dijital teknolojiler kullanılıyor muydu? Kullanılıyorsa hangileri olduğunu belirterek size sağladığı faydaları örneklendirerek anlatabilir misiniz? Bundan sonraki süreç için kullanılması planlanan farklı dijital teknolojiler bulunmakta mıdır?

8. PMBOK-7 kitabında belirtilen, Project Performance Domains başlıklarını sizin çalışmış olduğunuz projeyi nasıl ve ne şekilde etkilediğini örneklendirerek belirtir misiniz?

9. PMBOK-7 kitabında belirtilen, Project Delivery Principles başlıklarını sizin çalışmış olduğunuz projeyi nasıl ve ne şekilde etkilediğini örneklendirerek belirtir misiniz?

10. Pandemi (COVID-19) sürecinde inşaat safhasında yaşadığınız tecrübeleriniz herhangi bir yere aktarıldı mı? Aktarıldıysa nereye ne şekilde aktarılmıştır? Bu kapsamda benzer olası pandemi süreçlerine karşı hazırlıklarınız bulunmakta mıdır?

11. Pandemi sürecinin inşaat proje yönetimi süreci için olumlu etkileri olabilir mi? Varsa bu etkilerin neler olabileceğini kısaca açıkla mısınız?

12. Çalışma konusuna dair düşünceleriniz, öneri, görüş ve tavsiyeleriniz nelerdir?

EK-C-Anket Sorularının Referansları

Tablo EKC-1. Anket Çalışmasındaki 3.Bölüm 1.sorunun referansları

İnşaat Yapım Aşamasında Etkilenen Faktörler	Referanslar
Yapı Malzemeleri Fiyatları	(Biswas ve ark., 2021; Alsharef ve ark., 2021 ; Agyekum ve ark., 2021 ; Zamani ve ark., 2021)
Hammadde Tedariğinde Aksama	(Ogunnusi ve ark., 2020 ; Biswas ve ark., 2021 ; Araya ve Sierra, 2021 ; Alsharef ve ark., 2021)
İşgücü Eksikliği	(Ogunnusi ve ark., 2020 ; Biswas ve ark., 2021 ; Araya ve Sierra, 2021 ; Assad ve El Adaway, 2021)
Sözleşmeye Dayalı Maddeler	(Biswas ve ark., 2021 ; Alsharef ve ark., 2021 ; Ebekozien ve Aigbavbao, 2021)
Risk Yönetimi	(Ogunnusi ve ark., 2020 ; Biswas ve ark., 2021 ; Araya ve Sierra, 2021)
İnşaat Alt Yüklenicileriyle Yaşanan Sorunlar	(Ogunnusi ve ark., 2020 ; Araya ve Sierra, 2021 ; Assad ve El Adaway, 2021 ; Zamani ve ark., 2021 ; Bhatti ve ark., 2022)
Kalite Yönetimi	(King ve ark., 2022 ; Olenrejawu ve ark., 2021 ; Zamani ve ark., 2021 ; Biswas ve ark., 2021)
Uluslararası İthalat İhracat	(Ogunnusi ve ark., 2020 ; Biswas ve ark., 2021 ; Araya ve Sierra, 2021 ; Assad ve El Adaway, 2021 ; Zamani ve ark., 2021 ; Bhatti ve ark., 2022)
Psikolojik Baskı	(Araya ve Sierra, 2021 ; Assad ve El Adaway, 2021 ; King ve ark., 2022 ; Alsharef ve ark., 2021 ; Leontie ve ark., 2021)

Tablo EKC.2. Anket Çalışmasındaki 3.Bölüm 2.sorunun referansları

Pandeminin Projeye Doğrudan Etki Faktörleri	Referanslar
Süre	(Biswas ve ark., 2021 ; Gamil ve Algahar, 2020 ; Alsharef ve ark., 2021 ;)
Bütçe	(Gamil ve Algahar, 2020 ; Alsharef ve ark., 2021 ; Zamani ve ark., 2021 ; Agyekum ve ark., 2021)
Kalite	(King ve ark., 2022 ; Olenrejawu ve ark., 2021 ; Zamani ve ark., 2021 ; Biswas ve ark., 2021)
Hak Talebi	(Araya ve Sierra, 2021 ; King ve ark., 2022 ; Ebekozien ve Aigbavbao, 2021 ; Chadee ve ark., 2023)
İşin Kapsamındaki Değişiklikler	(Alfadıl ve ark., 2021 ; Leontie ve ark., 2021 ; Asuquo ve ark., 2020 ; Salami ve ark., 2021)
İşin Belirli Bölümünün İptal Edilmesi	(Ogunnusi ve ark., 2020 ; Araya ve Sierra, 2021 ; Assad ve El Adaway, 2021 ; Zamani ve ark., 2021)
Sağlık Harcamalarında Artış	(Araya ve Sierra, 2021 ; King ve ark., 2022 ; Ogunnusi ve ark., 2020)

Tablo EKC.3. Anket Çalışmasındaki 3.Bölüm 2.sorunun referansları

Dijital Teknolojilerin Kullanımına Katkılar	Referanslar
Geçirmiş olduğumuz pandemi süreciyle beraber projemizde dijital uygulamaların kullanımı önem kazanmıştır.	(Ebekozen ve Aigbavbao, 2021; Perrier ve ark., 2021; Forcael ve ark., 2020 ; Beddier ve ark., 2019 ; Şimşekalp Ercan ve Günlü, 2021; Almeida ve ark., 2020)
Pandemi (COVID-19) inşaat projelerinde dijital uygulamaların kullanımının yaygınlaşmasını sağlayacak etmen olacaktır.	(Ebekozen ve Aigbavbao, 2021; Perrier ve ark., 2021 ; Forcael ve ark., 2020 ; Beddier ve ark., 2019 ; Şimşekalp Ercan ve Günlü, 2021; Almeida ve ark., 2020)
BIM tabanlı proje yönetimi hakkında kişisel olarak fikrim bulunmasına rağmen pandemi sürecinde çalışmış olduğum şantiyede kullanımı yaygın değildir.	(Ebekozen ve Aigbavbao, 2021; Perrier ve ark., 2021 ; Forcael ve ark., 2020 ; Beddier ve ark., 2019 ; Şimşekalp Ercan ve Günlü, 2021; Almeida ve ark., 2020)
Pandemi (COVID-19) sürecinden önce de çeşitli dijital teknolojiler çalışmış olduğumuz şantiyemizde kullanılmaktadır.	(Ebekozen ve Aigbavbao, 2021 ; Perrier ve ark., 2021 ; Forcael ve ark., 2020 ; Beddier ve ark., 2019 ; Şimşekalp Ercan ve Günlü, 2021; Almeida ve ark., 2020)
Pandemi süreciyle birlikte çalışmış olduğum şantiyede altyapı ve dijital olanaklarının kullanımına önem verilmeğe başlanmıştır.	(Ebekozen ve Aigbavbao, 2021 ; Perrier ve ark., 2021 ; Forcael ve ark., 2020 ; Beddier ve ark., 2019 ; Şimşekalp Ercan ve Günlü, 2021; Almeida ve ark., 2020)
Çalışmış olduğum şantiyede BIM tabanlı proje yönetiminin kullanımı proje sürecinin işleyişinde sorun çıkmamasına olanak sağlamıştır.	(Ebekozen ve Aigbavbao, 2021 ; Perrier ve ark., 2021 ; Forcael ve ark., 2020 ; Beddier ve ark., 2019 ; Şimşekalp Ercan ve Günlü, 2021; Almeida ve ark., 2020)
Hem kişisel olarak hem de şirket olarak BIM tabanlı proje yönetimi konusunda eğitim almaya başlamayı düşünüyoruz.	(Ebekozen ve Aigbavbao, 2021 ; Perrier ve ark., 2021 ; Forcael ve ark., 2020 ; Beddier ve ark., 2019 ; Şimşekalp Ercan ve Günlü, 2021; Almeida ve ark., 2020)
BIM tabanlı proje yönetimi hakkında fikrim bulunmamaktadır.	

Tablo EKC.4. Anket Çalışmasındaki 3.Bölüm 2.sorunun referansları

Proje Performans Etki Alanlarının Pandemi Sürecine Etkisinin Dağılımı	Referanslar
Planlama	(PMI, 2021)
Teslim	(PMI, 2021)
Proje Çalışması	(PMI, 2021)
Belirsizlik	(PMI, 2021)
Takım	(PMI, 2021)
Paydaşlar	(PMI, 2021)
Gelişim Yaklaşımı ve Yaşam Döngüsü	(PMI, 2021)
Ölçüm	(PMI, 2021)

Tablo EKC.5. Anket Çalışmasındaki 3.Bölüm 2.sorunun referansları

Proje Teslim İlkelerinin Pandemi Sürecine Etkisinin Dağılımı	Referanslar
Bütçe	(PMI, 2021)
Risk	(PMI, 2021)
İşçilik	(PMI, 2021)
Ekip	(PMI, 2021)
Paydaşlar	(PMI, 2021)
Liderlik	(PMI, 2021)
Değişim	(PMI, 2021)
Yönetim	(PMI, 2021)
Bütünsel Düşünme	(PMI, 2021)
Karmaşıklık	(PMI, 2021)
Uyarlanabilirlik ve Dayanıklılık	(PMI, 2021)
Kalite	(PMI, 2021)

Tablo EKC.6. Anket Çalışmasındaki 3.Bölüm 2.sorunun referansları

Alınan Önlemler	Referanslar
Sürelili Süresiz Kapanmalar	(AÇSHB, 2020 ; Olenrejawu ve ark, 2021)
Vardiyaların veya Mesai Saatlerinin Azaltılması	(AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020 ; Simpeh ve Amoah, 2021)
Toplantı veya görüşmeleri iptal etme ya da dijital ortama taşıma	(AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020 ; Simpeh ve Amoah, 2021 Araya ve Sierra, 2020 ; Alsharef ve ark., 2020)
Yüksek risk grubunda olan bireylere izin tanınması	(AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020 ; Simpeh ve Amoah, 2021)
Şantiye alanına müşteri veya ziyaretçi kabul edilmemesi, dışardan yemek siparişlerinin yasaklanması	(AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020 ; Simpeh ve Amoah, 2021, Olcay ve ark., 2021)
Yemek süresinin azaltılması, yemekhanenin seyreltilmesi, bekleme mesafeleri uygulaması	(AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020 ; Simpeh ve Amoah, 2021, Olcay ve ark., 2021)
Şantiye alanındaki hijyen koşullarının iyileştirilmesi	(AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020 ; Simpeh ve Amoah, 2021)
Şantiye alanına ek koruyucu malzeme / ekipman tedariki	(AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020 ; Simpeh ve Amoah, 2021 Araya ve Sierra, 2020 ; Alsharef ve ark., 2020))
Maske veya siperlik giyilmesi	(AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020 ; Simpeh ve Amoah, 2021 Araya ve Sierra, 2020 ; Alsharef ve ark., 2020))
Belirli alanlara dezenfektan yerleştirilmesi	(AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020 ; Simpeh ve Amoah, 2021)

Tablo EKC.7. Anket Çalışmasındaki 4.Bölüm 3.sorunun referansları

Şantiyelerde Uygulanan Önlemler	Referanslar
Projelerde çeşitli revizyonlar yapılma gerekliliği oluşmuştur.	(Allsharef ve ark., 2020, Algahar ve ark.,2021, Btisu ve ark, 2022, Leontie ve ark., 2021)
Projelerde prekast yapım sistemlerine eğilim artmaya başlamıştır.	(Olenrejawu ve ark, 2021 ; Ogunnusi ve ark.,2020)
Evden çalışmaya müsait durumda olabilecek çalışanlara evden çalışma imkanı tanınmıştır.	(AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020 ; Simpeh ve Amoah, 2021 Araya ve Sierra, 2020 ; Alsharef ve ark., 2020)
İş sürekliliği planı ve acil durum eylem planı hazırlanmıştır/ hazırlanacaktır.	(AÇSHB, 2020 ; Olenrejawu ve ark, 2021)
Çalışma verimini arttırmaya yönelik olarak teknolojinin getirdiği imkanlardan daha fazla yararlanılmaya başlanmıştır.	(Biswas ve ark.,2021 ve Amoah ve Simpeh, 2021)
Çalışanların performans verimlerini düzenlemek amacıyla psiko-sosyal destek imkanı sağlanmıştır/sağlanacaktır.	(Allsharef ve ark., 2020, Algahar ve ark.,2021, Btisu ve ark, 2022, Leontie ve ark., 2021)
Yalın inşaat süreçlerine olan gereklilik artmıştır.	(PMI, 2021)
Çevik inşaat süreçlerine olan gereklilik artmıştır.	(PMI, 2021)

Tablo EKC.8. Anket Çalışmasındaki 4.Bölüm 3.sorunun referansları

Tedarik Zincirine Karşı Alınan Önlemler	Referanslar
Nakit akışı, likidite ve işletme sermayesi yönetimi	(Gamil ve Algahar, 2020 ; Alsharef ve ark., 2021 ; Zamani ve ark., 2021 ; Agyekum ve ark., 2021)
Teknolojik altyapı yatırımları	(URL-11, Raj ve ark., 2022 ; Ogunnusi ve ark.,2020)
Tedarikçi risklerinin yönetimi ve tedarikçileri geliştirme	(URL-11, Raj ve ark., 2022 ; Ogunnusi ve ark.,2020)
Yalın Yönetim prensiplerine uyulması	(PMI, 2021)
Çevik yönetim prensiplerine uyulması	(PMI, 2021)

Tablo EKC.9. Anket Çalışmasındaki 4.Bölüm 3.sorunun referansları

IoT (Nesnelerin İnterneti)	(Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021 ; Perrier ve ark., 2020 ; Forcael ve ark., 2020)
Arttırılmış Gerçeklik – Sanal Gerçeklik	(Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021 ; Perrier ve ark., 2020 ; Forcael ve ark., 2020)
Drone	(Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021 ; Perrier ve ark., 2020 ; Forcael ve ark., 2020)
3 Boyutlu Yazıcılar	(Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021 ; Perrier ve ark., 2020 ; Forcael ve ark., 2020)
Lazer Tarayıcılar	(Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021 ; Perrier ve ark., 2020 ; Forcael ve ark., 2020)
Dijital Tedarik Platformları	(Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021 ; Ogunnusi ve ark., 2020)
Akıllı İnşaat Malzemeleri	(Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021 ; Ogunnusi ve ark., 2020)
Yapay Zekâ Teknolojileri	(Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021 ; Perrier ve ark., 2020 ; Forcael ve ark., 2020)

Tablo EKC.10. Anket Çalışmasındaki 4.Bölüm 3.sorunun referansları

Şantiyelerde Uygulanan Önlemler	Referanslar
Sanal Alternatifler Geliştirme Olanağı	(Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021 ; Perrier ve ark., 2020 ; Forcael ve ark., 2020)
Geleceğe Yönelik Maliyet Azaltma Çalışmaları	(Gamil ve Algahar, 2020 ; Alsharef ve ark., 2021 ; Zamani ve ark., 2021 ; Agyekum ve ark., 2021)
Kriz Yönetim Planlamaları	(AÇSHB, 2020; DSÖ, 2020 ; Simpeh ve Amoah, 2021)
Sağlık ve Güvenlik Önlemlerinin Arttırılması	(Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021 ; Perrier ve ark., 2020 ; Forcael ve ark., 2020)
Sürdürülebilirliğe Yönelik Katkılar	(Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021 ; Ogunnusi ve ark., 2020)
İnşaat sektöründe dijitalleşmeye katkılar	(Ebekozi en ve Aigbavboa, 2021 ; Perrier ve ark., 2020 ; Forcael ve ark., 2020; Ogunnusi ve ark., 2020)
Yeni tedarik zinciri ağlarının oluşturulması	(Ogunnusi ve ark., 2020 ; Biswas ve ark., 2021; Araya ve Sierra, 2021 ; Alsharef ve ark., 2021)

