

**T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TÜRK İNŞAAT SEKTÖRÜNDE PREFABRİKE
YAPILARIN TASARIM, ÜRETİM VE YAPIM
SÜREÇLERİNİ ETKİLEYEN KRİTERLERİN
BELİRLENMESİ**

**MİMARLIK
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İLHAMİ AY
HAZİRAN 2019**

HAZİRAN 2019

Yüksek Lisans - Mimarlık

İLHAMİ AY

**Türk İnşaat Sektöründe Prefabrikte Yapıların Tasarım,
Üretim Ve Yapım Süreçlerini Etkileyen Kriterlerin
Belirlenmesi**

Hasan Kalyoncu Üniversitesi

Mimarlık

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Doç. Dr. Gülden AYALP

İlhami AY

Haziran 2019



© 2019 [ILHAMÍ AY]



**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
YÜKSEK LİSANS KABUL VE ONAY FORMU**

Mimarlık Anabilim Dalı Mimarlık Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi **İlhami AY** tarafından hazırlanan “**Türk İnşaat Sektöründe Prefabrikte Yapıların Tasarım, Üretim ve Yapım Süreçlerini Etkileyen Kriterlerin Belirlenmesi**” başlıklı tez 26/06/2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucu **başarılı** bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

<u>Görevi</u>	<u>Unvanı, Adı ve Soyadı</u> <u>Kurumu/Üniversitesi</u>	<u>İmzası:</u>
Tez Danışmanı	Doç. Dr. Gülden AYALP Hasan Kalyoncu Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Görün ARUN Hasan Kalyoncu Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Gözde ÇELİK Çukurova Üniversitesi	

Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.

17
Prof. Dr. Mehmet KARPUZCU
Enstitü Müdürü

İlgili tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek ilgili tezde yer aldığını beyan ederim.

İlhami AY

ÖZET

TÜRK İNŞAAT SEKTÖRÜNDE PREFABRİKE YAPILARIN TASARIM, ÜRETİM VE YAPIM SÜREÇLERİNİ ETKİLEYEN KRİTERLERİN BELİRLENMESİ

AY, İlhami

Yüksek Lisans Tezi, Mimarlık

Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Gülden AYALP

Haziran 2019

188 sayfa

Prefabrikasyon, çeşitli elemanların özel tesislerde üretilip, şantiye ortamında birleştirilmesinden oluşan üretim sürecinin bütünüdür. Prefabrikasyon, inşaat sektöründe sanayileşmenin başlangıcı olarak kabul edilir ve bu süreçleri makineleşme, otomatik kontrol ve üretim takip etmektedir. Prefabrik inşaat teknolojisi, binaların daha kolay ve hızlı, daha düşük maliyet, daha başarılı kalite kontrol ve daha az malzeme israfı ile yapılmasına da olanak tanımaktadır. Prefabrike sistemlerin birçok avantajı olmasına rağmen, Türkiye’de prefabrike yapı sistemlerinin kullanımı çok düşük seviyelerdedir. Bu araştırmanın amacı, Türkiye’de prefabrik yapı sistemlerinin kullanımını etkileyen kriterleri tespit etmektir. Prefabrike yapı sistemlerinin Türkiye’de yaygın olarak kullanılmamasının nedenlerini araştırmak amacıyla mimarlara, prefabrik eleman üretimi yapan firmalara ve yüklenici firmalara anket çalışması yapılmıştır. Anketler katılımcılara yüz yüze görüşme ve elektronik posta yoluyla ulaştırılıp yapılmıştır. Yapılan anketler sonucu katılımcılardan elde edilen verilere “SPSS 22.0 for Windows” ve “Microsoft Office Excel 2010” programları kullanılarak çeşitli istatistiksel analizler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda her üç katılımcı grubu için tasarım, üretim ve yapım süreçlerini etkileyen kriterlerin farklı olduğu ve katılımcı grupların önem gösterdikleri kriterlerin de her bir süreçte değişkenlik gösterdiği-sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Prefabrikasyon, Prefabrike yapı sistemi, Proje ve yapım yönetimi, Türkiye

ABSTRACT

DETERMINATION OF CRITERIA AFFECTING DESIGN, PRODUCTION AND CONSTRUCTION PROCESS OF PREFABRICATED BUILDINGS IN TURKISH CONSTRUCTION SECTOR

AY, İlhami

M.Sc. in Architecture

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Gülden AYALP

June 2019

188 pages

Prefabrication is the whole production process consisting of the combination of various elements in special facilities and construction site environment. Prefabrication is considered as the beginning of industrialization in the construction sector and these processes are followed by mechanization, automatic control and production. Prefabricated construction technology allows the building to be made easier and faster, with lower cost, more successful quality control and less material waste. Although there are many advantages of prefabricated systems, the use of prefabricated building systems in Turkey is at very low levels. The main objective of this research is to identify criteria affecting the use of prefabricated building systems in Turkey. In order to investigate the reasons for not widely using of prefabricated construction systems in Turkey, surveys were carried out for architects, companies of producing prefabricated elements and contractors. The questionnaires were delivered to the participants via face-to-face interviews and e-mail. The survey results, with data obtained from participants using SPSS 22.0 for Windows and Microsoft Office Excel 2010 programs are made using a variety of statistical analyzes. As a result of the study, it was found that the criteria affecting the design, production and construction processes were different for each of the three survey participant groups and the criteria that the participant groups showed importance in their processes varied.

Keywords: Prefabrication, prefabricated building system, project and construction management, Turkey



Çok kıymetli aileme.....

TEŞEKKÜR

Bu alıŐma sűresince tűm bilgilerini benimle paylaŐmaktan kaçınmayan, her tűrlű konuda desteęini benden esirgemeyen ve tezimde bűyűk emeęi olan, aynı zamanda kiŐilik olarak da bana çok Őey katan Hasan Kalyoncu Ŭniversitesi űęretim űyelerinden danıŐman hocam, sayın Doç. Dr. Gűlden AYALP' a sonsuz minnet ve teŐekkűrlerimi sunarım.

ÇalıŐmalarımın tűm aŐamalarında yardımlarını gűrdűęűm, Mimar Altuę ÇOLAK' a teŐekkűrű bir borç bilirim.

Ayrıca hayatım boyunca beni her zaman destekleyen, aldıęım her kararda arkamda olan ve maddi manevi hiçbir fedakârlıktan kaçınmayarak benim bu noktalara gelmiŐ olmamda en bűyűk paya sahip olan aileme sonsuz teŐekkűr ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	vi
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR	ix
İÇİNDEKİLER	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
TABLolar LİSTESİ	xvi
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ	xviii
BÖLÜM 1	1
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amaçları	2
1.2. Kaynak Araştırması	3
1.3. Materyal ve Metotlar	6
1.3.1. Materyal	6
1.3.2. Metotlar	7
1.3.2.1. Literatür incelemesi	7
1.3.2.2. Araştırma evreni ve örneklem seçimi	7
1.3.2.3. Anketlerin hazırlanması	7
1.3.2.4. Verilerin toplanması	8
1.3.2.5. Verilerin analizi	9
1.3.2.6. Verilerin değerlendirilmesi	11
BÖLÜM 2	13
2. PREFABRİKE YAPILARININ GELİŞİMİ	13
2.1. Prefabrike Yapılarının Dünya'daki ve Türkiye'deki Gelişimi	13

2.1.1. Prefabrike yapıların Dünya'daki gelişimi	13
2.1.2. Prefabrike yapıların Türkiye'deki gelişimi.....	14
BÖLÜM 3	15
3. PREFABRİKE BETONARME YAPILARIN TASARIM, ÜRETİM, DEPOLAMA, NAKLİYE ve YAPIM SÜREÇLERİNDEKİ SORUNLAR VE ANALİZLERİ	15
3.1. Tasarım Süreci ve Süreçte Karşılaşılan Sorunlar	17
3.1.1. Tasarım süreci.....	17
3.1.2. Tasarım sürecinde karşılaşılan sorunlar	18
3.2. Üretim Süreci ve Süreçte Karşılaşılan Sorunlar.....	19
3.2.1. Üretim süreci.....	19
3.2.2. Üretim sürecinde karşılaşılan sorunlar	22
3.3. Depolama Süreci ve Süreçte Karşılaşılan Sorunlar	23
3.3.1. Depolama süreci.....	23
3.3.2. Depolama sürecinde karşılaşılan sorunlar	24
3.4. Taşıma ve Nakliye Süreci ve Süreçte Karşılaşılan Sorunlar	25
3.4.1. Taşıma ve nakliye süreci	25
3.4.2. Taşıma ve nakliye sürecinde karşılaşılan sorunlar.....	28
3.5. Montaj ve Yapım Süreci ve Süreçte Karşılaşılan Sorunlar	29
3.5.1. Montaj ve yapım süreci	29
3.5.2. Montaj ve yapım sürecinde karşılaşılan sorunlar.....	31
BÖLÜM 4	32
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	32
4.1. Güvenilirlik Analizi.....	32
4.2. Tüm Anket Katılımcılarının Demografik Verilerine Ait Yüzde ve Frekans Dağılımları.....	33
4.3. Tüm Anket Katılımcılarına Ait Verilerin Normallik Dağılımları	37
4.4. Mimarlar Ait Verilerin Yüzde (%) ve Frekans Dağılımları	37

4.4.1. Mimarların prefabrike yapım sistemlerinin tasarım süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	37
4.4.2. Mimarların prefabrike yapı elemanlarının üretim süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	40
4.4.3. Mimarların prefabrike yapı elemanlarının depolama süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	43
4.4.4. Mimarların prefabrike yapı elemanlarının nakliye ve taşıma süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	45
4.4.5. Mimarların prefabrike yapı elemanlarının montaj ve yapım süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	47
4.5. Mimarlara Ait Hipotez Testleri	49
4.5.1. Mimarların prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile cinsiyet arasındaki ilişkinin belirlenmesi.....	50
4.5.2. Mimarların prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile eğitim durumu arasındaki ilişkinin belirlenmesi.....	56
4.5.3. Mimarların prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile yaş arasındaki ilişkinin belirlenmesi.....	57
4.5.4. Mimarların prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile deneyim süresi arasındaki ilişkinin belirlenmesi.....	63
4.6. Üretici Firma Çalışanlarına Ait Verilerin Yüzde (%) ve Frekans Dağılımları	68
4.6.1. Üretici firma çalışanlarının prefabrike yapım sistemlerinin tasarım süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	69
4.6.2. Üretici firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının üretim süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	71
4.6.3. Üretici firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının depolama süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	74
4.6.4. Üretici firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının nakliye ve taşıma süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	76

4.6.5. Üretici firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının montaj ve yapım süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	78
4.7. Üretici Firma Çalışanlarına Ait Hipotez Testleri	81
4.7.1. Üretici firma çalışanlarının prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile cinsiyet arasındaki ilişkinin belirlenmesi.....	82
4.7.2. Üretici firma çalışanlarının prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile eğitim durumu arasındaki ilişkinin belirlenmesi	82
4.7.3. Üretici firma çalışanlarının prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile yaş arasındaki ilişkinin belirlenmesi.....	88
4.7.4. Üretici firma çalışanlarının prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile deneyim süresi arasındaki ilişkinin belirlenmesi	94
4.8. Uygulayıcı Firma Çalışanlarına Ait Verilerin Yüzde (%) ve Frekans Dağılımları	100
4.8.1. Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapım sistemlerinin tasarım süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	100
4.8.2. Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının üretim süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	103
4.8.3. Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının depolama süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	106
4.8.4. Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının nakliye ve taşıma süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	108
4.8.5. Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının montaj ve yapım süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları).....	110
4.9. Uygulayıcı Firma Çalışanlarına Ait Hipotez Testleri.....	113
4.9.1. Uygulayıcı firma çalışanlarının tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile cinsiyet arasındaki ilişkinin belirlenmesi	114
4.9.2. Uygulayıcı firma çalışanlarının tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile eğitim durumu arasındaki ilişkinin belirlenmesi	120

4.9.3. Uygulayıcı firma çalışanlarının tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile yaş arasındaki ilişkinin belirlenmesi.....	121
4.9.4. Uygulayıcı firma çalışanlarının tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile deneyim süresi arasındaki ilişkinin belirlenmesi.....	127
4.10. Tüm Anket Katılımcılarına Ait Verilerin Önem Sıralaması	131
BÖLÜM 5	139
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	139
5.1. Sonuçlar	139
5.1.1. Tasarım süreci sonuçları.....	139
5.1.2. Üretim süreci sonuçları	141
5.1.3. Depolama süreci sonuçları.....	143
5.1.4. Taşıma ve nakliye süreci sonuçları	144
5.1.5. Montaj ve uygulama süreci sonuçları.....	146
5.2. Öneriler	148
KAYNAKLAR.....	150
EKLER.....	155
EK-1 Tasarım Firmaları Çalışanları İçin Araştırmada Kullanılan Anket Formu	155
EK-2 Üretici Firmaları Çalışanları İçin Araştırmada Kullanılan Anket Formu	162
EK-3 Uygulayıcı Firma Çalışanları İçin Araştırmada Kullanılan Anket Formu	169
EK-4 Güvenilirlik Analizi	176
EK-5 Tasarım, Üretici ve Uygulama Firmaları Çalışanlarına Ait Verilerin İllere Göre Dağılımı	179
EK-6 Tasarım, Üretici ve Uygulama Firmaları Çalışanlarına Ait Verilerin Normallik Dağılımları.....	181

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 3.1: Üretim sürecinde gerçekleştirilen işlemler.....	20
Şekil 3.2: Prefabrike elemanlarda ön gerilim detayları.....	21
Şekil 3.3: Depolama alanlarının vinç çalışma prensibine göre düzenlenmesi.....	23
Şekil 3.4: Prefabrike elemanların depolama yöntemleri.....	24
Şekil 3.5: Prefabrike elemanların düşeye yatkın olarak depolanması.....	24
Şekil 3.6: Prefabrike elemanların çeşitli karayolu taşıma araçları ile taşınması.....	26
Şekil 3.7: Prefabrike elemanların şantiyeye taşınmasında kullanılan yöntemler.....	27
Şekil 3.8: Karayolu taşımacılığında her üç boyuttaki yasal sınırlılıklar.....	28
Şekil 3.9: Farklı montaj süreçlerinin bileşenleri.....	29

TABLolar LİSTESİ

Sayfa

Tablo 4.1: Ankete katılanların mesleki durumu	33
Tablo 4.2: Ankete katılanların mesleki durumuna göre cinsiyet dağılımı	34
Tablo 4.3: Ankete katılanların mesleki durumuna göre yaş dağılımı	35
Tablo 4.4: Ankete katılanların mesleki durumuna göre eğitim düzeyi	36
Tablo 4.5: Ankete katılanların mesleki durumuna göre inşaat sektöründeki deneyim süresi	36
Tablo 4.6: Mimarların prefabrike yapım sistemlerinin tasarım süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	39
Tablo 4.7: Mimarların prefabrike yapı elemanlarının üretim süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	41
Tablo 4.8: Mimarların prefabrike yapı elemanlarının depolama süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	44
Tablo 4.9: Mimarların prefabrike yapı elemanlarının nakliye ve taşıma süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	46
Tablo 4.10: Mimarların prefabrike yapı elemanlarının montaj ve yapım süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	48
Tablo 4.11: Mimarların cinsiyet ve eğitim durumu kriterlerine uygulanan hipotez testleri	52
Tablo 4.12: Mimarların prefabrike yapım sistemlerinin yaş kriterine uygulanan hipotez testleri	59
Tablo 4.13: Mimarların deneyim süresi kriterine uygulanan hipotez testleri	64
Tablo 4.14: Üretici firma çalışanlarının prefabrike yapım sistemlerinin tasarım süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	70
Tablo 4.15: Üretici firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının üretim süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	73
Tablo 4.16: Üretici firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının depolama süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	75

Tablo 4.17: Üretici firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının nakliye ve taşıma süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	77
Tablo 4.18: Üretici firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının montaj ve yapım süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	79
Tablo 4.19: Üretici firma çalışanlarının eğitim durumu kriterine uygulanan hipotez testleri	84
Tablo 4.20: Üretici firma çalışanlarının yaş kriterine uygulanan hipotez testleri	89
Tablo 4.21: Üretici firma çalışanlarının inşaat sektöründeki deneyim süresi kriterine uygulanan hipotez testleri	96
Tablo 4.22: Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapım sistemlerinin tasarım süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	101
Tablo 4.23: Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının üretim süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	104
Tablo 4.24: Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının depolama süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	107
Tablo 4.25: Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının nakliye ve taşıma süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları).....	109
Tablo 4.26: Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının montaj ve yapım süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)	111
Tablo 4.27: Uygulayıcı firma çalışanlarının cinsiyet ve eğitim durumu kriterlerine uygulanan hipotez testleri	116
Tablo 4.28: Uygulayıcı firma çalışanlarının yaş kriterine uygulanan hipotez testleri	122
Tablo 4.29: Uygulayıcı firma çalışanlarının inşaat sektöründeki deneyim süresi kriterine uygulanan hipotez testleri	127
Tablo 4.30: Tüm katılımcıların prefabrike yapım sistemlerinin tasarım, yapım ve üretim süreci kriterleri ile ilgili önem sıralaması	134

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

BS (X)	Beton sınıfı (X)
TS	Türkiye Standartları



BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

Geçmişte savaşlar, deprem, sel, yangın gibi doğal afetler sonrasında ortaya çıkan barınma ihtiyacı; bugün hızlı nüfus artışı ve teknolojik gelişmeler inşaat sektörünün endüstriyel gelişimini hızlandırmış, farklı yapı üretim türlerinde talep artışına neden olmuştur. Bu nedenle gelişmiş ülkelerde, bir bina projesinin taşıyıcı sistemini oluşturan kolon, kiriş ve döşeme gibi yapı elemanlarının şantiyeye getirilmeden önce, özel olarak tasarlanmış endüstriyel ortamlarda üretimi gerçekleştirilmeye başlanarak prefabrikasyonun temelleri atılmıştır (Türkiye Ticaret Sanayi Deniz Ticaret Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği, 1988). İnşaat yapım yöntemi olarak prefabrikasyon en genel tanımı ile herhangi bir malzemeden oluşan yapı elemanlarının fabrika ortamında seri bir şekilde üretiminin ardından, üretilen bu elemanların fabrika ortamından şantiyeye taşınması ve elemanların montajı ile biten süreç olarak tanımlanabilir (Doğruöz, 2005).

Prefabrikasyondaki ana amaç, inşaattan önceki çalışma süresini artırıp şantiye alanındaki süreyi azalmaktır. Prefabrikasyon üretimde amaç; önceden hazırlanmış olan prefabrike elemanlar ile hızlı bir şekilde birleşim yaparak, inşaatı kolaylaştırmak, ekonomik kazanç sağlamak, zamandan kazanmak ve gereken konforu sağlamaktır (Aydemir, 2005).

Şantiyeye en az sayıda iş bırakacak şekilde fabrikadaki işçilik kalitesini ve kapasitesini kontrol ederek çalışma şartlarında belirli bir kalite düzeyini sağlamak ve standartlaşmayı artırmak prefabrikasyonun genel amacıdır.

Prefabrikasyonun temel ilkeleri (Tapan,1973);

- Yapımda çoğunlukla ön üretimle yapılan elemanların kullanımı,
- Tasarım ve yapım çalışmalarının, uygulanmanın öncesinde yapılması,
- Ürün türlerinde belirli bir standartlaşmanın gerçekleşmesi,
- Ardışık ve otomatik bir üretim zincirinin oluşması şeklinde sıralanabilir.

İnşaat sektöründe prefabrike yapıların tasarım, üretim ve yapım süreçleri; prefabrik elemanların üretimi, depolanması, nakliye ve uygulama süreçlerinden oluşmaktadır. Prefabrik yapıların tasarımında, ilgili elemanların üretimi ve üretilen elemanların yapılmış tasarımlara göre uygulanmasını öngören yapım süreçlerinde mimarlar, üreticiler ve yükleniciler etkin ve aktif şekilde görev almaktadırlar. Bu kapsamda, prefabrik yapıların tasarım, üretim ve yapım süreçlerini etkileyen kriterlerin belirlenmesinde önemli rol oynayan mimarların, üretici ve yüklenicilerin görüşlerinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Bir bina projesinin yapımında prefabrik betonarme yapı elemanlarının kullanılması, proje toplam maliyetinin azaltılması, projenin hızlı bir şekilde tamamlanması, yapı elemanlarında istenilen kalite ve mukavemetin sağlanması, malzeme israfının azaltılması, modülarizasyon ve standardizasyon olanaklarının artırılması ve şantiyede meydana gelebilecek iş kazası sayısını önemli ölçüde azaltılabilmesi gibi birçok yarar sağlamaktadır. Avrupa ve Asya ülkelerinde prefabrik betonarme yapı sistemleri yarım asrı aşkın bir süredir yaygın bir şekilde başarı ile kullanılmakta iken, Türkiye’de söz konusu yapım sistemlerinin kullanımı yaygınlaşmakla beraber hala düşük oranlarda tercih edilmektedir.

Belirtilen bu nedenle bu çalışmanın konusu Türk inşaat sektöründe prefabrike yapıların tasarım, üretim ve yapım süreçlerini etkileyen kriterlerin belirlenmesidir.

1.1. Çalışmanın Amaçları

Çalışmanın amaçları;

- Literatür incelemesi,
- Prefabrike yapıların tasarımında görev alan mimarlar, prefabrike yapı elemanlarının üretiminde görev alan üretici firmalar ve bu yapıların uygulanmasında rol oynayan yükleniciler açısından süreçleri olumsuz etkileyen kriterlerin belirlenmesi,
- İlgili paydaşların demografik özelliklerinin belirlenen kriterlerin algılanmasında önemli bir değişiklik olup olmadığının araştırılması,
- Her üç katılımcı grubu için belirlenen kriterlere göre ayrı ayrı önem sıralaması yapılmış ve daha sonra bu kriterler karşılaştırılmıştır.

Bu amaç doğrultusunda araştırmaya konu olan prefabrik yapıların tasarım, üretim ve yapım süreçlerini etkileyen kriterlerin belirlenmesi konusunda söz konusu yapı üretim türünün tasarım aşamasında görev alan mimarlardan; ilgili yapı elemanlarının üretim sürecinde rol oynayan teknik elemanlardan ve uygulama aşamasını gerçekleştiren yüklenicilerden anket yöntemiyle veri toplanmıştır. Çalışma sonuçlarının Türkiye genelinin temsil edebilmesi için hazırlanan anketlerin ülke çapındaki örneklem grubuna ulaştırılması hedeflenmiştir. Verilerin analizinde, yüzde ve frekans analizleri, güvenilirlik analizleri, bağımsız iki örnek T-testleri, tek yönlü varyans analizleri kullanılmıştır. Yapılan analizler ile örneklem gruplarının değerlendirilmeleri ile ilgili verilere ulaşılmış, elde edilen bulgular grupların kendi arasında karşılaştırma yaparak ve literatürde yer alan diğer çalışmaların sonuçları ile tartışılarak söz konusu eksikliklerinin giderilmesine ve sektörün mevcut sorunlarının çözümüne yönelik öneriler sunulmuştur.

1.2. Kaynak Araştırması

Literatürde prefabrik yapılar ile ilgili çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Ancak Türkiye’de inşaat sektöründe prefabrik yapıların tasarım, üretim ve yapım süreçlerini etkileyen kriterlerin belirlenmesine yönelik yapılmış Türkçe kaynağın sınırlı sayıda olması dikkat çekmektedir.

Araştırmanın bu bölümünde prefabrik yapıların tasarım, yapı elemanlarının üretim ve yapım süreçleri konusu ile ilgili önceki çalışmaların bir kısmına yer verilmiş ve bu çalışmalar özetlenmiştir.

Tosun (1992), “*Prefabrik Beton Cephe Elemanlarında Yüzey Oluşturma Yöntemleri ve Uygulama Sorunları*” isimli yüksek lisans çalışmasında, prefabrik beton cephe elemanlarındaki yüzey oluşturma yöntemlerini analiz ederek uygulama aşamasındaki hatalar ve sorunlar incelemiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda, prefabrik elemanların standartlaşmasından dolayı tasarıma getirdiği sınırlılıklardan ve yüzey oluşumu sırasında kullanılan cephe elemanlarının tasarıma etkisinden söz edilmiştir.

Gönül (2000), “*Tek Katlı Geniş Açıklıklı Betonarme Prefabrik İskelet Sistemlerle Üretilen Endüstri Yapıları Sorunların Analizi ve Diyarbakır Birinci Organize Sanayi Bölgesi Örneği*” isimli yüksek lisans çalışmasında, prefabrik betonarme iskelet sistemlerle üretilen endüstri yapılarında karşılaşılan sorunları belirleyerek çözüm

önerileri sunmuştur. Yapılan bu çalışmada prefabrike elemanların daha kolay standardize edilmesi, kısa zamanda üretimine, ana taşıyıcı bileşenler ve konstrüktüf bileşenlerle ilgili sorunlara ve bunların nasıl analiz edildiği sonucuna varılmıştır.

Akçagöz (2003), “*Endüstri Yapılarının Üretiminde Kullanılan Prefabrik Betonarme İskelet Sistemler ve 1998 Adana-Ceyhan Depreminde Bu Sistemlerde Ortaya Çıkan Sorunlar*” isimli yüksek lisans çalışmasında, prefabrike betonarme iskelet sistemlerin tasarım ve uygulanması aşamasında karşılaşılan genel problemleri ele almış ve çeşitli çözüm önerileri geliştirmiştir. Bu çalışma sonucunda deprem dayanıklı prefabrik yapı kavramının daha da önemli hale geldiği ve depreme dayanım açısından en zayıf noktaların birleşim yerleri olduğunu tespit etmiştir.

Aydemir (2005), “*Prefabrike Betonarme İskelet Sistemlerle İnşa Edilen Endüstri Yapılarında Prefabrike Döşeme Bileşenlerinin Yük ve Açıklık Kriterleri Açısından İrdelenmesi*” isimli yüksek lisans çalışmasında, prefabrike betonarme iskelet sistemlerle kullanılan döşeme elemanlarını incelemiştir. Bu çalışmada sanayileşmenin artmasına bağlı olarak prefabrike yapılar olan talebin hızla artmasının nedenleri araştırılmıştır. Bu çalışmada prefabrikasyonun seri üretimi, hızlı ve kolay montajı, ekonomik olması ve prefabrike elemanların standardize olması sonuçlarına ulaşmıştır.

Damcı ve Polat (2007), “*Türk İnşaat Sektöründe Prefabrik Betonarme Yapı Elemanlarının Kullanımını Etkileyen Faktörler*” isimli çalışmasında prefabrikasyon, prefabrike yapı elemanları ve bina projelerine yönelik çalışma yapmışlardır. Türk inşaat sektöründe prefabrike betonarme yapı sistemlerinin yaygın olarak kullanılmama sebepleri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda prefabrike yapı sistemlerinin yaygınlaştırılması için yapılması gerekenler detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Jaillon ve Poon (2007), “*Advantages and Limitations of Precast Concrete Construction in High-rise Buildings: Hong Kong Case Studies*” adlı çalışmalarında son zamanlarda, inşaat sektöründe prefabrikasyon kullanımının artmasına bağlı olarak Hong Kong'da prefabrikasyon tekniklerinin kullanımının gelişimi üzerine devam eden bir araştırma çalışmasının ön bulgularını sunmuştur. Prefabrikasyon

kullanımının maliyet, zaman, kalite, şantiye güvenliği, iş gücü gereksinimi ve çevre sorunları gibi önemli konular üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Polat'ın 2008 yılında yapmış olduğu "*Factors Affecting the Use of Precast Concrete Systems in the United States*" isimli çalışmada prefabrike yapım sistemlerinin Amerika Birleşik Devletleri'nde kullanımı etkileyen faktörler belirlenmiştir. Arditi tarafından 1995 yılında kullanılan anket sorularının aynısı 2000 yılında müteahhitlere, tasarımcılara, üreticilere ve işçi sendikalarına uygulanmış ve bulgular 1995 yılında elde edilenlerle karşılaştırılmalar yapılarak sonuca ulaşmıştır.

Jaillonn ve Poon (2009), "*The evolution of prefabricated residential building systems in Hong Kong: A review of the public and the private sector*" adlı çalışmalarında yirmi yılı aşkın sürede Hong Kong' ta prefabrike bina bileşenleriyle yapılan yüksek binalar ve toplu konut projelerindeki standart modüler tasarımları incelemişlerdir. Çalışmayla ilgili olarak 179 prefabrike konut için veri tabanı oluşturulmuş ve prefabrikasyondaki teknolojik gelişmelerin Hong Kong' taki prefabrike yapım sistemlerinin ilerlemesini olumlu etkilediğini belirlenmişlerdir. Çalışma sonucunda, prefabrikasyon tekniklerinin ilerlemesinin özellikle Hong Kong gibi yoğun bir kentsel ortamda önemli ekonomik ve çevresel faydalara katkıda bulunabilecek veriler olduğunu tespit etmişlerdir.

Jaillonn ve Poon (2010), "*Design issues of using prefabrication in Hong Kong building construction*" adlı çalışmalarında son yirmi yıl boyunca Hong Kong'daki toplu konut projelerinde prefabrikasyon teknikleri incelemişler, ancak özel sektörde prefabrikasyon kullanımını destekleyen uygulamalara teşvik edilmediğini tespit etmişlerdir. Yaşam döngüsü yaklaşımı ile prefabrikasyon kullanımını belirlemek için deneyimli Hong Kong inşaat uzmanlarına anket formu uygulanmış ve yakın zamanda tamamlanan bina projeleri incelenmiştir.

Li vd (2014), "*Critical Review of the Research on the Management of Prefabricated Construction*" adlı çalışmalarında 2000 ve 2013 yılları arasında proje yapım yönetimiyle ilgili yayımlanan uluslararası indeksli 10 dergide prefabrike yapıların yapım üretiminin yönetimiyle ilgili yayımlanmış makaleler incelemiştir. İncelenen makaleler analiz edilmiş ve prefabrike yapım üretim yönteminin iyileştirilmesi için önlemler alınması sonucuna ulaşmıştır.

Jaillonn ve Poon (2014), “*Life cycle design and prefabrication in buildings: A review and case studies in Hong Kong*” isimli çalışmalarında prefabrike yapım sistemlerinde tasarım ve inşaat aşamalarında atık su azaltılması için çözüm önerileri sunulmuş ve prefabrike yüksek binaların yaşam döngüsü tasarımı konularına değinmişlerdir. Çalışma sonunda Hong Kong’ taki prefabrike inşaat sektöründeki sürdürülebilirlik konularına artan ilgi ve artan çevresel baskılarının sanayideki sınırlamaları aşacak stratejiler bulmaya teşvik edici sonuçlara varmışlardır.

Adel vd. (2016), “*Factors Affecting Over Economy of Prefabricated Construction Systems*” isimli çalışmada Suudi Arabistan’da prefabrike yapım sistemlerini etkileyen faktörleri oluşturdukları anket formuyla ve bu formlarda elde edilen verilere nicel istatistiksel analizler yaparak belirlemişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda zaman ve maliyet kriterlerinin prefabrike betonarme sistemlerde önemli olduğunu tespit etmişlerdir.

Yukarıdaki çalışmaların isimlerinden ve içeriklerinden de anlaşıldığı gibi literatürde prefabrike yapılarla ilgili çalışmalar fazla sayıda yer almaktadır. Yabancı kaynaklarda özellikle Avrupa ve Amerika ülkelerinde konuyla ilgili yapılmış çalışmaların önemli miktarda olduğu dikkat çekmektedir. Türkiye’de ise prefabrike yapılar ile ilgili yapılmış çalışmaların sayısı sınırlı olmakla birlikte; tasarım, üretim ve yapım süreçlerini ayrı ayrı ele alan hiçbir çalışmanın bulunmadığı belirlenmiştir. Oysa, Türkiye gibi deprem bölgesi olan bir ülkede prefabrike yapıların daha verimli ve çok sayıda tasarlanıp uygulanması önem arz etmektedir. Bu nedenle bu çalışmada mimar, prefabrike yapı elemanı üretici firması ve yükleniciler açısından prefabrike yapım sistemini etkileyen kriterlerin belirlenmesi hedeflenmiştir.

1.3. Materyal ve Metotlar

1.3.1. Materyal

Türk inşaat sektöründe prefabrike yapıların tasarım, üretim ve yapım süreçlerini etkileyen kriterler bu araştırmanın konusunu oluşturmaktadır. Araştırmada kavramsal içeriğin oluşturulmasında, literatürden toplanan veriler kaynak oluşturmaktadır. Tasarım, üretici ve uygulama firmaları çalışanları için ortak hazırlanan anketin Türkiye genelinde katılımcılara uygulanması sonucu elde edilen veriler ise araştırmanın materyalini oluşturmaktadır.

1.3.2. Metotlar

Çalışma, prefabrike sistemlerinden beklenen kalite, maliyet ve sürede sonuçlanmasında önemli rol oynayan prefabrike yapıların tasarım, üretim ve yapım süreçlerini etkileyen kriterlerin belirlenmesine yönelik bir çalışmadır.

Bu çalışma birbirini izleyen altı aşamada gerçekleştirilmiştir. Bu aşamalar sırasıyla aşağıda yer aldığı gibidir.

1.3.2.1. Literatür incelemesi

Prefabrikasyonun tanımı, gelişimi, sınıflandırılması ve bileşenlerin tanımları konularında literatür incelemesi yapılmıştır. Konunun kapsamının açıklanmasında ve anket formlarının hazırlanmasında bu bilgilerden yararlanılmıştır.

1.3.2.2. Araştırma evreni ve örneklem seçimi

Türk inşaat sektöründe prefabrike yapıların tasarım, üretim ve yapım sürecinde yer alan tasarım, üretici ve uygulama firmaları çalışanları araştırma evrenini oluşturmaktadır. Örneklem ise Türk inşaat sektöründe profesyonel olarak tasarım firmasında çalışan 51 mimar, üretici firmada çalışan 34 teknik elemanlar ve uygulama firması adına çalışan 45 yükleniciden oluşmaktadır.

1.3.2.3. Anketlerin hazırlanması

Araştırma kapsamında nitel (kategorik) verilerin toplanmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu doğrultuda, veri toplama aracı olarak anket yöntemi kullanılmıştır. Anket hazırlanırken, sorular açık uçlu veya kapalı uçlu olarak hazırlanabilir. Ancak açık uçlu sorular, katılımcının daha çok çaba ve zaman harcamasını gerektirmektedir. Ayrıca bu tür sorularda çok farklı yanıtlarla karşılaşılabilen ve bu da yapılacak olan analizleri güçleştirmektedir (Oğur ve Tekbaş, 2003). Bu nedenlerle anketler hazırlanırken soruların kapalı uçlu soru olarak oluşturulmasına dikkat edilmiştir. Kapalı uçlu soru tiplerinden ise iki seçenekli sorular, ölçekli (dereceli sorular) ve sıralı seçenekli sorular kullanılmıştır.

Anket sorularının belirlenmesinde çalışmanın amacı yol gösterici olmuştur. Anketler hazırlanırken katılımcıların çok çaba ve zaman harcamamasına, soruların karmaşık olmamasına dikkat edilmiştir. Anket iki bölümden oluşmaktadır. Anketin birinci bölümünde tasarım süreci ile ilgili 10 kriter, üretim süreci ile ilgili 12 kriter,

depolama süreci ile ilgili 6 kriter, nakliye ve taşıma süreci ile ilgili 7 kriter ve montaj ve uygulama süreci ile ilgili 11 kriter olmak üzere toplamda 46 kriter yer almaktadır. Araştırmada, katılımcıların tasarım, üretim ve yapım süreçlerini etkileyen kriterleri belirlemek amacıyla hazırlanan sorularda 5' li Likert ölçeği kullanılmıştır. 5' li derecelendirmeye göre;

- 1 → Hiçbir zaman etkilemiyor
- 2 → Nadiren etkiliyor
- 3 → Bazen etkiliyor
- 4 → Sıklıkla etkiliyor
- 5 → Her zaman etkiliyor' u, ifade etmektedir.

Anketin ikinci bölümde ise anket katılımcılarının demografik özelliklerini belirlemek amacıyla hazırlanan sorular yer almaktadır. Anket formlarına EK-1, EK-2 ve EK-3' te yer verilmiştir.

1.3.2.4. Verilerin toplanması

Türk inşaat sektöründe prefabrike yapıların tasarım, üretim ve yapım süreçlerini etkileyen kriterleri belirlemek için oluşturulan anketler prefabrike yapıların tasarım, firmalarında çalışan mimarlara, üretici firmalarda çalışan teknik elemanlara ve uygulama firmalarındaki müteahhitlere (yüklenicilere) uygulanmıştır.

Anketlerin katılımcılara uygulanmasında iki farklı yöntem izlenmiştir; anketler mimarlara ve yüklenicilere yüz yüze görüşme tekniği ile uygulanmıştır. Prefabrike elemanların üretim sürecinde görev alan teknik elemanlar için hazırlanan anketler Türkiye Prefabrike Birliği üyelerine elektronik posta ile ulaştırılmıştır. Veri toplanması için hazırlanan anket formu Kasım 2018-Ocak 2019 tarihleri arasında internet yoluyla ülke genelindeki katılımcılara elektronik posta yoluyla ulaştırılmıştır. Bununla birlikte anket formu meslek odalarına ve birliklere bağlı üyelere de internet ortamında ulaştırılmış ve adı geçen birliklerden anketleri üyelerine ulaştırmaları konusunda destek alınmıştır.

Araştırmanın örneklem büyüklüğünü, her bir ana kitleden rastgele örneklem seçimi yöntemi ile belirlenen Türk inşaat sektöründe aktif şekilde faaliyet gösteren prefabrike yapı tasarım firması çalışanı 51 mimar, üretici firma çalışanı 34 teknik eleman ve prefabrike yapıların uygulama sürecinde görev alan 45 yüklenici oluşturmaktadır.

1.3.2.5. Verilerin analizi

Türkiye genelinde, prefabrike yapıların tasarım, üretim ve uygulama süreçlerinde çalışan mimar, teknik eleman ve yüklenicilerden oluşan örneklem grubundan anket yoluyla toplanan veriler çeşitli istatistik yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir. Örneklemden toplanan verilerin istatistiksel analizleri “Microsoft Office Excel 2010” ve “SPSS 22.0 for Windows” paket programları aracılığı ile yapılmıştır. Tez çalışmasının amacına uygun olarak kullanılan analizlerin ana başlıkları ve içerikleri aşağıdaki gibidir:

- **Güvenilirlik Analizi:** Likert ölçeği kullanılan anketlerde Cronbach’s Alpha güvenilirlik katsayısı kullanılarak güvenilirlik analizi yapılması tavsiye edilmektedir (Nunnally ve Berstein, 2007). Uygulanan anketin içsel tutarlılığını doğru ölçebilmek amacıyla, mimar, üretici firma çalışanları ve yüklenicilerden toplanan verilere ortak olarak güvenilirlik analizi yapılmış ve hazırlanan anketin güvenilirliği bir bütün olarak ölçülmüştür. Verilerin güvenilirlik analizinde test yönteminde kullanılan ölçeğin güvenilirliğinin ölçülmesi için “İçsel Tutarlılık Yöntemi” kapsamında hesaplanan Alfa (Cronbach’ s Alpha) katsayısı kullanılmıştır. Ağırlıklı bir standart değişim ortalaması olan Cronbach Alpha Katsayısı, “0” ile “1” arasında bir değer almaktadır.

Alfa (α) katsayısına bağlı olarak ölçeğin güvenilirliği aşağıdaki gibi yorumlanır:

- $0.00 \leq \alpha < 0.40$ ise ölçek güvenilir değildir,
- $0.40 \leq \alpha < 0.60$ ise ölçeğin güvenilirliği düşük,
- $0.60 \leq \alpha < 0.80$ ise ölçek oldukça güvenilir,

➤ $0.80 \leq \alpha < 1.00$ ise ölçek yüksek derecede güvenilir bir ölçektir (Kalaycı, 2008).

- **Tanımlayıcı İstatistikler:** Tanımlayıcı istatistikler kapsamında anketler ile elde edilen verilerin, ilk olarak normal dağılımda olup olmadıkları araştırılmış, daha sonra yüzde ve frekans dağılımlarına yer verilmiştir.

Normallik Dağılımları: Verilerin normal dağılımda olup olmadığını belirlemek için değişkenlere ait verilerin çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) değerleri belirlenmiştir. Çarpıklık ve basıklık değerleri veri setinin normal dağılıp dağılmadığını göstermektedir (Kalaycı, 2008). Veri dağılımının normal dağılıma yakınlığının gözlemlenmesi amacıyla, çarpıklık için değer aralığı -3 ve +3; basıklık içinse -10 ve +10 olarak alınmaktadır (Kline, 2004).

- **Hipotez Testleri:** Hipotez testi ile iki veya daha çok değişken arasındaki ilişkinin biçimi ve gücü araştırılır. Hipotez testleri kapsamında, belirlenmiş olan toplamda 46 adet tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile çeşitli değişkenler arasında ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Bu çerçevede her bir örneklem grubunda elde edilen veriler normal dağılımda olduğu için parametrik hipotez testlerinden “Bağımsız İki Örnek T-Testi (Independent-sample t-test) ve Tek Yönlü ANOVA (One-Way ANOVA) kullanılmıştır.

Bağımsız İki Örnek t-Testi: Bağımsız iki örnek t testi, iki farklı örneklem grubunun ortalamalarının karşılaştırılmasında kullanılmakta olup; çalışma kapsamında araştırılan hipotezlerin cinsiyet ve eğitim durumu ile ilgili olanları için Bağımsız İki Örnek T-Testi kullanılmıştır ve 46 kriter için ayrı ayrı analizler yapılmıştır.

Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA): Çalışma kapsamında ikiden fazla değişken içeren değişkenler için bir tür varyans analizi olan tek yönlü ANOVA testi kullanılmıştır. Varyans analizi iki ya da daha fazla ortalamasının arasında fark olup olmadığı ile ilgili hipotezleri test etmek için kullanılır. Varyans analizinde temel hedef ortalamalar arasında fark olup olmadığını anlamaktır. Çalışma kapsamındaki hipotezlerden üç değişkenli olanlar (yaş ve inşaat sektöründeki deneyim süresi) için tek yönlü ANOVA testi kullanılmıştır ve 46 kriter için ayrı ayrı analizler yapılmıştır.

- **Önem Sıralaması:** Çalışma kapsamında tüm anket katılımcılarının anket sorularına 5’ li Likert ölçeği puanlamasına göre vermiş oldukları cevaplara puanlamalar yapılmıştır. Yapılan puanlamaya göre katılımcıların, prefabrike yapım sistemlerinin kullanımını etkileyen her bir kriterin önem düzeyi ölçülmüştür. Anket katılımcılarının vermiş oldukları cevaplara göre gruplar için en önemli ve en önemsiz kriterler belirlenmiş, gruplar arası karşılaştırma yapılmıştır.

1.3.2.6. Verilerin değerlendirilmesi

Araştırmada her üç gruba ait verilere yukarıda anlatılan istatistiksel analizler uygulanmıştır. Analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde sistematik bir değerlendirme yöntemi belirlenmiştir. Bu kapsamda çalışmanın “Araştırma Bulguları” bölümünde yer alan verilerin değerlendirilmesinde izlenen yöntem aşağıdaki gibidir:

“Araştırma Bulguları” bölümünde takip edilen değerlendirme yöntemi dört aşamadan oluşmaktadır. Bu kapsamda ilk olarak, prefabrike yapıların tasarımında görev alan mimarlara, üretici firmalarda yer alan teknik elemanlara ve uygulama aşamasında görev alan yüklenicilere uygulanan anketin güvenilirliği ayrı ayrı test edilmek yerine tüm anket sorularının içsel tutarlılığının ölçülebilmesi için birlikte test edilmiş ve anketin güvenilirliği ölçülmüştür.

İkinci aşamada, katılımcılardan elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiştir. Bu kapsamda ilk olarak, elde edilen veriler normal dağılımda olup olmadıkları araştırılmış, daha sonra ise literatür taraması sonucu elde edilen 46 adet kriter için örneklem gruplarına göre ayrı ayrı yüzde ve frekans analizleri uygulanmıştır.

Üçüncü aşamada, prefabrike yapıların tasarım aşamasında görev alan mimarların, üretici firma çalışanlarının ve yüklenicilerin demografik özelliklerindeki farklılıkların; belirlenmiş olan 46 kriterin algılanmasında değişiklik gösterip göstermediğini belirlemek için hipotez testleri yapılmıştır.

Son aşamada ise araştırmacı tarafında oluşturulan 46 kriterin her üç grup için önem sıralaması yapılmıştır. Diğer bir ifadeyle gruplar için en önemli ve en önemsiz kriterler belirlenerek, gruplar arası karşılaştırma yapılmıştır.



BÖLÜM 2

2. PREFABRİKE YAPILARININ GELİŞİMİ

Çalışmanın bu bölümünde, prefabrike yapıların gelişiminde Dünya'daki ve Türkiye'deki gelişimlerinden; sınıflandırılmasında ise hangi yöntemin kullanıldığından bahsedilmiştir.

2.1. Prefabrike Yapılarının Dünya'daki ve Türkiye'deki Gelişimi

2.1.1. Prefabrike yapıların Dünya'daki gelişimi

Endüstri üretiminin yer aldığı prefabrike yapılar, gerçek anlamda 18. yüzyılda gelişmeye başlamıştır (Biter, 1993). Endüstri yapıları kavramı ise endüstri devrimiyle birlikte, çeşitli üretimlerin yapıldığı bir yapı türü olarak ortaya çıkmıştır. Yapılan bu yeni endüstri yapılarının kazandırdığı yeni işlevler ve içerikler doğrultusunda, yeni malzemelerin sağladığı hafiflik, narinlik, yapım süresinin kısalığı vb. kolaylıklar ve olanaklar sayesinde prefabrike yapılar yapılmaya başlanmıştır.

1891'de Fransız "Coignet" firması betonarme prefabrike kiriş ve döşeme elemanları üretmeye başlamıştır, 1900 yıllarında "Brooly" de 1,2 m x 5,1 m çatı plaklarının kullanılması gerçekleştirilmiş; 1905'te dört katlı bir yapının çatı konstrüksiyonunun üretimi prefabrike olarak yapılmış, 1906'da ünlü Vissini kirişinin üretimi gerçekleştirilmiştir. Prefabrike yapı elemanlarının mimaride hemen hemen ilk kullanımları ise 1922'de Le Corbusier "Villen Black" projesinde önceden üretilmiş kolon ve plaklar kullanılmasıyla başlamıştır (Oral, 1990). Daha sonra 1926'da Wayss & Freytag'ın 22,7 m açıklıktaki hacimleri bulunan bir boru fabrikasını prefabrike taşıyıcılardan ve 1939'da Roma'da Nervi tarafından, geniş açıklıkları geçen prefabrike kirişler kullanılmasıyla devam etmiştir.

1948-49'lardan sonra hızlı yapım gelişmesine bağlı olarak özellikle endüstri yapılarında, betonarme ya da çelik malzemeli prefabrike iskelet sistem uygulamaları hız kazanmış, hemen hemen bütün Avrupa ülkelerinde uygulamaları artmış ve bu uygulamalar bugüne kadar süregelmiştir (Oral, 1990).

1950'den sonraki yıllarda, Avrupa ve Amerika'da üretilen endüstri yapıları, üretim sürecinin yapı içinde teşkilatlanma ilkesinde birleşmişlerdir. Ancak yapılar anlatım, mesaj ve imaj olarak farklılık göstermektedir. Amerika'da endüstri yapılarında ölçüsel büyüklük ve abartı görülürken, Avrupa'da insan ölçeğine daha yakın ve popülerlik kaygısı olmayan endüstri yapıları üretilmiştir (Okur, 1985).

2.1.2. Prefabrike yapıların Türkiye'deki gelişimi

Cumhuriyet döneminde; Türkiye bir tarım ülkesi olarak kabul edilmekte olup, yatırımlar çoğunlukla tarım alanına yönelmiş ve endüstri alanındaki yatırımlar birkaç örnekle (Karabük Şeker Fabrikası-1930) sınırlı kalmıştır. 1960' lara kadar bu alandaki gelişim çok yavaş olmakla birlikte prefabrike yapılarının Türkiye'deki gelişim süreci, 1960'lı yıllardan itibaren başlayan teknoloji gelişmesiyle deneme niteliğinde kalan birkaç uygulamaya rastlanılabilir (Kulaksızoğlu, 1985).

1970'li yılların sonuna doğru, enflasyonun hızlı yükselişiyle birlikte malzeme fiyatları ve işçilik ücretlerinde büyük artışlar olmuş, bu artışa bağlı olarak bina maliyetleri beklenenden yüksek değerlere ulaşmıştır. Öte yandan, yan endüstrilerin gelişmesi, yapı elemanlarının üretimi, taşıma ve montaj için gerekli yatırım olanaklarının gelişmesi binaların üretim sürecinin endüstrileşmesini hızlandırmıştır. Bu yapılar, genellikle bir ya da iki katlı, geniş açıklıklı, kolon ve kiriş çatı elemanlarının kullanıldığı çerçeve tipi yapılar olarak sınıflanmaktadır (Yüzügüllü, 1995).

1980' lerin sonuna doğru, yeni malzemeler ve teknikler kullanılarak, farklı nitelikteki prefabrike yapılarının üretimi gerçekleşmiştir. 1990'lı yıllara gelindiğinde ise bir ya da iki katlı prefabrike yapıların % 70' inin beton prefabrikasyon teknolojisiyle inşa edildiği gözlenmektedir. Tek katlı prefabrike yapılarının üretiminde prefabrikasyonun kullanılması bu kadar yaygınken, çok katlı prefabrike yapılarda bu oran birkaç deneme ile sınırlı kalmıştır (Gönençen, 1997).

BÖLÜM 3

3. PREFABRİKE BETONARME YAPILARIN TASARIM, ÜRETİM, DEPOLAMA, NAKLİYE ve YAPIM SÜREÇLERİNDEKİ SORUNLAR VE ANALİZLERİ

Prefabrike yapım sistemlerinde geleneksel yapım sistemlerinden farklı olarak makine kullanımının fazla olması ve ön yatırım maliyeti sebebiyle, prefabrike yapım sistemlerinin ekonomik olmadığı sektörde hâkim bir düşüncedir (Damcı ve Polat, 2007). Ancak prefabrike yapım sistemlerinin olumlu yönleri yatırımcıya uzun vadede kazançlar sağlamaktadır (Toprak, 2002). Bu olumlu yönler şu şekilde sıralanabilir:

- Prefabrike yapım sistemlerinde elemanların üretiminde kullanılan kalıplar bir defa kurulur ve aynı kalıptan seri üretimler yapılarak kalıp maliyeti azaltılır (Akısan, 1984; Şentürer, 1983).
- Üretim alanında çalışan işçi sayısının az olması ile iş kazası risk azalır ve iş gücü daha verimli olarak kullanılır (Şentürer, 1983).
- Fabrikada daha iyi çalışma şartlarında üretilen prefabrike elemanları istenilen kalitede ürün elde edilmesini sağlamakta; ayrıca kaynakların verimli bir biçimde kullanılarak malzeme kullanımı optimumda tutulmaktadır (Akısan, 1984; Köylüoğlu, 1997; Eşiyok, 2000; Toprak, 2002).
- Prefabrike elemanların üretiminin mevsim koşullarından etkilenmemesi; iş programının daha kesin belirlenmesi ve olası gecikmelerin öngörülmesi sağlanır (Akısan, 1984; Toprak, 2002).
- Üretim alanında yapılan prefabrike elemanlarının üretiminde beton dayanımı için son derece önemli olan kür koşulları en iyi şekilde sağlanır (Şentürer, 1983).
- Üretimdeki süreklilik ve tekrar eden panel sayısının fazla olması sayesinde uzmanlaşma sağlanır (Eşiyok, 2000; Köylüoğlu, 1997).
- Üretimde kullanılacak olan malzemelerin önceden alınıp stoklama gereksinimi olmadığından depolama ve stoklama maliyeti olmaz (Toprak, 2002).

- İstenilen kaliteye daha kolay ulaşılabildiği için üretilen yapı elemanları daha uzun ömürlü olmaktadır (Eşiyok, 2000; Toprak, 2002).
- Prefabrike elemanların üretimin hızlı olması, işçilikten alınan verimin yüksek olması ve malzeme kaybının az olması yapılan işin verimliliğini artırmaktadır (Akısan, 1984).
- Prefabrike yapı elemanlarıyla yapılan yapının biter bitmez kullanılabilir olması sayesinde yatırımcıya erken kira veya satış geliri sağlamaktadır (Eşiyok, 2000).
- Prefabrik betonarme yapı elemanlarının üretiminde belirlenen bütçeden sapmalar olmaktadır (Eşiyok, 2000; Köylüoğlu, 1997).

Her sistemde olabileceği gibi prefabrike yapım sistemlerinde de olumsuz yönler mevcuttur. Ancak, olumlu yönlerine göre kıyasla olumsuz yönleri oldukça azdır. Bu olumsuz yönler şu şekilde sıralanabilir:

- Makineleşmenin artmasıyla beraber insan gücünün kullanımının büyük oranda azalması ve buna bağlı olarak işsizliğin artma ihtimali (Eşiyok, 2000).
- Düzenli finansman akışı gerekliliği (Eşiyok, 2000).
- Üretim alanı ile şantiye arası mesafenin uzun olması sebebiyle taşıma maliyetlerinin artması; buna bağlı olarak da sistemin ekonomikliğini kaybetmesi (Toprak, 2002).
- Standart üretim ve tekrar eden panel sayılarının fazla olması sebebiyle elemanların mimari tasarımındaki yaratıcılığın kısıtlanması, yapılan yapıların benzer veya aynı tipte planlar kullanılarak yapımı sonucunda farklı ve estetik olamaması (Baykal, 1981; Hamulu, 1983; Kaleş, 1999; Toka, 2003; Toprak, 2002).
- Üretim, tasarım ve yapım aşamalarında nitelikli iş gücü ihtiyacının oldukça fazla olması (Eşiyok, 2000).
- Üretim için büyük hacimlere ihtiyaç duyulması ve fabrika kurulum maliyetlerinin çok yüksek olmasıdır (Tetik, 1997; Ayazoğlu, 2003).

3.1. Tasarım Süreci ve Süreçte Karşılaşılan Sorunlar

3.1.1. Tasarım süreci

Prefabrikasyon, hazır elemanlar ya da bileşenlerle yapı kurma; şantiye çalışmalarının olanakları ölçüsünde fabrika çalışması haline getirilmesi ve önceden hazırlanmış çoğu beton elemanların yapı yerinde montajı ile yapılan inşaat anlamına gelir (Hasol, 2014). Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere prefabrike sistemlerde üretimin en önemli özelliği, her şeyin önceden belirlenmesi, planlanması, tasarlanmasıdır. Bu nedenden dolayı betonarme iskelet yapım sistemleri tasarım süreci ve sorunları, diğer tüm süreç ve bunlara ilişkin sorunlarla bağlantılı olduğundan bir odak noktası oluşturmaktadır (Gönül, 2000).

İskelet yapım sistemleriyle üretilen yapılarda, diğer prefabrike sistemlerde olduğu gibi hazırlık çalışmaları; tüm yapım sürecinin % 25'ini kapsamaktadır (Günerman, 1987). Bu nedenle tasarım sürecinin çok iyi analizi ve sorunların çözülmesi önem arz etmektedir. Tasarımcı, projesinde uygulamak istediği sistem içinde yer alacak olan yapı bileşenleriyle ilgili verileri saptamalıdır. Bu saptamalar sırasında, üretici, uygulayıcı, işletmeci ve statik ile ilgilenen kişiler ile işbirliği içerisinde olmalıdır. Prefabrike yapıların tasarım süreci, aşağıda yer alan evreleri kapsamaktadır:

- Avan proje ve teklif aşaması: Binayı yaptırmayı düşünen girişimci veya temsilci, binanın yapımı için uygun gördüğü tasarımcı firmalarla görüşerek proje ile ilgili teklif hazırlanmasını ister. Bu teklife karşılık üretici firma, tasarımı belirleyici kriterleri toplayarak projeye ilgili etüt çalışmalarına başlar. Bu etüt çalışmalarının yapılabilmesi için üretici firma, girişimci veya temsilciden inşaat yeri ve alanı, bina yükleri, yapının fonksiyonu gibi verileri ister. Fiyat teklifiyle birlikte aynı zamanda teklif projesi de teklif sahibine verilir.
- Uygulama projesi ve çalışmaları: Tasarımcı firma tarafından önerilen teklifin kabul edilmesi durumunda uygulama projesi çalışmaları başlar. Avan projeye uyumlu olarak yapılan uygulama projesinde prefabrike karkas ve temel uygulama projeleri verileri, girişimci veya temsilcinin onayına sunulur. Uygulama projesi hazırlanırken, yürürlükteki şartnameler, deprem ve yangın yönetmeliklerine uyulmalıdır (Anonim, 1989). Bu doğrultuda uygulama projesi strüktürel sisteme uygun olarak çizilerek statik, betonarme, mekanik hesaplarına geçilir ve mimari proje ve detayları çizilir (Gönül, 2000).

- Üretim projeleri: Bu aşamada, üretilecek olan prefabrike elemanların üretimine ilişkin son proje hazırlanır. Üretilecek olan elemanların projeleri ince detaylarına kadar bilgisayar programları kullanılarak hazırlanır.

3.1.2. Tasarım sürecinde karşılaşılan sorunlar

- Prefabrike yapım sistemleri hakkında yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması kaynaklı sorunlar: Tasarım sürecinde yer alacak olan mimarların prefabrike yapıların tasarımı hakkında genel bilgilere sahip olmasıyla birlikte söz konusu tasarıma özgü olan özel bilgilerle de donanmış olması gerekmektedir. Genel bilgi eksikliği; sistem mantığının kavranılamaması ya da yanlış kavranılmasına, bu yüzden de prefabrik üretiminin yanlış ve verimsiz olmasına sebep olmaktadır. Özel bilgi eksikliği ise ihtiyaca cevap verebilecek uygun çözümlerin üretilmemesine sebep olur ve yapım üretim sürecinde sorunlara yol açar.
- Bilgi akışı ve işbirliği ile ilgili sorunlar: Tasarım sürecinde yer alan mimarların önceden belirlenmiş olan düzenli bilgi akışı ve iş birliği içerisinde olması gerekmektedir. Aksi takdirde, organizasyonda oluşacak tüm aksaklıklar tasarım sürecinin uygun olarak gerçekleşmemesine neden olacaktır.
- Uygulanan sistemlerin esnek olmamasından ve yaratıcılığın kullanılmamasından kaynaklanan sorunlar: Ekonomik kaygılarla elemanların olabildiğince standardize edilmesi ve açık sistemlerin gelişmemesinden kaynaklanan ve birbirine benzeyen tasarımların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Tasarımların birbirlerine benzemesi de bir takım estetik değerlerin göz ardı edilmesine neden olmaktadır.
- Gerekli teknik gerekliliklerin yerine getirilmemesinden kaynaklanan sorunlar: Tasarım sürecinde özellikle yapıyla ilgili tüm detaylar çözülmeden ve tüm sorunlar tespit edilmeden üretime başlanmaktadır (Özgen ve Özgen, 1991). Ayrıca, hassasiyet gerektiren hususların da göz ardı edilmesi sorunlara yol açmaktadır.
- Ekonomik nedenlerden kaynaklanan sorunlar: Üretici firmaların, kendi sistemlerini en ekonomik ve en çok tercih edilen sistem konumuna getirme kaygısından dolayı, bir takım tasarım kriterleri göz ardı edilebilmektedir.
- Benzer işler için geliştirilmiş pratik yöntemlerin olmamasından kaynaklanan sorunlar: Zeminin ve konstrüktif elemanların değişmesinden kaynaklanan, özellikle statik hesaplamalarda her yapının tasarımında birbirine benzeyen

işlemler tekrarlanmaktadır. Bu durum zaman kaybıyla ilişkili olarak bir takım sorunlara neden olmaktadır.

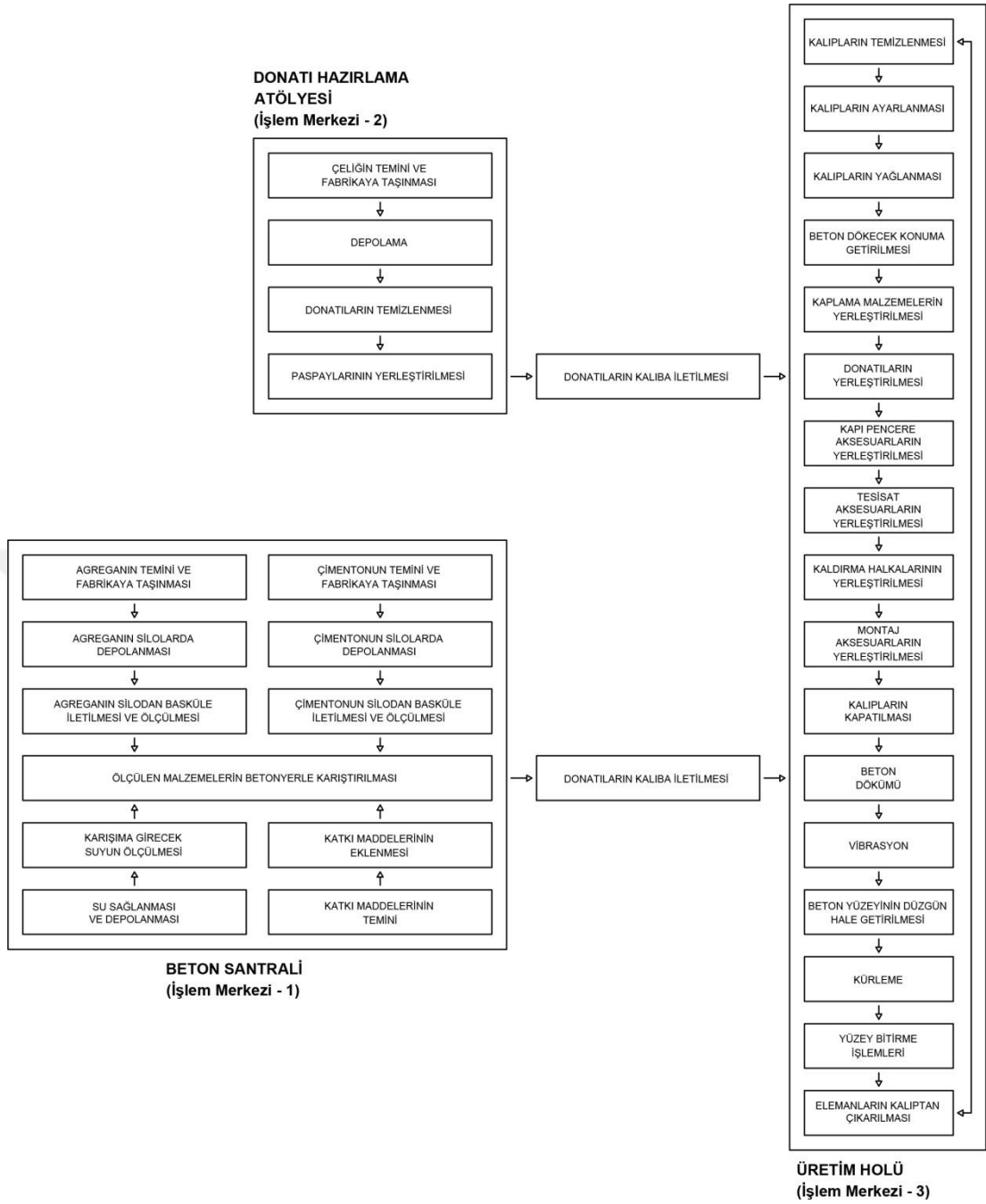
3.2. Üretim Süreci ve Süreçte Karşılaşılan Sorunlar

3.2.1. Üretim süreci

Prefabrike iskelet sistem elemanlarının üretimi, şantiye atölyelerinde veya sabit fabrikalarda gerçekleştirilir. Üretim yerinin seçilmesindeki önemli hususlar; prefabrike bileşenlere ait veriler, imal edilecek olan bileşen serilerinin boyutu, bileşenlerin boyutları, donatıları, malzemeleri ve türü olarak belirtilmelidir (Eser, 1982).

Üretimde kullanılan en önemli araçlar kalıplardır. Kalıpların kullanım biçimine göre üretim yöntemleri sabit ve hareketli üretim olarak ikiye ayrılırlar (Gönül, 2000). Her iki yöntemde de kullanılan kalıplar deformasyona dayanıklı ve takviyeli olmalıdır (Anonim, 1992). Prefabrike iskelet sistem bileşenlerin üretimleri yatay veya düşey olarak yapılabilmektedir. Bu üretimleri etkileyen faktörler; bileşenlerin tipi, boyutu, malzeme, donatı ve görevi ile bileşen serisinin büyüklüğüdür (Şen, 1984).

Üretim aşamasındaki işlemler; üç ana merkezde gerçekleşir. Bu ana merkezler beton santrali, donatı hazırlama atölyesi ve üretim holüdür. Üretimde, en önemli işlemler üretim holünde gerçekleşen işlemlerdir (Şekil 3.1).

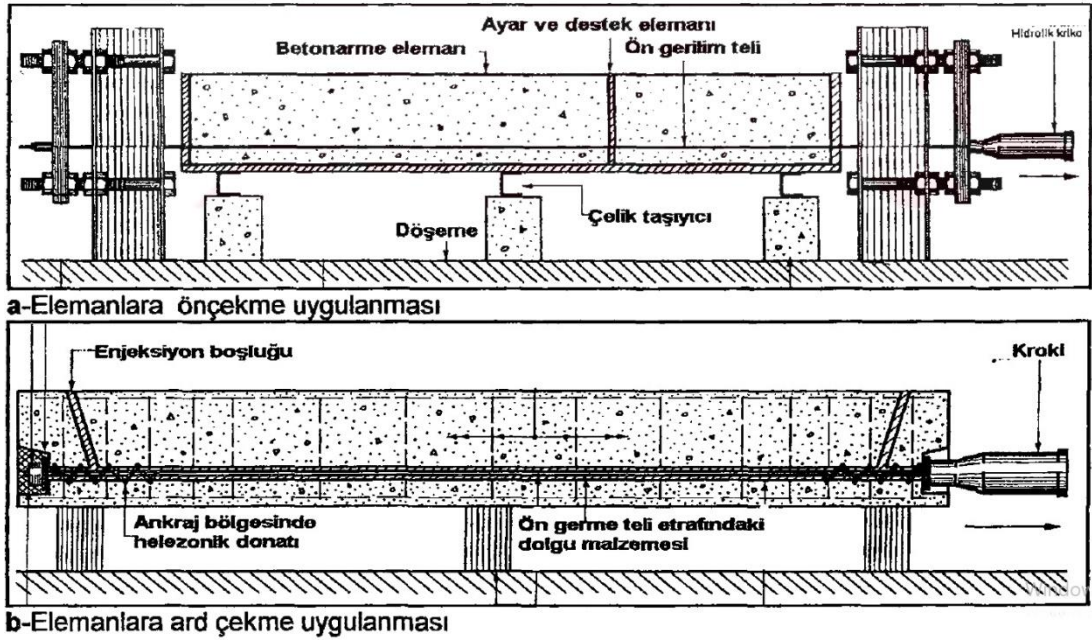


Şekil 3.1: Üretim sürecinde gerçekleştirilen işlemler (Şen, 1984)

Prefabrike elemanların betonlarında BS 20'den düşük mukavemete sahip beton kullanılmamalıdır. Bu değer, ön gerilimli prefabrike elemanlar için BS 30'dur. Buna göre beton karışımında kullanılacak olan çimentolar TS 3646'ya; agregalar TS 706'ya; su TS 500'e ve katkı maddeleri de TS 3452 ve TS 3456'da yer alan özelliklere uygun olmalıdır (Gönül, 2000). Beton karışımlarının belirlenmesinde, prefabrike elemanların maruz kalacağı dış etmenler önceden tespit edilmeli ve gereken önlemler alınmalıdır. Beton katkı maddelerinin belirlenmesinde, yapılacak

olan yapının üretim aşamasına bağlı olarak, betonda katkı maddelerinin kullanımıyla ilgili önlemler alınmalıdır (Kozanoğlu, 1989). Ayrıca birden fazla katkı maddesi kullanılacaksa, katkı maddelerinin birbirleriyle etkileşimi dikkate alınmalı ve performanslarını etkileyecek maddeler seçilmemelidir.

Prefabrike elemanlarda ön gerilim, açıklık büyüdükçe elemanların artan en kesitlerini azaltmak, kalıp-donatı ekonomisini sağlamak, kiriş elemanlarının çekme bölgelerinde, çekme gerilmelerine bağlı olarak oluşan çatlakları önlemek için yapılan bir uygulamadır. Prefabrike elemanların çekme gerilimlerini karşılaması için, basınç gerilmesine maruz bırakılması temel prensiptir. Ön gerilimli betonda çelik gerilir ve ankraj ile sabitlenir. Eski haline dönmek isteyecek olan çelik eski uzunluğuna dönemeyeceği için sıkıştırma gücünü betona aktararak, beton içerisinde basınç gerilimi oluşturur (Chudley, 1991). Bu basınç gerilimleri, çekme gerilimlerinin karşılanmasını sağlar (Şekil 3.2).



Şekil 1.2: Prefabrike elemanlarda ön gerilim detayları (Chudley, 1991)

Prefabrike yapıların üretimi sırasında yapılan boyut hataları; ekonomik, estetik ve teknik sorunlara yol açmaktadır. Bu sorunlar sonraki aşamalarda fonksiyonu, görünüşü ve stabiliteyi olumsuz etkiler. Boyut hataları düzeltilebilir sistematik hatalar ve düzeltilemeyen tesadüfi hatalar olarak ikiye ayrılırlar (Işık, 1985). Üretimle ilgili boyutsal hataların büyüklüğü; strüktürel elemanların üretim süreci,

elemanların üretiminde kullanılan malzemelerin özelliklerine ve üretim sürecindeki ekonomik kriterlere bağlıdır (Bruggeling ve Huyghe,1991).

Üretim anında oluşan hatalar, malzeme, iş gücü ve zaman kaybına yol açmaktadır. Hataları düzeltmek için yapılan iyileştirme çabaları, yapım için planlanan sürenin aşılması, zaman ve iş gücü kaybı ve maliyetin artmasına neden olmaktadır (Oral, 1990). Tasarım boyutlarıyla üretim boyutları arasında farklar oluşmasının nedenleri; kalıp, işçilik ve beton yapımıyla ilgili hatalar, depolama, taşıma ve nakliye sırasında prefabrike elemanların yanlış istiflenmesi olarak sınıflanabilir (Gönül, 2000).

3.2.2. Üretim sürecinde karşılaşılan sorunlar

- Tasarımdan kaynaklanan hatalar: Tasarım aşamasında alınan yanlış kararlar yanlış üretimler yapılmasına neden olmaktadır.
- Üretim sürecinde yer alan işlemlerin tam olarak uygulanmamasından kaynaklanan sorunlar: Bu işlemlerin yerine getirilmediği durumlarda kısa süreli sorunlar ortaya çıkmasa da uzun süreli sorunlarla karşılaşmaktadır. Örneğin, iyi titre edilmeyen prefabrike elemanda görülmeyen boşluklar, donatı ve ön gerilim telinin zaman içerisinde korozyona uğramasına ve mukavemetin azalmasına sebep olmaktadır. Ayrıca uygun agreganın kullanılmaması durumunda da çimento ile agrega arasında meydana gelebilecek reaksiyonlar prefabrik elemanlara zarar vermekte ve daha sonraki süreçte kullanılamaz duruma gelmesine neden olmaktadır (Kozanoğlu, 1989).
- Nitelikli işgücü temini ile ilgili sorunlar: Prefabrike eleman üretimi yapan kuruluşlarda üretimin yavaşladığı ya da durduğu dönemlerde ekonomik sebeplerden dolayı çalışan elemanların işten çıkarılma durumlarıyla karşılaşmaktadır. İşlerin tekrardan yoğunlaştığı dönemde ekiplerin tekrardan kurulması ve nitelikli eleman bulunamaması sürecin verimli olarak yürütülememesine neden olmaktadır (Biter, 1993).
- Kalite-kontrol mekanizmalarının kurulmamasından kaynaklanan sorunlar: Üretim işlemlerine başlamadan önce ve sonra yapılması gereken kontroller, üretimin verimliliğin artmasını sağlar. Bu kontrollerin yerinde ve zamanında yapılmaması üretim sırasında sorunlara ve aksaklıklara yol açmaktadır.
- Malzeme ile ilgili sorunlar: Prefabrik elemanın kaliteli bir şekilde üretiminin yapılabilmesi için kullanılacak olan malzemenin kalitesi ve zamanında temin

edilmesi önemlidir. Aksi durumlarda, elemanın kalitesiyle ilgili sorunlar yaşanabileceği gibi üretim programlarını da aksatabilir.

3.3. Depolama Süreci ve Süreçte Karşılaşılan Sorunlar

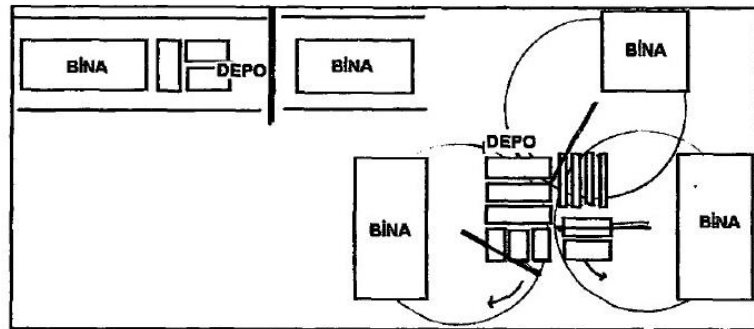
3.3.1. Depolama süreci

Üretimi yapılan prefabrike elemanların depolanmasındaki temel şart, aranan elemanın en kısa zamanda ve zarar görmeden bulunması amacıyla yapılan planlı yer bulma sistemidir. Üretilen elemanlar montaj sırası dikkate alınarak depolama işlemi yapılmalıdır. Depolama sürecinde karışıklık olmaması için üretimden çıkan elemanların üzerine, elemanların yapıdaki yeri, üretim tarihi, üretici kuruluş gibi bilgileri bulunan veriler işlenmelidir.

Üretim ve taşımadan kaynaklanan hasar gören elemanlar, depolama alanına geldiyse bu elemanlar montaj aşamasından önce onarılmalıdır (Anonim, 1989).

Depolama alanları açık veya kapalı olabilirler. Depolama alanlarında ilave gerilmelerin önüne geçmek amacıyla zemininin düzgün olmasına dikkat edilmelidir. Genellikle mekanik etkilere karşı yüksek dayanımlı beton ya da asfaltlanmış yüzeyler tercih edilmektedir.

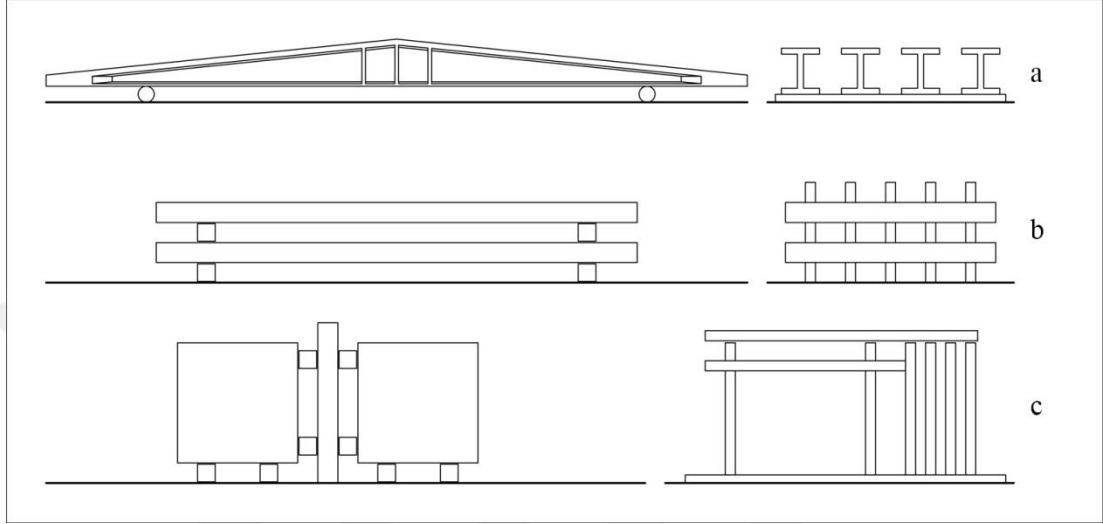
Depolama alanlarının büyüklüğü; malzemenin cinsine ve boyutlarına, depolanacak malzeme miktarına, depolamada kullanılan araçlara ve yollara göre belirlenir. Depolama alanının yeri belirlenirken, montaj yeri, depolama alanı uzaklığı ve montaj aracı göz önünde bulundurulur (Şekil 3.3).



Şekil 3.3: Depolama alanlarının vinç çalışma prensibine göre düzenlenmesi (Orbay, 1987)

Prefabrike elemanların depolanmaları yatay veya düşey olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır. Her iki depolama şeklinde de yöntem farklıdır. Depolama işleminin

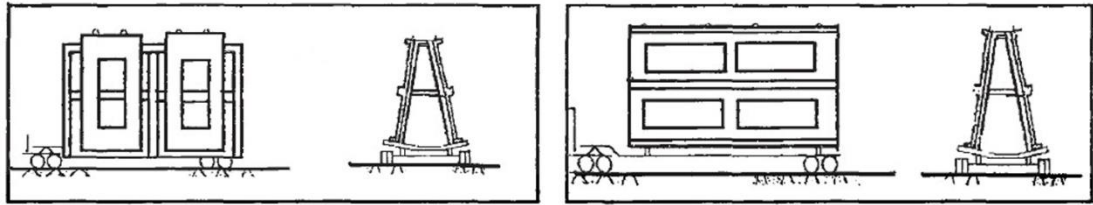
yanlış yapılması elemanların hasar görmesine neden olur. Oluşacak hasarlar; işgücü, malzeme ve maliyetin yükselmesine sebep olur. Duvar elemanları yatay ve düşey olarak depolanacağı gibi; kolon, aşık, çatı makası gibi elemanlar genellikle düşey olarak depolanır. Ayrıca, kare ve dikdörtgen kesitli kirişler, destekler yardımıyla düşey olarak yan yana depolanabilir (Şekil 3.4).



a- Ön gerilimli kirişler, b- Kolonlar, c- Duvar elemanları

Şekil 3.4: Prefabrike elemanların depolama yöntemleri (Hamulu, 1983)

Prefabrike elemanların düşey olarak depolanmasında, yatay olarak depolanmasına göre daha az yere gereksinim duyulur (Hamulu, 1983). Düşey elemanların aralarında boşluk bırakılmalı ve hava sirkülasyonu sağlayacak mesafe bırakılmalıdır. Düşey depolamada elemanlar, bir ya da iki yüzeyden destekler yardımıyla hafifçe yatık şekilde depolanmalıdır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5: Prefabrike elemanların düşeye yatık olarak depolanması (Anonim, 1989)

3.3.2. Depolama sürecinde karşılaşılan sorunlar

- Elemanların yanlış biçimde depolanmasından kaynaklanan sorunlar: Bu durumlarda, elemanlarda hasarların oluşması kaçınılmazdır. Depolama

alanlarındaki gereksiz yer kayıpları, organizasyonel bozukluklar, maliyet ve zaman kaybı gibi sorunlara yol açmaktadır.

- Elemanların korunamamasından kaynaklanan sorunlar: Özellikle açık depolama alanlarında depolanan prefabrike elemanların korunamamasından kaynaklanan durumlarda, elemanlarda boyutsal ve işlevsel hasarlara neden olmaktadır.
- Depolama alanlarının özelliklerinden kaynaklanan sorunlar: Uygun özelliklere ve montaj için uygun konuma sahip olmayan depolama alanlarında bulunan elemanlarda hasar oluşumu ile karşılaşmaktadır.
- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişiler tarafından yapılması: Depolama sürecinin sağlıklı olarak yürütülebilmesi için, bu alanda görev yapan kişilerin yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olmaları gerekmektedir. Aksi takdirde, ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili problemler ortaya çıkacaktır.
- Sipariş için uygun zamanın belirlenmesi: Sipariş verilmesinde optimum zamanın belirlenmesi önemlidir. Bu konuda iş programlarından yararlanılır. Siparişin erken verildiği durumlarda, şantiyede depolama sorunu ortaya çıkmakta iken siparişin geç verildiği durumlarda ise montaj süreci uzamaktadır.
- Depolama sürecinin ve iş programlarının uygun olarak planlanmaması: Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması durumunda yukarıda bahsi geçen tüm sorunlarla karşılaşılma olasılığı artmakta ve süreç içerisinde zamansal gecikmelere, ekonomik kayıplara ve prefabrike elemanların hasarlarına sebep olmaktadır.

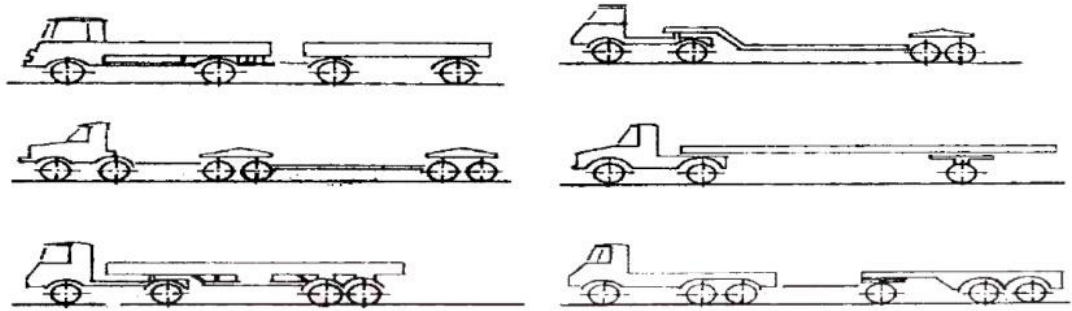
3.4. Taşıma ve Nakliye Süreci ve Süreçte Karşılaşılan Sorunlar

3.4.1. Taşıma ve nakliye süreci

Prefabrike elemanların taşıma ve nakliyesi beş farklı evrede gerçekleşir:

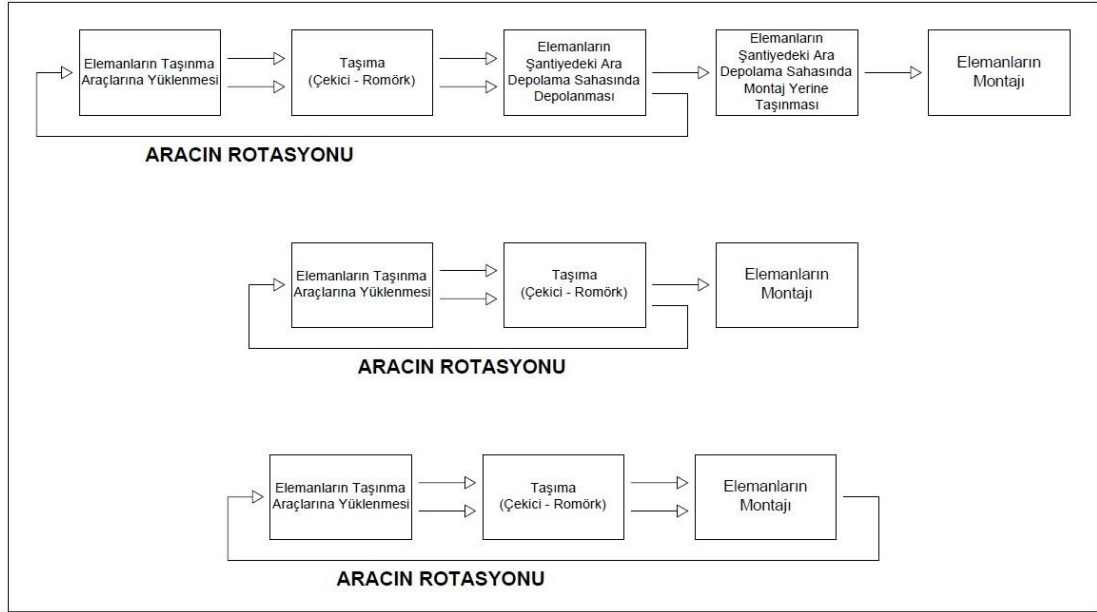
- Elemanların üretim alanı içinde taşınması: Bu evrede, üretimi bitmiş elemanlar ve elemanların üretiminde kullanılacak olan araçlar taşınmaktadır. Taşıma ve nakliye eylemleri için yürüyen köprü vinçler, kule vinçler ve tekerlekli veya paletli mobil vinçler gibi yüksek kapasiteli mekanik taşıma araçları kullanılmaktadır (Oral, 1990).

- Elemanların depolama alanına taşınması: Üretimi bitmiş olan prefabrike elemanlar, direkt olarak montaj alanına taşınmayacaksa üretim alanındaki depolama alanına taşınırlar. Taşıma ve nakliye sırasında üretim sürecindeki araçlar kullanılır. Bu süreçte aksama yaşanmaması için kalıptan çıkarılan prefabrike elemanlar, olabildiğince hızlı bir şekilde depolama alanına taşınmalıdır.
- Elemanların taşıma araçlarına yüklenmesi: Şantiyeye gönderilecek olan prefabrike elemanlar, taşıma araçlarına vinç aracılığıyla yüklenirler. Fabrikada depolama işleminde kullanılan vinç, elemanların araca yüklenmesi sırasında da kullanılır (Şen, 1984).
- Şantiyeye taşıma: Elemanların şantiyeye taşınması sırasında genellikle karayolları tercih edilir. Karayolu ile taşımada, küçük ögeler, kamyon ve kamyonet gibi taşıma araçlarıyla taşınmaktadır. Büyük ve ağır ögeler için standart ve özel geliştirilmiş römorklar ve çekiciler kullanılmaktadır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6: Prefabrike elemanların çeşitli karayolu taşıma araçları ile taşınması (Ayaydın, 1989)

Prefabrike elemanların şantiyeye taşınma işlemi üç farklı şekilde yapılmakta (Şen, 1984) ve bu yöntemler taşıma sürecini etkilemektedir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7: Prefabrike elemanların şantiyeye taşınmasında kullanılan yöntemler

- Şantiye içinde taşıma: Montaj alanına getirilmiş olan prefabrike elemanlar, ara bir depolama alanında depolanmış ise, montaj anında montaj araçlarından yararlanılarak taşıma işlemi gerçekleştirilir.

Prefabrike elemanların taşıma eylemi taşıma planı doğrultusunda yapılmalıdır. Elemanlar arasındaki boşluklar, elemanların birbirine tespiti ve özel araç kullanımı gerektiren durumlarda taşıma planı bu hususlara göre hazırlanmalıdır (Gökçer, 1983).

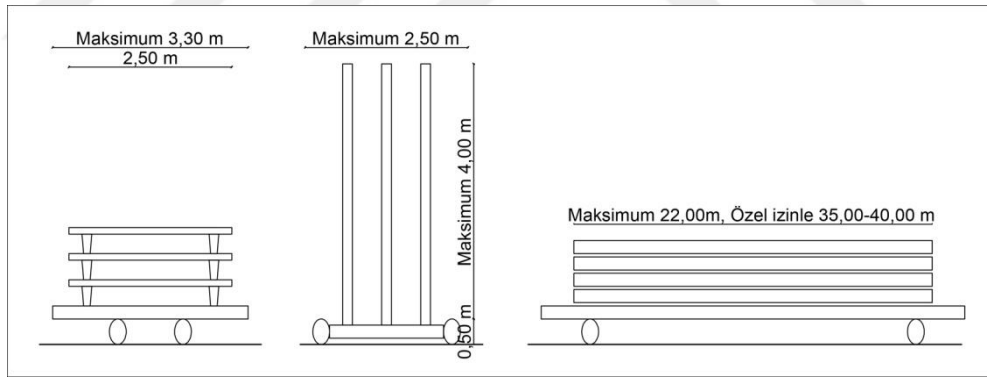
Prefabrike elemanların taşınması sırasında mesnetlendirmenin doğru yapılması hasarların oluşmamasını sağlayacaktır. Özellikle taşıyıcı sisteme ait elemanlar, taşıma sırasında prefabrike elemanın cinsine göre ahşap takozlar ve traversler üzerinde taşınması gerekmektedir (Anonim, 1989).

Tüm prefabrike eleman türleri taşıma sırasında oluşan sarsıntı ve titreşimlerden etkilenmektedir. Bu titreşimin ilgili elemana zarar verebilecek düzeyde olması durumunda, mesnetlerde kauçuk veya plastik levhalar kullanılarak titreşim ve sarsıntı miktarı azaltılabilir (Anonim, 1992).

Prefabrike elemanlar taşınırken, elemanların kendi aralarında birbirlerine ve taşıma araçlarına uygun bir biçimde sabitlenmeleri gerekmektedir. Bunun için, ahşap takozlar, latalar, zincirler ve uzun cıvatalar kullanılır (Anonim, 1989).

Prefabrike elemanların taşıma, araca yerleştirme ve araçtan alınma sırasında, zarar görmemeleri için gerekli tedbirler alınmalıdır (Özgür, 1987).

Prefabrike elemanların karayolu ile taşınmasında; yol durumu, tünel yükseklikleri, yolun genişlikleri ve yüzeyleri, trafik şartnameleri, trafik yoğunlukları dikkat edilmesi önemli hususlardır (Şentürer, 1983; Şen, 1984). Bu hususlar doğrultusunda prefabrike elemanların boyut ve ağırlıklarının saptanması sağlanır. Taşımayla ilgili yasal sınırlılıklar ülkeden ülkeye değişmektedir. Avrupa ülkelerinde izin alınmadan kullanılacak maksimum ulaşım genişliği 2,50 metredir, özel izinle bu genişlik 4,00 metre olabilmektedir. Ulaşım yüksekliğinin sınırı ise maksimum 4,50 metredir. Bu yüksekliğe taşıma yapacak aracın konstrüksiyonları dâhildir. Elemanlar için taşıma uzunluğu ise 25,00 metredir. Alınacak olan özel izinlerle bu uzunluk 30,00 metreye kadar çıkmaktadır (Şekil 3.8). Bu değerler Türkiye için ulaşım genişliği 2,50 metre, ulaşım yüksekliği 4,00 metre ve ulaşım uzunluğu ise otobüs dışındaki motorlu taşıtlar için 12,00 metre iken, iki römorklu taşıma araçları için bu uzunluk 22,00 metreye kadar çıkmaktadır. Karayolu taşıtları için izin verilen ağırlık ise; aracın tekerlek akslarının aralık sayısı ile bir uçtan diğer uca olan uzaklığa bağlıdır.



Şekil 3.8: Karayolu taşımacılığında her üç boyuttaki yasal sınırlılıklar

3.4.2. Taşıma ve nakliye sürecinde karşılaşılan sorunlar

- Yasal sınırlılıklardan kaynaklanan sorunlar: Yasal sınırlılıkların getirdiği zorunluluklardan dolayı istenilen ölçü ve boyutlarda prefabrike eleman üretilmemesine ve yapıyla ilgili fonksiyon kısıtlamasına gidilmektedir. Bazı durumlarda ise prefabrike üretimden de vazgeçilebilmektedir.
- Taşıma mesafesi ve yol koşullarından kaynaklanan sorunlar: Taşıma mesafesinin uzun olması ya da yol koşullarının kötü olması durumlarında

prefabrike elemanların zarar görmesini önlemek amacıyla ek önlemler alınması gerekmektedir. Bu önlemler hem maliyet hem de zaman kaybına neden olmaktadır.

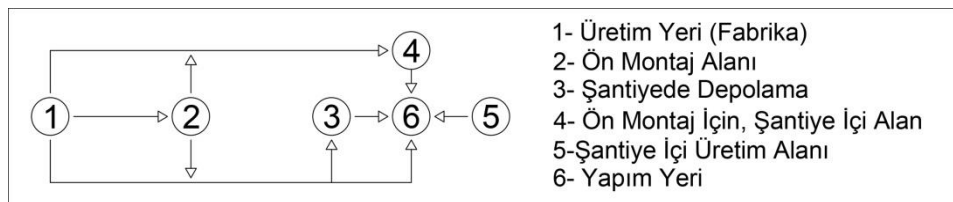
- Taşıma sırasında yeterli özenin gösterilmemesi: Oluşabilecek tüm koşullar göz önüne alınmasında ya da belirlenen tüm hususların uygulanmasında yeterli özenin ve ciddiyetin gösterilmediği durumlarda, yapı elemanında çeşitli hasarlar oluşmaktadır.
- Taşıma aracının ve yönteminin doğru seçilmemesi: Taşınacak olan prefabrike elemanın boyut ve biçimine göre taşıma araçları seçilmelidir. Yanlış seçilen taşıma aracı prefabrike elemanın hasarına hatta kullanılmayacak duruma gelmesine neden olmaktadır. Oluşacak olan hasarlar ekonomik zararlara da sebep olmaktadır.
- Taşıma planı yapılmamasından kaynaklanan sorunlar: Bu husus diğer hususlarla da ilgili olmakla birlikte organizasyonel bozukluklara ve zaman kaybına neden olmaktadır.

3.5. Montaj ve Yapım Süreci ve Süreçte Karşılaşılan Sorunlar

3.5.1. Montaj ve yapım süreci

Türkçe’de montaj “kurgu, kurma, parçaları birleştirme” anlamlarına gelir. Montajın yapıdaki anlamı ise yapı bileşenlerinin yapım yerinde, tasarlanmış bir proje ve iş akışına göre, yapı içindeki yerlerine yerleştirilmeleri ve birbirleriyle bütünleşmeleri olarak tanımlanır (Saçaklı, 1987).

Montaj ve yapım sürecinde yer alan işlemler, üretim sisteminin özelliklerine göre değişkenlik gösterebilir ve bu durum farklı montaj alanları gerektirebilir. Montaj ve yapım sürecindeki işlemler, prefabrike elemanların şantiyeye bitmiş olarak gelip gelmemesine, şantiyede ön montaj işleminin olup olmasına, şantiyede depo alanlarının yer alıp almamasına göre farklılık gösterebilir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9: Farklı montaj süreçlerinin bileşenleri (Saçaklı, 1987)

Montaj ve yapım sürecinde dikkat edilmesi gereken hususlar:

- *Birleşimlerle ilgili hususlar:* Prefabrike elemanın montaj ve yapımı sırasında kullanılacak olan birleşim yöntemine göre, kullanılacak malzemenin seçiminde; detaylandırmanın yapılmasına dikkat edilmelidir. Birleşim bağlantıları; kolay ve çabuk yapılacak şekilde planlanmalıdır. Prefabrike elemanların montajı sırasında, planlanan tüm detaylar uygulanmalı ve birleştirme yönteminin gerektirdiği tüm hususlara dikkat edilmelidir. Montaj sırasında kullanılacak olan metal lamalar, bulonlar, değişik türdeki ankraj malzemelerinin hasar görmemiş olmasına özen gösterilmelidir.
- *Montaj sırasında elemanların stabilitesinin sağlanmasıyla ilgili hususlar:* Montaj sırasında gerekli durumlarda prefabrik elemanın stabilitesini kazanana kadar geçici mesnetler ve payandalar kullanılır (Gönül, 2000). Bu elemanlara gelen rüzgâr yükleri ve strüktürel yükler kontrol edilmelidir. Geçici desteklerin kullanılmadığı durumlarda, ana taşıyıcı elemanlardan bir kaçısı kurulup sabitlenmeli, diğer elemanlar ise sonradan kurulan elemanlarla birleştirilip sabitleme işlemi yapılmalıdır (Gökçer, 1983).
- *Prefabrike elemanların kaldırılmasıyla ilgili hususlar:* Prefabrike elemanların montajı sırasında; elemanların istiflendikleri yerlerden kaldırılarak montaj yapılacak alanlara taşınması gerekmektedir. Prefabrike elemanların kaldırma işlemi; tasarım sürecinde belirlenmiş olan noktalardan yapılmalıdır. Genellikle doğrusal olan elemanlarda iki noktadan kaldırma işlemi yapılırken, yüzeysel olan elemanlar dört ya da daha fazla noktadan kaldırılırlar. Ön gerilimli elemanlar, kütle merkezine eşit olmak koşuluyla, ya en uç noktalardan ya da uç noktalardan bir miktar içeri noktalardan yapılabilir.
- *Montaj güvenliğiyle ilgili hususlar:* Prefabrike elemanların montajında elemanların kaldırılması ve yerlerine yerleştirilmesi sırasında; elemanlar sallandırılarak hareket ettirilmemeli, işçilerin üzerlerinden geçirilmemeli, prefabrike elemanlar havada asılı durumdayken elle itilip yönlendirme işlemi yapılmamalı, vincin taşıma kapasitesini aşan elemanlar taşınmamalıdır. Ayrıca vince ve elemana ait taşıma aksamları taşıma işlemi yapılmadan önce kontrol edilmelidir.

Montaj ve yapım sürecinde kullanılan en önemli araçlar vinçlerdir. Vinç seçimi yapılmadan önce bazı hususlara dikkat edilmelidir. Bu hususlar prefabrike elemanların ağırlıkları, boyutları, kaldırma sayısı ve sıklığı, şantiye şartlarının her yöndeki hareket uygunluğu, ekipman ve araç fiyatlarıdır.

Prefabrike yapıların montaj ve yapımı sırasında kule vinç, köprü vinç ve mobil vinçler kullanılmakla birlikte en çok tercih edilen tür ise mobil vinçlerdir (Gönül, 2000).

3.5.2. Montaj ve yapım sürecinde karşılaşılan sorunlar

- Birleşimler ile ilgili sorunlar: Birleşim noktaları konumları itibariyle ve şantiyenin değişken koşulları altında gerçekleştirildiklerinden dolayı, montaj sırasında bir takım sorunlar ortaya çıkar. Bu noktaların tasarımlarının, dikkat edilmesi hususlar göz önüne alınarak yapılmaması ve yapımın deneyimli kişiler tarafından gerçekleştirilmemesi durumunda çeşitli sorunlar oluşmaktadır. Bu durumlarda iskele kurulumu, vincin atıl olarak bekletilmesi, gereksiz mesnet ve payandaların kullanılması ve bunlara bağlı olarak zaman, iş gücü ve maliyet artışlarına neden olan sorunlar oluşmaktadır.
- Kalifiye işgücü ile ilgili sorunlar: Montaj işinin, bir takım özel mesleki deneyim gerektiren uzman ekiplerce yapılması gerekmektedir. Ancak şantiyelerde bu konuda deneyimli ekipleri her an hazır tutmak mümkün değildir. Montaj işlemleri üretici firmanın göndereceği ekipler tarafından yapılmakta ancak yoğunluğun olduğu dönemlerde bu işleri deneyimsiz ekipler yapmaktadır.
- Mevcut kaynakların doğru bir şekilde kullanılmaması ile ilgili sorunlar: Montaj süreci girdilerinin (vinç, işçilik, malzeme vs.) etkin ve verimli biçimde kullanılmaması durumunda maliyet artışı, zaman kaybı ve işin beklenen kalitede tamamlanamaması gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır.
- Montaj süreci ile ilgili organizasyonun yapılmamasından kaynaklanan sorunlar: Montaj sürecinin planlaması ve organizasyonu iç içe olan kavramlardır. Montaj sürecinin planlamasında; neyin, nerede, nasıl kullanılacağı karar verilirken; sürecin organizasyonunda kim sorusu da eklenerek hangi işlerin hangi sırada ve kimler tarafından yapılacağına karar verilir.

BÖLÜM 4

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Çalışmanın bu bölümünde prefabrike yapıların tasarımı, üretimi ve uygulama aşamalarında çalışan firma çalışanlardan toplanan verilerin analizine ve bu analiz sonuçlarının değerlendirilmesine yer verilmiştir. Araştırmada prefabrike yapıların tasarımı, üretimi ve uygulamasını yapan firmalardan toplanan veriler üzerinde çeşitli istatistiksel analizler yapılmıştır. Bunlar; güvenilirlik analizi, tanımlayıcı istatistikler, hipotez testleri ve belirlenen kriterlerin önem sıralamasından oluşmaktadır. Yapılan analizler sonucunda çok sayıda tablo oluşmuştur. Tasarım, üretici ve uygulama firmalarından toplanan verilere uygulanan analizler örneklem gruplarına göre Araştırma Bulguları başlığı altında üç ayrı grupta incelenmiştir. Çalışma örneklemini oluşturan her 3 gruba da uygulanan anketlerde yer alan sorular şekil ve içerik olarak birbirinin aynısıdır. Bu nedenle güvenilirlik analizi her üç grupta toplanan veriler ile ortak olarak yapılmıştır. Bununla birlikte örneklem grubunun demografik özellikleri ve normallik dağılımlarına ait analizler de tek tabloda birlikte gösterilmiştir.

4.1. Güvenilirlik Analizi

Bu çalışmada Türk inşaat sektöründe prefabrike yapıların tasarım, üretim ve yapım süreçlerini etkileyen kriterlerin belirlenebilmesi için literatür taraması sonucu araştırmacı tarafından oluşturulan kriterlerin içsel tutarlığının ölçülmesi gerekmektedir. Örneklem gruplarına uygulanan 10 tasarım süreci kriteri, 12 üretim süreci kriteri, 6 depolama süreci kriteri, 7 nakliye ve taşıma süreci kriteri ve 11 montaj süreci kriteri olmak üzere toplamda 46 adet 5’li Likert ölçeği kullanılmıştır. Diğer bir ifadeyle ankette yer alan demografik sorular dışındaki algıya dayalı 46 adet kritere güvenilirlik analizi uygulanmıştır. Anketin bu bölümünde yer alan algıya dayalı sorular olan prefabrike yapıların tasarım, üretim, depolama, nakliye ve montaj süreçlerini etkileyen kriterler için hesaplanan güvenilirlik analizi sonuçları EK-4’te yer almaktadır. EK-4’teki değerler incelendiğinde, Cronbach’s Alpha değerinin

$\alpha=0,960$ olarak oluştuğu görülmektedir. Bu değere göre anketin yüksek derecede güvenilir olduğu söylenbilir (Kalaycı, 2008).

4.2. Tüm Anket Katılımcılarının Demografik Verilerine Ait Yüzde ve Frekans Dağılımları

Çalışmanın rneklem grubu prefabrike yapıların tasarımı, üretimi ve uygulama alanlarında profesyonel olarak çalışan kişilerden oluşmaktadır. Verilerin dağılımını, değişkenliklerini analiz etmek için frekans ve yüzde dağılımları kullanılmıştır. Verilerin yüzde (%) ve frekans dağılımları şoyledir:

Verilerin dağılımı katılımcıların meslek gruplarına göre incelendiğinde, anket katılımcıların % 39,2'sinin (51 kişi) tasarım firmasında çalışan mimarlar, % 26,2'sini (34 kişi) retici firmada çalışan teknik elemanlar ve % 34,6'sının (45 kişi) uygulama firmasında çalışan yükleniciler olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1: Ankete katılanların mesleki durumu

Meslek	Frekans	Yüzde (%)
Tasarım firmasında çalışan mimarlar	51	39,2
Üretici firmada çalışan teknik elemanlar	34	26,2
Uygulama firmasında çalışan yükleniciler	45	34,6
TOPLAM	130	100,0

Verilerin dağılımı katılımcıların cinsiyetine göre incelendiğinde, tasarım firması çalışanları katılımcıların % 39,2' sinin (20 kişi) kadın ve % 60,8' inin (31 kişi) erkek olduğu belirlenmiştir. Üretici firma çalışanları katılımcıların tamamının % 100,0' ünün erkek olduğu; uygulama firması çalışanları katılımcıların % 40,0' inin (18 kişi) kadın ve % 60,0' inin (40 kişi) erkek olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.2). Bu değerlerle göre prefabrike inşaat endüstrisinde çalışanlarının erkek egemen özellikte olduğu ifade edilebilir.

Tablo 4.2: Ankete katılanların mesleki durumuna göre cinsiyet dağılımı

Demografik Değişkenler		Tasarım Firması Çalışanları		Üretici Firma Çalışanları		Uygulayıcı Firma Çalışanları	
		f	%	f	%	f	%
Cinsiyet	Kadın	20	39,2	0	0,0	18	40,0
	Erkek	31	60,8	34	100,0	27	60,0
TOPLAM		51	100,0	34	100,0	45	100,0

Verilerin dağılımı katılımcıların yaş durumuna göre incelendiğinde, tasarım firması katılımcılarının % 54,9' unun (28 kişi) 22-27 yaş aralığında, % 17,6' sının (9 kişi) 28-33 yaş aralığında, % 15,7' sinin (8 kişi) 34-39 yaş aralığında, % 9,8' inin (5 kişi) 40-45 yaş aralığında ve % 2,0' nin (1 kişi) 52 yaşında ve daha büyük olduğu; üretici firması katılımcılarının % 2,9' unun (1 kişi) 22-27 yaş aralığında, % 29,4' ünün (10 kişi) 28-33 yaş aralığında, % 26,5' inin (9 kişi) 34-39 yaş aralığında, % 26,5' inin (9 kişi) 40-45 yaş aralığında, % 2,9' unun (1 kişi) 46-51 yaş aralığında ve % 11,8' inin (4 kişi) 52 yaşında ve daha büyük olduğu; uygulayıcı firması katılımcılarının % 62,2' sinin (28 kişi) 22-27 yaş aralığında, % 20,0' sinin (9 kişi) 28-33 yaş aralığında, % 13,3' ünün (6 kişi) 34-39 yaş aralığında ve % 2,2' sinin (1 kişi) 52 yaşında ve daha büyük olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.3). Bu değerler ile tasarım ve uygulayıcı firma katılımcılarının büyük çoğunluğu 22-27 yaş aralığında; üretici firma katılımcılarının büyük çoğunluğunun 25-45 yaş aralığında olduğu belirlenmekle birlikte, çalışmaya her yaş grubundan yeterli katılımın sağlandığı görülmektedir.

Tablo 4.3: Ankete katılanların mesleki durumuna göre yaş dağılımı

Demografik Değişkenler		Tasarımcı Firması Çalışanları		Üretici Firma Çalışanları		Uygulayıcı Firma Çalışanları	
		f	%	f	%	f	%
Yaş	22-27 yaş	28	54,9	1	2,9	28	62,2
	28-33 yaş	9	17,6	10	29,4	9	20,0
	34-39 yaş	8	15,7	9	26,5	6	13,3
	40-45 yaş	5	9,8	9	26,5	1	2,2
	46-51 yaş	0	0,0	1	2,9	0	0,0
	52 yaş ve üzeri	1	2,0	4	11,8	1	2,2
TOPLAM		51	100,0	34	100,0	45	100,0

Verilerin dağılımı katılımcıların eğitim düzeylerine göre incelendiğinde, tasarım firması katılımcılarının % 80,4' ünün (41 kişi) lisans mezunu, % 19,6' sının (10 kişi) lisansüstü mezunu olduğu; üretici firma katılımcılarının % 14,7' sinin (5 kişi) ön lisans mezunu, % 73,5' inin (25 kişi) lisans mezunu ve % 11,8' inin (4 kişi) lisansüstü mezunu olduğu; uygulayıcı firma katılımcılarının % 84,4' ünün (38 kişi) lisans mezunu, % 15,6' sının (7 kişi) lisansüstü mezunu olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.4).

Tablo 4.4: Ankete katılanların mesleki durumuna göre eğitim düzeyi

Demografik Değişkenler		Tasarım Firması Çalışanları		Üretici Firma Çalışanları		Uygulayıcı Firma Çalışanları	
		f	%	f	%	f	%
Eğitim	Ön Lisans	0	0,0	5	14,7	0	0,0
	Lisans	41	80,4	25	73,5	38	84,4
	Lisansüstü	10	19,6	4	11,8	7	15,6
TOPLAM		51	100,0	34	100,0	45	100,0

Verilerin dağılımı katılımcıların inşaat sektöründeki deneyim sürelerine göre incelendiğinde, tasarım firması katılımcılarının % 66,7' sinin (34 kişi) 1-5 yıl arası, % 13,7' sinin (7 kişi) 6-10 yıl arası, % 19,6' sının (10 kişi) 11-20 yıl arası tecrübeye sahip olduğu; üretici firma katılımcılarının % 2,9' unun (1 kişi) 1-5 yıl arası, % 32,4' ünün (11 kişi) 6-10 yıl arası, % 41,2' sinin (14 kişi) 11-20 yıl arası, % 23,5' inin (8 kişi) 20 yıl ve üzeri tecrübeye sahip olduğu; uygulayıcı firma katılımcılarının % 75,6' sının (34 kişi) 1-5 yıl arası, % 13,3' ünün (6 kişi) 6-10 yıl arası, % 11,1' inin (5 kişi) 11-20 yıl arası tecrübeye sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.5).

Tablo 4.5: Ankete katılanların mesleki durumuna göre inşaat sektöründeki deneyim süresi

Demografik Değişkenler		Tasarım Firması Çalışanları		Üretici Firma Çalışanları		Uygulayıcı Firma Çalışanları	
		f	%	f	%	f	%
İnşaat Sektöründeki Deneyim Süresi	1-5 Yıl Arası	34	66,7	1	2,9	34	75,6
	6-10 Yıl Arası	7	13,7	11	32,4	6	13,3
	11-20 Yıl Arası	10	19,6	14	41,2	5	11,1
	21 Yıl ve Üzeri	0	0,0	8	23,5	0	0,0
TOPLAM		51	100,0	34	100,0	45	100,0

Çalışma kapsamında, Türkiye genelinde tasarım firması grubunda 14 il, üretici firma grubunda 10 il ve uygulayıcı firma grubunda ise 14 ilden anket verileri toplanmıştır (EK-5). Toplanan bu veriler ile çalışmanın ülke genelini belirli bir oranda temsil edebilecek nitelikte olduğu düşünülmektedir.

4.3. Tüm Anket Katılımcılarına Ait Verilerin Normallik Dağılımları

Tüm anket katılımcılarına ait verilerin tanımlayıcı istatistikleri kapsamında ilk olarak, verilerin normal dağılıma sahip olup olmadıkları araştırılmıştır. Bu çerçevede, değişkenlere ait verilerin Çarpıklık (Skewness) ve Basıklık (Kurtosis) değerleri belirlenmiştir.

Tasarım firması çalışanlarına (mimarlara) uygulanan 51 adet anket, üretici firma çalışanlarına uygulanan 34 adet anket ve uygulayıcı firma çalışanlarına uygulanan 45 adet ankette elde edilen verilerin, tüm anket soruları için normallik dağılımları EK-6' da yer almaktadır.

EK-6' daki tablo incelendiğinde; tüm katılımcılara uygulanan ankette yer alan tüm değişkenlere ait veriler normal dağılıma sahip oldukları görülmektedir.

4.4. Mimarlara Ait Verilerin Yüzde (%) ve Frekans Dağılımları

Literatür taraması ile elde edilen 46 kritere mimarların verdikleri cevaplarla elde edilen verilerin dağılımını, değişkenliğini analiz etmek için frekans ve yüzde dağılımları kullanılmıştır. 5' li Likert ölçeği kullanılarak algısal düzeyde ölçümü yapılan değişkenlerin yüzde ve frekans değerleri verilmiştir. Verilerin bütünü ile ilgili değerler Tablo 4.6, Tablo 4.7, Tablo 4.8, Tablo 4.9 ve Tablo 4.10' da yer aldığından, bunlar içerisinde dikkat çekici olanların açıklaması yapılmıştır.

4.4.1. Mimarların prefabrike yapım sistemlerinin tasarım süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Prefabrike yapıların tasarım sürecine yönelik olarak belirlenmiş olan kriterlerle ilgili mimarların vermiş oldukları yanıtların yüzde (%) ve frekans (f) dağılımları Tablo 4.6' da görülmektedir. Bu tabloda yer alan değerlere göre;

- 1- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması, tasarımı kısıtlaması mimarların büyük çoğunluğu tarafından (% 47,1' ini sıklıkla, % 23,5' ini her zaman),

- 2- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının dinamik yükler altındaki performansı mimarların büyük çoğunluğu tarafından (% 54,9' unu sıklıkla, % 3,9 'unu her zaman),
- 3- Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması mimarların büyük çoğunluğu tarafından (% 51,0' ını sıklıkla, % 11,8' ini her zaman),
- 4- Prefabrike betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması mimarların büyük çoğunluğu tarafından (% 41,2' sini sıklıkla, % 31,4' ünü bazen),
- 5- Tasarım sürecinde paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması mimarların büyük çoğunluğu tarafından (% 49,0' ını sıklıkla, % 31,4' ünü bazen),
- 6- Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması mimarların büyük çoğunluğu tarafından (% 49,0' ını sıklıkla, % 19,6' sını her zaman),
- 7- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması mimarların büyük çoğunluğu tarafından (% 58,8' ini sıklıkla, % 23,5' ini her zaman),
- 8- Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması mimarların büyük çoğunluğun tarafından (% 45,1' ini sıklıkla, % 19,6' sını her zaman),
- 9- Prefabrike yapı elemanı boyutları, ekonomik ağırlığı ve tekrar eden panel sayısının dikkate alınmaması mimarların büyük çoğunluğu tarafından (% 51,0' ını sıklıkla, % 21,6' sını her zaman),
- 10- Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması mimarların büyük çoğunluğu tarafından (% 37,3' ünü sıklıkla, % 29,4' ünü bazen ve % 23,5' ini her zaman) tasarım sürecini etkilediği görülmektedir.

Tablo 4.6: Mimarların prefabrike yapım sistemlerinin tasarım süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Tasarım Süreci Kriteri (TSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
TSK1- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması tasarımı kısıtlamaktadır.	f	0	3	12	24	12	51
	%	0,0	5,9	23,5	47,1	23,5	100,0
TSK2- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının dinamik yükler altındaki performansı tasarımları olumsuz etkilemektedir.	f	0	4	17	28	2	51
	%	0,0	7,8	33,3	54,9	3,9	100,0
TSK3- Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılığı olumsuz etkilemektedir.	f	0	2	17	26	6	51
	%	0,0	3,9	33,3	51,0	11,8	100,0
TSK4- Prefabrike betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	1	3	16	21	10	51
	%	2,0	5,9	31,4	41,2	19,6	100,0
TSK5- Tasarım sürecinde paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	0	16	25	10	51
	%	0,0	0,0	31,4	49,0	19,6	100,0
TSK6- Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	4	12	25	10	51
	%	0,0	7,8	23,5	49	19,6	100
TSK7- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	3	6	30	12	51
	%	0,0	5,9	11,8	58,8	23,5	100
TSK8- Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması tasarımları kısıtlamaktadır.	f	0	2	16	23	10	51
	%	0,0	3,9	31,4	45,1	19,6	100

Tablo 4.6 (devam): Mimarların prefabrike yapı sistemlerinin tasarım süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Tasarım Süreci Kriteri (TSK)	Frekans ve							
	Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam	
TSK9- Prefabrike yapı elemanı boyutları, ekonomik ağırlığı ve tekrar eden panel sayısının dikkate alınmaması tasarımı olumsuz etkilemektedir.	f	0	1	13	26	11	51	
	%	0,0	2,0	25,5	51,0	21,6	100	
TSK10- Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	2	3	15	19	12	51	
	%	3,9	5,9	29,4	37,3	23,5	100	

f:frekans, %: yüzde

4.4.2. Mimarların prefabrike yapı elemanlarının üretim süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Prefabrike yapı elemanlarının üretim sürecine yönelik olarak belirlenmiş olan kriterlere mimarların vermiş olduğu yanıtların yüzde (%) ve frekans (f) dağılımları Tablo 4.7' de görülmektedir. Bu tabloda yer alan değerlere göre;

- 1- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması mimarlar tarafından % 68,6' sını sıklıkla,
- 2- Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması mimarlar tarafından % 64,7' sini sıklıkla,
- 3- Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesine neden olması mimarlar tarafından % 37,3' ünü bazen ve % 37,3' ünü sıklıkla,
- 4- Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapılmaması mimarların büyük çoğunluğu tarafından (% 43,1' ini bazen, % 25,5' ini nadiren ve % 21,6' sını sıklıkla),
- 5- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi mimarlar tarafından % 47,1' ini sıklıkla,

- 6- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmaması mimarlar tarafından % 41,2' sini nadiren,
- 7- Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi için teslim sürecini geciktirmesi mimarların büyük çoğunluğu tarafından (% 41,2' sini sıklıkla, % 23,5' ini her zaman),
- 8- Prefabrik yapı elemanın hatalı üretilmesi için planlanan bütçe dâhilinde bitirilememesine ve ek harcamalara neden olması mimarlar tarafından % 54,9' unu sıklıkla,
- 9- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılması mimarların büyük çoğunluğu tarafından (% 37,3' ünü bazen, % 23,5' ini nadiren ve % 23,5' ini sıklıkla),
- 10- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılması mimarlar tarafından % 58,8' ini sıklıkla,
- 11- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar mimarların % 45,1' ini sıklıkla,
- 12- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde teknik şartnamelere uygun üretim yapılmaması mimarlar tarafından % 37,3' ini sıklıkla, % 33,3' ini nadiren üretim sürecinde etkilediği tespit edilmiştir.

Tablo 4.7: Mimarların prefabrike yapı elemanlarının üretim süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Üretim Süreci Kriteri (ÜSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
ÜSK1- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması süreci olumsuz etkilemektedir.	f	1	4	4	35	7	51
	(%)	2,0	7,8	7,8	68,6	13,7	100
ÜSK2- Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması süreci olumsuz etkilemektedir.	f	1	5	7	33	5	51
	(%)	2,0	9,8	13,7	64,7	9,8	100
ÜSK3- Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesi üretilmesine neden olmaktadır.	f	0	5	19	19	8	51
	(%)	0,0	9,8	37,3	37,3	15,7	100

Tablo 4.7 (devam): Mimarların prefabrike yapı elemanlarının üretim süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Üretim Süreci Kriteri (ÜSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
ÜSK4- Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapmamaktadır.	f	0	13	22	11	5	51
	(%)	0,0	25,5	43,1	21,6	9,8	100
ÜSK5- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	5	11	24	11	51
	(%)	0,0	9,8	21,6	47,1	21,6	100
ÜSK6- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmamaktadır.	f	1	21	11	14	4	51
	(%)	2,0	41,2	21,6	27,5	7,8	100
ÜSK7- Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi işin teslim sürecini geciktirmektedir.	f	0	7	11	21	12	51
	(%)	0,0	13,7	21,6	41,2	23,5	100
ÜSK8- Prefabrik yapı elemanın hatalı üretilmesi işin planlanan bütçe dâhilinde bitirilememesine ve ek harcamalara neden olmaktadır.	f	0	3	12	28	8	51
	(%)	0,0	5,9	23,5	54,9	15,7	100
ÜSK9- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılmaktadır.	f	8	12	19	12	0	51
	(%)	15,7	23,5	37,3	23,5	0,0	100
ÜSK10- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılmaktadır.	f	0	2	13	30	6	51
	(%)	0,0	3,9	25,5	58,8	11,8	100
ÜSK11- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	10	9	23	9	51
	(%)	0,0	19,6	17,6	45,1	17,6	100

Tablo 4.7 (devam): Mimarların prefabrike yapı elemanlarının üretim süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Üretim Süreci Kriteri (ÜSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
ÜSK12- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde teknik şartnamelere uygun üretim yapılmamaktadır.	f	3	17	11	19	1	51
	(%)	5,9	33,3	21,6	37,3	2,0	100

f:frekans, %: yüzde

4.4.3. Mimarların prefabrike yapı elemanlarının depolama süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Prefabrike yapı elemanlarının depolama sürecine yönelik olarak belirlenmiş olan kriterlerle ilgili yanıtların yüzde (%) ve frekans (f) dağılımları Tablo 4.8’ de görülmektedir. Bu tabloda yer alan değerlere göre;

- 1- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması mimarların büyük çoğunluğunu (% 47,1’ ini sıklıkla, %21,6’ sini her zaman),
- 2- Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olması mimarların büyük çoğunluğunu (% 39,2’ sini sıklıkla, % 25,5’ sini her zaman),
- 3- Depo alanlarının prefabrik yapı elemanlarının özelliklerine ve boyutlarına uygun olmaması ve elemanlarda hasara sebep olması mimarların büyük çoğunluğunu (% 35,3’ ünü sıklıkla, % 31,4’ ünü bazen ve % 27,5’ ini her zaman),
- 4- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması mimarların büyük çoğunluğunu (% 32,9’ unu sıklıkla, %17,6’ sini her zaman),
- 5- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açması mimarların % 60,8’ sini sıklıkla,

6- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması mimarların büyük çoğunluğunu (% 49,0' sını sıklıkla, %17,6' sını her zaman) etkilediği tespit edilmiştir.

Tablo 4.8: Mimarların prefabrike yapı elemanlarının depolama süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Depolama Süreci Kriteri (DSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
DSK1- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olmaktadır.	f	1	4	11	24	11	51
	(%)	2,0	7,8	21,6	47,1	21,6	100
DSK2- Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olmaktadır.	f	1	2	15	20	13	51
	(%)	2,0	3,9	29,4	39,2	25,5	100
DSK3- Depo alanlarının prefabrik yapı elemanlarının özelliklerine ve boyutlarına uygun olmaması, elemanlarda hasara sebep olmaktadır.	f	1	2	16	18	14	51
	(%)	2,0	3,9	31,4	35,3	27,5	100
DSK4- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır.	f	1	1	13	27	9	51
	(%)	2,0	2,0	25,5	52,9	17,6	100
DSK5- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açmaktadır.	f	1	2	12	31	5	51
	(%)	2,0	3,9	23,5	60,8	9,8	100
DSK6- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olmaktadır.	f	1	1	15	25	9	51
	(%)	2,0	2,0	29,4	49,0	17,6	100

f:frekans, %: yüzde

4.4.4. Mimarların prefabrike yapı elemanlarının nakliye ve taşıma süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Prefabrike yapı elemanlarının nakliye ve taşıma sürecine yönelik olarak belirlenmiş olan kriterlere mimarların vermiş olduğu yanıtların yüzde (%) ve frekans (f) dağılımları Tablo 4.9' da görülmektedir. Bu tabloda yer alan değerlere göre;

- 1- Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar mimarların % 58,8' sini sıklıkla
- 2- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması sorunlara sebep olması mimarların büyük çoğunluğunu (% 39,2' sini bazen, % 37,3' ünü sıklıkla),
- 3- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olması mimarların % 54,9' unu sıklıkla,
- 4- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrike elemanlara fiziksel zarar vermesi mimarların % 51,0' sini sıklıkla,
- 5- Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi mimarların % 58,8' sini sıklıkla,
- 6- Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi mimarların büyük çoğunluğunu (% 43,1' ini sıklıkla, %35,3' ünü her zaman)
- 7- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması mimarların büyük çoğunluğunu (% 52,9' unu sıklıkla, % 23,5' ini her zaman) etkilediği tespit edilmiştir.

Tablo 4.9: Mimarların prefabrike yapı elemanlarının nakliye ve taşıma süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Nakliye ve Taşıma Süreci Kriteri (NSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
NSK1- Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar prefabrik yapım sisteminin kullanımını olumsuz etkilemektedir.	f	0	4	10	30	7	51
	(%)	0,0	7,8	19,6	58,8	13,7	100
NSK2- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması sorunlara sebep olmaktadır.	f	0	3	20	19	9	51
	(%)	0,0	5,9	39,2	37,3	17,6	100
NSK3- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olmaktadır.	f	0	0	14	28	9	51
	(%)	0,0	0,0	27,5	54,9	17,6	100
NSK4- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermektedir.	f	0	4	14	26	7	51
	(%)	0,0	7,8	27,5	51,0	13,7	100
NSK5- Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermektedir.	f	0	6	6	30	9	51
	(%)	0,0	11,8	11,8	58,8	17,6	100
NSK6- Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermektedir.	f	1	2	8	22	18	51
	(%)	2,0	3,9	15,7	43,1	35,3	100
NSK7- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	3	9	27	12	51
	(%)	0,0	5,9	17,6	52,9	23,5	100

f:frekans, %: yüzde

4.4.5. Mimarların prefabrike yapı elemanlarının montaj ve yapım süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Prefabrike yapı elemanlarının montaj ve yapım sürecine yönelik olarak belirlenmiş olan kriterlerle ilgili yanıtların yüzde (%) ve frekans (f) dağılımları Tablo 4.10' da görülmektedir. Bu tabloda yer alan değerlere göre;

- 1- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar mimarların büyük çoğunluğunu (% 41,2' sini sıklıkla, % 39,2' sini bazen),
- 2- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar mimarların büyük çoğunluğunu (% 39,2' sini sıklıkla ve bazen),
- 3- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar mimarların büyük çoğunluğunu (% 37,3' ünü sıklıkla, % 31,4' ünü bazen),
- 4- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar mimarların % 52,9' ünü sıklıkla,
- 5- Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar mimarların % 51,0' ını sıklıkla,
- 6- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması mimarların % 47,1' ini sıklıkla,
- 7- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi mimarların % 62,7' sini sıklıkla,
- 8- Montaj işleminin iş programına uygun olarak mimarların büyük çoğunluğunu (% 43,1' ini sıklıkla, % 35,3' ünü bazen),
- 9- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması mimarların büyük çoğunluğunu (% 39,2' sini sıklıkla, % 31,4' ünü her zaman),
- 10- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi mimarların % 56,9' unu sıklıkla,

11- Yapılan montajların periyodik olarak takip mimarların % 56,9' unu sıklıkla etkilediği belirlenmiştir.

Tablo 4.10: Mimarların prefabrike yapı elemanlarının montaj ve yapım süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Montaj ve Yapım Süreci Kriteri (MSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
MSK1- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	8	20	21	2	51
	(%)	0,0	15,7	39,2	41,2	3,9	100
MSK2- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	8	20	20	3	51
	(%)	0,0	15,7	39,2	39,2	5,9	100
MSK3- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	1	10	16	19	5	51
	(%)	2,0	19,6	31,4	37,3	9,8	100
MSK4- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	1	3	17	27	3	51
	(%)	2,0	5,9	33,3	52,9	5,9	100
MSK5- Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	9	14	26	2	51
	(%)	0,0	17,6	27,5	51,0	3,9	100
MSK6- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	2	14	24	11	51
	(%)	0,0	3,9	27,5	47,1	21,6	100
MSK7- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi süreci olumsuz etkilemektedir.	f	0	1	12	32	6	51
	(%)	0,0	2,0	23,5	62,7	11,8	100

Tablo 4.10 (devam): Mimarların prefabrike yapı elemanlarının montaj ve yapım süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Montaj ve Yapım Süreci Kriteri (MSK)	Frekans ve							
	Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam	
MSK8- Montaj işleminin iş programına uygun olarak yapılamaması süreci olumsuz etkilemektedir.	f	0	0	18	22	11	51	
	(%)	0,0	0,0	35,3	43,1	21,6	100	
MSK9- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	4	11	20	16	51	
	(%)	0,0	7,8	21,6	39,2	31,4	100	
MSK10- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	3	10	29	9	51	
	(%)	0,0	5,9	19,6	56,9	17,6	100	
MSK11- Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	0	14	29	8	51	
	(%)	0	0	27,5	56,9	15,7	100	

f:frekans, %: yüzde

4.5. Mimarlara Ait Hipotez Testleri

Hipotez testleri kapsamında, çeşitli demografik değişkenler ile belirlenmiş olan 46 adet prefabrike yapım sistemlerinin kullanılmasına etki eden kriterler arasında istatistiksel ilişki olup olmadığı araştırılmış, bu çerçevede iki farklı hipotez testi kullanılmıştır. Daha önce de belirtildiği gibi mimarlara ait veriler normal dağılıma sahip olduğu için bu bölümde parametrik hipotez testlerinden “Bağımsız İki Örnek T-Testi (Independent-sample t-test) ve Tek Yönlü ANOVA (One-Way ANOVA) kullanılmıştır. Bağımsız İki Örnek T-Testi iki farklı örneklem grubunun ortalamalarını karşılaştırdığından cinsiyet ve eğitim ile ilgili hipotezler için adı geçen test kullanılmıştır. Yaş ve deneyim süresi ile ilgili hipotezler için ise bir tür varyans analizi olan tek yönlü ANOVA testi kullanılmıştır. Varyans analizi iki ya da daha fazla ortalamanın arasında fark olup olmadığı ile ilgili hipotez test etmek için kullanılır. İki ortalama arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek için T-Testi de kullanılabilir. Ancak T-Testi ikiden fazla değişkenin ortalamasının

karşılaştırılması gerektiği durumlarda değişkenin yapısına göre ANOVA veya MANOVA kullanılmaktadır (Kalaycı, 2008). Kullanılan her iki tür hipotez testinde de 46 adet kriter için ayrı ayrı ve her bir demografik değişkene göre hipotezler kurulmuştur. Oluşturulan hipotez testleri aşağıdaki gibidir.

H₀₁: Mimarların cinsiyetleri ile ilgili prefabrike yapıların tasarım, üretim ve yapım süreçlerini etkileyen kriterlere yönelik algıları arasında farklılık yoktur.

H₀₂: Mimarların eğitim durumları ile ilgili prefabrike yapıların tasarım, üretim ve yapım süreçlerini etkileyen kriterlere yönelik algıları arasında farklılık yoktur.

H₀₃: Mimarların yaşları ile ilgili prefabrike yapıların tasarım, üretim ve yapım süreçlerini etkileyen kriterlere yönelik algıları arasında farklılık yoktur.

H₀₄: Mimarların inşaat sektöründeki deneyim süreleri ile ilgili prefabrike yapıların tasarım, üretim ve yapım süreçlerini etkileyen kriterlere yönelik algıları arasında farklılık yoktur.

Mimarlara ait kurulan hipotezlerin doğruluğunu ispat etmeye yönelik yapılmış olan hipotez testleri Tablo 4.11, Tablo 4.12 ve Tablo 4.13' de görülmektedir. Bu tablolarda belirtilen Anlamlılık düzeyi (p) değerlerinin 0,05' e eşit ve küçük olan değişkenler işaretlenerek belirtilmiştir.

4.5.1. Mimarların prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile cinsiyet arasındaki ilişkinin belirlenmesi

Mimarların prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile cinsiyet arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış Bağımsız İki Örnek T-Testi sonuçlarına göre; **TSK10** (Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması, Sig=0,00), **ÜSK2** (Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması, Sig=0,05), **ÜSK5** (Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi, Sig=0,02), **ÜSK9** (Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılması, Sig=0,04), **ÜSK11** (Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar, Sig=0,01), **DSK4** (Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması, Sig=0,04),

NSK2 (Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması, Sig=0,04), **NSK3** (Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olması, Sig=0,00), **NSK4** (Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi, Sig=0,00), **MSK1** (Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar, Sig=0,01), **MSK4** (Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar, Sig=0,00), **MSK6** (Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabriğe yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması, Sig=0,01), **MSK7** (Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi, Sig=0,01) ve **MSK10** (Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi, Sig=0,03) kriterlerinin Anlamlılık değerleri 0,05' ten küçük olduğundan H_0 ' i kabul etmek için yeterli delil yoktur.

Diğer bir ifadeyle cinsiyet ile tasarım firması çalışanlarının (mimarlar);

- Prefabriğe yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması,
- Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması,
- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi,
- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılması,
- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar,
- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması,
- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması,
- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olması,
- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi,
- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar,
- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar,

- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması,
- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi,
- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi kriterleri ankete katılanlar katılımcılar arasında kadınlar için daha önemli kriterlerdir.

Bununla birlikte diğer 32 kriter ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

Tablo 4.11: Mimarların cinsiyet ve eğitim durumu kriterlerine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	Cinsiyet			Eğitim Durumu		
	Kadın	Erkek	Sig.	Lisans	Lisansüstü	Sig.
	\bar{X}	\bar{X}		\bar{X}	\bar{X}	
TSK1- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması	3,90	3,87	0,90	3,76	4,40	0,02*
TSK2- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının dinamik yükler altındaki performansı	3,60	3,52	0,68	3,56	3,50	0,85
TSK3- Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılık	3,90	3,58	0,14	3,68	3,80	0,62
TSK4- Prefabrike betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması	3,90	3,58	0,21	3,66	3,90	0,40
TSK5- Tasarım sürecinde paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması	3,90	3,87	0,89	3,85	4,00	0,61
TSK6- Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması	3,60	3,94	0,20	3,88	3,50	0,32
TSK7- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması	3,85	4,10	0,27	3,95	4,20	0,19
TSK8- Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması	4,00	3,68	0,18	3,90	3,40	0,19

Tablo 4.11 (devam): Mimarların cinsiyet ve eğitim durumu kriterlerine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	Cinsiyet			Eğitim Durumu		
	Kadın	Erkek	Sig.	Lisans	Lisansüstü	Sig.
	\bar{X}	\bar{X}		\bar{X}	\bar{X}	
TSK9- Prefabrike yapı elemanı boyutları, ekonomik ağırlığı ve tekrar eden panel sayısının dikkate alınmaması	3,95	3,90	0,83	3,90	4,00	0,74
TSK10- Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması	4,30	3,32	0,00*	3,68	3,80	0,70
ÜSK1- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması	4,10	3,68	0,08	3,90	3,60	0,45
ÜSK2- Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	4,00	3,52	0,05*	3,78	3,40	0,31
ÜSK3- Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesi	3,80	3,45	0,16	3,63	3,40	0,56
ÜSK4- Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapılmaması	3,10	3,19	0,71	3,29	2,60	0,04*
ÜSK5- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi	4,15	3,58	0,02*	3,83	3,70	0,76
ÜSK6- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmaması	3,10	2,90	0,52	3,07	2,60	0,15
ÜSK7- Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi işin teslim sürecini geciktirmesi	4,05	3,55	0,08	3,80	3,50	0,51
ÜSK8- Prefabrik yapı elemanın hatalı üretilmesi işin planlanan bütçe dâhilinde bitirilememesine ve ek harcamalara neden olması	4,00	3,68	0,18	3,78	3,90	0,70
ÜSK9- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılması	3,05	2,45	0,04*	2,73	2,50	0,58

Tablo 4.11 (devam): Mimarların cinsiyet ve eğitim durumu kriterlerine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	Cinsiyet			Eğitim Durumu		
	Kadın	Erkek	Sig.	Lisans	Lisansüstü	Sig.
	\bar{X}	\bar{X}		\bar{X}	\bar{X}	
ÜSK10- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılması	3,70	3,84	0,45	3,80	3,70	0,59
ÜSK11- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar	4,05	3,32	0,01*	3,61	3,60	0,98
ÜSK12- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde teknik şartnamelere uygun üretim yapılmaması	3,20	2,81	0,19	3,07	2,50	0,09
DSK1- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması	4,05	3,61	0,09	3,61	4,50	0,00*
DSK2- Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olması	3,75	3,87	0,64	3,71	4,30	0,07
DSK3- Depo alanlarının prefabrik yapı elemanlarının özelliklerine ve boyutlarına uygun olmaması, elemanlarda hasara sebep olması	3,80	3,84	0,88	3,76	4,10	0,34
DSK4- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması	4,10	3,65	0,04*	3,78	4,00	0,29
DSK5- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açması	3,80	3,68	0,56	3,78	3,50	0,20
DSK6- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması	4,00	3,65	0,11	3,63	4,40	0,00*
NSK1- Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar	4,00	3,65	0,10	3,85	3,50	0,34

Tablo 4.11 (devam): Mimarların cinsiyet ve eğitim durumu kriterlerine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	Cinsiyet			Eğitim Durumu		
	Kadın	Erkek	Sig.	Lisans	Lisansüstü	Sig.
	\bar{X}	\bar{X}		\bar{X}	\bar{X}	
NSK2- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması	3,95	3,48	0,04*	3,71	3,50	0,44
NSK3- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olması	4,25	3,68	0,00*	3,85	4,10	0,26
NSK4- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi	4,20	3,39	0,00*	3,56	4,30	0,00*
NSK5- Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi	4,00	3,71	0,21	3,78	4,00	0,30
NSK6- Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi	4,35	3,87	0,06	3,98	4,40	0,13
NSK7- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması	4,15	3,81	0,12	3,90	4,10	0,53
MSK1- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar	3,70	3,10	0,01*	3,32	3,40	0,82
MSK2- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar	3,55	3,23	0,20	3,32	3,50	0,65
MSK3- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar	3,65	3,13	0,07	3,27	3,60	0,34
MSK4- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar	3,95	3,29	0,00*	3,49	3,80	0,28
MSK5- Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar	3,60	3,29	0,22	3,41	3,41	0,97

Tablo 4.11 (devam): Mimarların cinsiyet ve eğitim durumu kriterlerine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	Cinsiyet			Eğitim Durumu		
	Kadın	Erkek	Sig.	Lisans	Lisansüstü	Sig.
	\bar{X}	\bar{X}		\bar{X}	\bar{X}	
MSK6- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması	4,20	3,65	0,01*	3,76	4,30	0,01*
MSK7- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi	4,15	3,65	0,01*	3,78	4,10	0,04*
MSK8- Montaj işleminin iş programına uygun olarak yapılamaması	3,95	3,81	0,51	3,80	4,10	0,34
MSK9- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması	4,05	3,87	0,47	3,90	4,10	0,54
MSK10- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi	4,15	3,68	0,03*	3,78	4,20	0,09
MSK11- Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi	3,95	3,84	0,53	3,80	4,20	0,10

* $p \leq 0,05$

4.5.2. Mimarların prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile eğitim durumu arasındaki ilişkinin belirlenmesi

Mimarların prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile eğitim durumu arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış Bağımsız İki Örnek T-Testi sonuçlarına göre; **TSK1** (Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması, Sig=0,002), **ÜSK4** (Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapılmaması, Sig=0,04), **DSK1** (Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması, Sig=0,00), **DSK6** (Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması, Sig=0,00), **NSK4** (Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi, Sig=0,00), **MSK6** (Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması, Sig=0,01) ve **MSK7**

(Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi, Sig=0,04) kriterlerinin Anlamlılık değerleri 0,05' ten küçük olduğundan H_0 ' yi kabul etmek için yeterli delil yoktur.

Diğer bir ifadeyle deneyim süresi ile tasarım firması çalışanlarının (mimarlar);

- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması,
- Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapılmaması,
- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması,
- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması,
- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi,
- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması,
- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi kriterleri ankete katılanlar arasında lisans mezunları için daha önemli kriterlerdir.

Bununla birlikte diğer 39 kriter ile eğitim durumu arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

4.5.3. Mimarların prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile yaş arasındaki ilişkinin belirlenmesi

Mimarların prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile yaşları arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış ANOVA sonuçlarına göre; **TSK1** (Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması, Sig=0,00), **TSK3** (Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılık, Sig=0,05), **TSK6** (Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması, Sig=0,03), **ÜSK1** (Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması, Sig=0,03), **ÜSK3** (Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesi, Sig=0,01), **ÜSK5** (Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi, Sig=0,00), **ÜSK7** (Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi işin teslim sürecini geciktirmesi, Sig=0,04), **ÜSK9** (Prefabrik yapı elemanının üretim sürecinde

korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılması, Sig=0,01), **ÜSK11** (Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar, Sig=0,00), **DSK1** (Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması, Sig=0,02), **DSK6** (Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması, Sig=0,00), **NSK1** (Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar, Sig=0,02), **NSK2** (Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması, Sig=0,03), **MSK6** (Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması, Sig=0,03), **MSK9** (Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması, Sig=0,02) ve **MSK10** (Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi, Sig=0,02) kriterlerinin Anlamlılık değerleri 0,05' ten küçük olduğundan H_0 ' ü kabul etmek için yeterli delil yoktur.

Diğer bir ifadeyle yaş ile tasarım firması çalışanlarının (mimarlar);

- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması,
- Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılık,
- Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması,
- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması,
- Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesi,
- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi,
- Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi işin teslim sürecini geciktirmesi,
- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılması,
- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar,
- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması,

- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması,
- Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar,
- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması,
- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması,
- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması,
- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi, kriterleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Bununla birlikte diğer 30 kriter ile yaş arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

Tablo 4.12: Mimarların yaş kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	22-27 yaş	28-33 yaş	34-39 yaş	40-45 yaş	46-51 yaş	52 yaş ve üzeri	Yaş Sig.
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
TSK1- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması	3,75	3,33	4,13	5,00	---	5,00	0,00*
TSK2- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının dinamik yükler altındaki performansı	3,50	3,33	3,63	4,00	---	4,00	0,48
TSK3- Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılık	3,82	3,22	3,50	4,00	---	5,00	0,05*
TSK4- Prefabrike betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması	3,71	4,00	3,13	4,00	---	4,00	0,33
TSK5- Tasarım sürecinde paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması	3,86	4,33	3,75	3,40	---	4,00	0,18
TSK6- Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması	3,71	4,44	3,88	3,00	---	4,00	0,03*

Tablo 4.12 (devam): Mimarların yaş kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	22-27 yaş	28-33 yaş	34-39 yaş	40-45 yaş	46-51 yaş	52 yaş ve üzeri	Yaş Sig.
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
TSK7- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması	3,82	4,44	4,00	4,00	---	5,00	0,19
TSK8- Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması	3,86	3,89	3,88	3,00	---	5,00	0,10
TSK9- Prefabrike yapı elemanı boyutları, ekonomik ağırlığı ve tekrar eden panel sayısının dikkate alınmaması	3,71	4,33	4,00	4,00	---	5,00	0,12
TSK10- Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması	3,96	3,22	3,63	3,00	---	5,00	0,09
ÜSK1- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması	3,96	4,00	4,00	2,80	---	3,00	0,03*
ÜSK2- Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulmaması	3,75	4,00	3,88	2,80	---	3,00	0,10
ÜSK3- Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesi	3,64	4,22	3,38	2,80	---	2,00	0,01*
ÜSK4- Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapılmaması	3,29	2,89	3,63	2,40	---	2,00	0,08
ÜSK5- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi	4,18	3,78	3,63	2,40	---	2,00	0,00*
ÜSK6- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmaması	2,96	3,11	3,63	2,00	---	2,00	0,07
ÜSK7- Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi için teslim sürecini geciktirmesi	3,96	3,67	3,88	2,80	---	2,00	0,04*

Tablo 4.12 (devam): Mimarların yaş kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	22-27 yaş	28-33 yaş	34-39 yaş	40-45 yaş	46-51 yaş	52 yaş ve üzeri	Yaş Sig.
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
ÜSK8- Prefabrik yapı elemanın hatalı üretilmesi için planlanan bütçe dâhilinde bitirilememesine ve ek harcamalara neden olması	3,89	3,78	4,00	3,40	---	2,00	0,10
ÜSK9- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılması	2,93	2,67	2,88	1,40	---	1,00	0,01*
ÜSK10- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılması	3,68	4,11	3,50	4,00	---	5,00	0,11
ÜSK11- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar	3,86	4,11	3,00	2,60	---	2,00	0,00*
ÜSK12- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde teknik şartnamelere uygun üretim yapılmaması	3,11	2,44	3,25	2,80	---	2,00	0,35
DSK1- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması	3,93	3,33	3,50	4,60	---	2,00	0,02*
DSK2- Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olması	3,68	3,89	4,00	4,60	---	2,00	0,07
DSK3- Depo alanlarının prefabrik yapı elemanlarının özelliklerine ve boyutlarına uygun olmaması, elemanlarda hasara sebep olması	3,68	3,78	4,13	4,60	---	2,00	0,07
DSK4- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması	3,89	3,78	3,75	4,00	---	2,00	0,24
DSK5- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açması	3,71	3,44	4,13	4,00	---	2,00	0,06

Tablo 4.12 (devam): Mimarların yaş kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	22-27 yaş	28-33 yaş	34-39 yaş	40-45 yaş	46-51 yaş	52 yaş ve üzeri	Yaş Sig.
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
DSK6- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması	4,00	3,00	3,50	4,60	---	3,00	0,00*
NSK1- Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar	3,93	3,78	4,00	2,80	---	3,00	0,03*
NSK2- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması	3,68	3,44	4,38	3,00	---	3,00	0,03*
NSK3- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olması	3,96	4,00	3,88	3,60	---	3,00	0,53
NSK4- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi	3,93	3,56	3,38	3,60	---	2,00	0,07
NSK5- Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi	3,79	3,89	4,00	4,00	---	2,00	0,28
NSK6- Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi	4,00	4,00	4,25	4,60	---	2,00	0,12
NSK7- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması	3,93	3,89	3,75	4,60	---	3,00	0,28
MSK1- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar	3,57	3,11	3,25	2,80	---	2,00	0,07
MSK2- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar	3,54	3,11	3,50	2,80	---	2,00	0,11
MSK3- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar	3,46	3,67	3,00	2,80	---	2,00	0,21

Tablo 4.12 (devam): Mimarların yaş kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	22-27 yaş	28-33 yaş	34-39 yaş	40-45 yaş	46-51 yaş	52 yaş ve üzeri	Yaş Sig.
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
MSK4- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar	3,68	3,44	3,50	3,40	---	2,00	0,29
MSK5- Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar	3,46	3,67	3,50	2,80	---	2,00	0,15
MSK6- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması	3,96	4,22	3,50	3,60	---	2,00	0,04*
MSK7- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi	3,96	3,78	3,75	3,60	---	3,00	0,46
MSK8- Montaj işleminin iş programına uygun olarak yapılamaması	3,89	3,67	3,88	4,20	---	3,00	0,57
MSK9- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması	3,71	4,33	4,13	4,60	---	2,00	0,03*
MSK10- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi	3,89	4,33	3,63	3,60	---	2,00	0,03*
MSK11- Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi	3,86	3,67	4,00	4,20	---	4,00	0,66

* $p \leq 0,05$

4.5.4. Mimarların prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile deneyim süresi arasındaki ilişkinin belirlenmesi

Mimarların prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile inşaat sektöründeki deneyim süresi arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış ANOVA sonuçlarına göre; **TSK1** (Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması, Sig=0,01), **TSK3** (Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılık, Sig=0,01), **TSK8** (Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması, Sig=0,03), **ÜSK5** (Üretici firmalarda teknik çizim

okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi, Sig=0,00), **ÜSK9** (Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılması, Sig=0,02), **ÜSK11** (Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar, Sig=0,00), **NSK2** (Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması, Sig=0,03) ve **NSK4** (Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi, Sig=0,04) kriterlerinin Anlamlılık değerleri 0,05' ten küçük olduğundan H_0 ' ü kabul etmek için yeterli delil yoktur.

Diğer bir ifadeyle deneyim süresi ile tasarım firması çalışanlarının (mimarlar);

- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması,
- Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılık,
- Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması,
- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi,
- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılması,
- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar,
- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması,
- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi kriterleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Bununla birlikte diğer 39 kriter ile deneyim süresi arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

Tablo 4.13: Mimarların inşaat sektöründeki deneyim süresi kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	1-5 yıl	6-10 yıl	11-20 yıl	20 yıl ve üzeri	Deneyim Sig
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
TSK1- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması	3,71	3,71	4,60	---	0,01*

Tablo 4.13 (devam): Mimarların inşaat sektöründeki deneyim süresi kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	1-5 yıl	6-10 yıl	11-20 yıl	20 yıl ve üzeri	Deneyim Sig
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
TSK2- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının dinamik yükler altındaki performansı	3,47	3,57	3,80	---	0,43
TSK3- Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılık	3,74	3,00	4,10	---	0,01*
TSK4- Prefabrike betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması	3,76	3,14	3,90	---	0,21
TSK5- Tasarım sürecinde paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması	3,91	4,14	3,60	---	0,28
TSK6- Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması	3,79	4,29	3,50	---	0,17
TSK7- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması	3,88	4,29	4,20	---	0,31
TSK8- Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması	3,85	4,29	3,30	---	0,03*
TSK9- Prefabrike yapı elemanı boyutları, ekonomik ağırlığı ve tekrar eden panel sayısının dikkate alınmaması	3,85	3,57	4,40	---	0,06
TSK10- Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması	3,74	3,43	3,80	---	0,74
ÜSK1- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması	3,91	4,14	3,40	---	0,14
ÜSK2- Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	3,74	4,00	3,40	---	0,35
ÜSK3- Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesi	3,74	3,29	3,30	---	0,24

Tablo 4.13 (devam): Mimarların inşaat sektöründeki deneyim süresi kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	1-5 yıl	6-10 yıl	11-20 yıl	20 yıl ve üzeri	Deneyim Sig
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
ÜSK4- Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapılmaması	3,18	3,43	2,90	---	0,51
ÜSK5- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi	4,03	3,86	3,00	---	0,00*
ÜSK6- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmaması	3,03	3,43	2,50	---	0,18
ÜSK7- Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi işin teslim sürecini geciktirmesi	3,91	3,86	3,10	---	0,06
ÜSK8- Prefabrik yapı elemanın hatalı üretilmesi işin planlanan bütçe dâhilinde bitirilememesine ve ek harcamalara neden olması	3,85	3,86	3,60	---	0,66
ÜSK9- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılması	2,88	2,86	1,90	---	0,02*
ÜSK10- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılması	3,85	3,43	3,80	---	0,35
ÜSK11- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar	3,97	2,71	3,00	---	0,00*
ÜSK12- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde teknik şartnamelere uygun üretim yapılmaması	3,03	2,57	3,00	---	0,56
DSK1- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması	3,82	3,29	4,00	---	0,29
DSK2- Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olması	3,76	3,86	4,00	---	0,78

Tablo 4.13 (devam): Mimarların inşaat sektöründeki deneyim süresi kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	1-5 yıl	6-10 yıl	11-20 yıl	20 yıl ve üzeri	Deneyim Sig
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
DSK3- Depo alanlarının prefabrik yapı elemanlarının özelliklerine ve boyutlarına uygun olmaması, elemanlarda hasara sebep olması	3,76	3,57	4,20	---	0,34
DSK4- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması	3,94	3,43	3,70	---	0,28
DSK5- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açması	3,74	3,57	3,80	---	0,84
DSK6- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması	3,82	3,29	4,00	---	0,20
NSK1- Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar	3,88	4,00	3,30	---	0,08
NSK2- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması	3,59	4,43	3,40	---	0,03*
NSK3- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olması	3,97	4,14	3,50	---	0,09
NSK4- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi	3,76	4,14	3,20	---	0,04*
NSK5- Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi	3,79	4,43	3,50	---	0,09
NSK6- Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi	4,00	4,43	4,00	---	0,53

Tablo 4.13 (devam): Mimarların inşaat sektöründeki deneyim süresi kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	1-5 yıl	6-10 yıl	11-20 yıl	20 yıl ve üzeri	Deneyim Sig
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
NSK7- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması	3,91	4,14	3,90	---	0,78
MSK1- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar	3,50	3,00	3,00	---	0,10
MSK2- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar	3,44	3,14	3,20	---	0,56
MSK3- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar	3,53	3,00	2,90	---	0,12
MSK4- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar	3,68	3,14	3,40	---	0,21
MSK5- Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar	3,50	3,14	3,30	---	0,53
MSK6- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması	4,00	3,86	3,40	---	0,11
MSK7- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi	3,88	3,86	3,70	---	0,74
MSK8- Montaj işleminin iş programına uygun olarak yapılamaması	3,85	3,86	3,90	---	0,99
MSK9- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması	3,82	4,43	4,00	---	0,29
MSK10- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi	4,00	3,57	3,60	---	0,20
MSK11- Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi	3,82	4,29	3,80	---	0,21

* $p \leq 0,05$

4.6. Üretici Firma Çalışanlarına Ait Verilerin Yüzde (%) ve Frekans Dağılımları

5' li Likert ölçeği kullanılarak üretici firmalarda çalışan teknik elemanlara algısal düzeyde ölçümü yapılan değişkenlerin yüzde ve frekans değerleri verilmiştir.

Verilerin bütünü ile ilgili değerler Tablo 4.14, Tablo 4.15, Tablo 4.16, Tablo 4.17 ve Tablo 4.18' de yer aldığından, bunlar içerisinde dikkat çekici olanların açıklaması yapılmıştır.

4.6.1. Üretici firma çalışanlarının prefabrike yapım sistemlerinin tasarım süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Prefabrike yapıların yapım sistemlerinin tasarım sürecine yönelik olarak belirlenmiş olan kriterlere üretici firma çalışanlarının vermiş olduğu yanıtların yüzde (%) ve frekans (f) dağılımları Tablo 4.14' te görülmektedir. Bu Tabloda yer alan değerlere göre;

- 1- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması tasarımı üretici firma çalışanlarının % 47,1' ini bazen,
- 2- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının dinamik yükler altındaki performansı üretici firma çalışanlarının % 61,8' ini bazen,
- 3- Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması üretici firma çalışanlarının % 35,3' inin sıklıkla, % 29,4' ünü bazen ve % 29,4' ünü nadiren,
- 4- Prefabrike betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması üretici firma çalışanlarının % 47,1' ini sıklıkla, % 35,3' ünü bazen,
- 5- Tasarım sürecinde paydaşlar arası (inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması üretici firma çalışanlarının % 44,1' ini sıklıkla, % 32,4' ünü bazen,
- 6- Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması üretici firma çalışanlarının % 44,1' ini nadiren, % 35,3' ünü sıklıkla,
- 7- Paydaşlar arası (inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması üretici firma çalışanlarının % 47,1' ini bazen,
- 8- Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması üretici firma çalışanlarının % 41,1' ini bazen ve % 35,3' ünü sıklıkla,

9- Prefabrikte yapı elemanı boyutları, ekonomik ağırlığı ve tekrar eden panel sayısının dikkate alınmaması üretici firma çalışanlarının % 35,3' ünü bazen ve % 26,5' ini sıklıkla ve 26,5' ini nadiren

10- Prefabrikte yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması üretici firma çalışanlarının % 35,3' ünü sıklıkla, % 29,4' ünü bazen ve % 23,5' ini nadiren etkilediği söylenebilir.

Tablo 4.14: Üretici firma çalışanlarının prefabrikte yapım sistemlerinin tasarım süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Tasarım Süreci Kriteri (TSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
TSK1- Prefabrikte betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması tasarımı kısıtlamaktadır.	f	1	8	16	7	2	34
	(%)	2,9	23,5	47,1	20,6	5,9	100
TSK2- Prefabrikte betonarme yapı elemanlarının dinamik yükler altındaki performansı tasarımları olumsuz etkilemektedir.	f	5	1	21	6	1	34
	(%)	14,7	2,9	61,8	17,6	2,9	100
TSK3- Prefabrikte betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılığı olumsuz etkilemektedir.	f	1	10	10	12	1	34
	(%)	2,9	29,4	29,4	35,3	2,9	100
TSK4- Prefabrikte betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	2	12	16	4	34
	(%)	0,0	5,9	35,3	47,1	11,8	100
TSK5- Tasarım sürecinde paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	3	11	15	5	34
	(%)	0,0	8,8	32,4	44,1	14,7	100

Tablo 4.14 (devam): Üretici firma çalışanlarının prefabrike yapım sistemlerinin tasarım süreci kriterleri verileri ile ilgili yüzde (%) ve frekans dağılımları

Tasarım Süreci Kriteri (TSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
TSK6- Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	1	15	4	12	2	34
	(%)	2,9	44,1	11,8	35,3	5,9	100
TSK7- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	4	16	7	7	34
	(%)	0,0	11,8	47,1	20,6	20,6	100
TSK8- Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması tasarımları kısıtlamaktadır.	f	2	4	14	12	2	34
	(%)	5,9	11,8	41,1	35,3	5,9	100
TSK9- Prefabrike yapı elemanı boyutları, ekonomik ağırlığı ve tekrar eden panel sayısının dikkate alınmaması tasarımı olumsuz etkilemektedir.	f	0	9	12	9	4	34
	(%)	0,0	26,5	35,3	26,5	11,8	100
TSK10- Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	8	10	12	4	34
	(%)	0,0	23,5	29,4	35,3	11,8	100

f:frekans, %: yüzde

4.6.2. Üretici firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının üretim süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Prefabrike yapı elemanlarının üretim sürecine yönelik olarak belirlenmiş olan kriterlere üretici firma çalışanlarının vermiş olduğu yanıtların yüzde (%) ve frekans (f) dağılımları Tablo 4.15’ te görülmektedir. Bu tabloda yer alan değerlere göre;

- 1- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin üretici firma çalışanlarının % 32,4' ünü sıklıkla, % 26,5' ini bazen ve % 20,6' sını nadiren ve % 20,6' sını her zaman,
- 2- Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması üretici firma çalışanlarının % 44,1' ini sıklıkla,
- 3- Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesine neden olması firma çalışanlarının % 41,2' sini sıklıkla ve % 32,4' ünü bazen,
- 4- Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapmaması üretici firma çalışanlarının % 47,1' ini hiçbir zaman,
- 5- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi üretici firma çalışanlarının % 29,4' ünü sıklıkla, % 26,5' ini bazen ve % 20,6' sını hiçbir zaman,
- 6- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmaması firma çalışanlarının % 61,8' ini hiçbir zaman,
- 7- Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi işin teslim sürecini geciktirmesi üretici firma çalışanlarının % 38,2' sini bazen ve % 29,4' ünü nadiren,
- 8- Prefabrik yapı elemanın hatalı üretilmesi işin planlanan bütçe dâhilinde bitirilememesine ve ek harcamalara neden olması üretici firma çalışanlarının % 44,1' ini sıklıkla,
- 9- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılması üretici firma çalışanlarının % 58,8' ini hiçbir zaman,
- 10- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılması üretici firma çalışanlarının % 44,1' ini her zaman ve % 35,3' ünü sıklıkla,
- 11- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar üretici firma çalışanlarının % 32,4' ünü bazen, % 26,5' ini sıklıkla,

12- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde teknik şartnamelere uygun üretim yapılmaması üretici firma çalışanlarının büyük çoğunluğunu (% 58,8' ini hiçbir zaman, %32,4' ünü nadiren) etkilemediği tespit edilmiştir.

Tablo 4.15: Üretici firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının üretim süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Üretim Süreci Kriteri (ÜSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
ÜSK1- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması süreci olumsuz etkilemektedir.	f	0	7	9	11	7	34
	(%)	0,0	20,6	26,5	32,4	20,6	100
ÜSK2- Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması süreci olumsuz etkilemektedir.	f	0	7	5	15	7	34
	(%)	0,0	20,6	14,7	44,1	20,6	100
ÜSK3- Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesi üretilmesine neden olmaktadır.	f	2	3	11	14	4	34
	(%)	5,9	8,8	32,4	41,2	11,8	100
ÜSK4- Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapmamaktadır.	f	16	12	1	5	0	34
	(%)	47,1	35,3	2,9	14,7	0,0	100
ÜSK5- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	7	4	9	10	4	34
	(%)	20,6	11,8	26,5	29,4	11,8	100
ÜSK6- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmamaktadır.	f	21	9	4	0	0	34
	(%)	61,8	26,5	11,8	0,0	0,0	100
ÜSK7- Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi işin teslim sürecini geciktirmektedir.	f	4	10	13	4	3	34
	(%)	11,8	29,4	38,2	11,8	11,8	100

Tablo 4.15 (devam): Üretici firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının üretim süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Üretim Süreci Kriteri (ÜSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
ÜSK8- Prefabrik yapı elemanın hatalı üretilmesi için planlanan bütçe dâhilinde bitirilememesine ve ek harcamalara neden olmaktadır.	f	9	7	2	15	1	34
	(%)	26,5	20,6	5,9	44,1	2,9	100
ÜSK9- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılmaktadır.	f	20	11	2	1	0	34
	(%)	58,8	32,4	5,9	2,9	0,0	100
ÜSK10- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılmaktadır.	f	5	0	2	12	15	34
	(%)	14,7	0,0	5,9	35,3	44,1	100
ÜSK11- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	2	8	11	9	4	34
	(%)	5,9	23,5	32,4	26,5	11,8	100
ÜSK12- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde teknik şartnamelere uygun üretim yapılmamaktadır.	f	20	11	0	1	2	34
	(%)	58,8	32,4	0,0	2,9	5,9	100

f:frekans, %: yüzde

4.6.3. Üretici firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının depolama süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Prefabrike yapıların yapım sistemlerinin depolama sürecine yönelik olarak belirlenmiş olan kriterlere üretici firma çalışanlarının vermiş olduğu yanıtların yüzde (%) ve frekans (f) dağılımları Tablo 4.16' da görülmektedir. Bu tabloda yer alan değerlere göre;

- 1- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması firma çalışanlarının % 35,3' ünü sıklıkla,

- 2- Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olması üretici firma çalışanlarının % 55,9' unu nadiren,
- 3- Depo alanlarının prefabrik yapı elemanlarının özelliklerine ve boyutlarına uygun olmaması, elemanlarda hasara sebep olması üretici firma çalışanlarının % 32,4' ünü nadiren,
- 4- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması üretici firma çalışanlarının % 38,2' sini sıklıkla,
- 5- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açması üretici firma çalışanlarının % 47,1' ini bazen ve %20,6' sını sıklıkla,
- 6- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması üretici firma çalışanlarının %23,5' ini bazen ve % 35,3' ünü sıklıkla etkilediği tespit edilmiştir.

Tablo 4.16: Üretici firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının depolama süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Depolama Süreci Kriteri (ÜSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
DSK1- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olmaktadır.	f	1	13	5	12	3	34
	(%)	2,9	38,2	14,7	35,3	8,8	100
DSK2- Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olmaktadır.	f	2	19	4	8	1	34
	(%)	5,9	55,9	11,8	23,5	2,9	100

Tablo 4.16 (devam): Üretici firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının depolama süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Depolama Süreci Kriteri (ÜSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
DSK3- Depo alanlarının prefabrik yapı elemanlarının özelliklerine ve boyutlarına uygun olmaması, elemanlarda hasara sebep olmaktadır.	f	6	11	7	7	3	34
	(%)	17,6	32,4	20,6	20,6	8,8	100
DSK4- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır.	f	1	13	6	13	1	34
	(%)	2,9	38,2	17,6	38,2	2,9	100
DSK5- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açmaktadır.	f	6	3	16	7	2	34
	(%)	17,6	8,8	47,1	20,6	5,9	100
DSK6- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olmaktadır.	f	0	12	8	12	2	34
	(%)	0,0	35,3	23,5	35,3	5,9	100

f:frekans, %: yüzde

4.6.4. Üretici firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının nakliye ve taşıma süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Prefabrike yapıların yapım sistemlerinin nakliye ve taşıma sürecine yönelik olarak belirlenmiş olan kriterlere üretici firma çalışanlarının vermiş olduğu yanıtların yüzde (%) ve frekans (f) dağılımları Tablo 4.17’ de görülmektedir. Bu tabloda yer alan değerlere göre;

- 1- Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar üretici firma çalışanlarının % 47,1’ ini sıklıkla,

- 2- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması üretici firma çalışanlarının % 31,2' sini bazen,
- 3- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olması üretici firma çalışanlarının % 47,1' ini sıklıkla,
- 4- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi üretici firma çalışanlarının % 32,4' ünü sıklıkla, % 29,4' ünü nadiren ve % 26,5' ini bazen,
- 5- Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi üretici firma çalışanlarının % 32,4' ünü sıklıkla ve % 26,5' ini hiçbir zaman,
- 6- Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi üretici firma çalışanlarının % 26,5' ini bazen, % 23,5' ini sıklıkla ve nadiren,
- 7- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması üretici firma çalışanlarının % 38,2' sini sıklıkla ve % 29,4' ünü nadiren etkilediği söylenebilir.

Tablo 4.17: Üretici firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının nakliye ve taşıma süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Nakliye ve Taşıma Süreci Kriteri (NSK)	Frekans ve	Hiçbir	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
	Yüzde	Zaman					
NSK1- Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar prefabrik yapım sisteminin kullanımını olumsuz etkilemektedir.	f	2	4	11	16	1	34
	(%)	5,9	11,8	32,4	47,1	2,9	100
NSK2- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması sorunlara sebep olmaktadır.	f	3	4	14	9	4	34
	(%)	8,8	11,8	41,2	26,5	11,8	100

Tablo 4.17 (devam): Üretici firma çalışanlarının prefabriğe yapı elemanlarının nakliye ve taşıma süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Nakliye ve Taşıma Süreci Kriteri (NSK)	Frekans ve							
	Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam	
NSK3- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olmaktadır.	f	0	11	7	16	0	34	
	(%)	0,0	32,4	20,6	47,1	0,0	100	
NSK4- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermektedir.	f	0	10	9	11	4	34	
	(%)	0,0	29,4	26,5	32,4	11,8	100	
NSK5- Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermektedir.	f	9	4	7	11	3	34	
	(%)	26,5	11,8	20,6	32,4	8,8	100	
NSK6- Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermektedir.	f	6	8	9	8	3	34	
	(%)	17,6	23,5	26,5	23,5	8,8	100	
NSK7- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	10	5	13	6	34	
	(%)	0,0	29,4	14,7	38,2	17,6	100	

f:frekans, %: yüzde

4.6.5. Üretici firma çalışanlarının prefabriğe yapı elemanlarının montaj ve yapım süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Prefabriğe yapıların yapım sistemlerinin montaj ve yapım sürecine yönelik olarak belirlenmiş olan kriterlere üretici firma çalışanlarının vermiş olduğu yanıtların yüzde (%) ve frekans (f) dağılımları Tablo 4.18’ de görülmektedir. Bu tabloda yer alan değerlere göre;

- 1- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar üretici firma çalışanlarının % 38,2’ sini bazen, % 32,4’ ünü nadiren,
- 2- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar üretici firma çalışanlarının % 44,1’ini bazen etkilediği gözlemlenebilir.

- 3- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar üretici firma çalışanlarının % 44,1' ini bazen,
- 4- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar üretici firma çalışanlarının % 44,1' ini nadiren,
- 5- Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar üretici firma çalışanlarının % 38,2' sini nadiren ve % 29,4' ünü bazen,
- 6- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az üretici firma çalışanlarının % 58,8' sini sıklıkla,
- 7- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi üretici firma çalışanlarının % 55,9' unu sıklıkla,
- 8- Montaj işleminin iş programına uygun olarak yapılamaması üretici firma çalışanlarının % 44,1' ini bazen,
- 9- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması üretici firma çalışanlarının büyük çoğunluğunu (% 38,2' sini sıklıkla, % 32,4' ünü her zaman),
- 10- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi üretici firma çalışanlarının % 52,9' unu sıklıkla,
- 11- Yapılan montajların periyodik olarak takip üretici firma çalışanlarının % 52,9' unu sıklıkla etkilediği gözlemlenebilir.

Tablo 4.18: Üretici firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının montaj ve yapım süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları) (1/2)

Montaj ve Yapım Süreci Kriteri (MSK)	Frekans ve	Hiçbir	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
	Yüzde	Zaman					
MSK1- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	2	11	133	6	2	34
	(%)	5,9	32,4	38,2	17,6	5,9	100

Tablo 4.18 (devam): Üretici firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının montaj ve yapım süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Montaj ve Yapım Süreci Kriteri (MSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
MSK2- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	2	6	15	8	3	34
	(%)	5,9	17,6	44,1	23,5	8,8	100
MSK3- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	8	15	9	2	34
	(%)	0,0	23,5	44,1	26,5	5,9	100
MSK4- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	1	15	6	9	3	34
	(%)	2,9	44,1	17,6	26,5	8,8	100
MSK5- Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	2	13	10	6	3	34
	(%)	5,9	38,2	29,4	17,6	8,8	100
MSK6- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	3	9	20	2	34
	(%)	0,0	8,8	26,5	58,8	5,9	100
MSK7- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi süreci olumsuz etkilemektedir.	f	1	3	11	19	0	34
	(%)	2,9	8,8	32,4	55,9	0,0	100
MSK8- Montaj işleminin iş programına uygun olarak yapılamaması süreci olumsuz etkilemektedir.	f	0	7	15	10	2	34
	(%)	0,0	20,6	44,1	29,4	5,9	100
MSK9- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	4	3	11	13	3	34
	(%)	11,8	8,8	32,4	38,2	8,8	100

Tablo 4.18 (devam): Üretici firma çalışanlarının prefabriğe yapı elemanlarının montaj ve yapım süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Montaj ve Yapım Süreci Kriteri (MSK)	Frekans ve							
	Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam	
MSK10- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	5	10	18	1	34	
	(%)	0,0	14,7	29,4	52,9	2,9	100	
MSK11- Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	3	12	18	1	34	
	(%)	0,0	8,8	35,3	52,9	2,9	100	

f:frekans, %: yüzde

4.7. Üretici Firma Çalışanlarına Ait Hipotez Testleri

Prefabriğe yapım sistemlerinin kullanımına etki eden kriterlerin üretici firmalarda çalışanlarının demografik özelliklerine göre farklılaşıp farklılaşmadığı hipotez testleri ile araştırılmıştır. Üretici firma çalışanlarından toplanan veriler normal dağılıma sahip olduğu için hipotez testlerinden Bağımsız İki Örnek T-Testi ve Tek Yönlü ANOVA (One-Way ANOVA) kullanılmıştır. Kullanılan her iki tür hipotez testinde de 46 adet kriter için ayrı ayrı ve her bir demografik değişkene göre hipotezler kurulmuştur. Oluşturulan hipotez testleri aşağıdaki gibidir.

H₅: Üretici firma çalışanlarının eğitim durumları ile ilgili prefabriğe yapıların tasarım, üretim ve yapım süreçlerini etkileyen kriterlere yönelik algıları arasında farklılık yoktur.

H₆: Üretici firma çalışanlarının yaşları ile ilgili prefabriğe yapıların tasarım, üretim ve yapım süreçlerini etkileyen kriterlere yönelik algıları arasında farklılık yoktur.

H₇: Üretici firma çalışanlarının inşaat sektöründeki deneyim süreleri ile ilgili prefabriğe yapıların tasarım, üretim ve yapım süreçlerini etkileyen kriterlere yönelik algıları arasında farklılık yoktur.

Üretici firma çalışanlarına ait kurulan hipotezlerin doğruluğunu ispat etmeye yönelik yapılmış olan hipotez testleri Tablo 4.19, Tablo 4.20 ve Tablo 4.21' de

görülmektedir. Bu tablolarda belirtilen Anlamlılık düzeyi (p) değerlerinin 0,05' e eşit ve küçük olan değişkenler işaretlenerek belirtilmiştir.

4.7.1. Üretici firma çalışanlarının prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile cinsiyet arasındaki ilişkinin belirlenmesi

Örnekleme grubunda üretici firma çalışanları arasında kadın çalışan olmadığından cinsiyet ile ilgili hipotez testi kurulamamaktadır.

4.7.2. Üretici firma çalışanlarının prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile eğitim durumu arasındaki ilişkinin belirlenmesi

Üretici firma çalışanlarının prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile eğitim durumu arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış Bağımsız İki Örnek T-Testi sonuçlarına göre; **TSK7** (Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar, Sig=0,00), **ÜSK1** (Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması, Sig= 0,05), **ÜSK4** (Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapılmaması, Sig=0,05), **DSK5** (Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açması, Sig=0,01), **NSK1** (Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar, Sig=0,04), **NSK2** (Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması, Sig=0,00), **NSK3** (Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olması, Sig=0,00), **NSK4** (Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi, Sig=0,02), **NSK5** (Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi, Sig=0,00), **NSK7** (Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması, Sig= 0,00), **MSK2** (Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar, Sig= 0,01), **MSK3** (Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar, Sig= 0,00), **MSK4** (Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar, Sig= 0,00), **MSK5** (Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar, Sig= 0,03), **MSK6** (Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması, Sig= 0,02), **MSK9** (Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması, Sig= 0,01), **MSK10** (Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi, Sig=

0,00), **MSK11** (Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi, Sig= 0,03) kriterlerinin Anlamlılık değerleri 0,05' ten küçük olduğundan H_0 ' i kabul etmek için yeterli delil yoktur.

Diğer bir ifadeyle eğitim durumu ile üretici firma çalışanlarının;

- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması,
- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması,
- Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapılmaması,
- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açması,
- Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar,
- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması,
- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olması,
- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi,
- Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi,
- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması,
- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar,
- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar,

- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar,
- Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar,
- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması,
- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması,
- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi,
- Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi kriterleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Bununla birlikte diğer 28 kriter ile eğitim durumu arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

Tablo 4.19: Üretici firma çalışanlarının eğitim durumu kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	Ön Lisans	Lisans	Lisans Üstü	Eğitim Sig.
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
TSK1- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması	3,60	2,92	3,00	0,08
TSK2- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının dinamik yükler altındaki performansı	3,40	2,80	3,00	0,49
TSK3- Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılık	3,60	3,04	2,50	0,10
TSK4- Prefabrike betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması	3,40	3,80	3,00	0,41
TSK5- Tasarım sürecinde paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması	4,00	3,44	4,50	0,60
TSK6- Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması	2,80	3,00	3,00	0,59
TSK7- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması	3,20	3,40	4,50	0,00*

Tablo 4.19 (devam): Üretici firma çalışanlarının eğitim durumu kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	Ön Lisans	Lisans	Lisans Üstü	Eğitim Sig.
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
TSK8- Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması	3,75	3,20	3,50	0,52
TSK9- Prefabrike yapı elemanı boyutları, ekonomik ağırlığı ve tekrar eden panel sayısının dikkate alınmaması	3,80	3,08	3,50	0,61
TSK10- Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması	3,40	3,16	4,50	0,44
ÜSK1- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması	4,40	3,28	4,00	0,05*
ÜSK2- Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	4,20	3,48	4,00	0,10
ÜSK3- Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesi	3,00	3,44	4,00	0,72
ÜSK4- Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapılmaması	1,80	1,92	1,50	0,05*
ÜSK5- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi	3,60	2,88	3,00	0,07
ÜSK6- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmaması	1,80	1,60	1,50	0,50
ÜSK7- Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi için teslim sürecini geciktirmesi	3,20	2,72	2,50	0,40
ÜSK8- Prefabrik yapı elemanın hatalı üretilmesi için planlanan bütçe dâhilinde bitirilememesine ve ek harcamalara neden olması	3,00	2,68	3,00	0,09
ÜSK9- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılması	1,80	1,48	1,50	0,87
ÜSK10- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılması	3,60	3,84	5,00	0,55

Tablo 4.19 (devam): Üretici firma çalışanlarının eğitim durumu kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	Ön Lisans	Lisans	Lisans Üstü	Eğitim Sig.
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
ÜSK11- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar	4,00	2,92	3,50	0,16
ÜSK12- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde teknik şartnamelere uygun üretim yapılmaması	1,80	1,72	1,00	0,16
DSK1- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması	3,80	2,96	3,00	0,09
DSK2- Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olması	3,60	2,44	2,50	0,67
DSK3- Depo alanlarının prefabrik yapı elemanlarının özelliklerine ve boyutlarına uygun olmaması, elemanlarda hasara sebep olması	3,60	2,56	2,50	0,61
DSK4- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması	3,00	3,00	3,00	0,09
DSK5- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açması	3,20	2,88	2,50	0,01*
DSK6- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması	4,00	2,96	3,00	0,14
NSK1- Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar	3,40	3,32	3,00	0,04*
NSK2- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması	3,60	3,16	3,00	0,00*
NSK3- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olması	3,20	3,16	3,00	0,00*

Tablo 4.19 (devam): Üretici firma çalışanlarının eğitim durumu kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	Ön Lisans	Lisans	Lisans Üstü	Eğitim Sig.
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
NSK4- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi	3,20	3,32	3,00	0,02*
NSK5- Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi	3,20	2,84	2,50	0,00*
NSK6- Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi	3,80	2,68	2,50	0,15
NSK7- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması	3,80	3,44	3,00	0,00*
MSK1- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar	3,40	2,64	3,50	0,08
MSK2- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar	4,20	2,84	3,50	0,01*
MSK3- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar	3,40	3,04	3,50	0,00*
MSK4- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar	2,80	2,96	3,00	0,00*
MSK5- Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar	3,60	2,76	2,50	0,03*
MSK6- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması	4,00	3,48	4,00	0,02*
MSK7- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi	4,00	3,20	4,00	0,11
MSK8- Montaj işleminin iş programına uygun olarak yapılamaması	3,40	3,04	4,00	0,17
MSK9- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması	3,40	3,08	4,00	0,01*
MSK10- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi	3,60	3,32	4,00	0,00*
MSK11- Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi	3,20	3,48	4,00	0,03*

* $p \leq 0,05$

4.7.3. Üretici firma çalışanlarının prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile yaş arasındaki ilişkinin belirlenmesi

Üretici firma çalışanlarının prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile yaşları arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış ANOVA sonuçlarına göre; **TSK7** (Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması, Sig=0,05);**ÜSK4** (Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapılmaması, Sig=0,023), **ÜSK5** (Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi, Sig=0,034), **ÜSK10** (Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılması, Sig=0,005), **ÜSK11** (Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar, Sig=0,041), **DSK5** (Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açması, Sig=0,037), **NSK2** (Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması, Sig=0,045), **NSK4** (Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi, Sig=0,044), **NSK7** (Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması, Sig=0,008), **MSK2** (Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar, Sig=0,021), **MSK3** (Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar, Sig=0,036), **MSK6** (Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması, Sig=0,013), **MSK7** (Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi, Sig=0,000), **MSK10** (Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi, Sig=0,001) ve **MSK11** (Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi, Sig=0,002) kriterlerinin Anlamlılık değerleri 0,05' ten küçük olduğundan H_0 ' yı kabul etmek için yeterli delil yoktur.

Diğer bir ifadeyle yaş ile üretici firma çalışanlarının;

- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması,
- Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapılmaması,

- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi,
- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılması,
- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar,
- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açması,
- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması,
- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi,
- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması,
- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar,
- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar,
- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması,
- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi,
- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi,
- Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi kriterleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Bununla birlikte diğer 31 kriter ile yaş arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

Tablo 4.20: Üretici firma çalışanlarının yaş kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	22-27 yaş	28-33 yaş	34-39 yaş	40-45 yaş	46-51 yaş	52 yaş ve üzeri	Yaş Sig.
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
TSK1- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması	2,00	2,90	3,22	3,11	4,00	2,75	0,65

Tablo 4.20 (devam): Üretici firma çalışanlarının yaş kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	22-27 yaş	28-33 yaş	34-39 yaş	40-45 yaş	46-51 yaş	52 yaş ve üzeri	Yaş Sig.
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
TSK2- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının dinamik yükler altındaki performansı	3,00	3,10	2,89	2,78	4,00	2,50	0,79
TSK3- Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılık	2,00	3,30	3,00	3,11	3,00	2,75	0,82
TSK4- Prefabrike betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması	4,00	3,80	3,89	3,11	3,00	4,00	0,19
TSK5- Tasarım sürecinde paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması	4,00	3,60	3,78	3,89	4,00	2,75	0,34
TSK6- Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması	2,00	3,30	2,56	3,44	4,00	2,00	0,10
TSK7- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması	3,00	4,00	3,44	3,67	3,00	2,25	0,05*
TSK8- Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması	4,00	3,40	3,38	3,33	3,00	2,75	0,81
TSK9- Prefabrike yapı elemanı boyutları, ekonomik ağırlığı ve tekrar eden panel sayısının dikkate alınmaması	3,00	3,40	3,56	2,89	3,00	3,00	0,78
TSK10- Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması	2,00	3,40	3,22	3,78	3,00	3,00	0,52
ÜSK1- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması	4,00	3,70	4,00	3,22	4,00	2,50	0,21
ÜSK2- Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	4,00	3,80	4,11	3,44	3,00	2,75	0,34

Tablo 4.20 (devam): Üretici firma çalışanlarının yaş kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	22-27 yaş	28-33 yaş	34-39 yaş	40-45 yaş	46-51 yaş	52 yaş ve üzeri	Yaş Sig.
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
ÜSK3- Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesi	4,00	3,50	3,44	3,67	4,00	2,50	0,51
ÜSK4- Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapılmaması	2,00	2,40	1,89	1,33	4,00	1,00	0,02*
ÜSK5- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi	4,00	3,30	3,11	3,22	4,00	1,00	0,03*
ÜSK6- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmaması	1,00	2,00	1,67	1,44	2,00	1,00	0,59
ÜSK7- Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi için teslim sürecini geciktirmesi	3,00	3,00	2,89	2,67	3,00	2,00	0,78
ÜSK8- Prefabrik yapı elemanın hatalı üretilmesi için planlanan bütçe dâhilinde bitirilememesine ve ek harcamalara neden olması	4,00	2,90	3,22	2,67	3,00	1,25	0,21
ÜSK9- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılması	1,00	1,70	1,44	1,67	2,00	1,00	0,60
ÜSK10- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılması	4,00	4,30	3,44	4,89	4,00	2,00	0,01*
ÜSK11- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar	3,00	3,40	3,56	3,22	3,00	1,50	0,04*
ÜSK12- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde teknik şartnamelere uygun üretim yapılmaması	2,00	2,00	2,00	1,11	2,00	1,00	0,31

Tablo 4.20 (devam): Üretici firma çalışanlarının yaş kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	22-27 yaş	28-33 yaş	34-39 yaş	40-45 yaş	46-51 yaş	52 yaş ve üzeri	Yaş Sig.
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
DSK1- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması	4,00	3,30	3,22	3,00	3,00	2,25	0,65
DSK2- Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olması	2,00	2,60	2,67	2,78	3,00	2,25	0,95
DSK3- Depo alanlarının prefabrik yapı elemanlarının özelliklerine ve boyutlarına uygun olmaması, elemanlarda hasara sebep olması	2,00	2,80	2,56	3,11	3,00	2,00	0,76
DSK4- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması	4,00	3,00	3,22	3,11	4,00	1,75	0,12
DSK5- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açması	4,00	3,30	2,89	3,00	3,00	1,25	0,04*
DSK6- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması	3,00	3,20	3,56	3,00	2,00	2,50	0,45
NSK1- Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar	4,00	3,40	3,56	3,33	4,00	2,00	0,07
NSK2- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması	3,00	3,10	4,00	3,00	4,00	2,00	0,04*
NSK3- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olması	4,00	3,60	3,56	2,56	3,00	2,25	0,01

Tablo 4.20 (devam): Üretici firma çalışanlarının yaş kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	22-27 yaş	28-33 yaş	34-39 yaş	40-45 yaş	46-51 yaş	52 yaş ve üzeri	Yaş Sig.
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
NSK4- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi	5,00	3,40	3,11	3,56	4,00	2,00	0,04*
NSK5- Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi	4,00	3,40	2,78	2,33	4,00	2,25	0,43
NSK6- Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi	3,00	3,10	3,11	2,44	4,00	2,00	0,51
NSK7- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması	5,00	3,90	3,89	3,00	3,00	2,00	0,01*
MSK1- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar	3,00	3,20	3,00	2,89	3,00	1,50	0,10
MSK2- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar	3,00	3,30	3,44	3,33	3,00	1,50	0,02*
MSK3- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar	3,00	3,40	3,44	3,22	2,00	2,00	0,04*
MSK4- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar	4,00	3,30	3,11	2,89	2,00	1,75	0,17
MSK5- Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar	3,00	3,20	3,22	2,44	3,00	2,00	0,32
MSK6- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması	4,00	3,90	3,89	3,56	3,00	2,50	0,01*
MSK7- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi	4,00	3,50	3,67	3,67	4,00	1,75	0,00*

Tablo 4.20 (devam): Üretici firma çalışanlarının yaş kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	22-27 yaş	28-33 yaş	34-39 yaş	40-45 yaş	46-51 yaş	52 yaş ve üzeri	Yaş Sig.
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
MSK8- Montaj işleminin iş programına uygun olarak yapılamaması	3,00	3,50	3,44	3,11	3,00	2,25	0,20
MSK9- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması	4,00	3,60	3,56	2,78	4,00	2,25	0,20
MSK10- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi	4,00	3,70	3,67	3,56	3,00	2,00	0,00*
MSK11- Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi	4,00	3,80	3,67	3,44	4,00	2,25	0,00*

* $p \leq 0,05$

4.7.4. Üretici firma çalışanlarının prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile deneyim süresi arasındaki ilişkinin belirlenmesi

Üretici firma çalışanlarının prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile deneyim süresi arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış ANOVA sonuçlarına göre; **TSK7** (Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması, Sig=0,005), **ÜSK1** (Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması, Sig=0,047), **ÜSK4** (Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapılmaması, Sig=0,005), **DSK5** (Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açması, Sig=0,008), **NSK1** (Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar, Sig=0,043), **NSK2** (Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması, Sig=0,001), **NSK3** (Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olması, Sig=0,000), **NSK4** (Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi, Sig=0,021), **NSK5** (Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi, Sig=0,002), **NSK7** (Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması, Sig=0,000), **MSK2** (Prefabrik yapı

elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar, Sig=0,014), **MSK3** (Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar, Sig=0,005), **MSK4** (Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar, Sig=0,003), **MSK5** (Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar, Sig=0,030), **MSK6** (Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması, Sig=0,016), **MSK9** (Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması, Sig=0,010), **MSK10** (Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi, Sig=0,000) ve **MSK11** (Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi, Sig=0,034) kriterlerinin Anlamlılık değerleri 0,05' ten küçük olduğundan H_0 ' yi kabul etmek için yeterli delil yoktur.

Diğer bir ifadeyle deneyim süresi ile üretici firma çalışanlarının;

- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması,
- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması,
- Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapılmaması,
- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açması,
- Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar,
- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması,
- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olması,
- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi,
- Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi,
- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması,
- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar,

- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar,
- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar,
- Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar,
- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması,
- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması,
- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi,
- Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi kriterleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Bununla birlikte diğer 28 kriter ile deneyim süresi arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

Tablo 4.21: Üretici firma çalışanlarının inşaat sektöründeki deneyim süresi kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	1-5 yıl	6-10 yıl	11-20 yıl	20 yıl ve üzeri	Deneyim Sig
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
TSK1- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması	3,00	2,64	3,50	2,75	0,08
TSK2- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının dinamik yükler altındaki performansı	3,00	3,27	2,79	2,63	0,49
TSK3- Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılık	4,00	2,91	3,43	2,50	0,10
TSK4- Prefabrike betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması	3,00	3,91	3,64	3,38	0,41
TSK5- Tasarım sürecinde paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması	3,00	3,82	3,71	3,38	0,60
TSK6- Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması	3,00	3,09	3,14	2,50	0,59
TSK7- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması	3,00	4,27	3,29	2,88	0,00*

Tablo 4.21 (devam): Üretici firma çalışanlarının inşaat sektöründeki deneyim süresi kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	1-5 yıl	6-10 yıl	11-20 yıl	20 yıl ve üzeri	Deneyim Sig
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
TSK8- Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması	3,00	3,64	3,15	3,13	0,52
TSK9- Prefabrike yapı elemanı boyutları, ekonomik ağırlığı ve tekrar eden panel sayısının dikkate alınmaması	2,00	3,27	3,36	3,13	0,61
TSK10- Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması	3,00	3,00	3,64	3,38	0,44
ÜSK1- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması	2,00	4,00	3,64	2,88	0,05*
ÜSK2- Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	2,00	4,00	3,79	3,13	0,10
ÜSK3- Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesi	3,00	3,64	3,50	3,13	0,72
ÜSK4- Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapılmaması	1,00	2,55	1,50	1,63	0,05*
ÜSK5- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi	3,00	3,73	2,93	2,13	0,07
ÜSK6- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmaması	1,00	1,91	1,64	1,25	0,50
ÜSK7- Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi işin teslim sürecini geciktirmesi	2,00	2,91	3,00	2,25	0,40
ÜSK8- Prefabrik yapı elemanın hatalı üretilmesi işin planlanan bütçe dâhilinde bitirilememesine ve ek harcamalara neden olması	1,00	3,45	2,71	2,13	0,09
ÜSK9- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılması	2,00	1,55	1,57	1,38	0,87

Tablo 4.21 (devam): Üretici firma çalışanlarının inşaat sektöründeki deneyim süresi kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	1-5 yıl	6-10 yıl	11-20 yıl	20 yıl ve üzeri	Deneyim Sig
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
ÜSK10- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılması	5,00	4,09	4,07	3,38	0,55
ÜSK11- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar	2,00	3,36	3,43	2,50	0,16
ÜSK12- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde teknik şartnamelere uygun üretim yapılmaması	1,00	2,18	1,57	1,13	0,16
DSK1- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması	2,00	3,73	2,93	2,63	0,09
DSK2- Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olması	2,00	2,55	2,86	2,38	0,67
DSK3- Depo alanlarının prefabrik yapı elemanlarının özelliklerine ve boyutlarına uygun olmaması, elemanlarda hasara sebep olması	2,00	2,82	2,93	2,25	0,61
DSK4- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması	2,00	3,45	3,07	2,38	0,09
DSK5- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açması	3,00	3,73	2,64	2,13	0,01*
DSK6- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması	2,00	3,55	3,14	2,63	0,14
NSK1- Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar	4,00	3,55	3,50	2,50	0,04*

Tablo 4.21 (devam): Üretici firma çalışanlarının prefabriğe yapım sistemlerinin deneyim süresi kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	1-5 yıl	6-10 yıl	11-20 yıl	20 yıl ve üzeri	Deneyim Sig
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
NSK2- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması	3,00	2,91	4,00	2,25	0,00*
NSK3- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olması	2,00	3,82	3,21	2,25	0,00*
NSK4- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi	2,00	3,91	3,21	2,63	0,02*
NSK5- Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi	1,00	4,00	2,29	2,50	0,00*
NSK6- Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi	1,00	3,36	2,79	2,38	0,15
NSK7- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması	2,00	4,45	3,29	2,50	0,00*
MSK1- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar	2,00	3,36	2,86	2,25	0,08
MSK2- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar	2,00	3,45	3,43	2,25	0,01*
MSK3- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar	2,00	3,36	3,50	2,38	0,00*
MSK4- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar	2,00	3,73	2,93	2,00	0,00*
MSK5- Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar	2,00	3,36	3,00	2,00	0,03*
MSK6- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabriğe yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması	3,00	4,00	3,71	3,00	0,02*
MSK7- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi	3,00	3,73	3,50	2,88	0,11

Tablo 4.21 (devam): Üretici firma çalışanlarının inşaat sektöründeki deneyim süresi kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	1-5 yıl	6-10 yıl	11-20 yıl	20 yıl ve üzeri	Deneyim
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	Sig
MSK8- Montaj işleminin iş programına uygun olarak yapılamaması	2,00	3,55	3,21	2,88	0,17
MSK9- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması	1,00	4,00	2,93	3,00	0,01*
MSK10- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi	2,00	4,00	3,50	2,75	0,00*
MSK11- Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi	3,00	3,91	3,50	3,00	0,03*

* $p \leq 0,05$

4.8. Uygulayıcı Firma Çalışanlarına Ait Verilerin Yüzde (%) ve Frekans Dağılımları

Uygulayıcı firma çalışanlarına ait verilerin yüzde ve frekans dağılımları 46 adet kritere (10 tasarım süreci kriteri, 12 üretim süreci kriteri, 6 depolama süreci kriteri, 7 nakliye ve taşıma süreci kriteri ve 11 montaj süreci kriteri) göre ayrıntılı olarak Tablo 4.22, Tablo 4.23, Tablo 4.24, Tablo 4.25 ve Tablo 4.26' da görülmektedir.

4.8.1. Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapım sistemlerinin tasarım süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Prefabrike yapıların yapım sistemlerinin tasarım sürecine yönelik olarak belirlenmiş olan kriterlere uygulayıcı firma çalışanlarının vermiş olduğu yanıtların yüzde (%) ve frekans (f) dağılımları Tablo 4.22' de görülmektedir. Bu tabloda yer alan değerlere göre;

- 1- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması uygulama firma çalışanlarının büyük çoğunluğu (% 46,7' ini sıklıkla, % 19,9' unu her zaman),
- 2- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının dinamik yükler altındaki performansı uygulama firma çalışanlarının % 51,1' ini sıklıkla,

- 3- Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılığı uygulama firma çalışanlarının % 42,2' sini bazen ve % 40,0' ını sıklıkla,
- 4- Prefabrike betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması uygulama firma çalışanlarının büyük çoğunluğunu (% 42,2' sini sıklıkla, % 22,2' sini her zaman),
- 5- Tasarım sürecinde paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz uygulama firma çalışanlarının büyük çoğunluğunu (% 42,2' sini sıklıkla, % 28,9' unu her zaman),
- 6- Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması uygulama firma çalışanlarının % 46,7' sini sıklıkla,
- 7- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması uygulama firma çalışanlarının % 53,3' ünü sıklıkla,
- 8- Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması uygulama firma çalışanlarının % 57,8' ini sıklıkla,
- 9- Prefabrike yapı elemanı boyutları, ekonomik ağırlığı ve tekrar eden panel sayısının dikkate alınmaması uygulama firma çalışanlarının büyük çoğunluğunu (% 42,2' sini sıklıkla, % 26,7' sini her zaman),
- 10- Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması uygulama firma çalışanlarının % 42,2' sini sıklıkla etkilediği görülmektedir.

Tablo 4.22: Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapım sistemlerinin tasarım süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Tasarım Süreci Kriteri (TSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
TSK1- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması tasarımı kısıtlamaktadır.	f	0	3	12	21	9	45
	(%)	0,0	6,7	26,7	46,7	20	100

Tablo 4.22 (devam): Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapım sistemlerinin tasarım süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Tasarım Süreci Kriteri (TSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
TSK2- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının dinamik yükler altındaki performansı tasarımları olumsuz etkilemektedir.	f	0	3	17	23	2	45
	(%)	0,0	6,7	37,8	51,1	4,4	100
TSK3- Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılığı olumsuz etkilemektedir.	f	0	3	19	18	5	45
	(%)	0,0	6,7	42,2	40	11,1	100
TSK4- Prefabrike betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	2	2	12	19	10	45
	(%)	4,4	4,4	26,7	42,2	22,2	100
TSK5- Tasarım sürecinde paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	0	13	19	13	45
	(%)	0,0	0,0	28,9	42,2	28,9	100
TSK6- Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	3	9	21	12	45
	(%)	0,0	6,7	20	46,7	26,7	100
TSK7- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	4	5	24	12	45
	(%)	0,0	8,9	11,1	53,3	26,7	100
TSK8- Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması tasarımları kısıtlamaktadır.	f	0	1	10	26	8	45
	(%)	0,0	2,2	22,2	57,8	17,8	100

Tablo 4.22 (devam): Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapı sistemlerinin tasarım süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Tasarım Süreci Kriteri (TSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
TSK9- Prefabrike yapı elemanı boyutları, ekonomik ağırlığı ve tekrar eden panel sayısının dikkate alınmaması tasarımı olumsuz etkilemektedir.	f	0	1	13	19	12	45
	(%)	0,0	2,2	28,9	42,2	26,7	100
TSK10- Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	3	2	11	19	10	45
	(%)	6,7	4,4	24,4	42,2	22,2	100

f:frekans, %: yüzde

4.8.2. Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının üretim süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Prefabrike yapı elemanlarının üretim sürecine yönelik olarak belirlenmiş olan kriterlere uygulayıcı firma çalışanlarının vermiş olduğu yanıtların yüzde (%) ve frekans (f) dağılımları Tablo 4.23' te görülmektedir. Bu tabloda yer alan değerlere göre;

- 1- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin uygulama firma çalışanlarının % 66,7' sini sıklıkla,
- 2- Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması uygulama firma çalışanlarının % 64,4' ünü sıklıkla,
- 3- Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesine neden olması uygulama firma çalışanlarının % 40,0' ını bazen,
- 4- Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapmaması uygulama firma çalışanlarının % 48,9' unu bazen,
- 5- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi uygulama firma

çalışanlarının büyük çoğunluğunu (% 44,4' ünü sıklıkla, % 22,2' sini her zaman),

- 6- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmaması uygulama firma çalışanlarının % 31,1' ini nadiren ve sıklıkla,
- 7- Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi işin teslim sürecini geciktirmesi uygulama firma çalışanlarının büyük çoğunluğunu (% 37,8' sini sıklıkla, % 24,4' ünü her zaman),
- 8- Prefabrik yapı elemanın hatalı üretilmesi işin planlanan bütçe dâhilinde bitirilememesine ve ek harcamalara neden olması uygulama firma çalışanlarının % 57,8' ini sıklıkla,
- 9- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılması uygulama firma çalışanlarının % 40,0' ını bazen,
- 10- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılması uygulama firma çalışanlarının % 57,8' ini sıklıkla,
- 11- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar uygulama firma çalışanlarının büyük çoğunluğunu (% 46,7' sini sıklıkla, % 22,2' sini her zaman),
- 12- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde teknik şartnamelere uygun üretim yapılmaması uygulama firma çalışanlarının % 35,6' sını sıklıkla etkilediği tespit edilmiştir.

Tablo 4.23: Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının üretim süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Üretim Süreci Kriteri (ÜSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
ÜSK1- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması süreci olumsuz etkilemektedir.	f	1	3	4	30	7	45
	(%)	2,2	6,7	8,9	66,7	15,6	100
ÜSK2- Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması süreci olumsuz etkilemektedir.	f	1	2	9	29	4	45
	(%)	2,2	4,4	20,0	64,4	8,9	100

Tablo 4.23 (devam): Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrik yapı elemanlarının üretim süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Üretim Süreci Kriteri (ÜSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
ÜSK3- Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesi üretilmesine neden olmaktadır.	f	0	3	18	13	11	45
	(%)	0,0	6,7	40,0	28,9	24,4	100
ÜSK4- Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapmamaktadır.	f	0	10	22	10	3	45
	(%)	0,0	22,2	48,9	22,2	6,7	100
ÜSK5- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	3	12	20	10	45
	(%)	0,0	6,7	26,7	44,4	22,2	100
ÜSK6- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmamaktadır.	f	2	14	12	14	3	45
	(%)	4,4	31,1	26,7	31,1	6,7	100
ÜSK7- Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi işin teslim sürecini geciktirmektedir.	f	0	5	12	17	11	45
	(%)	0,0	11,1	26,7	37,8	24,4	100
ÜSK8- Prefabrik yapı elemanın hatalı üretilmesi işin planlanan bütçe dâhilinde bitirilememesine ve ek harcamalara neden olmaktadır.	f	0	3	8	26	8	45
	(%)	0,0	6,7	17,8	57,8	17,8	100
ÜSK9- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılmaktadır.	f	5	12	18	10	0	45
	(%)	11,1	26,7	40,0	22,2	0,0	100
ÜSK10- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılmaktadır.	f	0	2	10	26	7	45
	(%)	0,0	4,4	22,2	57,8	15,6	100

Tablo 4.23 (devam): Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının üretim süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Üretim Süreci Kriteri (ÜSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam	
ÜSK11- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	8	3	21	10	45
	(%)	0,0	17,8	13,3	46,7	22,2	100
ÜSK12- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde teknik şartnamelere uygun üretim yapılmamaktadır.	f	2	15	10	16	2	45
	(%)	4,4	33,3	22,2	35,6	4,4	100

f:frekans, %: yüzde

4.8.3. Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının depolama süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Prefabrike yapı elemanlarının üretim sürecine yönelik olarak belirlenmiş olan kriterlere uygulayıcı firma çalışanlarının vermiş olduğu yanıtların yüzde (%) ve frekans (f) dağılımları Tablo 4.24' te görülmektedir. Bu tabloda yer alan değerlere göre;

- 1- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması uygulama firma çalışanlarının % 46,7' ini sıklıkla,
- 2- Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olması uygulama firma çalışanlarının büyük çoğunluğunu (% 40,0' ını sıklıkla, % 28,9 'unu her zaman),
- 3- Depo alanlarının prefabrik yapı elemanlarının özelliklerine ve boyutlarına uygun olmaması, elemanlarda hasara sebep olması uygulama firma çalışanlarının büyük çoğunluğunu (% 31,1' ini her zaman ve % 28,9' unu sıklıkla),
- 4- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması uygulama firma çalışanlarının % 46,7' sini sıklıkla,

5- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açması uygulama firma çalışanlarının % 55,6' sını sıklıkla,

6- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması uygulama firma çalışanlarının % 46,7' sini sıklıkla etkilediği tespit edilmiştir.

Tablo 4.24: Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrik yapı elemanlarının depolama süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Depolama Süreci Kriteri (DSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
DSK1- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olmaktadır.	f	1	4	10	21	9	45
	(%)	2,2	8,9	22,2	46,7	20,0	100
DSK2- Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olmaktadır.	f	1	2	11	18	13	45
	(%)	2,2	4,4	24,4	40	28,9	100
DSK3- Depo alanlarının prefabrik yapı elemanlarının özelliklerine ve boyutlarına uygun olmaması, elemanlarda hasara sebep olmaktadır.	f	1	2	15	13	14	45
	(%)	2,2	4,4	33,3	28,9	31,1	100
DSK4- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır.	f	1	1	11	21	11	45
	(%)	2,2	2,2	24,4	46,7	24,4	100
DSK5- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açmaktadır.	f	1	3	11	25	5	45
	(%)	2,2	6,7	24,4	55,6	11,1	100

Tablo 4.24 (devam): Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının depolama süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Depolama Süreci Kriteri (DSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
DSK6- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olmaktadır.	f	1	1	15	21	7	45
	(%)	2,2	2,2	33,3	46,7	15,6	100

f:frekans, %: yüzde

4.8.4. Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının nakliye ve taşıma süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Prefabrike yapı elemanlarının nakliye ve taşıma sürecine yönelik olarak belirlenmiş olan kriterlere uygulayıcı firma çalışanlarının vermiş olduğu yanıtların yüzde (%) ve frekans (f) dağılımları Tablo 4.25' te görülmektedir. Bu tabloda yer alan değerlere göre;

- 1- Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar uygulama firma çalışanlarının % 57,8' sini sıklıkla,
- 2- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması uygulama firma çalışanlarının büyük çoğunluğunu (% 40,0' ını sıklıkla, % 37,8' ini bazen),
- 3- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesi uygulama firma çalışanlarının % 55,6' sını sıklıkla
- 4- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi uygulama firma çalışanlarının % 48,9' unu sıklıkla,
- 5- Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi uygulama firma çalışanlarının % 55,6' sını sıklıkla,

- 6- Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi uygulama firma çalışanlarının büyük çoğunluğunu (% 44,4' ünü sıklıkla, % 31,1' ini her zaman),
- 7- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması uygulama firma çalışanlarının büyük çoğunluğunu (% 57,8' ini sıklıkla, % 20,0' ini her zaman) etkilediği söylenebilir.

Tablo 4.25: Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının nakliye ve taşıma süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Nakliye ve Taşıma Süreci Kriteri (NSK)	Frekans ve	Hiçbir	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
	Yüzde	Zaman					
NSK1- Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar prefabrik yapım sisteminin kullanımını olumsuz etkilemektedir.	f	0	3	10	26	6	45
	(%)	0,0	6,7	22,2	57,8	13,3	100
NSK2- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması sorunlara sebep olmaktadır.	f	0	3	17	18	7	45
	(%)	0,0	6,7	37,8	40,0	15,6	100
NSK3- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olmaktadır.	f	0	0	13	25	7	45
	(%)	0,0	0,0	28,9	55,6	15,6	100
NSK4- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermektedir.	f	0	3	13	22	7	45
	(%)	0,0	6,7	28,9	48,9	15,6	100
NSK5- Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermektedir.	f	0	7	5	25	8	45
	(%)	0,0	15,6	11,1	55,6	17,8	100
NSK6- Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermektedir.	f	2	2	7	20	14	45
	(%)	4,4	4,4	15,6	44,4	31,1	100

Tablo 4.25 (devam): Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının nakliye ve taşıma süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Nakliye ve Taşıma Süreci Kriteri (NSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
NSK7- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	3	7	26	9	45
	(%)	0,0	6,7	15,6	57,8	20,0	100

f:frekans, %: yüzde

4.8.5. Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının montaj ve yapım süreci ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Prefabrike yapıların yapı elemanlarının montaj ve yapım sürecine yönelik olarak belirlenmiş olan kriterlere uygulayıcı firma çalışanlarının vermiş olduğu yanıtların yüzde (%) ve frekans (f) dağılımları Tablo 4.26’ da görülmektedir. Bu tabloda yer alan değerlere göre;

- 1- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar uygulama firma çalışanlarının büyük çoğunluğunu (% 42,2’ sini bazen, % 35,6’ sını sıklıkla),
- 2- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar uygulama firma çalışanlarının büyük çoğunluğunu (% 44,4’ ünü bazen, % 35,6’ sını sıklıkla)
- 3- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar uygulama firma çalışanlarının % 40,0’ ını sıklıkla,
- 4- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili uygulama firma çalışanlarının % 53,3’ ünü sıklıkla,
- 5- Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili uygulama firma çalışanlarının % 51,1’ ini sıklıkla,
- 6- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması yapım sürecini

olumsuz etkilemekte uygulama firma çalışanlarının % 42,2'ini sıklıkla etkilediği tespit edilmiştir.

- 7- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi uygulama firma çalışanlarının % 57,8' ini sıklıkla,
- 8- Montaj işleminin iş programına uygun olarak yapılamaması uygulama firma çalışanlarının % 48,9' unu sıklıkla,
- 9- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması uygulama firma çalışanlarının büyük çoğunluğunu (% 37,8' ini sıklıkla, % 33,3' ünü her zaman),
- 10- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi uygulama firma çalışanlarının büyük çoğunluğunu (% 51,1' ini sıklıkla, % 26,7' sini her zaman),
- 11- Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi uygulama firma çalışanlarının büyük çoğunluğunu (% 64,4' ünü sıklıkla, % 13,3' ünü her zaman) etkilediği gözlemlenebilir.

Tablo 4.26: Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrik yapı elemanlarının montaj ve yapım süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Montaj ve Yapım Süreci Kriteri (MSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
MSK1- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	7	19	16	3	45
	(%)	0,0	15,6	42,2	35,6	6,7	100
MSK2- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	5	20	16	4	45
	(%)	0,0	11,1	44,4	35,6	8,9	100

Tablo 4.26 (devam): Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının montaj ve yapım süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Montaj ve Yapım Süreci Kriteri (MSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
MSK3- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	1	7	13	18	6	45
	(%)	2,2	15,6	28,9	40,0	13,3	100
MSK4- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	1	4	12	24	4	45
	(%)	2,2	8,9	26,7	53,3	8,9	100
MSK5- Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	7	12	23	3	45
	(%)	0,0	15,6	26,7	51,1	6,7	100
MSK6- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	3	10	19	13	45
	(%)	0,0	6,7	22,2	42,2	28,9	100
MSK7- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi süreci olumsuz etkilemektedir.	f	0	2	12	26	5	45
	(%)	0,0	4,4	26,7	57,8	11,1	100
MSK8- Montaj işleminin iş programına uygun olarak yapılamaması süreci olumsuz etkilemektedir.	f	0	0	15	22	8	45
	(%)	0	0	33,3	48,9	17,8	100
MSK9- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	4	9	17	15	45
	(%)	0,0	8,9	20,0	37,8	33,3	100
MSK10- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	2	8	23	12	45
	(%)	0,0	4,4	17,8	51,1	26,7	100

Tablo 4.26 (devam): Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapı elemanlarının montaj ve yapım süreci kriterleri ile ilgili değerlendirmeleri (yüzde ve frekans dağılımları)

Montaj ve Yapım Süreci Kriteri (MSK)	Frekans ve Yüzde	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman	Toplam
MSK11- Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	f	0	0	10	29	6	45
	(%)	0,0	0,0	22,2	64,4	13,3	100

f:frekans, %: yüzde

4.9. Uygulayıcı Firma Çalışanlarına Ait Hipotez Testleri

Kullanılan her iki tür hipotez testinde de 46 adet kriter için ayrı ayrı ve her bir demografik değişkene göre hipotezler kurulmuştur. Oluşturulan hipotez testleri aşağıdaki gibidir.

H₀₈: Uygulayıcı firma çalışanlarının cinsiyetleri ile ilgili prefabrike yapıların tasarım, üretim ve yapım süreçlerini etkileyen kriterlere yönelik algıları arasında farklılık yoktur.

H₀₉: Uygulayıcı firma çalışanlarının eğitim durumları ile ilgili prefabrike yapıların tasarım, üretim ve yapım süreçlerini etkileyen kriterlere yönelik algıları arasında farklılık yoktur.

H₀₁₀: Uygulayıcı firma çalışanlarının yaşları ile ilgili prefabrike yapıların tasarım, üretim ve yapım süreçlerini etkileyen kriterlere yönelik algıları arasında farklılık yoktur.

H₀₁₁: Uygulayıcı firma çalışanlarının inşaat sektöründeki deneyim süreleri ile ilgili prefabrike yapıların tasarım, üretim ve yapım süreçlerini etkileyen kriterlere yönelik algıları arasında farklılık yoktur.

Uygulayıcı firma çalışanlarına ait kurulan hipotezlerin doğruluğunu ispat etmeye yönelik yapılmış olan hipotez testleri Tablo 4.27, Tablo 4.28 ve Tablo 4.29’ da görülmektedir. Bu tablolarda belirtilen Anlamlılık düzeyi (p) değerlerinin 0,05’ e eşit ve küçük olan değişkenler işaretlenerek belirtilmiştir.

4.9.1. Uygulayıcı firma çalışanlarının tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile cinsiyet arasındaki ilişkinin belirlenmesi

Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile cinsiyet arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış Bağımsız İki Örnek T-Testi sonuçlarına göre; **TSK10** (Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması, Sig=0,00), **ÜSK1** (Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması, Sig=0,03), **ÜSK5** (Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi, Sig=0,01), **ÜSK11** (Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar, Sig=0,04), **DSK1** (Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması, Sig=0,05), **DSK6** (Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması, Sig=0,05), **NSK3** (Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olması, Sig=0,02), **NSK4** (Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi, Sig=0,00), **NSK6** (Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi, Sig=0,01), **NSK7** (Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması, Sig=0,02), **MSK1** (Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar, Sig=0,01), **MSK3** (Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar, Sig=0,04), **MSK4** (Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar, Sig=0,01) ve **MSK7** (Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi, Sig=0,00) kriterlerinin Anlamlılık değerleri 0,05' ten küçük olduğundan H_0 ' i kabul etmek için yeterli delil yoktur.

Diğer bir ifadeyle cinsiyet ile uygulayıcı firma çalışanlarının;

- Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması,
- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması,
- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi,

- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar,
- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması,
- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması,
- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olması,
- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi,
- Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi,
- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması,
- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar,
- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar,
- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar,
- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi kriterleri ankete katılanlar arasında kadınlar için daha önemlidir.

Bununla birlikte diğer 32 kriter ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

Tablo 4.27: Uygulayıcı firma çalışanlarının cinsiyet ve eğitim durumu kriterlerine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	Cinsiyet			Eğitim Durumu		
	Kadın	Erkek	Sig.	Lisans	Lisansüstü	Sig.
	\bar{X}	\bar{X}		\bar{X}	\bar{X}	
TSK1- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması	3,94	3,70	0,36	3,71	4,29	0,10
TSK2- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının dinamik yükler altındaki performansı	3,67	3,44	0,30	3,53	3,57	0,91
TSK3- Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılık	3,83	3,37	0,06	3,50	3,86	0,25
TSK4- Prefabrike betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması	4,06	3,52	0,06	3,68	4,00	0,39
TSK5- Tasarım sürecinde paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması	4,00	4,00	1,00	3,95	4,29	0,31
TSK6- Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması	3,72	4,07	0,22	3,95	3,86	0,84
TSK7- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması	3,83	4,07	0,35	3,92	4,29	0,14
TSK8- Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması	4,06	3,81	0,27	3,95	3,71	0,43
TSK9- Prefabrike yapı elemanı boyutları, ekonomik ağırlığı ve tekrar eden panel sayısının dikkate alınmaması	4,00	3,89	0,65	3,89	4,14	0,51
TSK10- Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması	4,28	3,30	0,00*	3,63	4,00	0,33
ÜSK1- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması	4,17	3,67	0,03*	3,84	4,00	0,70

Tablo 4.27 (devam): Uygulayıcı firma çalışanlarının cinsiyet ve eğitim durumu kriterlerine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	Cinsiyet			Eğitim Durumu		
	Kadın	Erkek	Sig.	Lisans	Lisansüstü	Sig.
	\bar{X}	\bar{X}		\bar{X}	\bar{X}	
ÜSK2- Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	4,00	3,56	0,06	3,74	3,71	0,95
ÜSK3- Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesi	3,89	3,59	0,29	3,71	3,71	0,99
ÜSK4- Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapılmaması	3,11	3,15	0,88	3,18	2,86	0,40
ÜSK5- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi	4,22	3,56	0,01*	3,76	4,14	0,40
ÜSK6- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmaması	3,11	3,00	0,73	3,08	2,86	0,58
ÜSK7- Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi için teslim sürecini geciktirmesi	4,06	3,56	0,10	3,74	3,86	0,83
ÜSK8- Prefabrik yapı elemanın hatalı üretilmesi için planlanan bütçe dâhilinde bitirilememesine ve ek harcamalara neden olması	4,00	3,78	0,40	3,82	4,14	0,39
ÜSK9- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılması	3,00	2,56	0,13	2,71	2,86	0,74
ÜSK10- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılması	3,72	3,93	0,31	3,89	3,57	0,20
ÜSK11- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar	4,11	3,48	0,04*	3,74	3,71	0,96
ÜSK12- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde teknik şartnamelere uygun üretim yapılmaması	3,33	2,81	0,12	3,08	2,71	0,38

Tablo 4.27 (devam): Uygulayıcı firma çalışanlarının cinsiyet ve eğitim durumu kriterlerine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	Cinsiyet			Eğitim Durumu		
	Kadın	Erkek	Sig.	Lisans	Lisansüstü	Sig.
	\bar{X}	\bar{X}		\bar{X}	\bar{X}	
DSK1- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması	4,06	3,52	0,05*	3,61	4,43	0,01*
DSK2- Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olması	3,89	3,89	1,00	3,82	4,29	0,18
DSK3- Depo alanlarının prefabrik yapı elemanlarının özelliklerine ve boyutlarına uygun olmaması, elemanlarda hasara sebep olması	3,89	3,78	0,72	3,79	4,00	0,62
DSK4- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması	4,11	3,74	0,14	3,87	4,00	0,63
DSK5- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açması	3,89	3,52	0,13	3,71	3,43	0,28
DSK6- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması	4,00	3,52	0,05*	3,61	4,29	0,01*
NSK1- Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar	4,00	3,63	0,10	3,76	3,86	0,80
NSK2- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması	3,89	3,48	0,09	3,63	3,71	0,80
NSK3- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olması	4,17	3,67	0,02*	3,82	4,14	0,28

Tablo 4.27 (devam): Uygulayıcı firma çalışanlarının cinsiyet ve eğitim durumu kriterlerine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	Cinsiyet			Eğitim Durumu		
	Kadın	Erkek	Sig.	Lisans	Lisansüstü	Sig.
	\bar{X}	\bar{X}		\bar{X}	\bar{X}	
NSK4- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi	4,22	3,41	0,00*	3,61	4,43	0,01*
NSK5- Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi	4,06	3,56	0,08	3,71	4,00	0,46
NSK6- Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi	4,39	3,63	0,01*	3,87	4,29	0,24
NSK7- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması	4,22	3,70	0,02*	3,89	4,00	0,76
MSK1- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar	3,72	3,07	0,01*	3,26	3,71	0,27
MSK2- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar	3,67	3,26	0,13	3,34	3,86	0,26
MSK3- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar	3,83	3,22	0,04*	3,34	4,14	0,14
MSK4- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar	4,00	3,30	0,01*	3,50	4,00	0,18
MSK5- Prefabrik yapı elemanlarında giriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar	3,72	3,33	0,15	3,45	3,71	0,51
MSK6- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması	4,22	3,74	0,06	3,84	4,43	0,04*
MSK7- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi	4,11	3,52	0,00*	3,68	4,14	0,12

Tablo 4.27 (devam): Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike yapım sistemlerinin cinsiyet ve eğitim durumu kriterlerine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	Cinsiyet			Eğitim Durumu		
	Kadın	Erkek	Sig.	Lisans	Lisansüstü	Sig.
	\bar{X}	\bar{X}		\bar{X}	\bar{X}	
MSK8- Montaj işleminin iş programına uygun olarak yapılamaması	4,00	3,74	0,25	3,82	4,00	0,59
MSK10- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi	4,22	3,85	0,13	3,95	4,29	0,31
MSK11- Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi	4,00	3,85	0,42	3,89	4,00	0,67

** $p \leq 0,05$

4.9.2. Uygulayıcı firma çalışanlarının tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile eğitim durumu arasındaki ilişkinin belirlenmesi

Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile eğitim durumu arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış Bağımsız İki Örnek T-Testi sonuçlarına göre; **DSK1** (Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması, Sig=0,01), **DSK6** (Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması, Sig=0,01), **NSK4** (Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi, Sig=0,01) ve **MSK6** (Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması, Sig=0,04) kriterinin Anlamlılık değerleri 0,05' ten küçük olduğundan H_0 ' u kabul etmek için yeterli delil yoktur.

Diğer bir ifadeyle deneyim süresi ile uygulayıcı firma çalışanlarının;

- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması,
- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması,

- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi,
- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması kriterleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Bununla birlikte diğer 42 kriter ile yaş arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

4.9.3. Uygulayıcı firma çalışanlarının tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile yaş arasındaki ilişkinin belirlenmesi

Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile yaşları arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış ANOVA sonuçlarına göre; **TSK5** (Tasarım sürecinde paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması, Sig=0,04), **TSK6** (Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması, Sig=0,01), **TSK7** (Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması, Sig=0,01), **TSK9** (Prefabrike yapı elemanı boyutları, ekonomik ağırlığı ve tekrar eden panel sayısının dikkate alınmaması, Sig=0,05), **ÜSK3** (Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesi, Sig=0,00), **ÜSK5** (Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi, Sig=0,00), **ÜSK7** (Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi için teslim sürecini geciktirmesi, Sig=0,03), **DSK6** (Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması, Sig=0,01), **MSK2** (Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar, Sig=0,05), **MSK6** (Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması, Sig=0,01), **MSK9** (Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması, Sig=0,01) ve **MSK10** (Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi, Sig=0,00) kriterlerinin Anlamlılık değerleri 0,05' ten küçük olduğundan $H_{0,10}$ u kabul etmek için yeterli delil yoktur.

Diğer bir ifadeyle yaş ile uygulayıcı firma çalışanlarının;

- Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması,
- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması,
- Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesi,
- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi,
- Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi işin teslim sürecini geciktirmesi,
- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması,
- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar,
- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması,
- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması,
- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi kriterleri lisans mezunları için daha önemlidir.

Bununla birlikte diğer 34 kriter ile yaş arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

Tablo 4.28: Uygulayıcı firma çalışanlarının yaş kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	22-27 yaş	28-33 yaş	34-39 yaş	40-45 yaş	46-51 yaş	52 yaş ve üzeri	Yaş Sig.
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
TSK1- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması	3,75	3,44	4,17	5,00	---	5,00	0,14

Tablo 4.28 (devam): Uygulayıcı firma çalışanlarının yaş kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	22-27 yaş	28-33 yaş	34-39 yaş	40-45 yaş	46-51 yaş	52 yaş ve üzeri	Yaş Sig.
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
TSK2- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının dinamik yükler altındaki performansı	3,57	3,22	3,67	4,00	---	4,00	0,57
TSK3- Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılık	3,64	3,11	3,50	4,00	---	5,00	0,13
TSK4- Prefabrike betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması	3,82	3,78	3,17	4,00	---	4,00	0,71
TSK5- Tasarım sürecinde paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması	3,86	4,67	3,83	3,00	---	4,00	0,04*
TSK6- Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması	3,71	4,78	3,83	3,00	---	4,00	0,01*
TSK7- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması	3,71	4,78	3,83	4,00	---	5,00	0,01*
TSK8- Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması	3,89	4,00	3,83	3,00	---	5,00	0,37
TSK9- Prefabrike yapı elemanı boyutları, ekonomik ağırlığı ve tekrar eden panel sayısının dikkate alınmaması	3,71	4,56	3,83	4,00	---	5,00	0,05*
TSK10- Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması	3,86	3,22	3,50	3,00	---	5,00	0,37
ÜSK1- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması	3,93	3,89	4,00	2,00	---	3,00	0,18
ÜSK2- Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	3,75	3,89	3,83	2,00	---	3,00	0,18

Tablo 4.28 (devam): Uygulayıcı firma çalışanlarının yaş kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	22-27 yaş	28-33 yaş	34-39 yaş	40-45 yaş	46-51 yaş	52 yaş ve üzeri	Yaş Sig.
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
ÜSK3- Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesi	3,64	4,56	3,33	2,00	---	2,00	0,00*
ÜSK4- Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapılmaması	3,18	3,00	3,50	2,00	---	2,00	0,29
ÜSK5- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi	4,14	3,44	3,50	2,00	---	2,00	0,00*
ÜSK6- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmaması	2,96	3,33	3,33	2,00	---	2,00	0,52
ÜSK7- Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi işin teslim sürecini geciktirmesi	4,00	3,33	3,83	2,00	---	2,00	0,03*
ÜSK8- Prefabrik yapı elemanın hatalı üretilmesi işin planlanan bütçe dâhilinde bitirilememesine ve ek harcamalara neden olması	3,93	3,89	4,00	3,00	---	2,00	0,12
ÜSK9- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılması	2,86	2,78	2,67	1,00	---	1,00	0,11
ÜSK10- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılması	3,71	4,22	3,67	4,00	---	5,00	0,19
ÜSK11- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar	3,96	3,89	2,83	3,00	---	2,00	0,03
ÜSK12- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde teknik şartnamelere uygun üretim yapılmaması	3,21	2,56	3,17	2,00	---	2,00	0,31
DSK1- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması	3,82	3,67	3,50	5,00	---	2,00	0,23

Tablo 4.28 (devam): Uygulayıcı firma çalışanlarının yaş kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	22-27 yaş	28-33 yaş	34-39 yaş	40-45 yaş	46-51 yaş	52 yaş ve üzeri	Yaş Sig.
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
DSK2- Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olması	3,79	4,22	4,00	5,00	---	2,00	0,15
DSK3- Depo alanlarının prefabrik yapı elemanlarının özelliklerine ve boyutlarına uygun olmaması, elemanlarda hasara sebep olması	3,71	4,11	4,00	5,00	---	2,00	0,21
DSK4- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması	3,89	4,11	3,83	4,00	---	2,00	0,28
DSK5- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açması	3,68	3,56	4,00	4,00	---	2,00	0,29
DSK6- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması	3,96	3,00	3,50	5,00	---	3,00	0,01*
NSK1- Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar	3,79	3,89	4,00	2,00	---	3,00	0,12
NSK2- Üretilen yapı elemanlarının yüklenme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması	3,64	3,33	4,33	3,00	---	3,00	0,15
NSK3- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olması	3,86	4,00	3,83	4,00	---	3,00	0,73
NSK4- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi	3,93	3,44	3,50	4,00	---	2,00	0,08

Tablo 4.28 (devam): Uygulayıcı firma çalışanlarının yaş kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	22-27 yaş	28-33 yaş	34-39 yaş	40-45 yaş	46-51 yaş	52 yaş ve üzeri	Yaş Sig.
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
NSK5- Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi	3,64	4,00	4,17	4,00	---	2,00	0,22
NSK6- Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi	3,86	4,00	4,33	5,00	---	2,00	0,23
NSK7- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması	3,89	4,00	3,83	5,00	---	3,00	0,51
MSK1- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar	3,50	3,11	3,33	2,00	---	2,00	0,13
MSK2- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar	3,61	3,11	3,50	2,00	---	2,00	0,05*
MSK3- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar	3,54	3,78	3,17	2,00	---	2,00	0,20
MSK4- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar	3,64	3,56	3,67	3,00	---	2,00	0,42
MSK5- Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar	3,46	3,89	3,50	2,00	---	2,00	0,07
MSK6- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması	3,86	4,67	3,50	4,00	---	2,00	0,01*
MSK7- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi	3,86	3,56	3,67	4,00	---	3,00	0,64
MSK8- Montaj işleminin iş programına uygun olarak yapılamaması	3,86	3,89	3,67	5,00	---	3,00	0,35
MSK9- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması	3,71	4,67	4,17	5,00	---	2,00	0,01*

Tablo 4.28 (devam): Uygulayıcı firma çalışanlarının yaş kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	22-27 yaş	28-33 yaş	34-39 yaş	40-45 yaş	46-51 yaş	52 yaş ve üzeri	Yaş Sig.
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
MSK10- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi	3,96	4,67	3,50	4,00	---	2,00	0,00*
MSK11- Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi	3,86	3,89	4,00	5,00	---	4,00	0,46

** $p \leq 0,05$

4.9.4. Uygulayıcı firma çalışanlarının tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile deneyim süresi arasındaki ilişkinin belirlenmesi

Uygulayıcı firma çalışanlarının prefabrike tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile deneyim süresi arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılmış ANOVA sonuçlarına göre; TSK3 (Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılık, Sig=0,04) ve ÜSK11 (Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar, Sig=0,00) kriterlerinin Anlamlılık değerleri 0,05' ten küçük olduğundan H_{011} ' i kabul etmek için yeterli delil yoktur.

Diğer bir ifadeyle deneyim süresi ile uygulayıcı firma çalışanlarının;

- Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılık,
- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar kriterleri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Bununla birlikte diğer 44 kriter ile deneyim arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

Tablo 4.29: Uygulayıcı firma çalışanlarının inşaat sektöründeki deneyim süresi kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	1-5 yıl	6-10 yıl	11-20 yıl	20 yıl ve üzeri	Deneyim Sig
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
TSK1- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması	3,74	3,67	4,40	---	0,24

Tablo 4.29 (devam): Uygulayıcı firma çalışanlarının inşaat sektöründeki deneyim süresi kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	1-5 yıl	6-10 yıl	11-20 yıl	20 yıl ve üzeri	Deneyim Sig
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
TSK2- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının dinamik yükler altındaki performansı	3,50	3,50	3,80	---	0,67
TSK3- Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılık	3,56	3,00	4,20	---	0,04*
TSK4- Prefabrike betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması	3,79	3,17	4,00	---	0,31
TSK5- Tasarım sürecinde paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması	4,00	4,17	3,80	---	0,74
TSK6- Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması	3,88	4,33	3,80	---	0,48
TSK7- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması	3,88	4,17	4,40	---	0,40
TSK8- Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması	3,91	4,17	3,60	---	0,42
TSK9- Prefabrike yapı elemanı boyutları, ekonomik ağırlığı ve tekrar eden panel sayısının dikkate alınmaması	3,91	3,50	4,60	---	0,07
TSK10- Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması	3,65	3,50	4,20	---	0,52
ÜSK1- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması	3,85	4,17	3,60	---	0,54
ÜSK2- Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	3,71	4,00	3,60	---	0,65
ÜSK3- Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesi	3,82	3,33	3,40	---	0,36

Tablo 4.29 (devam): Uygulayıcı firma çalışanlarının inşaat sektöründeki deneyim süresi kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	1-5 yıl	6-10 yıl	11-20 yıl	20 yıl ve üzeri	Deneyim Sig
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
ÜSK4- Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapılmaması	3,12	3,50	2,80	---	0,39
ÜSK5- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi	3,91	3,83	3,20	---	0,23
ÜSK6- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmaması	3,09	3,17	2,60	---	0,60
ÜSK7- Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi için teslim sürecini geciktirmesi	3,85	3,67	3,20	---	0,36
ÜSK8- Prefabrik yapı elemanın hatalı üretilmesi için planlanan bütçe dâhilinde bitirilememesine ve ek harcamalara neden olması	3,91	3,83	3,60	---	0,71
ÜSK9- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılması	2,85	2,67	2,00	---	0,16
ÜSK10- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılması	3,91	3,50	3,80	---	0,46
ÜSK11- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar	4,00	2,67	3,20	---	0,00*
ÜSK12- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde teknik şartnamelere uygun üretim yapılmaması	3,15	2,50	2,80	---	0,33
DSK1- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması	3,82	3,17	3,80	---	0,31
DSK2- Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olması	3,94	3,67	3,80	---	0,80

Tablo 4.29 (devam): Uygulayıcı firma çalışanlarının inşaat sektöründeki deneyim süresi kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	1-5 yıl	6-10 yıl	11-20 yıl	20 yıl ve üzeri	Deneyim Sig
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
DSK3- Depo alanlarının prefabrik yapı elemanlarının özelliklerine ve boyutlarına uygun olmaması, elemanlarda hasara sebep olması	3,88	3,33	4,00	---	0,44
DSK4- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması	4,03	3,33	3,60	---	0,15
DSK5- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açması	3,74	3,33	3,60	---	0,57
DSK6- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması	3,79	3,17	3,80	---	0,24
NSK1- Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar	3,79	4,00	3,40	---	0,43
NSK2- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması	3,53	4,33	3,60	---	0,09
NSK3- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olması	3,88	4,00	3,60	---	0,59
NSK4- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi	3,74	4,17	3,20	---	0,14
NSK5- Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi	3,71	4,33	3,40	---	0,21
NSK6- Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi	3,88	4,33	3,80	---	0,60

Tablo 4.29 (devam): Uygulayıcı firma çalışanlarının inşaat sektöründeki deneyim süresi kriterine uygulanan hipotez testleri

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	1-5 yıl	6-10 yıl	11-20 yıl	20 yıl ve üzeri	Deneyim Sig
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	
NSK7- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması	3,91	4,00	3,80	---	0,92
MSK1- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar	3,44	3,00	3,00	---	0,31
MSK2- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar	3,50	3,17	3,20	---	0,54
MSK3- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar	3,62	3,00	3,00	---	0,20
MSK4- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar	3,68	3,17	3,40	---	0,38
MSK5- Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar	3,56	3,17	3,40	---	0,57
MSK6- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması	4,03	3,83	3,40	---	0,33
MSK7- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi	3,74	3,83	3,80	---	0,94
MSK8- Montaj işleminin iş programına uygun olarak yapılamaması	3,88	3,67	3,80	---	0,79
MSK9- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması	3,91	4,33	3,80	---	0,57
MSK10- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi	4,15	3,50	3,60	---	0,09
MSK11- Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi	3,88	4,17	3,80	---	0,52

**** $p \leq 0,05$**

4.10. Tüm Anket Katılımcılarına Ait Verilerin Önem Sıralaması

Tüm anket katılımcılarına ait verilerin önem sıralamasında ankete katılan tüm katılımcıların vermiş oldukları cevaplara göre önem sıralaması oluşturulmuştur. Tüm

katılımcıların, prefabrik sistemlerin kullanımını etkileyen her bir kriterin önem düzeyine ilişkin algılarını ölçmek için, Chan ve Kumaraswamy (2002) tarafından geliştirilen aşağıdaki eşitlik kullanılarak bir önem endeksi hesaplanmıştır.

$$S = \left(\frac{\sum_{i=1}^N (s_i)}{NS} \right) \times 100\%$$

Formülde yer alan N katılımcı sayısını, S değeri ise prefabrike yapıların tasarım, üretim ve yapım kriteri için verilebilecek en yüksek puanı (5' li Likert ölçeği kullanıldığı için bu çalışma için 5) ifade etmektedir.

Ankete katılan tüm katılımcıların vermiş oldukları cevaplara göre oluşan önem sıralaması Tablo 4.30' da gösterilmiştir.

Tüm anket katılımcılarının vermiş oldukları cevaplara göre tasarım süreci kriterleri arasındaki önem sıralamasına bakıldığında;

- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının dinamik yükler altındaki performansının (**TSK2**) üç grup için de en önemsiz kriter olduğu,
- Prefabrike betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması (**TSK4**) üretici firmalar için en önemli tasarım süreci kriteri olduğu,
- Tasarım sürecinde paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması (**TSK5**) üretici firmalar için önemli kriter bir tasarım süreci kriteri iken ve uygulayıcı firmalar için en önemli tasarım süreci kriteri olduğu,
- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması (**TSK7**) mimarlar için en önemli tasarım süreci kriteri iken diğer iki grup için de önemli kriter olduğu tespit edilmiştir.

Örneklem grubunun vermiş oldukları cevaplara göre üretim süreci kriterleri arasındaki önem sıralaması incelendiğinde;

- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması (**ÜSK1**) mimarlar ve uygulayıcı firmalar için en önemli kriter iken, üretici firmalar için en önemli 3. kriter olduğu,
- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılması (**ÜSK10**) üretici firmalar için en önemli kriter olduğu,
- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmaması (**ÜSK6**), prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılması (**ÜSK9**) ve kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar (**ÜSK 11**) her üç grup için de önem sıralamasında son sıralarda yer aldığı görülmüştür.

Mimarlar, üreticiler ve yüklenicilerin depolama süreci kriterleri için önem durumu incelendiğinde;

- Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olması (**DSK2**) mimarlar ve uygulayıcı firmalar için en önemli kriter iken, üretici firmalar için en önemsiz kriter olduğu,
- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açması (**DSK5**) mimarlar ve yükleniciler için en önemsiz kriter olduğu,
- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması (**DSK6**) üretici firmalar için en önemli, mimarlar ve yükleniciler için önem sıralamasında 5. sırada önemli olduğu belirlenmiştir.

Örneklem grubunun nakliye ve taşıma kriterlerinin önem sıralaması değerlendirildiğinde;

- Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi (**NSK6**) mimarlar ve uygulayıcı firmalar için en önemli sırada yer alırken, üretici firmalar için önem sıralaması bakımından son sırada yer aldığı,

- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması (**NSK7**) üç grup için de önemli bir kriter olduğu görülmüştür.

Örnekleme grubunun montaj ve yapım kriterleri ile ilgili önem sıralaması incelendiğinde;

- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar (**MSK1**) her üç katılımcı grup için de önemsiz sıralamaya sahip olduğu,
- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması (**MSK6**) üretici firmalar için en önemli montaj ve yapım kriteri olduğu,
- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması (**MSK9**) mimarlar için en önemli montaj ve yapım kriteri olduğu,
- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi (**MSK10**) yükleniciler için en önemli montaj ve yapım kriteri olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.30: Tüm katılımcıların prefabrike yapım sistemlerinin tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile ilgili önem sıralaması

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	Tasarım Firmaları (Mimarlar)		Üretici Firmalar		Uygulayıcı Firmalar	
	SI	Önem Sırası	SI	Önem Sırası	SI	Önem Sırası
TSK1- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması	77,6	3	60,6	8	76,0	6
TSK2- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının dinamik yükler altındaki performansı	71,0	10	58,2	10	70,7	10
TSK3- Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılık	74,1	7	61,2	7	71,1	9
TSK4- Prefabrike betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması	74,1	8	72,9	1	74,7	7
TSK5- Tasarım sürecinde paydaşlar arası (inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması	77,6	4	72,9	2	80,0	1

Tablo 4.30 (devam): Tüm katılımcıların prefabrike yapım sistemlerinin tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile ilgili önem sıralaması

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	Tasarım Firmaları (Mimarlar)		Üretici Firmalar		Uygulayıcı Firmalar	
	SI	Önem Sırası	SI	Önem Sırası	SI	Önem Sırası
TSK6- Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması	76,1	5	59,4	9	78,7	3
TSK7- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması	80,0	1	70,0	3	79,6	2
TSK8- Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması	76,1	6	64,1	6	78,2	5
TSK9- Prefabrike yapı elemanı boyutları, ekonomik ağırlığı ve tekrar eden panel sayısının dikkate alınmaması	78,4	2	64,7	5	78,7	4
TSK10- Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması	74,1	9	67,1	4	73,8	8
ÜSK1- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması	76,9	1	70,6	3	77,3	1
ÜSK2- Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması	74,1	6	72,9	2	74,7	6
ÜSK3- Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesi	71,8	8	68,8	4	74,2	8
ÜSK4- Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapılmaması	63,1	9	37,1	9	62,7	9
ÜSK5- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi	76,1	2	60,0	6	76,4	4
ÜSK6- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmaması	59,6	10	32,4	11	60,9	10
ÜSK7- Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi için teslim sürecini geciktirmesi	74,9	5	55,3	7	75,1	5

Tablo 4.30 (devam): Tüm katılımcıların prefabrik yapı sistemlerinin tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile ilgili önem sıralaması

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	Tasarım Firmaları (Mimarlar)		Üretici Firmalar		Uygulayıcı Firmalar	
	SI	Önem Sırası	SI	Önem Sırası	SI	Önem Sırası
ÜSK8- Prefabrik yapı elemanın hatalı üretilmesi için planlanan bütçe dâhilinde bitirilememesine ve ek harcamalara neden olması	76,1	3	55,3	8	77,3	2
ÜSK9- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılması	53,7	12	30,6	12	54,7	12
ÜSK10- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılması	75,7	4	78,8	1	76,9	3
ÜSK11- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar	72,2	7	62,9	5	74,7	7
ÜSK12- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde teknik şartnamelere uygun üretim yapılmaması	59,2	11	32,9	10	60,4	11
DSK1- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması	75,7	4	61,8	2	74,7	4
DSK2- Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olması	76,5	1	52,4	6	77,8	1
DSK3- Depo alanlarının prefabrik yapı elemanlarının özelliklerine ve boyutlarına uygun olmaması, elemanlarda hasara sebep olması	76,5	2	54,1	5	76,4	3
DSK4- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olması	76,5	3	60,0	3	77,8	2
DSK5- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açması	74,5	6	57,6	4	73,3	6

Tablo 4.30 (devam): Tüm katılımcıların prefabrike yapım sistemlerinin tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile ilgili önem sıralaması

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	Tasarım Firmaları (Mimarlar)		Üretici Firmalar		Uygulayıcı Firmalar	
	SI	Önem Sırası	SI	Önem Sırası	SI	Önem Sırası
DSK6- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması	75,7	5	62,4	1	74,2	5
NSK1- Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar	75,7	5	65,9	2	75,6	4
NSK2- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması	73,3	7	64,1	4	72,9	7
NSK3- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olması	78,0	3	62,9	5	77,3	3
NSK4- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi	74,1	6	65,3	3	74,7	6
NSK5- Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi	76,5	4	57,1	6	75,1	5
NSK6- Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi	81,2	1	56,5	7	78,7	1
NSK7- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması	78,8	2	68,8	1	78,2	2
MSK1- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar	66,7	10	57,1	10	66,7	11
MSK2- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar	67,1	9	62,4	8	68,4	10
MSK3- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar	66,7	11	62,9	7	69,3	9
MSK4- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar	71,0	7	58,8	9	71,6	7

Tablo 4.30 (devam): Tüm katılımcıların prefabrike yapım sistemlerinin tasarım, üretim ve yapım süreci kriterleri ile ilgili önem sıralaması

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	Tasarım Firmaları (Mimarlar)		Üretici Firmalar		Uygulayıcı Firmalar	
	SI	Önem Sırası	SI	Önem Sırası	SI	Önem Sırası
MSK5- Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar	68,2	8	57,1	11	69,8	8
MSK6- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması	77,3	3	72,4	1	78,7	3
MSK7- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi	76,9	6	68,2	4	75,1	6
MSK8- Montaj işleminin iş programına uygun olarak yapılamaması	77,3	4	64,1	6	76,9	5
MSK9- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması	78,8	1	64,7	5	79,1	2
MSK10- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi	77,3	5	68,8	3	80,0	1
MSK11- Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi	77,6	2	70,0	2	78,2	4

BÖLÜM 5

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Dünyada ve Türkiye’de, II. Dünya Savaşı sonrasında artan sanayileşme, hızlı nüfus artışı ve teknolojik gelişmeler inşaat endüstrisinde prefabrike üretimi farklı bir yapı üretim aracı olarak ortaya çıkarmıştır. Bu gelişmenin en önemli nedeni, prefabrike sistemlerde üretimin seri olması, montaj hızı ve kolaylığı, maliyetin ekonomik olması, bütçe kontrolü kolaylığı, depo ve stok alanı maliyetlerinin az olması veya hiç olmaması ve uzun ömürlü olmalarıdır. Ancak prefabrike yapım sistemleri hakkında sektörde yüksek maliyetlerde olduğunun, depolama ve nakliye imkânlarının zor ve zahmetli olduğunun düşünülmesi gibi önyargılar Türkiye’de prefabrikasyonun gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir.

Belirtilen nedenlerle bu çalışmada, Türk inşaat sektöründe prefabrike yapım sistemlerinin yaygın kullanımına etki eden kriterleri belirlemek amacıyla, literatür taraması sonucu ortaya çıkarılmış olan kırk altı kriter soru haline getirilmiş ve anket yöntemiyle örneklem grubundan veri toplanmış ve prefabrike yapıların tasarım, üretim ve yapım süreçlerini etkileyen kriterler belirlenmiş, her üç grup için karşılaştırma yöntemi kullanılarak sonuçlar ortaya konmuştur. Çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki başlıklar altında özetlenmiştir.

5.1.1. Tasarım süreci sonuçları

Yapılan anket sonuçlarından alınan verilere göre tasarım sürecinde karşılaşılan sorunlar; prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması, tasarım sürecinde paydaşlar arası (inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması ve paydaşlar arası (inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmamasından kaynaklanmaktadır.

Araştırmaya katılan katılımcıların prefabrike yapım sistemlerinin kullanımına etki eden kriterlerin algılanması demografik özelliklerden cinsiyete göre incelendiğinde;

- Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olmasının, kadın mimar ve yükleniciler için erkeklere oranla daha önemli kriter olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmaya katılan katılımcıların prefabrike yapım sistemlerinin kullanımına etki eden kriterlerin algılanması demografik özelliklerden yaşa göre incelendiğinde;

- Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmamasının 28-33 yaş aralığındaki mimar ve yükleniciler tarafından yaşça daha büyük örneklem grubuna göre daha fazla önemsendiği;
- Paydaşlar arası (inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmamasının 28-33 yaş aralığındaki üretici ve yüklenici katılımcılar tarafından daha fazla önemsendiği tespit edilmiştir.

Araştırmaya katılan katılımcıların prefabrike yapım sistemlerinin kullanımına etki eden kriterlerin algılanması demografik özelliklerden inşaat sektöründeki deneyim süresine göre incelendiğinde;

- Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılığı olumsuz etkilemesinin 11-20 yıl deneyimi olan mimarlar ve yükleniciler tarafından daha fazla önemsendiği söylenebilir.

Tüm anket katılımcılarının vermiş oldukları cevaplara göre tasarım süreci kriterleri arasındaki önem sıralamasına bakıldığında;

- Prefabrike betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması kriteri üretici firmalar için en önemli tasarım süreci kriteri olduğu,
- Tasarım sürecinde paydaşlar arası (inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması kriteri uygulayıcı firmalar için en önemli tasarım süreci kriteri olduğu,
- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması kriteri mimarlar için en önemli tasarım süreci kriteri olduğu tespit edilmiş ve uygulayıcı firmalar ve mimarlar paydaşlar (inşaat

mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) arasındaki iletişim eksikliği olduğunu düşünmektedirler.

5.1.2. Üretim süreci sonuçları

Yapılan anketlerden elde edilen sonuçlara göre üretim sürecinde karşılaşılan sorunlar; gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması, üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi, prefabrike yapı elemanın hatalı üretilmesi ve prefabrike yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılmamasından kaynaklanmaktadır.

Araştırmaya katılan katılımcıların prefabrike yapım sistemlerinin kullanımına etki eden kriterlerin algılanması demografik özelliklerden cinsiyete göre incelendiğinde kadın katılımcılar için:

- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapamayan, bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi,
- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar, mimar ve yükleniciler tarafından önemli kriter olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmaya katılan katılımcıların prefabrike yapım sistemlerinin kullanımına etki eden kriterlerin algılanması demografik özelliklerden eğitim durumuna göre incelendiğinde;

- Lisans mezunu mimarlar ve üretici firmalarda çalışan teknik elemanlar tarafından üretici firmaların teknik çizime uygun üretim yapmaması daha fazla önemsenmektedir.

Araştırmaya katılan katılımcıların prefabrike yapım sistemlerinin kullanımına etki eden kriterlerin algılanması demografik özelliklerden yaşa göre incelendiğinde;

- Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesi, mimar ve yüklenici katılımcıları arasında 28-33 yaş aralığındaki kişiler tarafından daha fazla önemsendiği,

- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapamayan, bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi, tüm anket katılımcıları arasında 22-27 yaş aralığındaki kişiler tarafından daha fazla önemsendiği,
- Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi işin teslim sürecini geciktirmesi, mimar ve yüklenici katılımcıları arasında 22-27 yaş aralığındaki kişiler tarafından daha fazla önemsendiği,
- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar; mimarlar grubu için 28-33 yaş aralığı, üretici firmalarda çalışan teknik elemanlar için 34-39 yaş aralığındaki anket katılımcıları tarafından daha fazla önemsendiği tespit edilmiştir.

Araştırmaya katılan katılımcıların prefabrike yapım sistemlerinin kullanımına etki eden kriterlerin algılanması demografik özelliklerden inşaat sektöründeki deneyim süresine göre incelendiğinde;

- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar; mimarlar ve yükleniciler için 1-5 yıl tecrübeye sahip anket katılımcıları tarafından daha fazla önemsendiği tespit edilmiştir.

Örnekleme grubunun vermiş oldukları cevaplara göre üretim süreci kriterleri arasındaki önem sıralaması incelendiğinde;

- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması kriteri mimarlar ve uygulayıcı firmalar için en önemli kriter iken, üretici firmalar için en önemli 3. kriter olduğu,
- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılması kriteri üretici firmalar için en önemli kriter olduğu,
- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmaması, prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılması ve kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar her üç grup için de önem sıralamasında son sıralarda yer aldığı görülmüştür.

Mimarlar ve yükleniciler üretim sürecindeki işgücünü yetersiz bulmaktayken, üretici firmada çalışan teknik elemanlar uygun ve nitelikli agrega kullanımını üretim sürecinin en önemli kriteri olduğunu düşünmektedir. Ayrıca verilen cevaplardan elde edilen verilere göre beton vibrasyonu, korozyona uğramış donatı ve ön gerilim telinin kullanılması ve kalıplardaki deformasyon hataları süreci etkileyebilecek kriterler olarak görülmemektedir.

5.1.3. Depolama süreci sonuçları

Depolama sürecinde yaşanan sorunlar; prefabrike yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması, depo alanlarının prefabrike yapı elemanlarının özelliklerine ve boyutlarına uygun olmaması, depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması ve sipariş için uygun zaman belirlenmemesinden kaynaklanmaktadır.

Araştırmaya katılan katılımcıların prefabrike yapım sistemlerinin kullanımına etki eden kriterlerin algılanması demografik özelliklerden eğitim durumuna göre incelendiğinde;

- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olması, lisansüstü eğitim alan mimar ve yükleniciler tarafından daha fazla önemsendiği,
- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması, lisansüstü eğitim alan mimar ve yükleniciler tarafından daha fazla önemsendiği tespit edilmiştir.

Araştırmaya katılan katılımcıların prefabrike yapım sistemlerinin kullanımına etki eden kriterlerin algılanması demografik özelliklerden yaşa göre incelendiğinde;

- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması, mimar ve yükleniciler tarafından lisansüstü eğitim alan mimar ve yükleniciler tarafından daha fazla önemsendiği tespit edilmiştir.

Mimarlar, üreticiler ve yüklenicilerin depolama süreci kriterleri için önem durumu incelendiğinde;

- Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamamasının elemanlarda boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olması kriteri mimarlar ve yükleniciler için en önemli kriter iken, üretici firmalar için en önemsiz kriter olduğu,
- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açması kriteri mimarlar ve yükleniciler için en önemsiz kriter olduğu,
- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olması kriteri üretici firmalar için en önemli, mimarlar ve yükleniciler için önem sıralamasında 5. sırada önemli olduğu belirlenmiştir.

Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olması kriteri montaj aşamasında sorunlar oluşturacağı için mimarlar ve yükleniciler için en önemli kriter iken, üretim esnasında yapılan hatadan dolayı yeniden üretim yapılması mümkün olduğundan üretici firmalar için en önemsiz kriterdir. Üretimi yapılan prefabrike elemanın kontrolünün sorumluluğu üretici firmalarda çalışan teknik elemanlarda olduğu için mimarlar ve yükleniciler için en önemsiz kriter olduğu, sipariş için uygun zaman belirlenememesi durumunda üretim firmalarında oluşan optimum sürenin aşımı üretici firmaların kontrolünde olduğu için üretici firmada yer alan teknik elemanlar için önemli kriterdir.

5.1.4. Taşıma ve nakliye süreci sonuçları

Taşıma ve nakliye sürecinde karşılaşılan sorunlar; taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu, taşıma yönteminin doğru seçilmemesi ve nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmamasından kaynaklanmaktadır.

Araştırmaya katılan katılımcıların prefabrike yapım sistemlerinin kullanımına etki eden kriterlerin algılanması demografik özelliklerden cinsiyete göre incelendiğinde;

- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olması,
- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi, kadın mimar ve yükleniciler tarafından daha önemli kriter olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmaya katılan katılımcıların prefabrike yapım sistemlerinin kullanımına etki eden kriterlerin algılanması demografik özelliklerden eğitim durumuna göre incelendiğinde;

- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi, tüm anket katılımcıları arasından mimarlar ve yükleniciler grubunda lisansüstü mezunları, üretici firmada çalışan teknik elemanlar grubunda lisans mezunları için daha önemli kriter olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmaya katılan katılımcıların prefabrike yapım sistemlerinin kullanımına etki eden kriterlerin algılanması demografik özelliklerden yaşa göre incelendiğinde;

- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması, mimar ve yüklenici katılımcıları arasında 33-39 yaş aralığındaki kişiler tarafından daha fazla önemsendiği tespit edilmiştir.

Araştırmaya katılan katılımcıların demografik özellikleri inşaat sektöründeki deneyim süresi ile birlikte incelendiğinde taşıma ve nakliye sürecinde ortaya çıkan sonuçlar:

- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması, mimar katılımcıları arasında 6-10 yıl tecrübeye sahip, üretici firmalarda çalışan teknik elemanlar arasında 11-20 yıl tecrübeye sahip kişiler tarafından daha fazla önemsendiği,
- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermesi, mimar ve üretici firmalarda çalışan teknik elemanlar arasında 6-10 yıl tecrübeye sahip kişiler tarafından daha fazla önemsendiği tespit edilmiştir.

Örnekleme grubunun nakliye ve taşıma kriterlerinin önem sıralaması değerlendirildiğinde;

- Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermesi kriteri mimarlar ve uygulayıcı firmalar için en önemli sırada yer alırken, üretici firmalar için önem sıralaması bakımından son sırada yer aldığı,
- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması kriteri üç grup için de önemli bir kriter olduğu görülmüştür.

Taşıma yönteminin doğru seçilmemesinden dolayı zarar görebilecek olan prefabrike elemanların montajı sırasında karşılaşılabilecek sorunlar sebebiyle mimarlar ve yükleniciler için önemli bir kriter iken, nakliye programının programsız bir şekilde yürütülmesi tüm süreçleri aksatacağı için üç grup için de önemli bir kriterdir.

5.1.5. Montaj ve uygulama süreci sonuçları

Montaj ve uygulama sürecinde karşılaşılan sorunlar; yapılan montaj denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması, şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması, yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi ve yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesinden kaynaklanmaktadır.

Araştırmaya katılan katılımcıların prefabrike yapım sistemlerinin kullanımına etki eden kriterlerin algılanması demografik özelliklerden cinsiyete göre incelendiğinde;

- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar,
- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar,
- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi, anket katılımcıları arasında mimarlar ve yükleniciler arasında kadınlar tarafından daha fazla önemsendiği tespit edilmiştir.

Araştırmaya katılan katılımcıların prefabrike yapım sistemlerinin kullanımına etki eden kriterlerin algılanması demografik özelliklerden eğitim durumuna göre incelendiğinde;

- Yapılan montaj denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması, tüm anket katılımcıları arasında lisansüstü mezunları tarafından daha fazla önemsendiği görülmüştür.

Araştırmaya katılan katılımcıların prefabrike yapım sistemlerinin kullanımına etki eden kriterlerin algılanması demografik özelliklerden yaşa göre incelendiğinde;

- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar, üretici firmalarda çalışan teknik elemanlar ve yükleniciler arasında 22-27 yaş aralığına sahip kişiler,
- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması, tüm anket katılımcıları tarafından 28-33 yaş aralığına sahip kişiler,
- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi, tüm anket katılımcıları tarafından 28-33 yaş aralığına sahip kişiler tarafından daha fazla önemsenmektedir.

Örnekleme grubunun montaj ve yapım kriterleri ile ilgili önem sıralaması incelendiğinde;

- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorun kriteri her üç katılımcı grup için de önemsiz sıralamaya sahip olduğu,
- Yapılan montaj denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması kriteri üretici firmalar için en önemli montaj ve yapım kriteri olduğu,
- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması kriteri mimarlar için en önemli montaj ve yapım kriteri olduğu,
- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi kriteri yükleniciler için en önemli montaj ve yapım kriteri olduğu tespit edilmiştir.

Üretimi yapılan prefabrike elemanın montajını yapan kişilerin sayıca az olması ve yapılan hatalardan dolayı yeniden üretim olacağı için üretici firma da çalışan teknik

elemanlar için önemli kriterdir. Montajı yapılan prefabrike elemanın kalite-kontrol planı dâhilinde kontrol edilmemesi ve sonrasında oluşan hatalar yüklenicilerin sorumluluğunda olduğu için yükleniciler için önemli kriterdir.

Yukarıda söz edilen süreçlerin tamamı birbiri ile ilişkili olup, sistem bütünü içerisinde ele alındığında, herhangi bir süreçte yaşanan sorun diğer süreçleri de etkilemektedir.

5.2. Öneriler

Yapılan literatür taraması ve anket çalışmaları sonucunda elde edilen bilgiler doğrultusunda belirlenmiş olan sorunlara çözüm yolu olarak aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

- Her düzeyde bilgilenmenin sağlanması: Prefabrike sistemlerin tasarımı ve elemanların üretimi, yapımı sürecinde yer alan mimarlar, üretici firmalarda çalışan teknik elemanlar ve yükleniciler amacın ne olduğunu, amaca ulaşmak için ne yapması gerektiğini, hangi sorunlarla karşılaşılacağı ve bu sorunlar karşısında neler yapılması gerektiğini bilmeleri gerekmektedir. Bu nedenle her düzeyde bilgilendirme şarttır. Bu kapsamda mimarlık lisans programlarında konuyla ilgili ders sayısının artırılmasıyla mimarların yeterli bilgi düzeyine ulaşabilecekleri düşünülmektedir. Üretici firmalarda çalışana teknik personelin ve uygulamadan sorumlu yüklenicilerin ise meslek içi eğitim katılımlarının sağlanmasının önemli düzeyde katkı sağlayacaktır.
- Uygun organizasyonun sağlanması: Tüm süreç içerisinde yer alan paydaşların; neyin, nasıl, ne zaman ve kimler tarafından yapılacağı tam olarak bilinmeli ve haberleşme ağı kurulmalıdır. Süreçlerde yapılacak işlemler iş programına uygun şekilde yapılmalı, kalite kontrol mekanizması çerçevesinde kontrol edilmeli, nakliye ve taşıma sürecindeki elemanlar için uygun taşıma yöntemi ve araçları seçilmelidir.
- Gerekli yasal düzenlemelerin yapılması: Tasarım ve yapım süreçlerinden önce özellikle prefabrike yapının yapılacağı ülke veya bölgenin gerektirdiği yasal sınırlılıklar ve zorunluluklar ilgili güncel mevzuat takip edilerek öğrenilmelidir.

Yasal zorunlulukların getirdiği kurallar çerçevesinde üretim ve nakliye işlemleri yapılmalıdır.

- Paydaşlar arası bilgi akışı ve düzenli toplantılar yapılması: Prefabrike sistemlerin tasarımı, üretimi ve yapım süreçlerinde paydaşlar arasındaki bilgi akışının olması ve düzenli olarak toplantılar yapılması önemlidir. Bilgi akışının yetersiz olması ve toplantıların yetersiz olması bu süreçleri olumsuz etkilemektedir.
- Prefabrike eleman üretimi yapan firmaların verimliliğinin artırılması: Prefabrike eleman üretimi yapan firmaların çoğu tam verimlilikte çalışmamaktadır. Bu durum prefabrike sistemleri ekonomik olmaktan uzaklaştırmadır. Özellikle devlet teşviki ile bu durumun önüne geçilebilir.

KAYNAKLAR

Adel, M. B., Heiza, K. M., El-Nawawy, O. And Hussein, A. (2016). Factors Affecting Over Economy of Prefabricated Construction Systems. *International Journal of Advanced Scientific Research and Management*, **2455-6378**, 51-63.

Akçagözü, S., 2003, Endüstri Yapılarının Üretiminde Kullanılan Prefabrik Betonarme İskelet Sistemler ve 1998 Adana-Ceyhan Depreminde Bu Sistemlerde Ortaya Çıkan Sorunlar. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Akısan, L., 1984, Prefabrikasyonun Gelişmesinde Karşılaşılan Engeller. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Anonim, 1989, Prefabrik Betonarme Yapı Elemanları ile ilgili Teknik Şartname, *Prefabrik Birliği* 12, Ankara.

Anonim, 1992, Yapı Elemanları, Taşıyıcı Sistemler ve Binalarda Prefabrike Betonarme ve Ön Gerilimli Betondan Hesap Esasları ile İmalat ve Montaj Kuralları (TS 9967), TSE, Ankara.

Ayaydın, Y., 1989. Büyük Açıklıklı Prefabrike Betonarme Yapılar. 2. Baskı, İstanbul: Kurtiş Matbaası.

Ayazoğlu, İ., 2003. Prefabrike Panel Sistemlerle Konut Üretiminde Mimari Tasarım Sorunları. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Aydemir, B., 2005. Prefabrike Betonarme İskelet Sistemlerle İnşa Edilen Endüstri Yapılarında Prefabrike Döşeme Bileşenlerinin Yük ve Açıklık Kriterleri Açısından İrdelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Baykal, G., 1981. Mekân Boyutlu Beton Panellerle Prefabrikasyonda Karşılaşılan Sorunlar. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Bitir, A., 1993. Türkiye’de Endüstri Yapıları Üretiminde Kullanılan Prefabrike Betonarme İskelet Sistemler ve Uygulama Problemleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Bruggeling, A. and Huyghe G., 1991. Prefabrication With Concrete. ISBN: 90 6191:4/91, Balcemo, Netherland.

Chan, D.M.W. ve Kumaraswamy, M.M., (2002). Compressing Construction Durations: Lessons Learned from Hong Kong Building Projects. *International Journal of Project Management*, **20**, **1**, 23–35.

Chudley, R., 1991. Building Super Structure. ISBN: 978:8, Longman, London.

Damcı, A. ve Polat, G., 2007. Türk İnşaat Sektöründe Prefabrik Betonarme Yapı Elemanlarının Kullanımını Etkileyen Faktörler. *4. İnşaat Yönetimi Konferansı*, 149-158.

Doğruöz, İ., 2005. Prefabrike Endüstri Yapılarının Tasarımı, Onarımı Güçlendirilmesi ve Maliyet Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Eser, L., 1982. Ön Yapım Endüstrileşmiş Yapı. İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul.

Eşiyok, Ü., 2000. Konut Üretiminde Prefabrikasyona Bağlı Teknolojiler. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Gökçer, C., 1983. Hazır Elemanlarla Yapımda Şantiye Organizasyonu. Yayınlanmamış MMLS Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Gönençen, K., 1997. Prefabrikasyon Uygulamaları. Beton Prefabrike Yapılarda Dik Dökümlü Kolonlar, *Beton Prefabrikasyon* 42.

Gönül, H., 2000. Tek Katlı Geniş Açıklıklı Betonarme Prefabrike İskelet Sistemlerle Üretilen Endüstri Yapıları Sorunların Analizi ve Diyarbakır Birinci Organize Sanayi Bölgesi Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Günerman, H., 1987. Prefabrikasyon Uygulamaları, Beton Prefabrikasyonda Süre Kavramı, *Prefabrik Birliği* 3.

Hamulu, H. B., 1983. Prefabrike İskelet Sistemlerle Tek Katlı Yapı Üretimi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Hasol, D., 2014, Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü. 13. Baskı, İstanbul: Yem Yayın.

Jaillon, L. and Poon, C.S., (2007). Advantages and Limitations of Precast Concrete Construction in High-rise Buildings: Hong Kong Case Studies. *CIB World Building Congress*, **2007-011**, 2504-2514.

Jaillon, L. and Poon, C.S., (2009). The Evolution Of Prefabricated Residential Building Systems In Hong Kong: A Review Of The Public And The Private Sector. *Automation in Construction*, **18**, 239-248.

Jaillon, L. and Poon, C.S., (2010). Design Issues Of Using Prefabrication In Hong Kong Building Construction. *Construction Management and Economics*, **28**, 1025-1042.

Jaillon, L. and Poon, C.S. (2014), Life cycle design and prefabrication in buildings: A review and case studies in Hong Kong. *Automation in Construction*, **39**, 195-202.

Kalaycı, E., 2008, SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri, 3. Baskı, Asil Yayın Dağıtım, Ankara, 74, 85, 131, 321, 405.

Kaleş, Ö., 1999. Sekiz Derslikli Temel Eğitim Binalarının Betonarme Prefabrike Elemanlarla Üretiminde Tasarım Sorunları. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Kline, R.B., 2004, Principles And Practice Of Structural Equation Modeling, *Guilford Press*, USA, 366.

Kozanoğlu, C., 1989. Betona Etki Eden Kimyasal Maddeler ve Önlemler, *Prefabrik Birliği*, 9.

Köylüoğlu, M. A., 1997. Prefabrike İnşaat Teknolojileri Sempozyumu, Haziran, İstanbul.

Kulaksızoğlu, E., 1984. Türkiye’de Binanın Endüstrileşmesinin Gelişim ve Sorunları, *Yapı*, 53.

Li, Z., Shen, G. Q., Xue, X. (2014), Critical Review Of The Research On The Management Of Prefabricated Construction, *Habitat International*, **43**, 240-249.

Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994), *Psychometric theory*. New York: McGraw Hill.

Oğur, R. ve Tekbaş, Ö.F., 2003, Anket nasıl hazırlanır?, *Sted Dergisi*, **12(9)**, 338.

Okur, S., 1985. Endüstri Yapıları Üretiminde Endüstrileşme. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Oral, S., 1990. Ülkemizde Uygulanmakta Olan Prefabrike Konut Sistemlerinden Panel Sistemin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

Orbay, C., 1987, Şantiye Yerleşim Düzeni Sorunları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Özgür, Z. Z., 1987. Şantiyelerde Malzeme Yönetimi ve Malzeme Sorunlarının İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Üniversitesi, İstanbul.

Özgen, K. ve Özgen, A., 1991. Sanayi Sitelerinin Yapımında Prefabrikasyon Uygulamaları ve Sorunları. *Yapı*, 116.

Polat, G., (2008). Factors Affecting the Use of Precast Concrete Systems in the United States. *Journal Of Construction Engineering And Management*, **134-3**, 169-178.

Saçaklı, B., 1987. Yapı Üretiminde Kreyn Kullanımı ve Montaj Süresi- Kreyn Kullanımı İlişkisine Etki Eden Faktörler. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Şen, B. M., 1984. Prefabrike Eleman Tasarımı Düzeyindeki Kararların Maliyet Bileşenlerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Şentürer, A., 1983. Endüstrileşmenin Bina Alanında Gelişimi ve Türkiye'nin Geçiş Dönemi Teknolojileri Üzerine Bir İnceleme. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Tapan, M., 1973. Betonarme Büyük Boyutlu Prefabrike Elemanlarla Çok Katlı Konut Üretiminde Tasarım Kısıtlamaları Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Tetik, O. N., 1997. Betonarme Prefabrike Endüstri Binalarında Mimari Tasarımı Etkileyen Faktörler ve Uygulama Problemleri. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Toka, F., 2003. Türkiye'deki Kalıcı Prefabrike Konut Sistemlerinin Örnek Bazında Analizi ve Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Toprak, Z., 2002. Prefabrike Sanayi Yapılarının Deprem Etkisine Göre Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Tosun, M., 1992. Prefabrike Beton Cephe Elemanlarında Yüzey Oluşturma Yöntemleri ve Uygulama Sorunları. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

Türkiye Ticaret Sanayi Deniz Ticaret Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği, (1988). Konut Sorunu. *Toplu Konut Uygulama Sonuçları ve Son Zamanlardaki Gelişmeler*. Yayın No: Genel 95 AR-GE 36, Ankara.

Yüzügüllü, Ö., (1995). Depreme Dayanıklı Prefabrike Yapı Tasarımında Son Gelişmeler, *Beton Prefabrikasyon*, **34**, 5-8.

EKLER

EK-1 Tasarım Firmaları Çalışanları İçin Araştırmada Kullanılan Anket Formu

TÜRK İNŞAAT SEKTÖRÜNDE PREFABRİKE YAPILARIN TASARIM, YAPIM VE ÜRETİM SÜREÇLERİNİ ETKİLEYEN KRİTERLERİN BELİRLENMESİ

Sayın Katılımcı;

Hasan Kalyoncu Üniversitesi Mimarlık Bölümünde “TÜRK İNŞAAT SEKTÖRÜNDE PREFABRİKE YAPILARIN TASARIM, YAPIM VE ÜRETİM SÜREÇLERİNİ ETKİLEYEN KRİTERLERİN BELİRLENMESİ” konusunda Yüksek Lisans çalışması yürütmekteyiz. Prefabrike yapı üretim sürecini olumsuz etkileyen kriterleri belirleyebilmek amacıyla hazırlanan bu anket ile sizin de değerli görüşlerinize başvurulmuştur.

Ankette kişi ya da kurumlar hakkında bilgi toplamak amaçlanmamış olup verilen yanıtların istatistiksel olarak değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu nedenle, anketi şirketi adına cevaplayan kişi ve şirketinin ismi sorulmamıştır.

Anketi, siz katılımcılar tarafından kolay şekilde cevaplanabilmesi için online hale getirdik. Anketi cevapladıktan sonra en altta bulunan "GÖNDER/SUBMIT" butonuna tıkladığınızda anketler elimize ulaşmış olacaktır.

En fazla 15 dakikanızı alacak bu çalışmaya göstermiş olduğunuz ilgi ve yardımlarınız için teşekkür ederiz.

Mimar İlhami Ay (ilhamiay@gmail.com)

Doç Dr. Gülden GÜMÜŞBURUN AYALP (Tez Danışmanı)

Tasarımını yaptığınız prefabrike yapı elemanları ve/veya sistemleri ile ilgili olarak aşağıda belirtilmiş olan kriterler TASARIM SÜRECİNİ nasıl etkilemektedir?

TASARIM SÜRECİNİ ETKİLEYEN SORUNLAR	Her zaman	Sıklıkla	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması tasarımı kısıtlamaktadır.					
Prefabrike betonarme yapı elemanlarının dinamik yükler altındaki performansını tasarımları olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılığı olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrike betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Tasarım sürecinde paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması tasarımları kısıtlamaktadır.					
Prefabrik yapı elemanı boyutları, ekonomik ağırlığı ve tekrar eden panel sayısının dikkate alınmaması tasarımı olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.					

Tasarımını yaptığınız prefabrike yapı elemanları ve/veya sistemleri ile ilgili olarak aşağıda belirtilmiş olan kriterler ÜRETİM SÜRECİNİ nasıl etkilemektedir?

ÜRETİM SÜRECİNİ ETKİLEYEN SORUNLAR	Her zaman	Sıklıkla	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması süreci olumsuz etkilemektedir.					
Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması süreci olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesine neden olmaktadır.					
Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapmamaktadır.					
Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmamaktadır.					
Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi işin teslim sürecini geciktirmektedir.					
Prefabrik yapı elemanın hatalı üretilmesi işin planlanan bütçe dâhilinde bitirilememesine ve ek harcamalara neden olmaktadır.					
Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılmaktadır.					
Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agregaya kullanılmaktadır.					
Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde teknik şartnamelere uygun üretim yapılmamaktadır.					

Tasarımını yaptığınız prefabrike yapı elemanları ve/veya sistemleri ile ilgili olarak aşağıda belirtilmiş olan kriterler DEPOLAMA SÜRECİNİ nasıl etkilemektedir?

DEPOLAMA SÜRECİNİ ETKİLEYEN SORUNLAR	Her zaman	Sıklıkla	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olmaktadır.					
Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olmaktadır.					
Depo alanlarının prefabrik yapı elemanlarının özelliklerine ve boyutlarına uygun olmaması, elemanlarda hasara sebep olmaktadır.					
Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır.					
Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açmaktadır.					
Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olmaktadır.					

Tasarımını yaptığınız prefabrike yapı elemanları ve/veya sistemleri ile ilgili olarak aşağıda belirtilmiş olan kriterler TAŞIMA VE NAKLİYE SÜRECİNİ nasıl etkilemektedir?

TAŞIMA VE NAKLİYE SÜRECİNİ ETKİLEYEN SORUNLAR	Her zaman	Sıklıkla	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar prefabrik yapım sisteminin kullanımını olumsuz etkilemektedir.					
Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması sorunlara sebep olmaktadır.					
Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olmaktadır.					
Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermektedir.					
Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermektedir.					
Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermektedir.					
Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.					

Tasarımını yaptığınız prefabrike yapı elemanları ve/veya sistemleri ile ilgili olarak aşağıda belirtilmiş olan kriterler MONTAJ VE YAPIM SÜRECİNİ nasıl etkilemektedir?

MONTAJ VE YAPIM SÜRECİNİ ETKİLEYEN SORUNLAR	Her zaman	Sıklıkla	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi süreci olumsuz etkilemektedir.					
Montaj işleminin iş programına uygun olarak yapılamaması süreci olumsuz etkilemektedir.					
Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.					

Demografik Bilgiler

Cinsiyetiniz:

- Kadın
 Erkek

Yaşınız:

- 22-27 yaş arası
- 28- 33 yaş arası
- 34-39 yaş arası
- 40-45 yaş arası
- 46-51 yaş arası
- 52 yaş ve üzeri

Eğitim Durumunuz:

- Ön lisans
- Lisans/Üniversite mezunu
- Lisansüstü

İnşaat Sektöründeki Deneyim Süreniz:

- 1-5 yıl
- 6-10 yıl
- 11-20 yıl
- 21 yıl ve üzeri

Çalıştığınız Şehir:

.....

EK-2 Üretici Firmaları Çalışanları İçin Araştırmada Kullanılan Anket Formu

TÜRK İNŞAAT SEKTÖRÜNDE PREFABRİKE YAPILARIN TASARIM, YAPIM VE ÜRETİM SÜREÇLERİNİ ETKİLEYEN KRİTERLERİN BELİRLENMESİ

Sayın Katılımcı;

Hasan Kalyoncu Üniversitesi Mimarlık Bölümünde “TÜRK İNŞAAT SEKTÖRÜNDE PREFABRİKE YAPILARIN TASARIM, YAPIM VE ÜRETİM SÜREÇLERİNİ ETKİLEYEN KRİTERLERİN BELİRLENMESİ” konusunda Yüksek Lisans çalışması yürütmekteyiz. Prefabrike yapı üretim sürecini olumsuz etkileyen kriterleri belirleyebilmek amacıyla hazırlanan bu anket ile sizin de değerli görüşlerinize başvurulmuştur.

Ankette kişi ya da kurumlar hakkında bilgi toplamak amaçlanmamış olup verilen yanıtların istatistiksel olarak değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu nedenle, anketi şirketi adına cevaplayan kişi ve şirketinin ismi sorulmamıştır.

Anketi, siz katılımcılar tarafından kolay şekilde cevaplanabilmesi için online hale getirdik. Anketi cevapladıktan sonra en altta bulunan "GÖNDER/SUBMIT" butonuna tıkladığınızda anketler elimize ulaşmış olacaktır.

En fazla 15 dakikanızı alacak bu çalışmaya göstermiş olduğunuz ilgi ve yardımlarınız için teşekkür ederiz.

Mimar İlhami Ay (ilhamiayy@gmail.com)

Doç Dr. Gülden GÜMÜŞBURUN AYALP (Tez Danışmanı)

Üretimini yaptığınız prefabrik yapı elemanları ve/veya sistemleri ile ilgili olarak aşağıda belirtilmiş olan kriterler TASARIM SÜRECİNİ nasıl etkilemektedir?

TASARIM SÜRECİNİ ETKİLEYEN SORUNLAR	Her zaman	Sıklıkla	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması tasarımı kısıtlamaktadır.					
Prefabrike betonarme yapı elemanlarının dinamik yükler altındaki performansı tasarımları olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılığı olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrike betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Tasarım sürecinde paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması tasarımları kısıtlamaktadır.					
Prefabrik yapı elemanı boyutları, ekonomik ağırlığı ve tekrar eden panel sayısının dikkate alınmaması tasarımı olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.					

Üretimini yaptığınız prefabrik yapı elemanları ve/veya sistemleri ile ilgili olarak aşağıda belirtilmiş olan kriterler ÜRETİM SÜRECİNİ nasıl etkilemektedir?

ÜRETİM SÜRECİNİ ETKİLEYEN SORUNLAR	Her zaman	Sıklıkla	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması süreci olumsuz etkilemektedir.					
Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması süreci olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesine neden olmaktadır.					
Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapmamaktadır.					
Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmamaktadır.					
Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi işin teslim sürecini geciktirmektedir.					
Prefabrik yapı elemanın hatalı üretilmesi işin planlanan bütçe dâhilinde bitirilememesine ve ek harcamalara neden olmaktadır.					
Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılmaktadır.					
Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılmaktadır.					
Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde teknik şartnamelere uygun üretim yapılmamaktadır.					

Üretimini yaptığınız prefabrik yapı elemanları ve/veya sistemleri ile ilgili olarak aşağıda belirtilmiş olan kriterler DEPOLAMA SÜRECİNİ nasıl etkilemektedir?

DEPOLAMA SÜRECİNİ ETKİLEYEN SORUNLAR	Her zaman	Sıklıkla	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olmaktadır.					
Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olmaktadır.					
Depo alanlarının prefabrik yapı elemanlarının özelliklerine ve boyutlarına uygun olmaması, elemanlarda hasara sebep olmaktadır.					
Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır.					
Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açmaktadır.					
Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olmaktadır.					

Üretimini yaptığınız prefabrik yapı elemanları ve/veya sistemleri ile ilgili olarak aşağıda belirtilmiş olan kriterler TAŞIMA VE NAKLİYE SÜRECİNİ nasıl etkilemektedir?

TAŞIMA VE NAKLİYE SÜRECİNİ ETKİLEYEN SORUNLAR	Her zaman	Sıklıkla	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar prefabrik yapım sisteminin kullanımını olumsuz etkilemektedir.					
Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması sorunlara sebep olmaktadır.					
Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olmaktadır.					
Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermektedir.					
Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermektedir.					
Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermektedir.					
Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.					

Üretimini yaptığınız prefabrik yapı elemanları ve/veya sistemleri ile ilgili olarak aşağıda belirtilmiş olan kriterler MONTAJ VE YAPIM SÜRECİNİ nasıl etkilemektedir?

MONTAJ VE YAPIM SÜRECİNİ ETKİLEYEN SORUNLAR	Her zaman	Sıklıkla	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi süreci olumsuz etkilemektedir.					
Montaj işleminin iş programına uygun olarak yapılamaması süreci olumsuz etkilemektedir.					
Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.					

Demografik Bilgiler

Cinsiyetiniz:

Kadın

Erkek

Yaşınız:

- 22-27 yaş arası
- 28- 33 yaş arası
- 34-39 yaş arası
- 40-45 yaş arası
- 46-51 yaş arası
- 52 yaş ve üzeri

Eğitim Durumunuz:

- Ön lisans
- Lisans/Üniversite mezunu
- Lisansüstü

İnşaat Sektöründeki Deneyim Süreniz:

- 1-5 yıl
- 6-10 yıl
- 11-20 yıl
- 21 yıl ve üzeri

Çalıştığınız Şehir:

.....

EK-3 Uygulayıcı Firma Çalışanları İçin Araştırmada Kullanılan Anket Formu

TÜRK İNŞAAT SEKTÖRÜNDE PREFABRİKE YAPILARIN TASARIM, YAPIM VE ÜRETİM SÜREÇLERİNİ ETKİLEYEN KRİTERLERİN BELİRLENMESİ

Sayın Katılımcı;

Hasan Kalyoncu Üniversitesi Mimarlık Bölümünde “TÜRK İNŞAAT SEKTÖRÜNDE PREFABRİKE YAPILARIN TASARIM, YAPIM VE ÜRETİM SÜREÇLERİNİ ETKİLEYEN KRİTERLERİN BELİRLENMESİ” konusunda Yüksek Lisans çalışması yürütmekteyiz. Prefabrike yapı üretim sürecini olumsuz etkileyen kriterleri belirleyebilmek amacıyla hazırlanan bu anket ile sizin de değerli görüşlerinize başvurulmuştur.

Ankette kişi ya da kurumlar hakkında bilgi toplamak amaçlanmamış olup verilen yanıtların istatistiksel olarak değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu nedenle, anketi şirketi adına cevaplayan kişi ve şirketinin ismi sorulmamıştır.

Anketi, siz katılımcılar tarafından kolay şekilde cevaplanabilmesi için online hale getirdik. Anketi cevapladıktan sonra en altta bulunan "GÖNDER/SUBMIT" butonuna tıkladığınızda anketler elimize ulaşmış olacaktır.

En fazla 15 dakikanızı alacak bu çalışmaya göstermiş olduğunuz ilgi ve yardımlarınız için teşekkür ederiz.

Mimar İlhami Ay (ilhamiay@gmail.com)

Doç Dr. Gülden GÜMÜŞBURUN AYALP (Tez Danışmanı)

Uygulamasını yaptığınız prefabrike yapı elemanları ve/veya sistemleri ile ilgili olarak aşağıda belirtilmiş olan kriterler TASARIM SÜRECİNİ nasıl etkilemektedir?

TASARIM SÜRECİNİ ETKİLEYEN SORUNLAR	Her zaman	Sıklıkla	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması tasarımı kısıtlamaktadır.					
Prefabrike betonarme yapı elemanlarının dinamik yükler altındaki performansı tasarımları olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılığı olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrike betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Tasarım sürecinde paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması tasarımları kısıtlamaktadır.					
Prefabrik yapı elemanı boyutları, ekonomik ağırlığı ve tekrar eden panel sayısının dikkate alınmaması tasarımı olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.					

Uygulamasını yaptığınız prefabrike yapı elemanları ve/veya sistemleri ile ilgili olarak aşağıda belirtilmiş olan kriterler ÜRETİM SÜRECİNİ nasıl etkilemektedir?

ÜRETİM SÜRECİNİ ETKİLEYEN SORUNLAR	Her zaman	Sıklıkla	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması süreci olumsuz etkilemektedir.					
Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması süreci olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesine neden olmaktadır.					
Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapmamaktadır.					
Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmamaktadır.					
Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi işin teslim sürecini geciktirmektedir.					
Prefabrik yapı elemanın hatalı üretilmesi işin planlanan bütçe dâhilinde bitirilememesine ve ek harcamalara neden olmaktadır.					
Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılmaktadır.					
Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agregaya kullanılmaktadır.					
Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde teknik şartnamelere uygun üretim yapılmamaktadır.					

Uygulamasını yaptığınız prefabrike yapı elemanları ve/veya sistemleri ile ilgili olarak aşağıda belirtilmiş olan kriterler DEPOLAMA SÜRECİNİ nasıl etkilemektedir?

DEPOLAMA SÜRECİNİ ETKİLEYEN SORUNLAR	Her zaman	Sıklıkla	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olmaktadır.					
Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olmaktadır.					
Depo alanlarının prefabrik yapı elemanlarının özelliklerine ve boyutlarına uygun olmaması, elemanlarda hasara sebep olmaktadır.					
Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır.					
Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açmaktadır.					
Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olmaktadır.					

Uygulamasını yaptığınız prefabrike yapı elemanları ve/veya sistemleri ile ilgili olarak aşağıda belirtilmiş olan kriterler TAŞIMA VE NAKLİYE SÜRECİNİ nasıl etkilemektedir?

TAŞIMA VE NAKLİYE SÜRECİNİ ETKİLEYEN SORUNLAR	Her zaman	Sıklıkla	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar prefabrik yapım sisteminin kullanımını olumsuz etkilemektedir.					
Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması sorunlara sebep olmaktadır.					
Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olmaktadır.					
Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermektedir.					
Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermektedir.					
Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermektedir.					
Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.					

Uygulamasını yaptığınız prefabrik yapı elemanları ve/veya sistemleri ile ilgili olarak aşağıda belirtilmiş olan kriterler MONTAJ VE YAPIM SÜRECİNİ nasıl etkilemektedir?

MONTAJ VE YAPIM SÜRECİNİ ETKİLEYEN SORUNLAR	Her zaman	Sıklıkla	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrik yapı sistemine uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi süreci olumsuz etkilemektedir.					
Montaj işleminin iş programına uygun olarak yapılamaması süreci olumsuz etkilemektedir.					
Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Yapılan montajların kalite-kontrol planı dâhilinde denetlenmemesi yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.					
Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.					

Demografik Bilgiler

Cinsiyetiniz:

- Kadın
 Erkek

Yaşınız:

- 22-27 yaş arası
- 28- 33 yaş arası
- 34-39 yaş arası
- 40-45 yaş arası
- 46-51 yaş arası
- 52 yaş ve üzeri

Eğitim Durumunuz:

- Ön lisans
- Lisans/Üniversite mezunu
- Lisansüstü

İnşaat Sektöründeki Deneyim Süreniz:

- 1-5 yıl
- 6-10 yıl
- 11-20 yıl
- 21 yıl ve üzeri

Çalıştığınız Şehir:

.....

EK-4 Güvenilirlik Analizi

Güvenilirlik analizi (Alfa ölçeği)

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	Madde Silinir İse Cronbach's Alpha Değeri
TSK1- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması tasarımı kısıtlamaktadır.	0,960
TSK2- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının dinamik yükler altındaki performansı tasarımları olumsuz etkilemektedir.	0,960
TSK3- Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılığı olumsuz etkilemektedir.	0,961
TSK4- Prefabrike betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.	0,961
TSK5- Tasarım sürecinde paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.	0,960
TSK6- Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.	0,960
TSK7- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.	0,960
TSK8- Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması tasarımları kısıtlamaktadır.	0,960
TSK9- Prefabrike yapı elemanı boyutları, ekonomik ağırlığı ve tekrar eden panel sayısının dikkate alınmaması tasarımı olumsuz etkilemektedir.	0,961
TSK10- Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.	0,961
ÜSK1- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması süreci olumsuz etkilemektedir.	0,960
ÜSK2- Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması süreci olumsuz etkilemektedir.	0,961
ÜSK3- Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesi üretilmesine neden olmaktadır.	0,960
ÜSK4- Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapmamaktadır.	0,961
ÜSK5- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.	0,960

Güvenilirlik analizi (Alfa ölçeği) (devam)

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	Madde Silinir İse Cronbach's Alpha Değeri
ÜSK6- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmamaktadır.	0,960
ÜSK7- Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi işin teslim sürecini geciktirmektedir.	0,960
ÜSK8- Prefabrik yapı elemanın hatalı üretilmesi işin planlanan bütçe dahilinde bitirilememesine ve ek harcamalara neden olmaktadır.	0,959
ÜSK9- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılmaktadır.	0,960
ÜSK10- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılmaktadır.	0,963
ÜSK11- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.	0,960
ÜSK12- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde teknik şartnamelere uygun üretim yapılmamaktadır.	0,960
DSK1- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olmaktadır.	0,959
DSK2- Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olmaktadır.	0,959
DSK3- Depo alanlarının prefabrik yapı elemanlarının özelliklerine ve boyutlarına uygun olmaması, elemanlarda hasara sebep olmaktadır.	0,959
DSK4- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır.	0,959
DSK5- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açmaktadır.	0,959
DSK6- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olmaktadır.	0,960
NSK1- Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar prefabrik yapım sisteminin kullanımını olumsuz etkilemektedir.	0,960
NSK2- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması sorunlara sebep olmaktadır.	0,961
NSK3- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olmaktadır.	0,960
NSK4- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermektedir.	0,960

Güvenilirlik analizi (Alfa ölçeği) (devam)

Tasarım, Üretim ve Yapım Süreci Kriterleri	Madde Silinir İse Cronbach's Alpha Değeri
NSK5- Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermektedir.	0,960
NSK6- Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermektedir.	0,959
NSK7- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	0,960
MSK1- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	0,960
MSK2- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	0,960
MSK3- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	0,960
MSK4- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	0,959
MSK5- Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	0,959
MSK6- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	0,960
MSK7- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi süreci olumsuz etkilemektedir.	0,960
MSK8- Montaj işleminin iş programına uygun olarak yapılamaması süreci olumsuz etkilemektedir.	0,960
MSK9- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	0,959
MSK10- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dahilinde denetlenmemesi yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	0,960
MSK11- Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	0,960
Güvenilirlik Katsayısı Croanbach' s Alfa = 0,979 Madde Sayısı = 46	

EK-5 Tasarım, Üretici ve Uygulama Firmaları Çalışanlarına Ait Verilerin İllere Göre Dağılımı

Tasarım firması çalışanlarına ait verilerin illere göre dağılımı

Şehirler	Frekans	Yüzde (%)
Adana	6	11,8
Ankara	5	9,8
Elazığ	1	2,0
Eskişehir	1	2,0
Gaziantep	22	43,1
Hatay	3	5,9
İstanbul	1	2,0
İzmir	3	5,9
Kahramanmaraş	1	2,0
Kayseri	1	2,0
Konya	1	2,0
Malatya	1	2,0
Mersin	4	7,8
Şırnak	1	2,0
Toplam Veri Sayısı	51	% 100

Üretici firması çalışanlarına ait verilerin illere göre dağılımı

Şehirler	Frekans	Yüzde (%)
Adana	5	14,7
Ankara	1	2,9
Bursa	1	2,9
Denizli	2	5,9
Gaziantep	11	32,4
İzmir	4	11,8
Kayseri	3	8,8
Manisa	5	14,7
Niğde	1	2,9
Şanlıurfa	1	2,9
Toplam Veri Sayısı	34	% 100

Uygulayıcı firma çalışanlarına ait verilerin illere göre dağılımı

ŞEHİRLER	FREKANS	YÜZDE (%)
Adana	5	11,1
Ankara	5	11,1
Elazığ	1	2,2
Eskişehir	1	2,2
Gaziantep	16	35,6
Hatay	2	4,4
İstanbul	1	2,2
İzmir	5	11,1
Kahramanmaraş	2	4,4
Kayseri	1	2,2
Konya	1	2,2
Malatya	1	2,2
Mersin	3	6,7
Şırnak	1	2,2
Toplam Veri Sayısı	45	% 100

EK-6 Tasarım, Üretici ve Uygulama Firmaları Çalışanlarına Ait Verilerin Normallik Dağılımları

Tasarım, üretici ve uygulama firmaları çalışanlarına ait verilerin normallik dağılımları (Alfa ölçeği)

	Tasarım Firmaları		Üretici Firmalar		Uygulama Firmaları	
	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık
Cinsiyet	-0,455	-1,868			-0,422	-1,908
Yaş	1,336	1,422	0,641	-0,212	2,141	5,771
Eğitim	1,578	0,508	-0,047	1,099	1,967	1,954
Deneyim	1,086	-0,565	-0,062	-0,781	1,692	1,447
TSK1- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının çeşitliliğinin az olması tasarımı kısıtlamaktadır.	-0,402	-0,307	0,201	0,098	-0,315	-0,361
TSK2- Prefabrike betonarme yapı elemanlarının dinamik yükler altındaki performansı tasarımları olumsuz etkilemektedir.	-0,542	0,027	-0,675	0,684	-0,338	-0,040
TSK3- Prefabrike betonarme yapı elemanları çeşitliliğinin az olması tasarımlardaki yaratıcılığı olumsuz etkilemektedir.	-0,120	-0,144	-0,123	-0,893	0,103	-0,345
TSK4- Prefabrike betonarme yapı elemanları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olunmaması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.	-0,480	0,267	-0,110	-0,205	-0,817	0,779
TSK5- Tasarım sürecinde paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) bilgi akışının yetersiz olması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.	0,174	-0,959	-0,176	-0,420	0,000	-1,276

Tasarım, üretici ve uygulama firmaları çalışanlarına ait verilerin normallik dağılımları (Alfa ölçeği)

(devam)

	Tasarım Firmaları		Üretici Firmalar		Uygulama Firmaları	
	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık
TSK6- Tasarımcıların, üretici firmalara prefabrike elemanın tasarım aşamasında danışmanlık yapmaması üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.	-0,422	-0,243	0,212	-1,318	-0,533	-0,203
TSK7- Paydaşlar arası(inşaat mühendisi, müteahhit, üretici firma vs.) periyodik toplantılar yapılmaması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.	-0,866	0,946	0,326	-0,862	-0,836	0,442
TSK8- Prefabrike yapı sistemlerinin esnek olmaması tasarımları kısıtlamaktadır.	-0,112	-0,533	-0,368	0,362	-0,289	0,173
TSK9- Prefabrike yapı elemanı boyutları, ekonomik ağırlığı ve tekrar eden panel sayısının dikkate alınmaması tasarımı olumsuz etkilemektedir.	-0,175	-0,402	0,298	-0,881	-0,145	-0,822
TSK10- Prefabrike yapı elemanlarının kullanıldığı bina projelerinin tasarımında uzmanlaşmış mühendis/mimar sayısının az olması tasarım sürecini olumsuz etkilemektedir.	-0,643	0,280	0,030	-0,998	-0,906	0,666
ÜSK1- Üretim sürecinde gerekli olan nitelikli iş gücü temininin sağlanmaması süreci olumsuz etkilemektedir.	-1,418	2,699	-0,082	-1,142	-1,411	2,886

Tasarım, üretici ve uygulama firmaları çalışanlarına ait verilerin normallik dağılımları (Alfa ölçeği)

(devam)

	Tasarım Firmaları		Üretici Firmalar		Uygulama Firmaları	
	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık
ÜSK2- Üretim sürecinde kalite-kontrol sisteminin kurulamaması süreci olumsuz etkilemektedir.	-1,178	1,526	-0,418	-0,939	-1,286	2,887
ÜSK3- Prefabrik yapı elemanının tasarım sürecinde yapılan hatalar, ilgili prefabrik elemanın hatalı/eksik üretilmesi üretilmesine neden olmaktadır.	-0,002	-0,643	-0,649	0,369	0,072	-1,007
ÜSK4- Üretici firmalar teknik çizime uygun üretim yapmamaktadır.	0,466	-0,518	1,149	0,212	0,455	-0,182
ÜSK5- Üretici firmalarda teknik çizim okuma ve uygulama yapmayan bilmeyen elemanların sayıca çok olması ve/veya istihdam edilmesi üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.	-0,467	-0,372	-0,249	-1,057	-0,313	-0,468
ÜSK6- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde kullanılan betonun vibrasyonu yeterli düzeyde yapılmamaktadır.	0,365	-1,017	1,671	1,804	0,034	-0,862
ÜSK7- Prefabrik yapı elemanlarının hatalı üretilmesi işin teslim sürecini geciktirmektedir.	-0,395	-0,755	0,355	-0,183	-0,292	-0,800

Tasarım, üretici ve uygulama firmaları çalışanlarına ait verilerin normallik dağılımları (Alfa ölçeği)

(devam)

	Tasarım Firmaları		Üretici Firmalar		Uygulama Firmaları	
	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık
ÜSK8- Prefabrik yapı elemanın hatalı üretilmesi işin planlanan bütçe dahilinde bitirilememesine ve ek harcamalara neden olmaktadır.	-0,445	0,135	0,172	-1,655	-0,637	0,475
ÜSK9- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde korozyona uğramış donatı veya ön gerilim teli kullanılmaktadır.	-0,292	-0,949	1,509	2,360	-0,290	-0,722
ÜSK10- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde nitelik ve boyut olarak uygun agrega kullanılmaktadır.	-0,395	0,377	-1,393	0,786	-0,455	0,377
ÜSK11- Kalıplardaki deformasyon kaynaklı hatalar üretim sürecini olumsuz etkilemektedir.	-0,371	-0,894	-0,021	-0,650	-0,540	-0,708
ÜSK12- Prefabrik yapı elemanın üretim sürecinde teknik şartnamelere uygun üretim yapılmamaktadır.	-0,155	-1,133	2,196	4,676	-0,046	-1,044
DSK1- Prefabrik yapı elemanlarının yanlış biçimde depolanması yapı elemanlarının fiziksel hasarlarına sebep olmaktadır.	-0,731	0,460	0,098	-1,251	-0,706	0,362
DSK2- Prefabrik yapı elemanlarının depolanma sürecinde korunamaması elemanlarda, boyutsal ve işlevsel hasarlar oluşuna neden olmaktadır.	-0,559	0,326	0,674	-0,628	-0,741	0,539

Tasarım, üretici ve uygulama firmaları çalışanlarına ait verilerin normallik dağılımları (Alfa ölçeği)

(devam)

	Tasarım Firmaları		Üretici Firmalar		Uygulama Firmaları	
	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık
DSK3- Depo alanlarının prefabrik yapı elemanlarının özelliklerine ve boyutlarına uygun olmaması, elemanlarda hasara sebep olmaktadır.	-0,497	0,088	0,300	-0,920	-0,466	-0,188
DSK4- Depolama sürecinin iş programlarına uygun olarak planlanmaması eleman hasarlarına ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır.	-0,801	1,753	0,000	-1,307	-0,805	1,291
DSK5- Depolama alanı ve stok kontrolünün deneyimli olmayan kişilerin sorumluluğunda ve denetiminde olması ekonomik, organizasyonel ve zamanla ilgili sorunlara yol açmaktadır.	-1,071	2,366	-0,303	-0,349	-0,895	1,315
DSK6- Sipariş için uygun zaman belirlenmemesi optimum süreyi olumsuz etkileyerek gecikmelere neden olmaktadır.	-0,653	1,307	0,166	-1,258	-0,590	1,222
NSK1- Üretilen prefabrik yapı elemanlarının nakliye sürecinde karayollarının getirmiş olduğu yasal sınırlılıklar prefabrik yapım sisteminin kullanımını olumsuz etkilemektedir.	-0,637	0,398	-0,877	0,417	-0,547	0,357

Tasarım, üretici ve uygulama firmaları çalışanlarına ait verilerin normallik dağılımları (Alfa ölçeği)

(devam)

	Tasarım Firmaları		Üretici Firmalar		Uygulama Firmaları	
	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık
NSK2- Üretilen yapı elemanlarının yükleme yapılan tesis ile şantiye arasındaki taşıma mesafesinin fazla olması sorunlara sebep olmaktadır.	0,078	-0,670	-0,288	-0,143	0,015	-0,538
NSK3- Taşıma işlemi yapılacak yolların fiziksel durumu prefabrik yapı elemanın zarar görmesine sebep olmaktadır.	0,115	-0,702	-0,304	-1,714	0,147	-0,632
NSK4- Nakliye sırasında yeterli özenin gösterilmemesi prefabrik elemanlara fiziksel zarar vermektedir.	-0,354	-0,153	0,146	-1,142	-0,274	-0,238
NSK5- Taşıma aracının doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermektedir.	-0,801	0,290	-0,167	-1,343	-0,710	-0,213
NSK6- Taşıma yönteminin doğru seçilmemesi prefabrik yapı elemanlarına hasar vermektedir.	-1,065	1,351	0,053	-0,964	-1,163	1,377
NSK7- Nakliye planının iş programına uygun yapılmaması ya da hiçbir plana uygun yapılmaması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	-0,595	0,199	-0,128	-1,351	-0,697	0,578
MSK1- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	-0,177	-0,598	0,311	-0,164	0,056	-0,489

Tasarım, üretici ve uygulama firmaları çalışanlarına ait verilerin normallik dağılımları (Alfa ölçeği)

(devam)

	Tasarım Firmaları		Üretici Firmalar		Uygulama Firmaları	
	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık
MSK2- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-duvar birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	-0,070	-0,564	-0,059	-0,050	0,129	-0,353
MSK3- Prefabrik yapı elemanlarında kolon-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	-0,186	-0,577	0,316	-0,456	-0,344	0,388
MSK4- Prefabrik yapı elemanlarında temel-kolon birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	-0,820	1,346	0,413	-1,024	-0,801	0,837
MSK5- Prefabrik yapı elemanlarında kiriş-kiriş birleşimiyle ilgili sorunlar montaj sürecini olumsuz etkilemektedir.	-0,475	-0,705	0,464	-0,465	-0,441	-0,514
MSK6- Yapılan montajlarda denetiminde görev alacak prefabrike yapım sisteminde uzmanlaşmış/bilgi sahibi mimar/mühendis sayısının az olması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	-0,230	-0,429	-0,671	0,309	-0,474	-0,454
MSK7- Yapım sürecinde yer alacak nitelikli iş gücünün temin edilememesi süreci olumsuz etkilemektedir.	-0,315	0,528	-1,299	1,380	-0,394	0,329

Tasarım, üretici ve uygulama firmaları çalışanlarına ait verilerin normallik dağılımları (Alfa ölçeği)

(devam)

	Tasarım Firmaları		Üretici Firmalar		Uygulama Firmaları	
	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	Basıklık
MSK8- Montaj işleminin iş programına uygun olarak yapılamaması süreci olumsuz etkilemektedir.	0,232	-1,154	0,222	-0,474	0,230	-0,915
MSK9- Şantiye planı yapılırken vinçlerin hareket düzeninin dikkate alınmaması yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	-0,510	-0,559	0,629	-0,160	-0,569	-0,561
MSK10- Yapılan montajların kalite-kontrol planı dahilinde denetlenmemesi yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	-0,559	0,355	-0,590	-0,672	-0,562	0,129
MSK11- Yapılan montajların periyodik olarak takip edilmemesi yapım sürecini olumsuz etkilemektedir.	0,120	-0,581	-0,546	-0,076	0,023	-0,058