



Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü

İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Anabilim Dalı

**İÇ MEKANDA PREFABRİKASYON VE GÜNÜMÜZ PREFABRİK İÇ
MEKAN ÜRÜNLERİNE YÖNELİK BİR İNCELEME**

Melih Kurnalı

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2015

İÇ MEKANDA PREFABRİKASYON VE GÜNÜMÜZ PREFABRİK İÇ MEKAN
ÜRÜNLERİNE YÖNELİK BİR İNCELEME

Melih Kurnalı

Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü
İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2015

KABUL VE ONAY

Melih Kurnalı tarafından hazırlanan İç Mekanda Prefabrikasyon Ve Günümüz Prefabrik İç Mekan Ürünlerine Yönelik Bir İnceleme başlıklı bu çalışma, 25.06.2015 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Hakan ERTEK (Başkan)

Yrd. Doç. Dr. Duygu Koca (Danışman)

Yrd. Doç. Dr. Gülçin Cankız Elibol

Öğr. Gör. Selin Mutdoğan

Yrd. Doç. Dr. Başak Uçar Kırmızıgül

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Prof.Dr.Türev Berki

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kağıt ve elektronik kopyalarının Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim/Raporum sadece Hacettepe Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin/Raporumun 3 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

25.06.2015

Melih Kurnalı

TEŞEKKÜR

Tez çalıőmam sűresince fikirlerinden ve bilimsel katkılarından yararlandıđım danıőmanım Yrd.Doç.Dr. Duygu Koca'ya, konuya yűnelik ilgimin oluőmasında bűyűk pay sahibi olan annem Nedret Kurnalı'ya, bana olan gűveni için babam Mehmet Kurnalı ve manevi desteđini esirgemeyen ablam Mine Kurnalı'ya, tez çalıőmamın sonuca ulaőmasında bűyűk katkısı olan ve bu konuda yardımlarını asla esirgemeyen Arő. Gűr. Gizem Őzer'e, desteđinden űtűrű Aylın Tunç'a ve bu sűrete bana yardım eden herkese teőekkűrű bir borç bilirim.

ÖZET

KURNALI, Melih. *İç Mekanda Prefabrikasyon ve Günümüz Prefabrik İç Mekan Ürünlerine Yönelik Bir İnceleme, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2015*

Bu çalışma, iç mekanda prefabrikasyonun tarihsel gelişimini ve günümüz prefabrik teknolojisi ile üretilen ürün ve mekan ilişkisini anlamaya yönelik olarak hazırlanmıştır. Temelde prefabrik yapıların ilk ortaya çıkışından bugüne kadarki süreçte mimari ve iç mimari olarak gelişimleri üzerinde durulmuştur. Çalışmanın konusunu, amacını ve yöntemini tanımlayan ilk bölümden sonraki bölümde, öncelikle prefabrikasyonun etimolojik kökeninden başlayarak tanımı ve prefabrik yapıların öne çıkan özellikleri ile sınıflandırmaları yapılmıştır. Prefabrik yapıların yapısal, ağırlık ve malzeme yönünden sınıflandırmaları yapılarak, alt başlıkları ile açıklanmıştır. Çalışmanın bir sonraki bölümünde tarihsel süreç içerisinde prefabrik yapılar hakkında genel bilgilendirme yapılmıştır. Prefabrikasyonun tarihi, ilk olarak ortaya çıkışı, modernizm öncesi, modernizm sonrası ve Türkiye'deki gelişimi olmak üzere 4 başlık altında incelenmiştir. Genel tarihsel süreci, prefabrikasyonun mekansal açıdan incelemesi izlemektedir. Burada modül ve ünite kavramlarının tanımları yapılmış, bu kavramlar doğrultusunda ulusal veya uluslararası yarışmalarda başarı kazanmış veya bazı özel durumlar için tasarlanmış olan prefabrik yapılar veya ürünler analiz edilmiştir. Ürünlerin tasarım, teknoloji ve mekan oluşturma yetenekleri açısından değerlendirmeleri yapılmıştır. Buradan yola çıkılarak günümüz prefabrik iç mekan ürün ve uygulamalarının geldiği nokta tanımlanmaya çalışılmış, yapı sektörüne katkı ve yararları konusunda savunulan fikrin ürünler üzerinden sağlaması yapılmıştır. Mekan, ürün ve bunların birbirleri ile olan ilişkileri bağlamında prefabrikasyonun gelecekte bulunacakları yere dair önermeler yapılmaya çalışılmıştır.

Anahtar Sözcükler

İç Mimarlık, İç Mekan, Prefabrik, Prefabrikasyon, Prefabrik İç Mekan, Ünite, Modül

ABSTRACT

KURNALI, Melih. *Prefabrication In Interiors and A Review Towards Today's Prefabricated Interior Products*, Master Thesis, Ankara, 2015

This study is prepared in order to understand of the historical development of prefabrication in interiors and the relationship between spaces and products manufactured by contemporary prefabrication technology. Basically, the architectural and interior developments of prefabricated buildings are examined in the process from the first emergence of the technology to today. In the chapter following the first one which describes the subject, method and purpose of the study, the definition of prefabrication starting from its etymological origin and its classifications made by salient attributes of prefabricated structures is clarified. The classifications of prefabricated structures are made in terms of construction types, weight and materials and explained under subtitles in detail. In the next section of the study, general information about prefabricated buildings in the historical process is reviewed. The history of prefabrication is examined under four main headings; the first appearance of prefabrication, before modernism, after modernism and its development in Turkey. This historical process is followed by the examination of prefabrication in the basis of spatial analysis. In this part, the concept of module and unit are described; in accordance with these definitions, products or prefabricated spaces whether they were designed for some special occasions or gained success in national or international competitions are analyzed. Products are assessed in terms of their design, technology and ability to generate space. Based on this assessment, the current state of contemporary prefabricated interior products and applications is tried to be identified, and the supported ideas about their contributions to the construction industry are consolidated through these products. In the context of space, product and their relations with each other, the suggestions regarding the future position of prefabrication are tried to put forward.

Key Words

Interior Architecture, Interior, Prefabrication, Prefabricated Interior, Module, Unit

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	i
BİLDİRİM.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
RESİM DİZİNİ.....	x
1.BÖLÜM- GİRİŞ.....	8
1.1. Çalışmanın Konusu.....	8
1.2. Çalışmanın Amacı	10
1.3. Yöntem	10
2.BÖLÜM PREFABRİK YAPILAR HAKKINDA GENEL BİLGİLER	12
2.1. Prefabrikasyonun Tanımı.....	12
2.2. Prefabrikasyonun Sınıflandırması	14
2.2.1.Yapısal Sınıflandırma.....	16
2.2.1.1 Açık Sistemli Prefabrikasyon.....	17
2.3.1.2 Kapalı Sistemli Prefabrikasyon.....	19
2.2.2. Ağırlıklarına Göre Sınıflandırma.....	21
2.2.3. Malzemelerine Göre Sınıflandırma.....	23
2.2.3.1. Ahşap	24
2.2.3.3. Beton	29
2.2.3.4. Polimerler.....	30

2.2.3.5. Kompozitler	31
2.3. Prefabrikasyonun Tarihçesi ve İç Mekanda Gelişimi	32
2.3.1. 1880-1914: Erken Modernizm Döneminde Prefabrikasyon	34
2.3.2. 1920- 2000: Modernizm ve Sonrasında Prefabrikasyon	37
2.3.3. Prefabrikasyonun İç Mekandaki Gelişimi.....	52
2.4. Türkiye'de Prefabrikasyon.....	56
2.4.1. Osmanlı Dönemi'nde Prefabrikasyon	56
2.4.2 Cumhuriyet Dönemi'nde Prefabrikasyon	61
2.4.3 Günümüzde Prefabrikasyon Sektörü	62
3.BÖLÜM- PREFABRİK İÇ MEKAN UYGULAMALARI	69
3.1. Modül ve Ünite'nin Tanımı	69
3.1.1. Modül'ün Tanımı	69
3.1.2. Ünite'nin Tanımı.....	71
3.2. Çağdaş Prefabrik Yapılarda İç Mekan Uygulamaları	72
3.2.1. Modül Sistemli Ürünler.....	74
3.2.1.1. Gube Modüler Mobilya.....	78
3.2.1.2. Konsept Mutfak.....	80
3.2.1.3. Su Blokları	81
3.2.2. Ünite Sistemli Ürünler	84
3.2.2.1 ODDA (LOIOS Yapıları İçin Çok Fonksiyonlu Ünite)	84
3.2.2.2. İç Mekan Yaşam Ünitesi	87
3.2.2.3. "All I Own House" Yaşam Ünitesi.....	89
3.2.2.4. "Cirrus MVR" Banyo Ünitesi	93
4.BÖLÜM- SONUÇ.....	96
KAYNAKÇA	102

RESİM DİZİNİ

Resim 2.1. Case Study House No 8.....	21
(http://www.weareprivate.net)	
Resim 2.2. "Sweet Track".....	34
(http://www.megalithic.co.uk/)	
Resim 2.3. Bir Plattenbauten örneği.....	42
(http://veriweber.de/flucht-aus-plattenbauten/)	
Resim 2.4. Nervi'nin uçak hangarı.....	43
(https://ayounghare.files.wordpress.com)	
Resim 2.5. Plas-2 Point House.....	44
(http://www.aaa.si.edu/assets/images/breumarc/reference/AAA_breumarc_0008.jpg)	
Resim 2.6. Wichita Evi Dymaxion prototipinden üretilmiştir.....	45
(http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2013/07/51dee1f6e8e44eb808000010_ad-classics-the-dymaxion-house-buckminster-fuller_tumblr_mdcezvfn1d1rwkvi9o1_1280-528x417.jpg)	
Resim 2.7. Unite d'Habitation.....	46
(www.fondationlecorbusier.fr)	

- Resim 2.8.** Meudon Evleri.....47
(<http://1.bp.blogspot.com/>)
- Resim 2.9.** Metacity Yapı Sistemi.....48
(www.moma.org)
- Resim 2.10.** Futuro Evi.....49
(www.futurohouse.net)
- Resim 2.11.** Nakagin Kapsül Kulesi.....50
(www.archdaily.com)
- Resim 2.12.** Ramot Evi.....51
(www.collabcubed.com)
- Resim 2.13.** Hazeranlar Konağı.....59
(<http://www.panoramio.com/photo/35663745>)
- Resim 2.14.** Yapının günümüz görüntüsü.....60
(<http://v3.arkitera.com/g162-fonksiyon-donusumu.html?year=&aID=2875&o=2865>)
- Resim 2.15.** Feshane-i Amire Binası Günümüz iç görünümü.....61
(<http://gezgene.blogspot.com.tr/2012/10/feshane.html>)

Resim 2.16. Demir kilise ön montaj.....62

(<http://muharremcaglan.blogspot.com.tr/2011/02/balat-bulgar-kilisesi.html>)

Resim 2.17. Demir kilise günümüz.....62

(<http://www.restorasyonforum.com/haberler/demir-kiliseye-25-milyon-dolarlik-restorasyon-t4569.0.html>)

Resim 2.18. Ankara Alman Büyükelçilik Binası.....63

(<http://www.goethe.de/ins/tr/ank/prj/urs/geb/bot/ehe/trindex.htm>)

Resim 2.19. Edremit Konutları.....67

(Türkiye Prefabrik Birliği Dergisi Sayı: 109)

Resim 2.20. Edremit Konutları Üretim Aşamasında.....68

(Türkiye Prefabrik Birliği Dergisi Sayı: 109)

Resim 2.21. İzmir Türk Koleji Bornova Kampüsü.....69

(Türkiye Prefabrik Birliği Dergisi Sayı: 112)

Resim 2.22. Kuşadası Alışveriş Merkezi.....70

(Türkiye Prefabrik Birliği Dergisi Sayı: 113)

Resim 3.1. Frankfurt Mutfağı.....77

(http://www.moma.org/interactives/exhibitions/2010/counter_spacethe_frankfurt_kitchen)

- Resim 3.2.** Unite d'Habitation Mutfağı.....79
(<http://www.moma.org/>)
- Resim 3.3.**Sağda Frankfurt Mutfağı.....79
(<http://www.moma.org/>)
- Resim 3.4.** Gube sistem modül ve uygulamaları.....81
(http://www.gubesystem.com/fileadmin/06_redaktion/01_mediadaten/01_pdf/Aufbauanleitung_Grundk%C3%B6rper_Einheit.pdf)
- Resim 3.5.** Konsept mutfak üniteleri.....82
(<http://www.dezeen.com/>)
- Resim 3.6.** Su bloğu tek modülü.....84
(<http://kkaa.co.jp/works/pavilion/water-branch-house/>)
- Resim 3.7.** Su blokları.....85
(<http://kkaa.co.jp/works/pavilion/water-branch-house/>)
- Resim 3.8.** Su blokları.....85
(<http://kkaa.co.jp/works/pavilion/water-branch-house/>)
- Resim 3.9.** İç Mekan Yaşam Ünitesi.....91
(<http://www.dezeen.com/>)

Resim 3.10. İç Mekan Yaşam Ünitesi depolama ve tuvalet.....91

(<http://www.dezeen.com>)

Resim 3.10. İç Mekan Yaşam Ünitesi depolama ve tuvalet.....93

(<http://www.dezeen.com>)

Resim 3.11. All I Own House ofis bölümü.....94

(<http://www.dezeen.com/>)

Resim 3.12. All I Own House Yatak Odası Ünitesi.....94

(<http://www.dezeen.com/>)

Resim 3.13. Cirrus MVR.....96

(Görsel: <http://opp.tumblr.com/>)

ŞEKİL DİZİNİ

- Şekil 2.1.** Günümüz yapı inşaatında en fazla kullanılan çelik profil tipleri.....29
(Smith, Ryan E., (2010). Prefab Architecture A Guide To Modular Design And Construction, John Wiley& Sons Inc.)
- Şekil 2.2.** Günümüz yapı inşaatında en fazla kullanılan alüminyum profil tipleri.....30
(Smith, Ryan E., (2010). Prefab Architecture A Guide To Modular Design And Construction, John Wiley& Sons Inc.)
- Şekil 2.3.** Yapılarda yaygın olarak kullanılan hafif çelik profilleri.....31
(Smith, Ryan E., (2010). Prefab Architecture A Guide To Modular Design And Construction, John Wiley& Sons Inc.)
- Şekil 2.4.** Visintini Kirişi.....37
(<http://www.google.com.br/patents/US735920>)
- Şekil 2.5.** Edison'un beton bina inşa işlem projesinin patenti.....38
(<http://pdfpiw.uspto.gov>)
- Şekil 2.6.** Dymaxion Banyosu.....41
(<http://pdfpiw.uspto.gov/.piw>)
- Şekil 2.7.** Portatif Yapı Strüktürü.....43
(<http://pdfpiw.uspto.gov/>)
- Şekil 2.8.** Yankee Portables.....44
(<https://proyectos4etsa.files.wordpress.com/2012/06/1.png>)

Şekil 2.9. Türk Yapı Sektörü Raporu 2014 Verileri.....	65
Şekil 3.1. ODDA Yaşam Ünitesi Fonksiyonları.....	88
(http://www.dezeen.com)	
Şekil 3.2. ODDA Yaşam Ünitesi Fonksiyonları.....	89
(http://www.dezeen.com)	
Şekil 3.3. All I Own House plan şeması.....	95
(http://www.dezeen.com/)	
Şekil 3.4. Cirrus MVR'nin su arıtma mekanizma diyagramı.....	96
(http://crowd.com.au/#/mvr/)	

1.BÖLÜM- GİRİŞ

1.1. Çalışmanın Konusu

Avrupa'da 19. yüzyılda buhar makinesinin bulunması ile başladığı kabul edilen sanayi devrimi ve modernizmin ortaya çıkışı mimarlık mesleğine kavramsal olarak bir çok yenilik getirmiştir. Süreç içerisinde bir çok alanda tekniğin ve teknolojinin gelişimi, yeni akımlar ile yeni malzemeler, ürünler ve tasarım anlayışları yapı sektöründe yeni bir döneme girildiğinin işaretleridir. Bu dönemin bir kolu gelişen teknoloji ile kullanılmaya başlanan beton, çelik gibi malzemelerle endüstriyel yapı üretim kavramının ortaya çıkmasıdır. Her ne kadar endüstriyel yapı üretimi, bir yapı tipolojisini tanımlamak için geçmişte kullanılan bir yapı tipi olarak karşımıza çıkmış olsa da, endüstri devrimi sonrası bu konu içerisine ön üretim ile oluşturulmuş yapılar - başka bir deyişle prefabrikasyon ile üretilen yapılar- girmiştir.

Endüstri devrimi öncesinde de ön üretim yolu ile üretilen yapılara rastlamak mümkündür. Ön üretim, tarih öncesi devirleri başlangıç kabul ederek yapı üretim tarihine giriş yapar. Ancak endüstri devrimi sonrasında farklı olarak bu devirlerdeki prefabrik üretim mantığının oluşumu, daha çok ham maddenin çıkarıldığı alana yakın bir yere işleme merkezi kurulmasından kaynaklıdır. Ham madde işleme merkezinin, maddenin çıkarıldığı yerden uzakta tutulması daha fazla iş gücü kullanımı ve verimsizliğe sebep olacaktır. Bu durum tarih öncesi devirlerde ham maddelerin ağırlıkları ve nakliyat için gereken araçların yoksunluğundan dolayı kaçınılmaz olarak çoğunlukla uygulanan bir yöntemdir. Buradan hareketle modernizm öncesinde ve sonrasındaki prefabrikasyonun temel olarak birleştikleri nokta, ham maddenin bir tesiste işlenerek yapının üretileceği alana işlendikten sonra montaj amaçlı götürülmesidir.

19. yüzyıldan başlayarak prefabrikasyon, gelişen teknoloji ve hızlı ihtiyaç karşılama arzusu ile önceki dönemlere görece daha hızlı bir gelişim sürecine girmiştir. Makineleşme ve yeni malzemelerin ortaya çıkışı ve çeşitli kullanımları, bu hızlı gelişime önemli katkılar sağlamıştır. Tüm bunların yanında prefabrikasyonun asıl ivmesi 2. Dünya Savaşı sonunda meydana gelen konut sıkıntısıdır. Savaştan harap olan

kentlerin konut ihtiyaçlarının hızla karşılanması için seri üretim tekniklerinin, yapı üretim sistemleri ile entegrasyonu ve sentezlenmesi amaçlanmıştır.

Yapısal alanda 19. yüzyıl sonrası ilerleyen ön üretim kullanımı, iç mekanda da benzer bir yol izlemiştir. Temelde iç mekanda prefabrikasyon kullanımı 2. Dünya Savaşı'nın getirdiği hızlı konut üretim ihtiyacına paralel şekilde hızlanmıştır. İç mekanlar için prefabrik ürünlerin tasarlanması ve iç mekanın da rasyonelleştirilme arzusu savaş sonrası daha profesyonel açıdan ele alınmıştır. Ancak iç mekan sistemlerinin prefabrik tasarım temeline uyarlanması ile ilgili bilinen en eski ve en önemli yapı ve modül, Japon tatami sistemidir. Tatami iç mekanı tanımlamakla sınırlı kalmaz ve yapı çevresinin oransal temelini oluşturulmasına da hizmet eder (Schneiderman, 2011). Bu sistem Frank Lloyd Wright gibi ünlü mimarların dikkatini çekmiş ve yapı elemanlarının rasyonel seri üretim ürünleri haline getirilmesi amacıyla kullanılmıştır.

Prefabrik yapımın; hızlı kurulum, kaldırma, parça değişimindeki kolaylık gibi özelliklerinden kaynaklanarak daha fazla tercih edilmesi, ülkemizde de yoğun şekilde mutfak ve benzeri mekanlarda prefabrikasyonun ve modülasyonun kullanımı ile kendini göstermiştir. Günümüz mutfak mekanları modüler mutfak adıyla anılan sistemlere sahip olabilmektedir. Prefabrik ürünler mutfak mekanında ciddi miktarlarda kullanılmakla beraber yalnızca bu mekan ile sınırlı kalmamıştır. Aynı şekilde banyo ve benzeri mekanlarda prefabrik modüler veya üniter iç mekan ürünleri veya donatılar her tip iç mekan için kullanılmaktadır.

İç mekanda prefabrikasyon konusunu inceleyen bu çalışmada; bu amaçla prefabrikasyonun tarihsel gelişimi incelenmiştir. İç mekan ve prefabrik sistemler arasındaki bağlantı kurulmadan önce sistemlerin sahip oldukları geniş ve köklü tarihsel arka plan incelenerek bir bilgi altyapısı oluşturulması amaçlanmıştır. Bu amaçla prefabrikasyonun tarihsel gelişimi dahilinde kullanılmaya başlanan öne çıkan malzeme, ürün ve yapılarla bu süreç genişçe anlatılmıştır. Edinilen bilgi ile prefabrikasyonun ve ürünlerin günümüzdeki yerleri saptanmıştır. Böylece prefabrik iç mekan ürünleri üzerinden iç mekan ve prefabrikasyon ilişkisi kurulmuştur. Prefabrikasyonun yalnızca yapı üretiminde değil, mekan üretimi ve mekansal alanlar üretimi konusundaki güncel seyri, sosyal ve enerji verimliliği gibi konular sebebiyle daha ileri bir seviyededir. Bu nedenlerle prefabrikasyon, iç mekan için ne kadar önemli bir noktaya geldiğini göstermiştir. Gelecekte bu kavramlar arasındaki ilişkiye ve sürecin nasıl işleyeceğine dair önemli bilgiler sunmuştur.

Günümüzde yapı üretiminde prefabrikasyonun yoğun kullanımı, teknolojinin hızla geliştiği ve 3 boyutlu yazıcılar ile bireyselleşmeye başlayan seri üretim mantığının da etkisiyle gelişimini sürdürecektir, sanıldığı aksine kişiselleştirmeye de bolca olanak sunan prefabrik iç mekan ürünleri, hayatlarımıza bugün olduğundan daha fazla şekilde etkisini sürdürecektir.

1.2. Çalışmanın Amacı

Yapı sektöründe sanayi devrimi sonrası baskın bir üretim yöntemi haline gelen prefabrikasyon, iç mekan ölçeğinde kendine daha sınırlı bir alan bulabilmiştir. Dünyada iç mekanlarda ön üretimin, modüler, üniter birimlerin ve seri üretim mantığı ile şekillenen mekanların varlığı oldukça yaygındır. Ancak Türkiye'de hem üretim süreçlerinde hem de akademik çalışmalar içerisinde seri üretimin mekan ile olan ilişkisi yabancı çalışmalara oranla oldukça düşüktür. Bu sebeple bu çalışma prefabrik iç mekan uygulamalarına yönelik farkındalığı arttırmak, akademik yazında bu konuda bulunan eksikliği gidermek ve bir başlangıç noktası oluşturması amacıyla hazırlanmıştır.

Böylece iç mekan prefabrikasyonunun günümüzdeki durumu, ülkemiz tarafından algısı ve gelecekte bu çalışma ve uygulamalar ile ne gibi ürünler elde edilebileceğine dair fikir oluşturulacaktır. Problemlere dair çözümler incelenecek ve sunulacaktır. Bu çalışma iç mekan prefabrikasyonunun kavramsal olarak akademik yazında yer almasını sağlayacak ve gelecekte bu konuya yönelik araştırmalar için destek olacaktır. Hareketli mekan kavramının öne çıktığı günümüzde esneklik, minimum alan kullanımı ve mekandan yüksek verim alma fikriyle yapılan prefabrik iç mekan uygulamalarına dikkat çekilecektir. Gelecekte ihtiyaç duyulacak bu kavramların sağlanması için iyi bir seçenek olan prefabrik iç mekan sistemleri üzerine, tarihi açıdan ve ürün anlamında bir analiz yapma fırsatı sağlanacaktır.

1.3. Yöntem

İç mekandaki prefabrikasyonu düzlemsel, üniter ve modüler olarak ayrı tanımlamak mümkündür. Bunlar içerisinde düzlemsel prefabrikasyon daha çok mekan bölme amacı

taşıyan bölücü/seperatör benzeri ürünler içerir ve bu ürünler tek başına mekan olma özelliği göstermediklerinden dolayı çalışma kapsamında ayrıntılı şekilde incelenmemiştir. Modüler ve üniter iç mekan prefabrikasyonunda ise tasarıma göre, modül ya da ünite tek başına bir iç mekanı tanımlayabilir veya tek başına bir iç mekanın işlevini yerine getirebilmektedir. Buna göre modüler ve üniter iç mekan ürünleri üzerinde araştırmalar yapılmıştır.

Ürün incelemesi yapılmadan önce bu ürünlerin ortaya çıkma aşamasında ne tür süreçlerden geçtiğinin anlaşılması için tarihsel inceleme yapılmıştır. Prefabrikasyonun tarihsel süreçlerinin araştırılması için akademik yazın alanı, dergi ve basılı kaynaklar incelenmiştir. Buradaki gelişim süreci önemli mimar ve yapıların üzerinden incelenmiştir. Böylelikle yapı iç mekan ilişkisi kurularak ve prefabrik iç mekan kavramının bu ilişki içerisindeki yeri belirlenmiştir.

Sonuca ulaşmada kullanılan bir diğer yöntemde prefabrik iç mekan ürünlerinin incelenmesidir. İnceleme yapmak için ürün seçiminde dikkat edilen ilk özellik modül ürün ve ünite ürün sınıflandırmasıdır. Buradan hareketle ürün incelemesinde tasarım fikirleri ve amaçları, yapım teknikleri, malzemeleri ve ürünlerin kullanım şekilleri değerlendirilmiştir.

2.BÖLÜM PREFABRİK YAPILAR HAKKINDA GENEL BİLGİLER

2.1. Prefabrikasyonun Tanımı

Prefabrikasyonun tanımını yapabilmek için kelimenin etimolojik kökeni ve sözlük anlamına bakmak oldukça önemlidir. Fransızca pré ve İngilizce pre-/prae- biçimleri "önce" anlamındaki öneklerdir. Latince primus (ilk) ve princeps (önder) sözcükleri ile aynı kökten türerler (Nişanyan, 2009). Fabrika sözcüğünün kökeni ise şöyledir: İtalyanca fabbrica "işlik, imalathane" sözcüğünden alıntıdır. İtalyanca sözcük Latince aynı anlama gelen fabrica sözcüğünden evrilmiştir. Bu sözcük Latince faber "sanatkâr, özellikle demirci" sözcüğünden türetilmiştir. Latince sözcük Hint Avrupa Anadilinde yazılı örneği bulunmayan *dhabhro- biçiminden evrilmiştir. Bu biçim Hint Avrupa Anadilinde yazılı örneği bulunmayan *dhabh- "el becerisiyle yapmak, uydurmak, imal etmek" kökünden türetilmiştir." (Nişanyan, 2009). Dilimize Fransızcadan girmiş olan prefabrik sözcüğü önceden üretilmiş, ön üretimli anlamına gelir. Sözcük geniş kapsamda malzemenin ürünün ya da hizmetin ön üretimini tanımlamaktadır. Türk Dil Kurumu'nun Türkçe'de Batı Kökenli Kelimeler Sözlüğünde "Parçaları önceden hazırlanıp konulacağı yerde bir bütün oluşturan, kurma" şeklinde ifade edilir (tdk.gov.tr, 2007)

Bu çalışma içerisinde prefabrikasyon, yapı ve iç mekanlar üzerinden incelenmektedir. Bu nedenle yapısal anlamda prefabrikasyonun tanımını yapmak önemlidir. Bugüne kadar farklı prefabrik yapılar hakkında çok değişik tanımlar yapılmıştır. Yapılan ilk tanımlardan biri 1947 yılında Fransa'da "Union Sydicale de la Prefabrication"un kuruluşu sırasında yapılan tanımdır. Prefabrikasyon, "kullanma amacına göre dayanım, görünüm, ikamete uygunluk, konfor, süre ve en az bakım yönlerinden olağan koşullara yeterli şekilde yanıt verebilecek tutarlı bir yapım sistemi meydana getirmek üzere, elemanlarının çoğunluğu atölyede modern endüstriyel yöntemlerin duyarlılığı ile ve seri halinde imal edilmiş yapı türü" olarak kabul edilmiştir (Hasol, 2008). Bu tanımın günümüzde de geçerli olduğu görülmektedir.

Türkiye'de prefabrikasyonun tanımı konusunda ise yine farklı tanımlar bulunmaktadır. Dokuzuncu Kalkınma Planı'nda geçen prefabrikasyon ve alan ayrımı yapmadan yapılan tanım şu şekildedir; prefabrikasyon sözcüğü, genel anlamda, bir mamulü

meydana getiren parçaların fabrikada yoğun kontrol altında ve seri olarak üretildiği ve bant sistemi üzerinde bu parçaların bir araya getirildiği endüstriyel sistemler için kullanılmaktadır (Devlet Planlama Teşkilatı, 2008).

Yapı da prefabrikasyon tanımları ise genel olarak, yapı parçalarının fabrika ortamında üretimi ve şantiye ortamında birleştirilmesi şeklindedir. Ekinci, Eminel, Özçetin (2009) "Prefabrikasyonda Doğrular- Yanlışlar" makalesinde prefabrikasyonu "Bir yapıyı oluşturan belli başlı parçaların yapı öğelerinin, tümünün ya da bir bölümünün daha önce üretimlikte işlenerek yapım alanına getirilmesini ve orada birleştirilerek binanın kurulmasını öngören yapım yöntemine "prefabrikasyon" denilmektedir" şeklinde tanımlar. Bu tanım, önceden üretilmiş parçaların birleştirilip binayı oluşturması gerektiğini belirtmektedir. Fakat bu parçalar her zaman binayı oluşturmak zorunda değildir. Prefabrik ürünler iç mekan oluşturmada ve belirli mekansal alanlar oluşturmada da kullanılabilir. Her zaman bir araya geldiklerinde bir yapı oluşturma zorunlulukları yoktur.

Devlet Planlama Teşkilatı'nın yapı sektöründe prefabrikasyon tanımı ise herhangi bir yapı gereci, yapı elemanı veya yapı bileşeninin atölye veya fabrikalarda seri olarak üretildikten sonra şantiyede sadece yerleştirme ve montaj işlerine tabi tutulmasına "Prefabrikasyon" denir, şeklindedir. Diğer bir deyişle, prefabrikasyon yapı üretiminde kullanılan teknolojidir ve yapı bileşeninin üretildiği malzemedan bağımsızdır(Devlet Planlama Teşkilatı, 2008).

Bir başka tanım da Doğan Hasol'un Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü içerisinde yaptığı tanımdır (2008). Hasol prefabrikasyonu şu şekilde tanımlar:

Prefabrikasyon, hazır elemanlar ya da bileşenlerle yapı kurma; şantiye çalışmalarının olanak ölçüsünde fabrika çalışması haline getirilmesi ve önceden hazırlanmış çoğu beton elemanların yapı yerinde montajı ile yapılan inşaat, ön üretim, ön yapım (Hasol 2008, s.379)

Prefabrikasyon teriminin tanımı ve ön üretilmiş yapılar çoğunlukla beton üzerinden incelenmiş olsa da aslında uygulama alanında farklı yapı elemanları üzerinde de oluşturulmuştur. Prefabrikasyonun beton üzerinden incelenme sebebi ise endüstri devrimi ile kullanılmaya başlandığı ilk malzemelerden biri oluşudur. Bu noktadan sonra prefabrikasyon kavramının ortaya çıkmasına katkı sağlayan tarihsel ürün, malzeme ve yapılara bakmak ve bunlarla ortaya çıkan yeni kavramları incelemek tanımlamayı kolaylaştıracaktır. Buradan hareketle betondan önceki dönemlere bakmak gerekirse

eski çağlarda kilin kalıplara dökülerek tuğla şeklinde kullanılması prefabrikasyonun en ilksel şeklidir. Daha sonraki dönemlerde bazı ahşap elemanlar kullanılmışsa da bunların prefabrikasyon örneği oldukları söylenemez, çünkü prefabrikasyon kavramında "süreklilik" ve "seri yapım" söz konusudur.

Prefabrikasyonun yapısal tanımı sözlük tanımı ile oldukça yakın olarak anlaşılmaktadır. Kelime ve yapısal anlamını kavramak prefabrikasyonun zaman içerisinde geçirdiği gelişimi anlayabilmek açısından gereklidir. Bu noktadan sonra prefabrikasyon sisteminin sınıflandırması yapılmıştır. Sınıflandırma, prefabrikasyonda kullanılan sistemlere ve malzemelere ilişkin bilgiyi sunarak tarihsel gelişim sürecinin daha iyi kavranmasını sağlayacaktır.

2.2. Prefabrikasyonun Sınıflandırması

Prefabrikasyon, uzun tarihi boyunca pek çok farklı malzeme türü ve boyutlarda denenmiş, bunlar bakımından verimli ve değerli bulunan birçok farklı çeşitlemeye kavuşmuştur. Bu nedenle prefabrikasyon için bir çok yönden sınıflandırma yapmak mümkündür. Cemil Gerçek'in söylediği gibi "Kanımızca bu tür sınıflama çalışmaları endüstriyel olanakların artması sonucu, sonu gelmez bir şekilde sürüp gidecektir" (1979). Günümüzde yüksek oranda artan endüstriyel teknolojiler herkesçe kabul edilebilen bir sınıflandırma yapmayı zorlaştırmaktadır.

Prefabrikasyonun değişik uygulama biçimleri vardır. Ahşaptan imal edilmiş prefabrik barakalardan başka, bazı plastik elemanları yan yana ekleyerek ya da bütün halinde kullanarak prefabrik yapı yapma olanağı bulunmaktadır. Bunlar yerine betonarme yapı elemanlarını birbirine monte ederek ya da hazır konut birimlerini üst üste bir iskelet sistem içine yerleştirerek de prefabrik yapı elde etmek mümkündür. Bunların dışında yalnızca bazı servis ünitelerini yani bir mutfak, banyo ünitesini fabrikada imal ederek yapıya ekleme ve dış cephe elemanlarını ve iç bölme elemanlarını prefabrik üretimle üretilen şantiyede birleştirme olanağı bulunmaktadır (Gerçek, 1979).

Bu değişik ve melez kullanım şekli tam anlamıyla bir prefabrik yapıyı malzeme yönünden sınıflandırma konusunda zorluk çıkarmaktadır. Ancak strüktürel sistemlerinin malzemesini tanımlamak ve montajı için insan gücü veya araç kullanım ihtiyacı açısından ağırlığına göre genel bir sınıflama yapmak mümkündür. Bu fikirle

malzemeleri ön planda tutup ahşap, beton, plastik prefabrikasyon veya ağırlıklarını ön plana alarak sınıflama yapma olanağı vardır (Gerçek, 1979).

Yapı inşasında prefabrikasyonu sınıflandırmaya yönelik pek çok farklı çalışma bulunmaktadır. Çalışmada belirlenen sınıflandırma biçimlerine geçmeden önce bu farklı sınıflandırma biçimlerinden örnekler verilecektir. Böylece yakın dönemlerdeki sınıflandırmaların içeriklerindeki benzer ve farklı yönler hakkında bilgi edinilecektir.

1986 yılında Stanford Üniversitesinden Bob Tatum'un hazırladığı verilere göre prefabrikasyon dört seviyede sınıflandırılmaktadır. Birinci seviyede yapı bütünü yer alır. Yapının gerekli özelliklerini içerir, bunlar strüktür, yapı çevrelemesi ve çatı gibi özelliklerdir. İkinci seviyede yapı sistemi yer alır. Yapı sistemi; yapının strüktürü ya da kabuğudur. Yapının bütünü, eklenen bu birkaç sistemin bir araya gelmesi ile şekil alır. Üçüncü seviye ise yapı bileşenleridir. Bir sistem içerisinde oluşturulmuş parçalardır. Bu bileşenler bütüncül formu oluşturabilmek için sayısız farklı konfigürasyonda bir araya getirilebilir. Prefabrikasyonun dördüncü seviyesi ise yapı parçalarıdır. Prefabrikasyon açısından yapının en küçük parçaları olarak tanımlanabilmektedir. Bu parçalar pencereleri, kapıları ve cephe ya da duvar panellerini içermektedir. Prefabrik yapı parçalarının önemli özelliği ise her türlü yapı tipolojisine uygulanabilmeleridir (Cèline, 2009).

Loughborough Üniversitesinden Alistair Gibb tarafından 1999 yılında yapılan sınıflandırmaya göre ise prefabrikasyon hacimsel, hacimsel olmayan ve modüler yapı olarak üç sınıfa ayrılmaktadır. Hacimsel olmayan prefabrikasyonda elemanlar; strüktürel çerçeve, cephe, iç bölümlendirmelerdir. Hacimsel prefabrik sistemler ise bunun tam tersi kabul edilmektedir. Tüm yapıyı oluşturmayan ancak kullanılabilir alanları çevreleyen üniteleri kapsamaktadır. Bu üniteler tesis kullanımı için üretilmektedirler. Bu tesisler tuvaletler, yapı ve servis merdivenleri, asansörler ve benzeri işlev alanlarıdır. Bu gibi üniteler genelde yapı strüktürüne destek olmamaktadır. Bu sınıflandırmadaki son kategori ise modüler ünite yapılarıdır. Modüler üniteler yapının tamamı ya da parçası olabilirler ve bu sebeple yapı strüktürünü ve kabuğunu içerilerinde barındırabilmektedirler (Cèline, 2009).

Farklı sınıflandırma sistemlerine dair son örnek çalışma ise Abraham Warsawski'nin 1999 yılında yaptığı üç aşamalı sınıflandırmadır. İlk olarak lineer sistemli prefabrikasyonda ana yapı elemanları; kolonlar, kirişler, çerçeve ya da makaslar, ön germeli ya da demirsiz beton malzemelerinden üretilen elemanlardır. Asıl özellikleri

uzun mesafeli açıklıklardaki taşıma kapasiteleridir. Ambar yapıları, endüstri ve spor kompleksleri bu sınıfa aittir. İkinci kategori düzlemsel sistemlerdir. Bu sistemler daha çok zemin levhaları için düzlemsel, panel formlu parçaları, dikey destekleri, bölmeleri ve dış duvarları kapsamaktadır. İç mekan için bölümlenme, dış mekan için ise çevreleme işlevlerini yerine getirmektedirler. Dış bitirmeler, ısı yalıtımı, kapı ve doğrama çerçevesi de içerebilirler. Uygulama alanı olarak da ofisler, okullar, konutlar, otel ve benzeri yapılarda orta yüklü ve büyük miktarda bitirme işlerinde yer bulmaktadırlar. Warsawski'nin sınıflama sisteminin son parçası 3 boyutlu sistemlerdir. Bu son kategoride ana yapı parçası betonarme duvar ve zemin elemanları içeren kutu üniteler halindedir. Üniteler, kutu benzeri yapılar olabileceği gibi panel elemanlardan oluşturulmuş şekilde de bulunabilmektedir. Tüm sistemin fabrikasyon süreci içerisinde kurulup uygulanacak yapıya sadece eklenmesi yani montajı yeterlidir. Başka bir deyişle bu birimler her şey dahil ünitelerdir (Cèline, 2009). Fuller'in Dymaxion Banyosu bu sistemlere örnek olarak gösterilebilir. Ancak sistem bazen bütün bir yapı içeriğini de sağlayabilmektedir.

Bu çalışma içerisinde ise prefabrikasyon ilk olarak yapısal açıdan, sonrasında ağırlık ve malzemeleri açısından sınıflandırılmıştır. Yapısal sınıflandırma, sistemin başka yapılarla uyumlu olup olmadığını temel alan bir sınıflandırma yöntemidir. Buna göre prefabrikasyon açık ve kapalı sistemler olarak ayrılmaktadır. Ağırlık ve boyutlara göre sınıflandırma ise daha çok sistem parçalarının belirli standartlara göre nakliye ve taşınmasını temel almaktadır. Ağır, orta, hafif olarak ve boyut açısından da büyük boy, orta boy ve küçük boylu prefabrikasyon olarak sınıflandırılmaktadırlar. Son olarak prefabrikasyonda kullanılan malzemeler bazında bir sınıflandırma yapılmıştır. Bu sınıflandırma da ahşap, çelik, beton, polimerleri ve kompozit malzemeleri içermektedir.

2.2.1.Yapısal Sınıflandırma

Prefabrikasyon yapısal açıdan açık sistemli veya kapalı sistemli olarak iki alt başlık altında değerlendirilmektedir. Bu konu prefabrik bileşen veya yapıların başka yapılarda ve bileşenlerde kullanımı ile ilgilidir. Yani bu sistemler daha sonra başka bir prefabrik sistemde kullanılabilme kapasitelerine göre sınıflandırılmaktadır. Daha önce Doğan Hasol'un sözlüğünde de gördüğümüz üzere bu sistemler açık, kapalı ve yarı açık sistemler olarak ayrılabilirler.

Bütün bina türlerine uyabilen ve birçok şarta birden cevap verebilen bir "evrensel sistem" çok pahalıya mal olacağından ayrıca, değişik bina türleri için piyasa durumları farklı olduğundan, çeşitli amaçlara hizmet eden binaların sistemleri de birbirinden farklı olmaktadır. Örneğin, endüstri binaları, konutlar, okullar, bürolar, laboratuvar binaları ve hastaneler için birçok kapalı sistem geliştirilmiştir. Bunlardan konut ve endüstri binaları için geliştirilmiş olanları, geniş uygulama alanları bulmuştur. Ancak kapalı bir sistemin kendi bileşen takımı dışında elemanları da kabul edebilecek şekilde üretilebilmesi için, farklı üreticilerin kendi aralarında, boyutsal ve teknik koordinasyonu gerçekleştirecek anlaşmalar yapmaları gerekmektedir (Ayaydın, 1981).

2.2.1.1 Açık Sistemli Prefabrikasyon

Doğan Hasol'un Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğündeki prefabrik tanımında yer alan sınıflandırmaya bakacak olursak fabrikada üretilen parçaların başka yapılar üretmede kullanılabilmesi ya da sadece bir yapı için üretilmesi açısından da sınıflandırıldığını görebiliriz:

Açık prefabrikasyon; belirli bir boyutsal kabul ile seri halinde üretilecek yapı elemanlarının kataloglardan seçilerek her yapıda kullanılabilmesi ilkesine dayanan prefabrikasyon türü. Açık prefabrikasyon ileri derecede makineleşmiş yapım yöntemlerine olanak yaratmak ve işgücünden büyük tasarruf sağlamak amacını gütmektedir (Hasol, 2008).

Açık prefabrikasyon birçok farklı üreticinin ürettiği prefabrik malzeme ve bileşenleri, çeşitli prefabrik yapıların üretiminde kullanıma olanak sağlamaktadır. Bu tescilsiz ve nesnel yaklaşım elemanların gereksinim dahilinde bir araya getirilmelerini sağlanmaktadır. Ancak bu strateji geleneksel, katalogdan parça seçimi ile karıştırılmamalıdır. Buradaki soru nasıl ve ne şekilde sistemler daha açık ve belirli hale getirilebilir. Çünkü çoğu çalışmada elemanları açık sistemlerin kombinasyonları, elemanları kapalı sistemler haline getirmiştir (Staib, 2008'den aktaran Smith, 2010). Buradaki varsayım aslında ne kadar çok prefabrik eleman kullanılırsa, yapının o kadar kapalı sistem olmaya yaklaşabileceğidir. Tabi ki bu durum her zaman bu şekilde gelişmemektedir. Çoğu modüler sistemler, manipüle edilebilme, eklenebilme ve yaşam döngüleri boyunca korunabilmeleri için tasarlanırlar. Ek olarak modüler sistemler sahip

oldukları oluk, boşluk ve benzeri geçmeli parçaları ile kolayca değiştirilebilir ve güncellenip düzenlenebilen sistemlerdir (Smith, 2010).

Açık sistemler aslında yapı üretiminin endüstrileşmesi için geliştirilmiş yöntemlerden biridir. Bileşenler metodu olarak da anılan bu sisteme göre parça üretimi dışarıdan hiçbir özel talep alınmadan gerçekleştirilmelidir. Üreticilerin bileşenlerin boyutları ve bir araya getirilmeleri için ortak kurallarının ya da normlarının olması gerektiğini kabul eden bir yaklaşımdır (Koçu, 1995'den aktaran Mert, 1995). Bu sistemin tam anlamıyla uygulanması ise üreticilerin ortak bir karara varması zorunluluğu bulunduğundan oldukça zordur. Üreticilerin ortak standartlar belirleyip ürettikleri bileşenler, istenilen türde ve şekilde yapı üretimini olanaklı kılacaktır. Açık sistemlerin avantajı, yukarıda da belirtildiği üzere kullanıcı isteklerine göre kolaylıkla değişiklik yapılabilmesi ve sistemlerin güncellenebilmesidir. Bu özellik, üreticinin yapı ömrü boyunca bileşenleri pazarlayabilmesine de olanak vermektedir. Sistem bu gibi birçok yönden avantaja sahiptir.

1945 yılında açık sistemli prefabrik yapıma Charles ve Ray Eames'in "Case Study House No 8" yapısı örnek gösterilebilir. Yapı, açık sistemlerin ortaya çıkışı konusunda öncü olma özelliğindedir. Charles ve Ray Eames tarafından tasarlanan yapı, mevcut sınırlı prefabrik parça yelpazesi ile potansiyel sahibi bir tasarım yapılabileceğinin kanıtıydı, yapının tüm parçaları katalogdan ya da endüstriyel üreticilerden satın alınabilmekteydi (Moma, 2008). Bu sebeple yapı tasarımı da sahip olduğu özellikleri nedeniyle açık sistemli prefabrik yapıma örnek oluşturmaktadır.



Resim 2.1. Case Study House No 8 (Görsel :<http://www.weareprivate.net>)

Açık sistemlerin üretiminde uzmanlaşmış olmak önemlidir. Üretimde gelişmiş teknolojiler kullanılmaktadır. Üretim maliyetlerini düşürebilmek amacıyla üretim, büyük çapta gerçekleştirilir ve bunların stoklanması da önemli bir ayrıntıdır. Bu sistemlerin ülke çapında uygulanabilmesi için şirketler arası birliktelik, örgütlenme, ortak kalite standartları ve büyük hacimli bir pazar gerekmektedir.

2.3.1.2 Kapalı Sistemli Prefabrikasyon

Kapalı sistemli prefabrikasyonun sözlük anlamı; "belli bir yapı grubunun parçalarının yalnızca bu yapı grubu için fabrikada özel şekilde hazırlanmasına dayanan prefabrikasyon" şeklindedir (Hasol, 2008). Bu tanımda açıklandığı gibi kapalı sistemler

kendi içerisinde çözülmüş sistemlerdir. Dışarıdan bileşen ve sistem kabul etmektedirler. Bu tip sistemlerde tek bir üretici, tüm yapı elemanlarını kendi başına üretir ve bu diğer üreticilerin yapı elemanları dışındaki ürünleri ile koordine olabilecek şekilde olmalıdır. Örneğin otomobil üretimleri aslında kapalı sistem üretim fikrine sahiptir. Bir markanın ürettiği modelin diğer bir markanın ürettiği parçalarla kullanılması mümkün olmamaktadır. Otomobil üretimindeki çeşitlilik ve değiştirilebilirlik özelliğinin yapılarda kullanımı, yapıların her yinelemedeki benzersizliğinden dolayı oldukça zordur. Bu zorluk yapının konumlandırılacağı yerin değişkenliğinden kaynaklıdır. Yapı alanının değişken şartları kapalı sistemlerin her birinin farklı özelliklere sahip olmasına sebep olmaktadır. Ayrıca bu özellikler kapalı sistemli tasarımların oldukça sınırlı olmasına sebep olmuştur (Smith, 2010).

Kapalı sistemlerin, açık sistemlerde bahsedilen yapıda endüstrileşme yöntemlerinden modeller yöntemine karşılık geldiği kabul edilmektedir (Koçu, 1995'den aktaran Mert, 1995). Bu sistemlerin özelliklerinden kısaca bahsedecek olursak; sipariş sistemler adıyla da anılırlar ve projeleri hazırlanmış yapıların tek üretici tarafından hazırlanan bileşenlerle yapılması anlamına gelmektedirler. Üretici firma tektir ve bu diğer firmalarla çalışma zorluğunu ortadan kaldırmaktadır. Seri üretim söz konusu olmadığından maliyeti bu yönden düşürmek zorlaşmaktadır. Bu sebeple tesisat çekirdeği ve benzeri gibi sistemleri tipleştirmek bunların çoklu üretimlerinde maliyetleri düşürecektir. Genel olarak kapalı sistemli üretimlerde bu tip tipleştirmelere gidilmektedir.

Kapalı sistemler yukarıdaki özellikleri açısından açık sisteme göre avantajlı görünse de bazı özel durumlar ve tasarım kısıtlamaları kapalı sistemlerin uygulanmasını zorunlu kılmaktadır. Ayrıca, kapalı sistemlerin seçimlerinde öne çıkan bazı avantajlar veya sebepler bulunabilmektedir. Bu yapıım yöntemi ülkemizde büyük oranda viyadük ve yol yapımlarında kullanılmaktadır. Üretim aşamasında endüstriyel teknolojilerle teknikler kullanıldığından ve her bölgenin farklı iklim ve coğrafi koşullarından ötürü genellikle aynı parçaların başka bir yerde kullanılmaları mümkün olmamaktadır. Kapalı sistemlerin bazı dezavantajları bulunsa da temelde sistemin seçim sebepleri şöyle sıralanabilir:

- Yapıda tekrar eden eleman sayısının fazlalığı, şantiye veya fabrikadaki ön yapıyı avantajlı kılıyorsa (yani böylece, iş gücü, kalıp tasarrufu sayesinde maliyet azalması gerektiriyorsa),

- Elemanların yapımı için, endüstriyel teknik ve hassasiyet gerekiyorsa (özel cephe panoları, ön gerilmeli beton elemanlar gibi.),
- Elemanların önceden üretiminin, yapım süresini kısaltmak bakımından getireceği avantaj çok önemli ise,
- Ön yapım, çok karmaşık ve pahalı kalıp iskelelerinden tasarrufu sağlıyorsa (örneğin, büyük açıklıklı, kubbeli veya kemerli bir yapıda olduğu gibi),
- Yapının sonradan tevsiinde veya kullanımında olabilecek değişmelere olanak sağlanması önemli ise,
- Ancak ön yapım elemanların kullanımı, çok önemli bir estetik sonuca ulaşımı sağlıyorsa (Ayaydın, 1981).

Böyle bir uygulamaya gidildiğinde, küçük serilerin rasyonel hale getirilmesi ile piyasada üretilmekte olan tip elemanlar da birleştirilerek, detay, üretim ve uygulama aşamalarında kolaylık elde edilmektedir; böylece iş gücünde ve sürede tasarruf sağlanarak maliyet düşürülebilmektedir (Ayaydın, 1981).

Kapalı sistemler, özel durumların özel çözümler gerektirdiği zamanlar için prefabrikasyonda günümüzde de başvurulan sistemlerdir.

2.2.2. Ağırlıklarına Göre Sınıflandırma

Prefabrik ürünleri sınıflandırmak için kullanılan yöntemlerden biri de ağırlıklarına göre sınıflandırmadır. Ön üretim sonucu ortaya çıkan parçaların ağırlıklarına ve taşıma sırasında makine veya araç kullanımına ihtiyaç duyulmasına bağlı olarak belirlenen bir yöntemdir. Ağırlıklarına göre sınıflandırma sistemi açısından prefabrikasyon ağır, orta ve hafif ağırlıkta prefabrikasyon olarak sınıflandırılmaktadır. Ancak bazı kaynaklar orta ağırlıklı prefabrikasyonu ağır prefabrikasyona katmıştır ve prefabrikasyonu ağır ve hafif prefabrikasyon olarak ayırmıştır. Buna göre Doğan Hasol'un mimarlık sözlüğünde geçen ağır ve hafif prefabrikasyon tanımları aşağıdaki gibidir;

Ağır prefabrikasyon önceden fabrikada hazırlanmış cephe panoları, merdiven kolları, köprü kirişleri gibi çok büyük ve ağır beton parçaların, hatta hacimlerin şantiyede büyük vinçlerle yerlerine konulmasına dayanan prefabrikasyon türüdür.

Hafif prefabrikasyon; ahşap, metal ya da plastik asıllı oldukça hafif parçalarla uygulanan prefabrikasyondur. Küçük boyutlu beton elemanlarla uygulanan prefabrikasyona da hafif prefabrikasyon denmektedir. (Hasol, 2008).

Yükselen Ayaydın'ın (1981) yapı bileşenlerinin ağırlık verilerinden yola çıkarak hazırladığı sınıflandırma ise şu şekildedir;

- bileşen ağırlığı ≥ 500 kg. ise, ağır prefabrikasyon;
- bileşen ağırlığı = 30-500 kg. ise, orta ağırlıkta prefabrikasyon
- bileşen ağırlığı ≤ 30 kg. ise, hafif prefabrikasyon söz konusu olmaktadır (Ayaydın, 1981).

Bu gruplandırmaya göre, malzemelerin ağırlıklarına göre ahşap, plastik, metal esaslı olanlarla hafif prefabrik sistemlerin, beton esaslı olanlarla ağır prefabrik sistemlerin oluşturulduğu kabul edilebilir (Ayaydın, 1981). Ancak tabii ki parça boyutlarına göre istisnalar olabilmektedir. Bileşen parçaların ağırlıklarına göre yapılan bu sınıflandırmada gözetilen kural bir işçinin taşıyabileceği yük miktarına göre belirlenmiştir. Hafif prefabrik bileşen parçaları bir veya iki işçi tarafından taşınabilecek ağırlıktadır. Kullanım alanları ise; küçük ölçekte bir veya iki katlı konut yapıları, gene küçük ölçekte kültür merkezleri, okul, hastane ve benzeri yapılar olabilmektedir.

Ağır prefabrikasyon ise sanayi yapılarının üretiminde, bol açıklığa ihtiyaç duyan stadyum, galeri ve benzeri yapıların üretiminde, viyadük, köprü gibi alt yapı elemanlarının üretiminde kullanılmaktadır. Parçaların tek parça ve yüksek yoğunlukta oluşu yapıların rijitliği açısından önemlidir. Ancak bu durum, ağır prefabrik elemanların nakliye ve montajları için güçlü araçlara gereksinim ortaya çıkarmıştır.

Bileşenlerin nakliyeleri ve montajlarında, bileşen boyutları oldukça önemlidir. Bileşen boyutlarına göre prefabrik elemanlar küçük, orta ve büyük boylu olarak sınıflandırabilmektedir. Buna göre yüzeyleri yaklaşık 1, 5 m² ye kadar olanlar küçük boy, 2, 5 m² olanlar orta boy, 5 m²'den daha büyük yüzeyliler ise büyük boy bileşenler olarak tanımlanmaktadır (Ayaydın, 1981).

Temelde prefabrikasyonun ağırlık ve boyutsal sınıflandırmasındaki ölçütleri, bu elemanların nakliyeleri için gereken değerleri belirlemektedir. Nakliyede kullanılacak araç ve yolun standartları ve bu malzemelerin montajları sırasında gereksinim duyulan araçlar veya işçi gücü, bu ağırlık ve boyut standartlarının ortaya çıkmasındaki temel

bilginin kaynağıdır. Ancak bu temel bilgilerin ülkeden ülkeye ve kabul edilmiş standartlara göre değişken oluşu ağırlık ve boyut sınıflandırmasının kesin ve her kuruluş tarafından kabul edilen bir sınıflandırma sistemi olmasını engellemiştir.

2.2.3. Malzemelerine Göre Sınıflandırma

Malzemeleri açısından prefabrik yapılar temelde üç ana başlık altında sınıflandırılabilir. İlk başlık çelik prefabrik yapılar, ikincisi ahşap prefabrik yapılar ve son kategori ise betonarme (kagir) prefabrik yapılardır (Özen, 2009). Fakat prefabrik yapılar için kullanılan malzemeler asla bu üç malzeme ile sınırlı değildir. Tezin amacı iç mekan açısından prefabrikasyonu değerlendirmek olduğu için iç mekan prefabrikasyonunda da yoğun şekilde kullanılan malzemeler bu sınıflandırmaya dahil edilmiştir. Bu açıdan Ryan Smith'e (2010) göre prefabrik yapıların malzemeleri şu şekildedir; ahşap, çelik, beton, polimerler ve kompozit malzemeler.

Prefabrikasyon hemen hemen her malzeme ile kusursuz şekilde kullanılabilir. Buna rağmen günümüzde bir veya birden fazla malzemenin bir araya getirilmesi ile farklı dayanımlara sahip olan maddelerin derlenip alaşımlanarak daha verimli olmalarını sağlayıp ürünlerin yaşam sürelerini uzatmayı amaçlayan bir üretim şekli ön plandadır. Amaçlara göre ahşap, çelik/alüminyum, beton, polimer ve kompozit olarak organize edilebilmektedirler. Öncelikli malzeme hangi sistemde, elemanda ve yapı tipinde kullanılacağına göre kararlaştırılmaktadır (Smith, 2010).

Günümüzde malzeme çeşitliliği geçmişe göre oldukça fazladır. Nano malzemelerin ortaya çıkması ve kompozit malzemelerin kullanımı, geleneksel beton, ahşap ve çeliği standart birer malzemeye çevirmiştir. Buna rağmen bu malzemelerin fiyat performans endeksleri, bu yeni malzemelere göre çok yüksektir ve kullanımları hala en yoğun olan ürünlerdir. Bu sebeplerden dolayı, yeni malzemelerin yakın ya da uzak gelecekte geleneksel malzemeler gibi yaygın kullanımlarını öngörebilmemiz çok kolay görünmemektedir. Prefabrikasyonda ise alternatif malzemelerin kullanımı büyük etkiye sahiptir. Prefabrik yapı üretimi için yenilikçi ve verimli çözümlerin oluşturulmasında yeni malzemeler belli bir potansiyele sahiptir. Bunun sebebi de onların, kalifiye işçi gücü ve belirli uygulama setleri ile dikkatlice kontrol edilip düzenlenebilmeleridir. Malzemeler belirli özellikleri ve karakterleri gereği belirli performans parametrelerine sahiptirler. Bu da nasıl bir yapıda kullanılabileceklerine ve hangi işlevde, nasıl performans

sergileyeceklerine ilişkin bir bilgidir. Estetik açıdan sundukları haricinde malzemeler, strüktürden eklemelere, filtreleme ve termal dirence kadar bir dizi işlevde performans göstermelidir (Smith, 2010).

Strüktür için kullanılan malzemeler genel olarak beton ve çeliktir. Çünkü bu malzemeler kolay elde edilir, maliyetleri düşüktür ve yaygın olarak bulunmaktadır. İşçi ekibi bu malzemelerle ilişkili sistemleri kurmanın üstesinden kolayca gelebilmektedir. Aletler, makineler ve fabrikalar, çelik ve betonu geliştirme ve düzenleme konusunda iyi şekilde kurulmuşlardır. Cam, polimerler ve alüminyum strüktürel olarak değil, daha çok cephe sistemlerinde kullanılmaktadır. Hafif ağırlıkta elemanlar olduklarından düşük yük aktarımı sağlarlar, bu da strüktürel eleman olabilmeleri için elverişsiz özelliklerdir. Ahşap ise küçük ölçekli yapılarda taşıyıcı olarak kullanılabilir. Aynı zamanda taşıma işlevinden bağımsız olarak cephe elemanı olarak kullanılabilir. Cephe konstrüksiyonu bu malzemeler ile sınırlı kalmayarak çeşitli değerli metallere de yapılabilir. Bronz, bakır ve alaşımlar, örneğin paslanmaz çelik ve titanyum gibi, cephe konstrüksiyonu için önemli malzemelerdir. Ayrıca malzemelerin bir takım iç ve dış özelliklerinden bahsedilebilir. İç özellikler mekanik, fiziki, termal ve optik kalite düzeyleridir. Malzemenin dış özellikleri ise ekonomik, çevresel, toplumsal ve kültürel algısı olarak değerlendirilebilir. Bu özellikler malzemenin yararını, yapılacak işe uygun olup olmadığını belirlemektedir (Smith, 2010).

Çalışmanın bu kısmında prefabrik yapılar için kullanılan ahşap, beton, çelik, polimerler ve kompozit malzemeler yukarıda bahsedilen özellikler de uyarınca sırası ile incelenecektir.

2.2.3.1. Ahşap

Ahşap su, selüloz ve odun özünden oluşan bir malzemedir. Dikey yönde gelişen silindirik bir yapıya sahiptir. İçerisinde damarlı görünümlü yapıya sahiptir ve büyüdükçe içeriğine halkalar eklenmektedir. Bu halkalar ağacın yaşam süresini belirttiği gibi kalite ve dayanım karakteri hakkında da bilgi vermektedir. Ağaçlar yontulmuş olarak ya da yontulmadan inşa işlemlerinde kullanılabilir ancak ahşap işlendiğinden dolayı daha çok bitirme işlemlerinde tercih edilmektedir (Smith, 2010).

Ahşap elde edildiği ağaçlara göre; kışın yapraklarını döken ağaçlar ve yapraklı ağaçlardan elde edilen ahşap olarak iki şekilde incelenmektedir. Kışın yapraklarını döken ağaçlar daha yaygındır ve sert ağaçlardır. İğne yapraklı ve kozalaklı ağaçlar yapraklı ağaçlardır, çok uzar ve ince yapıdadırlar. Bu tip ağaçlardan elde edilen ahşap yumuşak ahşaptır. Sert ahşaplar genelde bitirme işlerinde yani zemin döşemesinde, doğramalarda ve pencere çerçevelerinde kullanılmaktadır. Ancak yumuşak ahşap daha kolay elde edilebilmesi ve ağaçların hızlı büyümesi gibi sebeplerden daha çok tercih edilmektedir (Smith, 2010).

Ahşap kolay şekillendirilir, geri dönüştürülebilir doğaya ve çevresine zararı olmayan verimli bir malzemedir. Geri dönüştürülebilme ve yeniden kullanılma olanağına sahiptir. Ahşap, ABD, Avrupa ve İskandinav ülkelerinde birçok üründe kullanılmaktadır (Smith, 2010). Büyük ölçekli yapılara yeterli strüktürel dayanımı veremediği için daha çok küçük konut yapılarında veya iç mekanda bitirme işlerinde, strüktürel dayanıma fazla ihtiyaç duyulmayan alanlarda kullanılmaktadır. Ülkemizde, cephe kaplamalarında "siding" ismiyle anılan sistemlerde, doğramalarda içeride ise her türden mobilya, döşeme ve yaygın olarak bir çok alanda kullanılmaktadır.

Ahşap elde edilmesi uzun süren bir malzeme olarak görülebilir ancak prefabrik yapılar için bu geçerli değildir ve tersine oldukça hızlı çözümler sunmaktadır. Ahşap duvar panelleri, üreticiden veya satıcıdan kullanıma hazır halde alınabilmektedir. Böylelikle ürün alındığında aynı zamanda uygulamaya hazır haldedir. Üzerinde katmanlar halinde buhar kalkanı, yalıtım, siding, alçı panel hatta entegre olarak süpürgelik dahi barındırabilmektedir. Ek olarak ahşap prefabrik paneller, modül oluşturmak için kullanılabilir. Ahşap malzemenin prefabrik ürünler, duvar panelleri, modüller ile kullanımı inşa sürecinin daha verimli gerçekleşmesini sağlar, üretimin kalitesini artırır ve malzeme israfını en aza indirmektedir. Ahşap aşırı gözenekli bir yapıya sahiptir. Bu nedenle sabit ısıda ve kuru kalabilmesi önemlidir. Prefabrikasyon ile ahşabın sabit ısıda ve kuru tutulması, fabrika ortamında yaratılan koşullarda sağlanabilmektedir (Smith, 2010).

Fabrikadaki prefabrik ahşap panel ve benzeri ürünlerin üretimindeki bir diğer avantajda kesim ve birleştirme işlemlerindeki hassasiyet ve uyumdur. Prefabrik ahşaptaki bu yüksek hassasiyet ve ürünlerin kullanıma hazır oluşu, paketlenen ürünlerin dünyanın her yerine gönderilmesini ve kolayca monte edilebilmesine olanak sağlamaktadır. Üretimdeki hassasiyet, montajdaki toleransı da en düşük seviyede tutmaktadır. Bu

avantajlarından ötürü prefabrikasyonda ahşap kullanımının, bireysel konutlarda ve küçük ticari pazarlarda, yaygın şekilde devam edeceği düşünülmektedir (Smith, 2010).

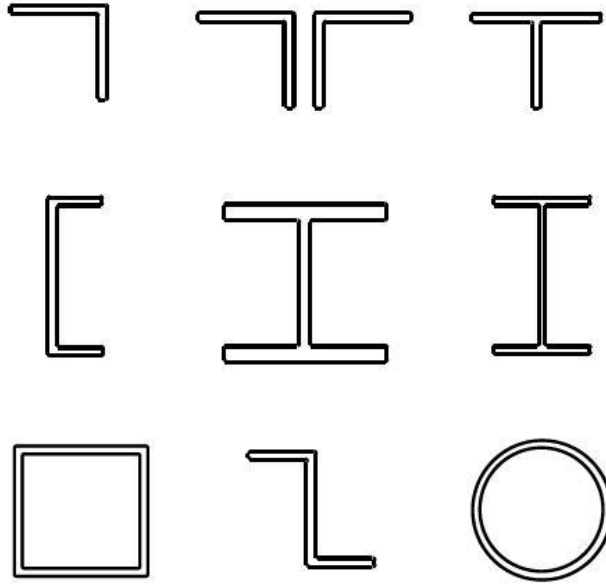
2.2.3.2. Çelik

Metaller, biçimlendirilebilir, hassas şekilde üretilir, iletken ve sağlam olma gibi öne çıkan özelliklere sahiptirler. Metaller, mimaride strüktürel uygulamalardan, alüminyum giydirme cephelere kadar geniş bir yelpaze içerisinde uygulama alanı bulmaktadırlar. Metaller, demir içeren ve içermeyen metaller olarak iki şekilde sınıflandırılmaktadır. Demirli metallerin isimlerinden de anlaşılacağı gibi içeriklerinde daha fazla demir bulunmaktadır. Korumasız bırakıldıklarında veya suyla temas ettiklerinde paslanma ve korozyon ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Demirli metaller özellikle de strüktürel uygulamalar olmak üzere daha çok inşaat içerisinde kullanılmaktadır. Bunun başlıca sebebi demirin bol miktarda ve uygun fiyatlarla elde edilebilmesidir ve çok yönlü kullanıma uygun olmasıdır. Demirsiz metaller ise daha az bulunurlar ve doğal korozyon direncine sahiptirler. Bu metaller bu özelliklerinden dolayı strüktürel uygulamalarda kullanılmamaktadırlar. Genelde kaplamalarda, çatılarda ve diğer açık hava uygulamalarında tercih edilmektedirler (Smith, 2010).

Genel olarak demirli metaller; düşük karbonlu çelik, paslanmaz çelik, karbondur. Demirsiz metaller ise alüminyum, bakır, çinko ve titanyumdur (Smith, 2010). Metaller yapı inşasında genel olarak tek başlarına ve saf halde kullanılmamaktadırlar. Bir veya bir kaç metalin birleştirilmesi ile oluşturulan alaşımlanmış metaller olarak kullanılmaktadırlar. Alaşımlama işlemi metallere paslanmazlık, korozyon direnci ve estetik özellikler katmıştır. Alaşımlama işlemi de iki şekilde gerçekleştirilir; ilki metalin yüzey direncini arttırmaya yönelik olan yüzey alaşım işlemi, ikincisi ise metalin strüktürel dayanımını arttırmaya yönelik olan kütleli alaşım işlemidir (Smith, 2010).

Yapı üretimlerinde yaygın olarak kullanılan çelik, ahşap ve betona göre daha pahalıdır, ancak dayanım gücü ve hafifliği ile kolayca taşınıp inşa edilmektedir. İnşa süresi yönündeki verimliliği sayesinde geniş açıklıklı, yüksek boyutlu ve çeşitli geometriler için en ekonomik ve verimli materyaldir. Cıvatalı veya kaynaklı birleştirme yöntemleri ile birleştirilebilmektedirler. Cıvatalı birleştirme, demonte edilebilme özelliği sağlamaktadır.

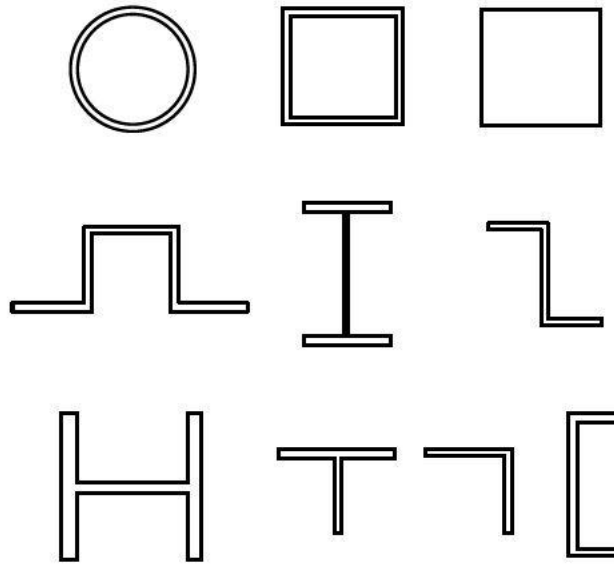
Basit, tek biçimli birleştirme yöntemlerinin kullanımı prefabrik strüktürlerde birleştirme hızı ve birleştirmeyi kolaylaştırma açısından önemlidir (Smith, 2010).



Şekil 2.1. Günümüz yapı inşaatında en fazla kullanılan çelik profil tipleri (Görsel: (Smith, 2010))

Alüminyum ise demir içermeyen ve korozyon dirençli yapısı ile bilinmektedir ve yer kabuğunda en çok bulunan üçüncü elementtir. Metali çıkarmak zorlu ve çevreye zarar veren sonuçları olan bir süreçtir. Ancak alüminyum bunların aksine yüksek oranda geri dönüştürülebilir özelliğe sahiptir. Bu özelliği ile geri dönüştürme ve yeniden şekillendirme sürecinde daha az enerji kullanımına ihtiyaç duymaktadır. Böylelikle alüminyum geri dönüşüm sonrasında daha az özelliğini kaybetmektedir (Smith, 2010).

Genel olarak alüminyum taşıyıcı malzeme olarak kullanılmaz fakat prefabrikasyonda önemli bir etkisi bulunmaktadır. Alüminyum hafif ve dayanıklıdır, böylelikle prefabrik panellerde ve modüllerde kullanılabilir, birleştirilip, taşınabilmektedirler. Her türlü kalıpla istenilen şekilde üretilebilmektedir. Alüminyum tarihte uzun zamandır otomobil, havacılık ve uzay araçlarının strüktürel yapımında kullanılmaktadır (Smith, 2010).

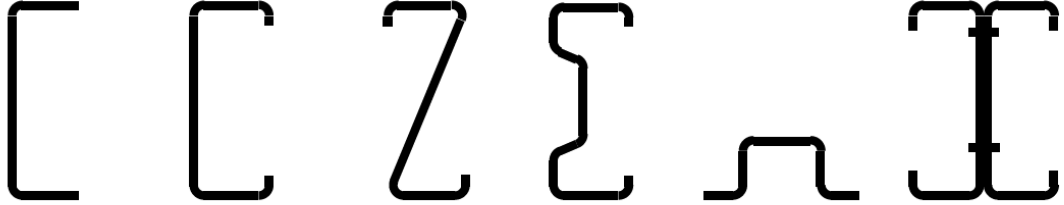


Şekil 2.2. Günümüz yapı inşaatında en fazla kullanılan alüminyum profil tipleri (Görsel: (Smith, 2010))

Metal alaşımlar da hafif cephe uygulamalarında kullanılır. Yüksek dayanım özellikleri ve hafif oluşları alaşım metallerin ideal cephe elemanları olmalarına izin vermektedir. Levha metaller şekillendirilebilir ve çeşitli şekil ve geometrilere uyarlanabilmektedirler. Bu nedenle çağdaş mimari için vazgeçilmez malzemelerdir. Bu malzemeyle, mimari olarak istenilen her türlü form, parametrik tasarım ve uygulama oluşturulabilmektedir (Smith, 2010).

Hafif çelik ise prefabrik endüstrisi ve aynı zamanda inşaat sektörü için devrim niteliğinde bir malzemedir. Uygulama ve standart ölçüleri açısından hafif ahşap çerçeve konstrüksiyonu ile benzerdir. Hafif çelik, çok yüksek bir dayanım ağırlık oranına sahiptir. Profiller çinko kaplama ile ASTM A563 (Karbon Ve Alaşım Metal Somonlar İçin Standartlar Şartnamesi) standartlarına göre üretilmektedir. Malzemenin dayanım kuvveti ve rijitliği soğuk şekillendirme ile elde edilmesinden kaynaklanmaktadır. Belirli profil şekillerinde ve modüller halinde üretilen parçalar, içerisinden elektrik ve su tesisatının geçmesini sağlayacak deliklere sahip olarak üretilir ve bu sayede geniş kullanım alanına sahiptir (Allen 2003'den aktaran Smith, 2010). Prefabrik üretimde vidalamanın yanında, hafif çelik, kaynaklama yöntemi ile de birleştirilebilmektedir. Bu da sistemin rijitliğini arttıran bir yöntemdir. Soğuk şekillendirilmiş hafif çelik çok yönlü bir

malzemedir ve strüktürel panel duvarların üretiminde kullanılabilir. Bu şekilde az katlı yapıların hızlıca üretilmesine olanak sağlamaktadır (Smith, 2010).



Şekil 2.3. Yapılarda yaygın olarak kullanılan hafif çelik profilleri (Görsel: (Smith, 2010))

Özet olarak çelik prefabrik yapılar; taşıyıcı sistemi çelikten üretilmiş olan yapılardır. Kullanım yerleri ise, özellikle deprem tehdidi taşıyan coğrafi bölgeler ve tercih edildikleri yapı tipleri çoğunlukla fabrika binaları, hangar ve benzeri mekanlarda geniş açıklıklara ve yüksekliğe ihtiyaç duyulan yerlerdir (Özen, 2009). İç mekan içerisinde kullanım alanları ise sınırsızdır.

2.2.3.3. Beton

Ahşap ve çeliğin aksine beton heterojen yapılıdır. Çimento, kum, agrega ve suyun birleştirilmesi ve sonrasındaki kür süreci boyunca sulanması ile elde edilen malzemedir. Betonun kalitesi, karıştırılan bu maddelerin miktarına, katkılarına ve kür sürecindeki dikkat ve özene bağlıdır. Beton da seramik gibi genelde kolay kırılan bir malzemedir. Ancak içeriğine eklenen farklı özellikteki malzemeler ile zayıf yönlerinden kurtarılabilir. Beton çok yönlü bir malzemedir. Üretilen kalıplarla istenilen her türlü formu elde etmek mümkündür. Ekonomik yönden kolay elde edilebilir bir malzeme olmasına rağmen, uygulamasında orantısız miktarda iş gücüne gereksinim duyulmaktadır. Çerçeve sistemlerden panel ve modüllere kadar beton, sayısız strüktür ve cephe işlevini yerine getirebilmektedir. Betonun fabrikasyon üretimi belirli standartları yakalama bakımından şantiye üretiminden daha iyi bir üretim yöntemidir. Prefabrik üretimde beton hava koşullarından etkilenmez ve aynı kalıptan üretilen parçalar aynı kaliteye sahip olmaktadır. Bu da prefabrik beton üretimindeki başarının

açıklamasıdır. Kalıp malzemeleri birçok malzemeden üretilebilmektedir. Ancak uzun yıllardır kullanılan ve hala en yaygın kullanım ahşap kalıplama malzemelerine aittir (Smith, 2010).

Betonun performansını arttırmaya ve kür süresini azaltmaya yönelik çeşitli katkıları betonun ortaya çıktığı süreden beri denenmekte ve araştırılmaktadır. Buna göre betonun özelliklerini değiştiren 2 katkı maddesi bulunmaktadır. Bunlar parçacık içerikli hafif özellikli beton ve kompozit adlı çelik veya fiberglas çubuklarla desteklenmiş stabil ve kalıcı özellikli betonlardır (Smith, 2010). Betona yapılan katkıları ve destekler prefabrik beton sistemlerinin hepsine uygulanabilmektedir.

2.2.3.4. Polimerler

Polimerler endüstriyel sektörde kullanılan çağdaş malzemelerdendir. İki tip polimer bulunmaktadır. Doğal polimerler hızlıca yenilenebilir kaynaklardan, örneğin kauçuk ağaçları veya soya plastiğinden elde edilen malzemelerdir. İkinci tip polimer ise sentetik polimerlerdir ve petrolden elde edilmektedir. Polimerler günümüzde işlem hacmi olarak çelikten bile daha fazla kullanılmaktadır (Fernandez 2006'dan aktaran Smith, 2010). Polimerlerin yapı inşaatında büyük miktarda kullanıma sebepleri ise sahip oldukları bazı eşsiz özelliklerdir. Bunlar su geçirmez yapıları, buhar bariyeri olmaları, derz sızdırmazlıkları, yapışkan olarak ya da esnek tekstil malzemeleri olarak kullanılabilirlerdir. Temelde öne çıkan özellikleri ise sıvı geçirmeyen yapılarıdır (Smith, 2010)

Sentetik polimerler 3 temel kategoride incelenmektedir. Birinci kategori olan termoplastikler, hızlıca geri dönüştürülebilirler ve ısı uygulaması ile üzerlerinde istenilen değişiklik yapılabilirlerdir. Yaygın termoplastikler; EFTE, polikarbonat, polyester, polietilen ve polivinilkloride yani PVC'dir. İkinci kategori termosettir. Bunlar ısıtıldıklarında kalıcı olarak sertleşen polimerlerdir ve genelde geri dönüştürülmemektedirler. Moleküler bağlarından dolayı ortalamasının üzerinde bir dayanım göstermektedirler. Sıra dışı ısı ve kimyasal şartlar karşısında şekil değişikliğine uğramamaları, yapı inşaatında bazı diğer malzemelerden üstün olmalarını sağlamaktadır. Yaygın termosetler; poliüretan, fenolik reçine ve epoksi reçinesidir. Sentetik polimerler kategorisinin son üyesi elastomerdir. Elastomerler geri dönüştürülebilir özelliktedirler. Üstün elastik özellikleri yapılarında kullanılmalarının asıl

sebebidir. Silikon ve suni kauçuk pencere contalarında, dış istinat duvarlarında ve cam yapıştırıcı olarak bol kullanım alanına sahiptir (Smith, 2010).

Prefabrikasyon tüm bu polimerleri panel, modül ve bileşen parçalarının geliştirilmesinde kullanabilmektedir. Daha çok su geçirmez özelliklerinin öne çıktığı noktalarda tercih edilmektedirler. Bu malzemelerin fabrika ortamında üretilmeleri veya yapı bileşenlerine uygulanmaları önemlidir. Bu sayede belirli kalite standartlarında üretilmeleri sağlanarak yapılara uygulanmaktadırlar. Ek olarak bazı polimerler zehirli madde içeriğine sahiptir ve bunların uygulama ve imhası kontrollü fabrika ortamında gerçekleştirilmelidir (Smith, 2010). Polimerlerin yukarıda bahsedilen özellikleri sebebiyle fabrika dışında imatları mümkün görünmemektedir.

Günümüzün popüler uygulaması ise EFTE folyolarıdır. Malzeme yapının dış katmanını daha şeffaf ve strüktürel hale getirmektedir. Ek olarak uzun açıklık kapasitesine sahiptirler. Sistemin prefabrikasyona uyarlanması belirgin kalite artışını ve kalite kontrolünü mümkün kılacaktır. Düşük bütçeli projelerde prefabrikasyon, malzemenin kalitesinin artırımına olanak verecektir, böylece standart duvar sistemleri gibi geleneksel uygulaması yaygın sistemlerin tasarım tutumu içerisinde karşılıklı etkileşimle daha iyi üretilmesini sağlayacaktır (Smith, 2010).

2.2.3.5. Kompozitler

Kompozitler iki ya da daha fazla malzemenin kombinasyonundan oluşan ve iki malzemenin de özelliklerinin değişime uğradığı malzemelerdir. Kompozitlerin üretim sürecinde, kompozitin amacına ve bu amaca göre dayanım gücüne karar verilir. Kompozit malzemenin dayanımı, destek malzemenin temel malzemeye göreceli düzenlemesine göre değişmektedir. Bu düzenleme tek bir yönde, çapraz tabakalı ya da rastgele pürüzlü dokuda ve diğer şekillerde olabilmektedir. Bu tip düzenlemeler kompozitlerin kararlı yapısını belirlemektedir (Smith, 2010).

Prefabrikasyonda genel anlamda yaygın şekilde kullanılan malzemeler kompozit malzemelerdir. Bu malzemelerin ortak özellikleri, ön üretim yöntemi ile fabrika ortamlarında, kalite kontrol olanakları ve aynı kalitede seri üretim fırsatına sahip oluşlarıdır. Malzemeler bu açıdan hem inşaat sektörü için hem de prefabrik yapı sektörü için yaygın kullanım alanları sunmaktadır. Prefabrik üretim içinde öne çıkan bu

malzemeler bireysel ve karma olarak kullanılabilmekte, farklı özellikleri birbirlerine aktararak yapılar için yenilikçi çözümler sunabilmektedir.

Prefabrikasyonun tanımı ve sınıflandırmasının araştırılması ile prefabrikasyonun tarihsel gelişim sürecinin daha iyi anlaşılabilmesi amaçlanmıştır.

2.3. Prefabrikasyonun Tarihçesi ve İç Mekanda Gelişimi

Prefabrik yapıım teknikleri günümüzde oldukça fazla çeşitte ve farklı teknikte uygulanmakta ve inşaat sektöründe yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bu yaygın kullanım uzun tarihsel bir gelişimin sonucudur. Aslında prefabrikasyonun günümüzde kullanıldığı anlamdaki kullanımı, yakın bir geçmişe sahiptir. Ancak, bu yapıım mantığına sahip olan yapıım geleneği, aslında insanlığın yerleşik hayata geçişine ve medeniyetlerin ortaya çıkışına kadar dayandırılmaktadır.

Prefabrikasyon tekniği ile uygulanmış ilk yapısal örnek M.Ö. 3807 ya da 3806'da İngiltere Somerset'te yapılmış olan "Sweet Track" isimli yükseltilmiş yol olarak düşünülmektedir (Schneidermann, 2011). Prefabrik kütük parçalarının uygulanacak alanda hızlıca birleştirilmesi ile oluşturulan bu yol ilk prefabrik yapıım olarak kabul edilmektedir.



Resim 2.1. "Sweet Track" (<http://www.megalithic.co.uk/>)

Ancak son dönemde Anadolu'da Göbeklitepe yerleşiminin bulunması ve burada uygulanmış yapıların incelenmesi sonucu prefabrikasyonun doğduğu yer olarak Anadolu öne çıkmaktadır. Türkiye Prefabrik Birliği Dergisi'nde geçen bu bilgilere göre prefabrik yapımın kökeninin Anadolu olduğu ve medeniyetin de başlangıcı olan bu bölgede yayılıp geliştiği öne sürülmektedir (Ataköy, 2014).

Göbeklitepe'deki insan toplulukları sahip oldukları imkanlarıyla dönem için son derece rasyonel şekilde yapılar inşa etmişlerdir. Böylece tarihin ilk "prefabrik" yapım yöntemi eserlerini bırakmışlardır. Bu nedenle Anadolu toprakları, "prefabrikasyon" yöntemi ile tasarlanarak inşa edilmiş yapılara sahiptir. Bu sebeple bu teknikle yapılmış bir çok keşfedilmemiş yapı olduğu düşünülmektedir ve "prefabrikasyon- ön üretim" tekniğinin ortaya çıktığı yerdir (Ataköy, 2014).

Yapım malzemelerinin ve belki de birçok yapının günümüze ulaşamaması gibi sebeplerden ötürü prefabrik yapıların ilk örneklerine dair kesin bilgiye ve de yargılara ulaşmak mümkün değildir. Bu sebeple yapım tekniğinin geçmişi çoğunlukla Endüstri Devrimi sonrasına dayandırılmaktadır.

Tarih sonrası devirlerde Endüstri Devrimi ve buhar makinesi, seri üretimin yaygınlaşması için dönüm noktası olmuştur. Ancak Endüstri Devrimi öncesinde de prefabrik yapım mantığına sahip örnek yapımlar bulmak mümkündür. Tezin bu kısımda prefabrikasyon konusunda önemli sayılabilecek olaylar ve yapılar tarihsel bir inceleme ile irdelenecektir.

Prefabrik yapıların uygulanmaya başlaması Leonardo da Vinci tarafından tasarlanan köprü ve yapılar üzerinden tartışılabilir. "1516'da I. François'nın önerisi üzerine Loire kıyısında yerleşme planları düzenleyen Leonardo da Vinci değişik plan tipleri verebilecek, önceden hazırlanmış ahşap elemanlarla üretilen konut planları teklif etmiştir. Ancak bu bölgelerin bataklık olması nedeniyle proje uygulanamamıştır" (Tapan, 1973). Sonraki önemli tarihi olay ise 1657 yılında Japonya, Tokyo'nun yanması ve hasır boyutlarında (Kiwarho- sistem) tekrardan inşası modüler prefabrikasyon sisteminin başlangıcına işaret eder (Tapan, 1973).

Prefabrikasyonun tarihsel açıdan en önemli sayılabilecek bir diğer gelişmesi de İngiliz Balıkçılık kolonilerinin ABD'ye gemiler ile getirdikleri ve ahşap panellerden oluşturulan ahşap konutlardır. Yapı elemanlarının önceden üretilme fikri, ancak 17. yüzyılda ABD'ye göç eden İngilizlerin ahşap çerçeveli duvar elemanlarını kullanmalarıyla yaygınlaşmıştır (Balloon Frame ahşap çerçeve yöntemi). İngilizler tarafından balıkçı

donanmaları için, İngiltere'den Afrika'ya, Capa Anne'ye ahşap panolardan üretilmiş bir prefabrik ev getirilmiştir. Bu tür yapılar, 18. Yüzyılda daha çok Avusturya'da askeri amaçlar için kullanılmıştır.

Özellikle 19. Yüzyılda ABD'de üretilen ahşap prefabrik evler, salgın hastalıklarda, afetlerde ve savaşlarda kullanılmak üzere geliştirilmiş ve büyük bir kısmı 1. Dünya Savaşı'nda Kızıl Haç tarafından üretilmiştir (Tapan, 1973). Bu inşa tekniği, ABD'nin sürekli bir hızla artan nüfusu için en iyi konut üretim çözümü olarak görülmüş ve o yıllardan beri kullanımı süren en eski inşa tekniklerinden biri haline gelmiştir.

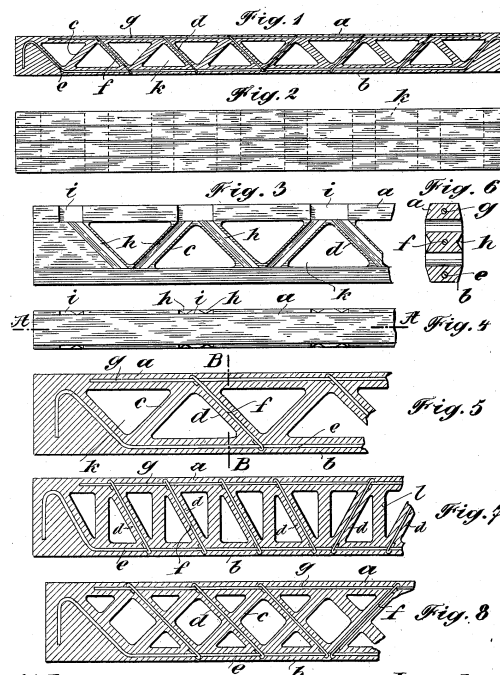
Prefabrikasyon daha çok kullanım olanağına yepyeni bir malzeme olan -çimento ve beton- ile kavuşmuştur. 1848-49 yıllarında Bahçivan Monier'in çimento, kum ve demiri bir araya getirerek ürettiği çiçeklikler yapı sektörüne ve prefabrikasyona yepyeni bir malzeme olan betonarmeyi kazandırmıştır. Ardından Fransız Coignet firması tarafından betonarme prefabrik kiriş ve döşeme elemanları üretilmiştir (Tapan, 1973). Londra'da Dünya Fuarı için kurulacak ve modernizmin başlangıç yapısı olarak anılacak "Cyrstal Palace" yapısına kadar prefabrikasyon tarihinde yaşanan gelişmeler beton kullanımı ile gerçekleşmiştir.

Prefabrikasyon bir yapı mantığı olarak binlerce yıldır kullanılmaktadır. Ancak bir kavram olarak ortaya çıkışı ve yapım sisteminin "prefabrikasyon" adı ile anılması, prefabrikasyonun bina parçalarının ön üretimine dayanan bir endüstri olduğunun anlaşılmasına, yani 1930'lara rastlamaktadır (Herbers, 2004'den aktaran Schneidermann, 2011). Bu sebeple tez içerisinde prefabrikasyonun tarihi, erken modernizm dönemi ve modernizm sonrası dönem olarak iki bölümde incelenmiştir.

2.3.1. 1880-1914: Erken Modernizm Döneminde Prefabrikasyon

Endüstri Devrimi ve Modernizm ile prefabrikasyon ve seri üretim mantığı hızlı bir gelişim sürecine girmiş ve 1930'lu yıllarda prefabrikasyon terimi, ön üretimli yapım türünün adı haline gelmiştir. Başka bir deyişle, prefabrikasyonun bir terim olarak kullanımı 1930'lara rastlar. Ancak 30lar öncesinde prefabrik mantığı ile inşa edilmiş olan Cyrstal Palace yapısı prefabrikasyon yapıların ilk örneği olarak kabul edilir. Yapının parçaları ön üretimle elde edilmiştir ve sökülüp yeniden monte edilme olanağı sağlamaktadır.

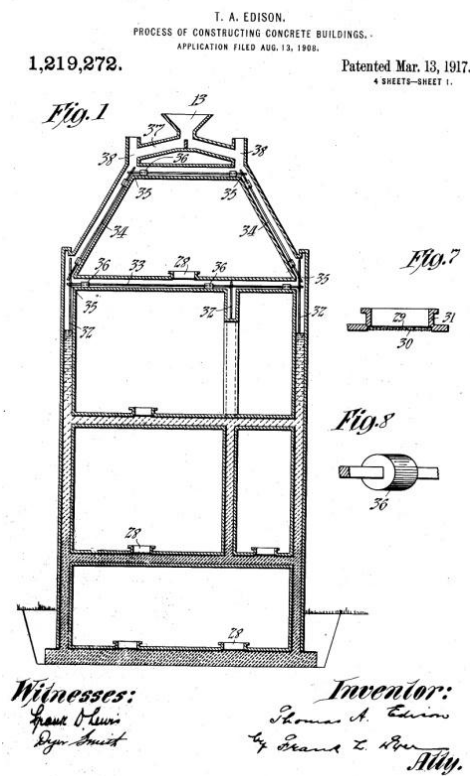
1850-51 yıllarında Londra'daki dünya fuarı için Joseph Paxton tarafından tasarlanan Crystal Palace yapısı; modüler ızgara plan sistemine (aralarındaki mesafe yaklaşık 244 cm) bağlı, standart, önceden üretilmiş, eşit çaplı kolonlar ile inşa edilmiştir. Yapının montaj süresi dört aydır. 1854'de demonte edilerek Sydenham'da götürülmüştür. Orada tekrar birleştirilen yapı 1936 yılında çıkan bir yangın sonucunda yıkılmıştır (Tapan, 1973). Crystal Palace yapısından sonra 1887-89 yılları arasında Paris'teki Dünya Fuarı ve Paris şehrinin simgesi olması için Gustav Eiffel tarafından Eiffel Kulesi inşa edilmiş ve yapı fuar sonrasında da sökülerek günümüze kadar ayakta kalmıştır. Eiffel Kulesi'nde malzeme olarak demir kullanılmış ve 300 metre yüksekliğindeki yapının montajı 26 ay sürmüştür. Yapının prefabrik yapı elemanlarından üretilmiş olması ile bu sürede monte edilmesi, dönemi için rekor sayılabilecek bir süredir (<http://www.tou Eiffel.paris>). Prefabrikasyonun kullanıldığı bir diğer yapı 1888 yılında Chicago'da ilk gökdelen olan Home Insurance yapısıdır. Taş malzemeden ve destekleyici yapı malzemesi olarak çelik iskelet kullanılarak inşa edilmiştir. Bu yapıda giydirme prefabrik cephe elemanları kullanılmıştır. Prefabrik cephe elemanlarının ilk kullanıldığı yapıdır. Bu gelişmeler ile prefabrikasyon alt yapı çalışmalarında da yaygınlaşmıştır. 1903 yılında Berlin şehir metrosu yapımında, betonarme elemanların kullanılması ve sonrasında 1906 yılında ABD, Illinois'de 106 metre mesafe geçen ve her biri 25 metre uzunluğunda olan kemerlerden oluşan bir köprüde, prefabrik betonarme elemanlar kullanılmıştır. "Visintini" kirişi de bu yıl üretilmiştir (Tapan, 1973).



Şekil 2.4. Visintini Kirişi (Görsel: <http://www.google.com.br/patents/US735920>)

Çalışmanın bu noktadan sonraki kısmında prefabrikasyonun tarihçesi ile ilgili güncel kaynak sorunu dolayısıyla New York Modern Sanatlar Müzesi'nde gerçekleştirilmiş olan Prefabrik Konut temelli sergi kitapçığından yararlanılmıştır.

Konut yapımının hızlandığı 1906'da balon çerçeve kalıplarını beton ile dolduran Thomas Alva Edison'un, konut inşasında yeni bir yaklaşım sergileyerek tek dökümlü beton sistemini (single pour concrete system) tasarlamıştır. 1917'de Edison'un tekniği ile New Jersey yakınındaki bir bölgede 100 beton konut üretilmiştir ancak çok azı günümüze kadar ulaşabilmiştir (Moma, 2008).



Şekil 2.5. Edison'un beton bina inşa işlem projesinin patenti (Görsel: <http://pdfpiw.uspto.gov>)

Bu malzeme ve yapım tekniklerinin geliştirilmesinden sonra önde gelen mimarlar da prefabrikasyon, seri üretim ve endüstriyel yapım tekniklerini dikkate almaya başlamışlardır. Bu durum prefabrikasyonun profesyonel kullanımına ve uygulama alanının genişlemesine sebep olmuştur. Prefabrik yapım yöntemlerine ilgi gösteren ilk mimarlardan Walter Gropius 1909 yılında seri üretimin, dolayısıyla prefabrikasyonun gerçekleşmesi için, konut üretiminde kullanılacak standart bir duvar

elemanının üretilmesini teklif etmiştir. Gene aynı yıl, Berlin Devlet Kütüphanesinin, çapı 37,60 m. olan kubbesinin inşasında betonarme prefabrik kiriş (nervür) ve plaklar kullanılmıştır (Tapan, 1973). Seri üretim tekniklerine ilgi gösteren öncü mimarlardan bir diğeri de Frank Lloyd Wright'tır. Amerikan Sistem Konut Yapıları ya da Amerikan Hazır Kesim Sistemi adıyla anılan projenin, seri konut üretim hattını sistematize etmek için 1911-17 yılları arasında 900'den fazla çizime sahip bir proje serisi hazırlamıştır. Parçalar fabrikada kesildiği için şantiye marangozuna ihtiyaç duymamakta, böylece yapı üretim zamanı ve işçilik maliyeti azalmaktadır. Ayrıca sistem kişileştirilebilir özellikte tasarlanmıştır. Bu çalışmanın devam ettiği süreç içerisinde, 1914 yılında Le Corbusier, standart konut görüşünü yansıtan Maison Dom-ino isimli yapı tasarımını ortaya koymuştur. Maison Dom-ino ismini "domus" ve "industry" kelimelerinin birleşiminden almıştır. Dom-ino, kendini taşıyabilen, yeniden üretilebilir/tekrar edilebilir bir yapı formu olarak, Le Corbusier'in pürizmden ayrılma noktası olarak görülmüştür (Moma, 2008)

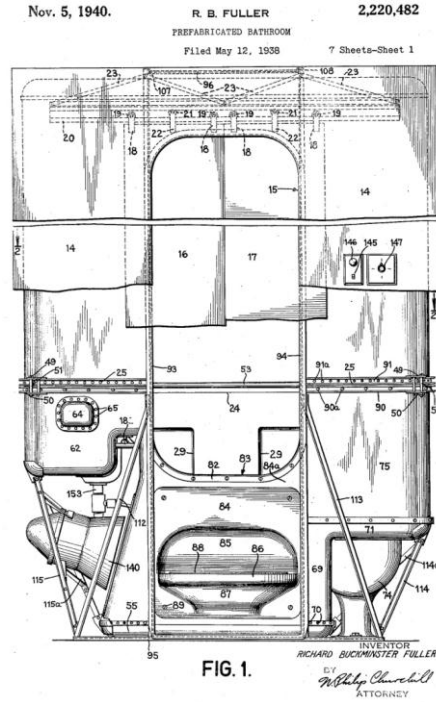
Mimarlık alanında bir çok konuda öncü olan mimarların prefabrikasyona olan bu ilgileri ile başlayan ön üretim ve standardizasyonun ilerleme süreci sonraları ortaya çıkan dünya savaşları ve bunların doğurduğu işsizlik, konut sıkıntısı, ekonomik zorluk ve zorunluluklardan dolayı hızla devam etmiştir. Konut sıkıntısının çözümü, seri üretim konutlar olarak görüldüğü için bu alanda mimari çözümler oluşturulmaya çalışılmıştır. Seri üretimin hızlı sonuç verme kapasitesinin yanı sıra, savaş sonrasında ekonomik zorluklar içerisinde olan halkın alım gücüne de hitap edeceği öngörülmüştür. Bu sebeplerden ötürü dünya savaşları sonrası prefabrik yapı sistemleri açısından en önemli dönem olarak nitelendirilebilir.

2.3.2. 1920- 2000: Modernizm ve Sonrasında Prefabrikasyon

Alanlarında başat aktörler olan mimar ve tasarımcıların seri üretim ve prefabrikasyon alanında tasarımlar vermeleri, Bauhaus fikrinin ortaya çıkması ve yaygınlaşması gibi olaylar prefabrikasyonun hem mimari, hem yapı sektörü, hem de teknoloji alanlarında kabulünü sağlamıştır. Profesyonel anlamda gelişmiş teknolojilerin kullanıldığı modernizm sonrası dönemde prefabrikasyonun gelişimi de büyük bir hızla devam etmiştir.

1922 yılında, seri üretim konut sistemleri ve seri üretilmiş yapı tasarımlarına bir süredir ilgi duyan Le Corbusier, daha önce tasarlamış olduğu Maison Dom-ino gibi seri üretilmiş konut fikirlerine bir yenisini daha eklemiştir. "Villen-Block" isimli projesinde Le Corbusier boyutsal bir düzene bağlı kalarak önceden üretilmiş kolon ve plaklar kullanılmıştır (Tapan, 1973). Bu dönem Bauhaus'un hem fiziksel hem de kavramsal olarak filizlendiği bir dönemdir ve Bauhaus için geliştirilen başka bir yapıda da endüstriyel üretim mantığı temel alınmıştır. Yine 1922 yılında Walter Gropius ve Andrew Meyers tarafından tasarlanan "Bukasten" yani "yapı bloğu" anlamına gelen bir tasarım ahşap, çelik ve cam malzemeler ile oldukça fazla sayıda düzenleme seçeneği sunan, birbirine kenetlenilebilir özelliğine sahip endüstriyel üretim yapı parçaları ile oluşturulmuş bir standartlar setinden meydana getirilmiştir (Building Blocks). Bu tasarımla olası kombinasyonların bir bölümü modellendirilmiştir ancak hiçbir zaman üretilmemiştir. Her ne kadar gerçekleştirilmemiş olsa da bu proje, Dessau kentinde üretilmiş olan birkaç endüstriyel üretim beton panelli konut bloğu için bir başlangıç noktası olarak kabul edilmektedir. Prefabrikasyonun yaygın kullanımı adına önemli olan bu projeler sonrasında, prefabrikasyon dünyası için çok önemli bir isim olan tasarımcı Richard Buckminster Fuller tarafından Dymaxion Evi tasarlanmıştır. Fuller, tasarladığı bu ev ile bir konutun otomobiller gibi sistematik olarak fabrikada üretilebileceğine ve böylece insanların yaşam şeklinin değiştirilebileceğine inanmıştır. Bu tasarım için iki adet prototip üretilmiş ancak hiçbir zaman içinde yaşamaya uygun bir yapı üretilmemiştir (Moma, 2008).

Fuller'in tüm bir konutu üretilmemiş olsa da Phelps Dodge firması için tasarladığı Dymaxion Banyosu tam donanımlı bir dizi prefabrik banyo ünitesi olarak tasarlanmış ve üretilmiştir. Bu ünite hafif metal bir strüktüre sahiptir ve plastik ile kaplanmıştır. Prefabrikasyonda plastik kullanımının gelişmesi ile daha hafif hale getirilmiştir, böylece her bir ünite iki kişi tarafından taşınabilmektedir. Ayrıca ön üretilmiş, birleştirilmiş tam donanımlı prefabrik banyo ünitesi yapının istenen katlarına vinç ile çıkarılabilmektedir. Bu proje, prefabrik ünitelerin ve bileşiklerin bütün bir yapı dışında, iç mekan bileşeni olarak kullanımına dair belirgin bir örnektir. Proje sonrasında prefabrik bileşikler ve üniteler iç mekanda öne çıkmaya başlamıştır (solwaygallery.com'dan aktaran Erturan ve Eren).



Şekil 2.6. Dymaxion Banyosu (Görsel: <http://pdfpiw.uspto.gov/.piw>)

Mimari ilerlemelerin yanı sıra bu dönemde ülkelerin geçirdiği siyasi ve ekonomik değişimler de yapım teknolojilerini etkilemiştir. ABD'de 1930'larda ortaya çıkan ve Büyük Buhran adıyla anılan ekonomik kriz sonucu devlet, seri üretimi gerçekleştirebilecek ekonomik konut projelerini finanse etmeye başlamıştır. Finanse edilen projeler arasına Walter Gropius ile Konrad Wachsmann'ın tasarladığı proje de girmeye çalışmıştır ancak uzun projelendirme ve sistematize etme çabaları nedeniyle hükümet tarafından desteklenmemiştir.

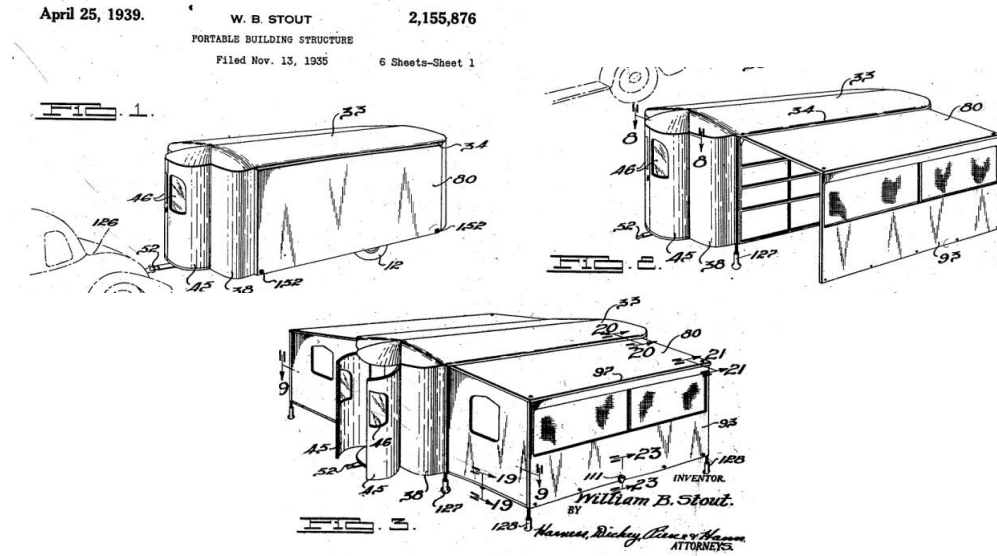
Bu dönemde prefabrikasyon sistemi her ne kadar bütün bir proje temelinde uygulanmamış olsa da yapının bazı parçalarını oluşturabilmek için kullanılmıştır. Bu yapı parçalarından en önemlisi cephelerdir ve ilk prefabrik hafif cephe elemanları ABD'de kullanılmıştır. Bunun başlıca nedeni artan konut sıkıntısı ve mali zorluklar sebebiyle mevcut binaların üstüne kat ilaveleri yapmak ve buna karşılık mevcut statik yükleri hafifletmektir. Bu amaçla, yapıların iskeletine dokunmadan ağır dolgu cephe elemanları yıktırılmış ve bu yolla statik yükler hafifleyerek binaların üstlerine kat ilaveleri gerçekleştirilmiştir. Yıkılan cephe dolgu elemanlarının yerini prefabrik hafif cephe elemanları almıştır (Meyer-Bohe 1964, 'den aktaran Tapan, 1973).

Aynı yıllarda Avrupa'da da benzer ekonomik zorluklar seri üretim yapım tekniklerine olan ilgiyi arttırmıştır. "Plattenbauten" prefabrik beton panellerin yatay ve dikey akslara yerleşimi ile geniş yapı ya da strüktürlerin yapımları için kullanılan almanca bir terimdir. Bu sistem Avrupa'nın birçok yerinde, aynı anda kullanılmış en yaygın sistem olarak görülmektedir (Moma, 2008). Strüktürel sistemin yanı sıra duvar ve duvarı oluşturacak birimler için de ön üretim ve modülasyon önemli kavramlar olmaya başlamıştır. 1933-34 yıllarında Londra'da mekanik olarak duvar örülmesi gerçekleşmiş ve tuğla boyutları "Temel Modül" olarak kabul edilmiştir (Tapan, 1973). Bu yıllarda, 4 inç (Avrupa'da 10 cm.) olan "Bemis modülü" temel ölçü olarak benimsenmiştir (Karagül, 2002).



Resim 2.3. Bir Plattenbauten örneği (Görsel: <http://veriweber.de/flucht-aus-plattenbauten/>)

1935 yılında patenti alınmış tasarımlardan biri de ABD'li tasarımcı William Bushnell Stout tarafından tasarlanan "Portatif Yapı Strüktürü"dür. Bu strüktür prefabrik yapıların hafif ve taşınabilir olmalarından gelen hareket kabiliyetlerine vurgu yaparak mobil yapı kavramına odaklanır. Entegre tekerlekleri ile motorlu araçlar tarafından çekilebilir şekilde tasarlanan yapı, konaklama alanına gelindiğinde sabitlenerek açılmaktadır. Bu şekilde yapı kullanıcılarına, rahat kullanım sağlayabilmek için büyüyebilmektedir.



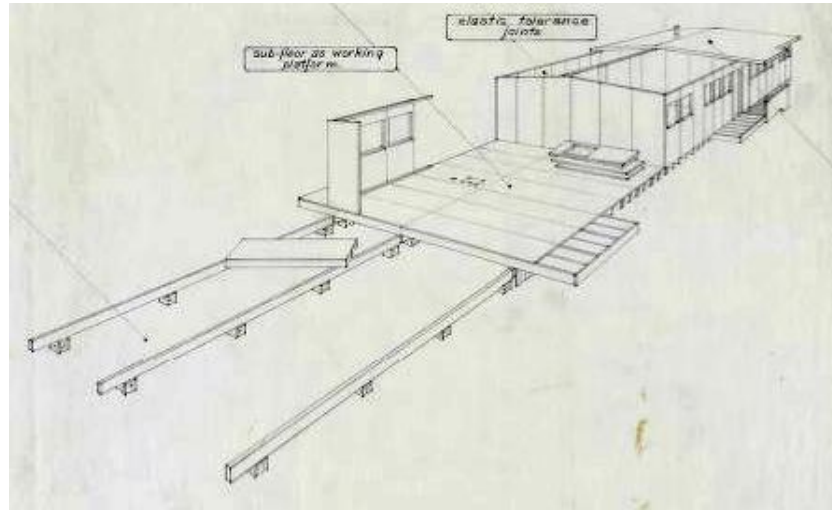
Şekil 2.7. Portatif Yapı Strüktürü (Görsel: <http://pdfpiw.uspto.gov/>)

1940'larda prefabrikasyon yapım sistemi farklı malzeme ve teknikler ile kullanılmaya devam etmiştir. İtalyan İnşaat Mühendisi Pier Luigi Nervi, betonarme prefabrik kafes taşıyıcılar ile 1940 yılında bir uçak hangarı üretmiştir (Tapan, 1973). Sonrasında Nervi, prefabrikasyondaki benzer deneyimlerinden dolayı Fransız Hükümeti tarafından seri üretilmiş konut tasarımı amacıyla görevlendirilmiştir. Nervi, bu amaçla Meudon, Fransa'da 25 adet konut tasarlamıştır (Wilhelm 2007'den aktaran Erturan ve Eren, 2012).



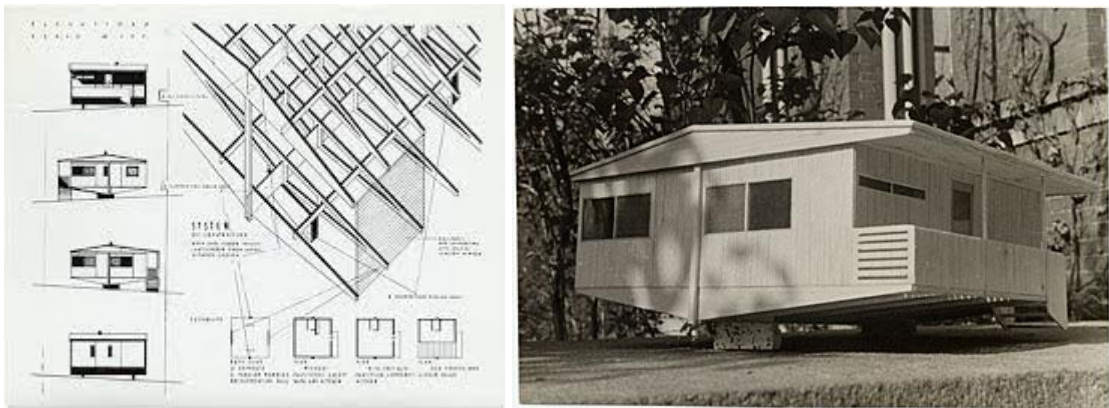
Resim 2.4. Nervi'nin uçak hangarı (Görsel: <https://ayounghare.files.wordpress.com/>)

Bu dönemde başka bir tasarımcı olan Marcel Breuer "Yankee Portables" adı ile prefabrik demonte özellikli bir yapı tasarlamıştır. Yapının en dikkat çekici yanı; elastik duvar bağlantı derz/fuga parçalarıdır ve bu özellik strüktürü kapsayan prefabrik elemanların potansiyel hatalarını tolere etmeyi sağlamaktadır (Moma, 2008). Breuer'in bir diğer tasarımı ise Plas-2-Point House'dur. Bu evde önceki tasarımda kullanılan elastik malzemeden etkilenilmiştir. Plas-2-Point House'un, yenilikçi özelliği kontraplak alt yapısının ince likit plastik ile kaplanmış olmasıdır. Bu proje ile plastiğin gelecekte prefabrik konut yapımında güçlü bir rol alacağı tasarımcı tarafından öngörülmüştür.



Şekil 2.8. Yankee Portables (Görsel:

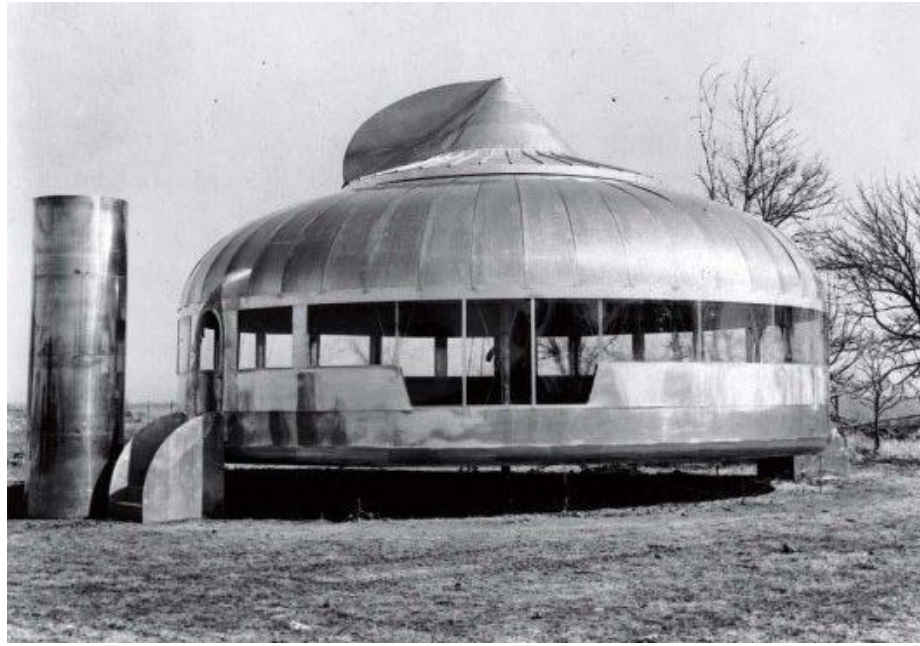
<https://proyectos4etsa.files.wordpress.com/2012/06/1.png>)



Resim 2.5. Plas-2 Point House (Görsel:

http://www.aaa.si.edu/assets/images/breumarc/reference/AAA_breumarc_0008.jpg)

Yeni malzemelerin ve teknolojilerin kullanımı bu örnekler ile sınırlı kalmamıştır. Dymaxion Evi ile önemli bir prefabrik yapı tasarımı ortaya koyan Fuller, 1944-1946 yılları arasında yaptığı Wichita Evi'nde daha iyi iç mekan akışı sağlamayı amaçlamış ve iç mekan ince yapı işlerini yenilemiştir. Böylece yapının önceki tasarımdan daha üstün şekilde inşa edilmesi sağlanmıştır. Fakat yapıyı üretecek firma, halkın mekanik mekanlarda yaşamaya daha hazır olmadığı gerekçesiyle yapıyı üretmeme kararı almıştır (Moma, 2008).



Resim 2.6. Wichita Evi Dymaxion prototipinden üretilmiştir
(Görsel:<http://ad009cdnb.archdaily.net/>)

Yine bu tarihlerde İngiltere'de tek katlı, villa tipi konutların üretilmesinde prefabrik yapım yöntemleri denenmiş, üretim maliyetinde geleneksel yapıma oranla %15'lik bir artış tespit edilmiştir. Bunun başlıca nedeni teknik olanakların yetersizliği olmuştur. Üretim durdurulmuş ve eldeki prefabrik elemanlar iklim koşulları daha uygun olan ülkelere gönderilmiştir.

Ancak bu denemeler 1940'lı yılların sonlarına doğru eğitim yapılarının üretimi konusunda, İngiltere'de prefabrikasyon yapım yöntemlerinin gelişmesini ve uygulanmasını sağlamıştır (Tapan, 1973).

Küçük ölçekli tekil konutların yanı sıra çok katlı yapıların seri üretim mantığında tasarlanmaya başlamasının en önemli örneklerinden biri, Le Corbusier'in Marsilya'daki Unite d'Habitation yapısıdır. Bu yapı 20 katlı beton konut bloğudur ve önemli seri konut üretimi örneklerinden biridir. Yapı iskeletindeki kavram, katların yatay raflar gibi üst üste gelip aralarına konut ünitelerinin yerleştirilmesi ile oluşur. Her ünite kendi başına bir birimdir ve katlar arasına yerleşir. Bu tasarlanan özerk üniteler sonraki yıllarda ortaya çıkacak mega strüktürlerin öncüsü olarak düşünülebilmektedir. Yapının iç mekanında kullanılan uygulamaların da prefabrik üretim süreci içerisinde önemli bir yeri vardır. Her bir daire içerisine uygulanmış olan modüler mutfaklar, prefabrikasyon sisteminin iç mekanda modern anlamdaki ilk uygulamalarından biridir (Moma, 2008).



Resim 2.7. Unite d'Habitation (Görsel:www.fondationlecorbusier.fr)

Bir metal işçisi ve bir mimar olan Jean Prouve tarafından 50'lerde tasarlanan Meudon Evleri, Paris'te uygulanmış 14 adet prefabrikasyon kalıcı konut projesidir. Prouve, bu yapılarda öncelikli malzeme olarak alüminyum kullanmıştır. Prouve, bu malzemeyi yapılarında 1930'larda kullanmaya başlamıştır. Müşteriler dokuz modüler panel kapsamında farklı seçimler yaparak yapıyı kendileri oluşturabilmekte ve böylelikle yapılar bu formların geniş orandaki kombinasyonları ile yüksek seviyede kişileştirmeye izin vermektedir. Yapı alüminyumun prefabrikasyonun malzeme yelpazesine girmesini sağlaması açısından önemli bulunmaktadır (Moma, 2008).



Resim 2.8. Meudon Evleri (Görsel: <http://1.bp.blogspot.com/>)

1950'lerde ise plastik malzemeye artan ilgi bu malzemenin fikir projelerde yer almasına sebep olmuştur. Fransız Mimar Ionel Schein'in, tasarladığı "All Plastic House" gelişen plastik kullanımı konusunda önemli rol oynamaktadır. Yapı tek katta sekiz parçalı halde bir merkezi yönelime sahiptir. Masif bireysel kalıplar, plastik zemin ve çatı plakaların fabrikasyonu için üretilmiştir. Her tekil bölüme cephe kapaması sağlayabilmek için cam veya diğer malzemelerin girebileceği yiv, oluk ve yuvalar bırakılmıştır. Bu dönemde plastik, geleneksel yapı malzemelerine göre daha ucuz olmasına ve kolay elde edilmesine rağmen, çok az yapıda yapı elemanı olarak kullanılmıştır.

Moskova'da Prof. Serk, Prof. Saltzmann ve Prof. Bolkoff'un ortak çalışmalarıyla, prefabrik elemanlarla konut üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar daha sonra Rusya'daki seri üretim inşa sistemlerindeki gelişmelere önderlik etmiştir. 1950-68 yılları içindeki prefabrik konut üretimiyle, Rusya'daki her iki aileden biri yeni bir konuta taşınma olanağına sahip olmuştur. Bu proje prefabrik yapı sisteminin hızlı uygulanabilir ve düşük maliyetli oluşuna da vurgu yapmaktadır (Schmid and Testa 1969'den aktaran Tapan, 1973).

60'lı yıllara gelindiğinde ise prefabrikasyon sistemi ile öne çıkan yapı, Moshe Safdie'nin Kanada, Montreal'de Habitat'67 isimli prekast beton konut projesidir. Bu kompleks tamamen birbirine kenetli beton prefabrik küp modüllerin bir araya gelmesi ile

oluşmuştur. 158 konutluk proje, şehir yaşamında apartman yapılarındaki bağımsız daire ve manzara yoksunluğuna çözüm olması fikrinden yola çıkılarak tasarlanmıştır. Bu da yapıya bahçeli banliyö konutu yaşam tarzını toplu bir konutta bulundurma özelliği sağlamıştır (Demirkaya, 2009). Safdie'nin modülleri birbirine kenetli ve birincil olarak yatay yönde örülmüştür. Böylece mega strüktürün altında serbest alanlar oluşmuştur. Gerekli dikey dolaşım çekirdeklerinin göz ardı edilmesi ile proje, genel strüktür ve bütüncül form yerine tekil ünite üzerine odaklanmıştır.

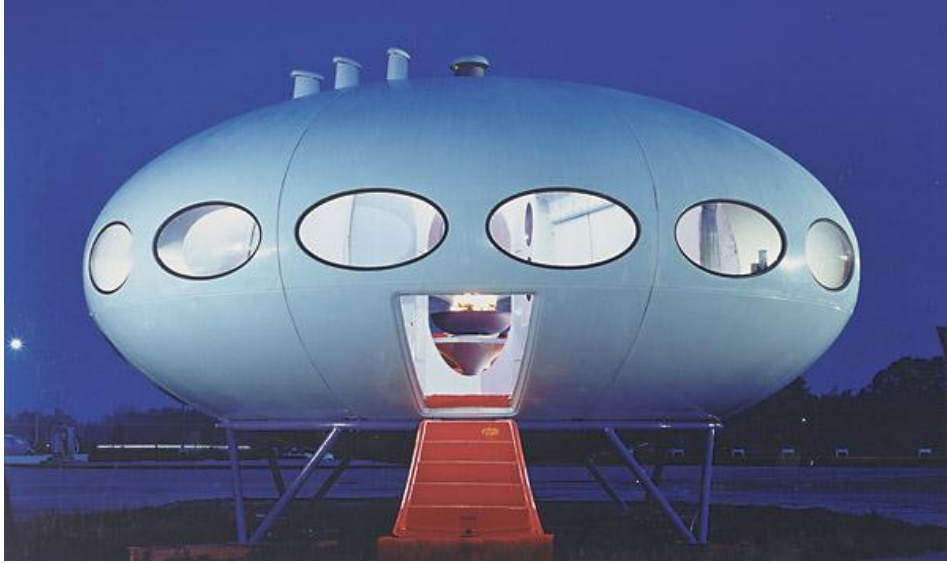
Betonun yanı sıra çelik ile de ön üretimli strüktürler üretilmiştir. Çelik ile üretilmiş önemli yapılardan biri Richard J. Dietrich ve Bernd Steigerwald'ın Stuttgart yakınlarında tasarladığı deneysel bir strüktürel gösterim yapısıdır ve yapı hala ayakta. Bu yapı "Metacity Yapı Sistemi" ile üretilmiştir. Bu sistem, strüktürel dikey çelik kafes sistemi ile esneme dirençli bağlantı parçalarının belirli mekansal ihtiyaçlara uyarlanabilmesini temel almaktadır.



Resim 2.9. Metacity Yapı Sistemi (Görsel: www.moma.org)

Aynı dönemde plastik malzemenin yapı sistemlerinde kullanımı yaygınlaşmaya devam etmiştir. Fin Mimar Matti Suuronen'in plastik malzemeyi bünyesinde bulunduran Futuro Evi, 60'lı ve 70'li yılların uzay çağı modasının mimari ikonu haline gelmiştir. Tümüyle

cam elyafı destekli polyster plastikten yapılmış olan Futuro Evi, ABD'de 68 ve 78 yılları arasında yaklaşık 13,000 dolara satılmıştır. Yapının parçaları kolayca kamyon veya helikopterle taşınabilmekte ve birkaç günde birleştirilebilmektedir. Mimari açıdan eleştirilen bir tarz ile tasarlanmış bir yapı olsa da prefabrikasyon sistemi ile üretilen yapıların gelişimini okuyabilmek için önemli bir örnektir (Moma, 2008).



Resim 2.10. Futuro Evi (Görsel: www.futurohouse.net)

Büyük ölçekli, çelik ve betonun bir araya gelmesi ile oluşan bir diğer örnek ise 1968 ve 72 yılları arasında yapılan Kisho Kurukawa'nın tasarladığı Nakagin Kapsül Kulesi'dir. Strüktür çok sayıda çelik kafes kirişler ve beton kapsüllerden oluşmaktadır. Beton kaplı modüller 7 x 13 ft (213,36x396,24 cm) ölçülerindedir ve her kapsül; yatak, açılan banyo ve elektronik, mekanik birçok sisteme sahiptir. Kapsüller, şantiye dışında birleştirilip vinç ile yerleştirileceği yere kaldırılarak, 14 katlı dikey dolaşım strüktürüne 4 adet yüksek gerilimli civata ile sabitlenmektedir (Moma, 2008). Japon Metabolizm hareketinin ürünü olan bu yapı, tümü ile endüstriyel tekniklerle elde edilmiş bir yapıdır.



Resim 2.11. Nakagin Kapsül Kulesi (Görsel: www.archdaily.com)

Bir diğer örnek ise 60'lı yılların sonlarına doğru üretilen Modülü 225 binasıdır. Kristian Gulichsen ve Juhani Pallasmaa'nın yapısı, ismini 225 cm'lik modüler kübik birimlerden almaktadır. Bu yapı, geleneksel konut yapım sistemlerine göre önemli ölçüde daha düşük maliyetlidir ve pratikte sayısız birleşim ile bir araya gelebilme olanağına sahiptir. Basit bir yönerge ile 2 gün içinde hızla birleştirilebilmektedir. İlk olarak yazlık yerleşim olarak tasarlanmış olsa da daha çok kalıcı temel konut olarak tercih edilmiştir. Modülü 225'in uygulanmış çeşitli örnekleri Finlandiya içinde hala kullanımdadır.

70 ve 80'li yıllarda Habitat 67 benzeri büyük ölçekli toplu konut projeleri prefabrikasyon sistemi ile üretilmeye devam etmiştir. Bu örneklerden biri Mimar Zvi Hecker'in İsrail Konut Bakanlığı Baş Komisyonu tarafından Jerusalem yakınındaki Ramot bölgesinde tasarladığı ve oldukça büyük bir konut kompleksi olan Ramot Evi'dir. 726 dairelik kompleks, beş evrede üretilip 1985'te tamamlanmıştır. İlk etap ekonomik verimlilik için prefabrik konut teknolojisi ile üretilmiştir ancak üçüncü evreden sonra sistem kullanılmamıştır (Moma, 2008).



Resim 2.12. Ramot Evi (Görsel: www.collabcubed.com)

Prefabrikasyon sistemler ile seri üretilebilen ve standart boyutlara sahip olan konteynerler de prefabrik konut üretiminin önemli bir parçası olarak yapı sektöründe kullanılmıştır. Bu tip bir yapı örneği ise Mimar Wesley Jones'un 1994'te yaptığı Konteyner Ev tasarımıdır. Her yerde aynı standartlarla mevcut olan gemi konteynerlerini temel alan bu yapı, müşterinin ihtiyacına göre ayrılıp, düzenli olarak birbirine bağlanan ve yeniden birleştirilebilen standart konteynerlerden oluşmaktadır. Konut rampa, güneşlik, fotovoltaik paneller, ısıtma ve havalandırma sistemi, klima sistemi içeren hazır kolaj parçalar halindedir. Bu örnek, prefabrik yapı elemanları dışında işlev birimlerinin de ön üretimli hale geldiği önemli bir yapıdır.

Kalıcı uygulamaların yanı sıra prefabrikasyon sistemi geçici yapı uygulamalarında da kullanılmıştır. 1995 yılında Japonya Kobe'de gerçekleşen deprem sonrası Anderson&Anderson Mimarlığın tasarladığı sığınak yapısı, bu geçici yapıların başarılı örneklerinden biridir. Bu tasarım, vasıfsız işçiler tarafından basit yapı inşa yöntemleri ile yapılabilen aynı zamanda yinelenabilir ve kişileştirilebilir bir sığınak prototipidir. Gerçekleştirilememiş olmasına rağmen bu proje, afet konut tasarımı için yenilikçi bir örnektir (Moma, 2008). Ayrıca amacı ve geliştirilmesindeki hızı açısından prefabrik yapıların hızlı tasarlanabilir ve üretilebilir özelliklerine vurgu yapmaktadır. Afet durumlarında ortaya çıkan konut ihtiyacını karşılama konusundaki en hızlı, uygun maliyetli ve verimli yapım tipi yine prefabrik yapılardır.

Bilgisayarın mimarlık ve yapı sektörünün her aşamasında yoğunlukla kullanılan bir araç olmaya başlaması tüm yaratım ve üretim sürecini etkilemiştir. İlk örneklerden biri olan Mimar Greg Lynn'in "Embriyo Evi" konvansiyonel üretimin dışında, bilgisayar ürünü bir araştırma eseridir. Bu paradigmatik proje, akışkan ve biyolojik yaklaşımı ile konut inşa kavramının değişiminin görsel sinyalidir. Ancak önceki örnekler gibi bu proje de inşa edilmemiştir. Embriyo Evi üretilmese de tasarımda bilgisayar kullanımının geliştiği 90'larda bu konuda ne gibi gelişmeler yaşanacağına dair ön fikirler vermektedir. Daha sonra tasarımda bilgisayar kullanımı, tasarım aşamaları ile bütünleşik hale gelmiştir (Moma, 2008).

Tekil ünitelerin bir araya gelmesi ile oluşan yapılar 90'lı yılların sonlarında prefabrikasyonun teknik açıdan gelişmesi ile uygulanmaya devam etmiştir. Heikinen-Komonen Architects tarafından tasarlanmış "Touch House" modülleri fabrikada tekil olarak üretilen ve daha sonra şantiyede tek kompozisyon olarak birleştirilen bir projedir. Yapının montajı sadece 3 haftada tamamlanmıştır ve bu yönü ile en hızlı tamamlanan konut projelerinden biri olarak mimarlık yazınında yerini almıştır (Moma, 2008).

Farklı prefabrikasyon uygulamalarından bir diğeri Adam Kalkin'in "Quik House Variations" yapısı ile uyguladığı endüstriyel olarak var olan aparatların manipülasyonu ile ortaya çıkmış prefabrik bir sistemdir. Açık sistemli prefabrikasyona örnek olarak gösterilebilecek bir yapıdır. Ana parçaları değerlendirilmiş gemi konteynerleri ve Butler şirketinin prefabrik konutlarıdır. Rengi için birkaç seçenek sunan ve mevcut konteynere kapı, pencere boşlukları açmak amacıyla konfigürasyon ve teknik şartname içeren bir kılavuzla birlikte gönderilerek kullanıcı tarafından da monte edilebilmektedir.

Water Block House Fragments projesi ise 2008 senesinde Kengo Kuma'nın tasarladığı yenilikçi bir projedir. Su blokları olarak da isimlenen proje, geleneksel yapı modülleri ile karşılaştırılabilecek kapasitede üretilmiştir. Her blok 5 dalgalı boşluklu birer küptür ve hafif, modüler bir yapı sisteminin parçasıdır. Bu yapı blokları çok sayıda seçenekte birleştirilebilmektedir. Su blokları yapıya kararlılık ve doğal yalıtım sağlar, boşaltıldıklarında ise taşınabilir hale gelirler. Polietilen, içerisinde suyu barındırabilecek bu türden birimler için yaygın şekilde kullanılan malzemelerden biridir fakat Kengo Kuma, doğada çözünebilen malzeme arayışıyla su bloklarının biyolojik kökenli malzemelerden üretilmesi için araştırmalar içerisinde bulunmuştur.

Günümüze yaklaştıkça prefabrikasyon ürünleri, yapıların iskelet sistemlerinden çok iç mekanda ve dışarıda aynı anda kullanılacak yapı elemanlarında yoğunlaşmaya

başlamıştır. Bu ürünlerden biri de dış cephe kaplaması olarak ya da iç mekan ayırıcısı amaçlı kullanılabilen 2008 yılında tasarlanmış "Flatform" yapısıdır. Bu yapı, paslanmaz çelik ve standart ölçülü levhanın fiziksel kalitesinden yararlanmak için üretilmiş yeni dijital üretim teknikleri kullanan modüler panel sistemidir. Sistemin getireceği yenilikler yapı teknolojisine de alternatif çözümler sunmaktadır. Bu panel sistemi düz yüzeyli paslanmaz çelik bileşenlerin kesik, çentik ve katlama yöntemleri ile dış bağlayıcısız montajının yeni mantıklarını araştırmaktadır. Dış bağlayıcısız rijit bağlantılar yapı endüstrisi için vasıflı iş gücü zorunluluğunu, yüksek maliyetleri ve benzer yüklerin azaltılmasını sağlayacaktır. Benzer bir çalışma da pleksiglas panel ve benzeri malzemelerin kesiminde yaygınlaşan lazer kesim tekniği ile üretilen "Vektor Wall" tasarımıdır. Lazer kesim tekniği üçüncü boyutta da kesime olanak vermiş ve parçaların kullanım çeşitliliğini arttırmıştır (Moma, 2008).

Prefabrik yapıların günümüzdeki durumu, üç boyutlu yazıcı teknolojilerinin prefabrik bileşenlerini oluşturma amaçlı kullanılmaları ile farklı bir boyuta ulaşmıştır. Bir modülün seri olarak yüksek miktarlarda üretilmesi ile büyük ölçekli yapılar da oluşturulabilmektedir. Çok sayıda üretilen modüller birleştirilerek yapıyı oluşturabilecek şekilde tasarımlar yapılmaktadır. Contemporary Architecture Practice firmasının üretilen "Migrating Formation" ile tasarımcılar 3 boyutlu yazıcı tekniklerini keşfetmeye, standart duvarların düzenli formlarının çeşitlerini oluşturabilmeye başlamışlardır. Proje böylece konut için önemli mali zararlar ya da malzeme israfı olmaksızın dijital tasarım teknolojileri ile yapı elemanlarının seri üretim potansiyellerini araştırmaktadır (Moma, 2008).

Prefabrik yapı teknolojileri modernizmden günümüze kadar çeşitli değişimler içermiş ve zamanla farklı kazanımlar elde etmiştir. Prefabrikasyon sürekli artan popülaritesiyle tarih boyunca önde gelen mimarlar, tasarımcılar ve mühendisler tarafından incelenmiş, çalışılmış ve uygulanan bir yapım tekniği haline gelmiştir. Bu sayede prefabrikasyon gelişmiş teknolojilere sahip olan ve günümüzde yüksek oranda tercih edilen bir sistem olmuştur. Kullanılan teknolojiler zaman içerisinde iç mekana da uyarlanmıştır. Üretim teknolojileri iç mekandan ayrı düşünülemez hale gelmiş ve sistemlerin kullanım, üretim ve pazarlanması ticari açıdan büyük başarılar elde etmiştir. Ön üretimin temeli olan seri üretim anlayışı maliyetleri düşürmüş, malzeme kaybını azaltmış ve sürekliliğe ihtiyaç duyan iç mekan sistemleri için sürdürülebilir ve seri üretim temelli kişileştirilebilir ürünler vermeye devam etmektedir. Bu nedenle çalışmanın bir sonraki bölümünde

prefabrikasyonun iç mekandaki gelişimi, mekandaki işlevsel karakter, yapısal elemanlar ve donatılar temelinde incelenecektir.

2.3.3. Prefabrikasyonun İç Mekandaki Gelişimi

Prefabrikasyonun iç mekandaki gelişim tarihi, yapı üretiminin prefabrikasyon tarihi kadar geniş ve zengindir. İç mekan için hazırlanan ön üretilmiş parçalar, mobilyalar ve benzeri donatı elemanları daha sonra büyük ölçekli yapı elemanlarının (kolon, giriş elemanlarının) ön üretimi için fikirler vermiş, sistemin yapılara uygulanmasını deneyimleme açısından başarılı bir saha oluşturmuştur. Bu yolla prefabrik iç mekan kavramı oluşmuştur. Bu kavram, prefabrik ürün ve malzemeler ile mekansal alanların yaratımı ve düzenlenmesi anlamına gelmektedir. Yani kavram, bu amaçla kullanılan tüm donatıları da içermektedir.

Prefabrikasyon mimarlık alanında çokça farklı yaklaşım ile denenmiş ve önemli mimarlar tarafından devam eden bir ilgiye sahip olmuştur. Zaman içinde artarak devam eden popüleritesini daha çok verimliliğine ve ekonomik olarak kolay elde edilebilmesine borçludur. Son prefabrik tasarımlar da doğal olarak bu üretim tekniğinin sürdürülebilir kalitesine vurgu yapar. Modern prefabrikasyon üzerinde araştırma ve yenilikler son yüzyıldır mimarlık topluluğu içerisinde daha fazla ilgi kazanmaktayken, iç mekan tasarımı ve iç mekan elemanlarında bu teknoloji içeriklerinin kullanımı mevcut yazında önemli bir boşluktur. Prefabrik iç mekanlar üzerine neredeyse bir irdeleme olmamasına rağmen, prefabrik iç mekan tasarımı teknik ve uygulamaları belirli bir tecrübeye sahiptir. Prefabrik yapım, aslında kavramın ilk araştırmalarını, prefabrik iç mekan tasarımının bireysel elemanlarından doğan çeşitliliğine borçludur. Bu bireysel elemanlar, duvar panelleri, merdivenler ya da donatılar gibi tekil elemanlar olabildiği gibi, her şey dahil üniteler, mutfaklar, banyolar veya amaca uyarlanmış kapsüller gibi belli bir işlev için ayrılmış bütün mekanlar da olabilmektedir. Bu elemanlar genelde basit objelerden daha fazlası olmaktadır. Mekanı tanımlayan, programlayan bütün prefabrik bileşimlerdir ya da bir modülün yinelemesi olmaktadır. Prefabrik iç mekan böylelikle yapı çevresi içerisinde mekan yapıcı hale gelmiştir (Schneiderman, 2012).

İç mekanda uygulanan prefabrik yapım teknikleri uzun zamandır kullanılmasına rağmen modernizm ile bunlar üzerinde yapılan araştırma ve incelemeler teknik ve bilimsel bir hal almıştır. Modernizmin öncüsü olan mimarlar prefabrik yapıları tasarlarken iç mekanlarını da benzer özellikler ile tasarlamıştır. Ancak sonrasında prefabrik iç mekan ürünleri, prefabrik mekanlardan bağımsız olarak her üründe kullanılabilir hale gelmiştir. Böylece mekanlar arasındaki sınırları kaldıran iç mekan kavramı ortaya çıkmıştır. Prefabrik yapının temsil ettiği esneklik, hareket ve sahip olduğu yüksek kişiselleştirilebilirlik oranı onu çekici hale getirmiştir. Bu nedenlerle modern prefabrikasyon tekniklerinin gelişiminde prefabrik iç mekanın artikülasyonu kritik bir öneme sahip olmuştur. İç mekan parçalarının ya da duvarların tasarımı iç mekanı tanımlarken yerleştirme ve programlama süreci, prefabrik inşa tekniklerini büyük ölçeklere ve yapılara uyarlama konusunda dikkat çekici olmuştur (Schneiderman, 2012) Yani iç mekan prefabrikasyonu, dış mekanda ve büyük ölçeklerde yapılacak prefabrikasyonun laboratuvarı haline gelmiştir.

Prefabrik iç mekan tasarımı prefabrikasyonun belirgin ve öne çıkan tüm parçalarını içermektedir. Büyük sayılarda seri üretilen seramik ve benzeri zemin malzemeleri veya fabrikada önceden üretilmiş ve sonrasında yapıya uygulanacak her türlü ürün prefabrikasyonun içerisinde kabul edilmektedir. Bu prefabrikasyon geleneğinin başlangıcı ilk tuğlanın üretimi olarak düşünülmektedir. Özel tekniklerle, genelde ham maddesinin yakınında üretilen tuğlalar buradan yapının üretileceği yere iletilmektedir. Bu başlangıç yapı malzemelerinin ön üretimli tarihinin başlangıcı olarak da görülmektedir. 20. yüzyılın ilk dönemlerinde Sears Ev Seti (Sears Kit Home) ile kullanılmaya başlanan alçı panel de, fabrikada üretilip konuta kurulmak üzere götürülmesi ile prefabrik iç mekan elemanına bir örnek oluşturmaktadır. İç mekan bileşikleri, örneğin dekoratif elemanlar, merdivenler ve kaplama malzemelerinin de uzun bir prefabrikasyon geleneğine sahip olduğu düşünülmektedir (Stevenson ve Jandl 1986'dan aktaran Schneiderman, 2012).

Prefabrik iç mekanda bileşenlerin üretimi ve bir araya getirilmesi üç temel inşa tipinde gerçekleştirilmektedir. Bu inşa tipleri karma ve tekil biçimde kullanılabilir. Temel üç inşa tipi sırasıyla düzlemsel konstrüksiyon (mekanı bölmek için düzlemsel eleman olarak bölücülerini kullanmak, ya da nispeten sabit ya da harekete hazır obje olarak bölücülerini kullanmak), modüler konstrüksiyon (modül kullanımı - sistem bileşenlerinin standardizasyonu- kişiselleştirilebilir prefabrik mekanın yapı bloğu), ve üniter

konstrüksiyondur (tekil bir ünite parçasının her şey dahil parça olarak çalışabilmesi için tasarlanması) (Schneiderman, 2012).

İlk tip olan düzlemsel konstrüksiyon sistemi; prefabrik iç mekan parçalarının en erken örneklerinden biridir. Basit olarak düzlem şeklindeki ürünleri içeren sistemlerdir. Mekan ayırıcı olarak kullanılan bölücüler sistemin temelini oluşturmaktadır. İlk katlanır kağıt bölücü Çin'de M.Ö. 300 ya da 400 yıllarına dayandırılır ve bu tarih ilk prefabrik konutun ortaya çıkışından oldukça önce bir tarihtir. M.Ö. 200'ün başlarında nispeten sabit Çin bölücülerini Japon "shoji" sistemlerine evrimleşmiştir. Bu katlanır, sabit ya da kayar sistemler duvar olarak ya da kapı, pencere kaplaması olarak da kullanılabilir. Bu sistem batıya ilk olarak 16. yüzyılın başlarında gelmiştir ancak 19. yüzyıla kadar uygulama alanı bulamamıştır (Reyden'den aktaran Schneiderman, 2012).

Düzlemsel konstrüksiyon sisteminin Avrupa'ya gelişi ve yaygınlaşması ile birlikte modernist mimarlar tarafından ilgiyle kullanılması aynı zamanlara rastlamıştır. 20. yy boyunca bu sistemler Frank Lloyd Wright, Walter Gropius, Gerrit Rietveld, Ellen Gray, Charles ve Ray Eames tarafından kullanılan en önemli arkitektonik iç elemanlar olmuştur (Schneiderman, 2012).

İkinci inşa tipi olan modüler konstrüksiyon sistemi; bir bütünün, belirlenen sayısal birimlerle en küçük parçasının oluşturulması temeline dayanan sistemdir. Amerikan Modüler Yapı Enstitüsü'nün modüler inşaat tanımı ise şöyledir; "Bir şantiye dışı projenin, teslim yöntemi kullanılarak, kalite kontrol ortamı içerisinde daha az zaman ve daha az malzeme kaybı ile kod uyumlu yapı olarak üretilmesidir" (Hardiman, 2010). Aslında bu tanım tam anlamıyla prefabrik mantığını açıklar, ayrıldığı nokta kod uyumlu yapı olarak üretilme kısmıdır. Modüller birbirleri ile uyumludur ve birleştirildiklerinde daha büyük bir yapıyı meydana getirmektedirler. Kendi içlerinde kapalı sistemlerdir. Genelde başka bir modülasyonda kullanılamazlar. Bu da modülün üniter konstrüksiyon sisteminden ayrılan kod uyumlu yapısını açıklamaktadır.

Oransal prefabrik yapı sistemi yani modüler sistemler ilk olarak Japonya'da Nara Dönemi'nin (710-794 yılları arasında) erken zamanlarında kaydedilmiştir ve ölçüler bölgeden bölgeye çeşitlenmiştir. Sistemin temel birimi olan modül, Japon iç mekan tasarımı içerisinde önemli bir rol oynamaktadır. Kiwari jutsu sistemi (1608) mekanın modülerizasyonunu mobilya elemanlarından yapının kendi ölçeğine kadar tanımlamaktadır, bunu shoji sisteminin oranları dahil olduğunda da

gerçekleştirebilmektedir. Oda ölçüleri, içine sığabilecek tatami sayısı ile tariflenmektedir. Yani geleneksel Japon konut tasarımı, iç mekan donatılarına izin veren shoji, fusuma, tatami sistemlerine göre yerleştirilmiş direk ve kirişlere bağlı olarak tasarlanmış ve zanaatçılar tarafından üretilerek, yapı alanında birleştirilmiş sistemlerdir.

Modül sisteminin çıkış noktası Japonya ve Çin olarak görülüyorsa da yaygın şekilde Batıda yapılan tasarımlar içerisine de işlemiştir. Mobilya, mutfak, ofis mekanları banyo ünitelerinde ve iç mekan sistemlerinin büyük çoğunluğunda modül, bu sistemlerin çıkış noktasını oluşturmaktadır. Tüm bir üniteyi oluşturabileceği gibi tek başına bir fonksiyona da sahip olabilmektedir. Ancak çoğu zaman en temel mimari modül kabul edilen tuğla gibi çok yönlü işlev sunmamaktadır. Buna rağmen tekrarlandıklarında, mekanlar oluşturabilmektedirler. Prefabrik iç mekanların çoğu için temeli modüller oluşturmaktadır (Schneiderman, 2012). Bir çok çağdaş mutfak tasarımlarının temeli de modüler sistemlere dayanır. Modül, seri üretim yöntemi ile maliyet yönünden verimlidir ve seri üretimine rağmen kişileştirmeye açık bir yapı göstermektedir.

İç mekan prefabrik sistemlerin inşa tiplerinin sonuncusu ünite prefabrikasyon sistemidir. Bu sistem karma inşa tiplerinin kullanımına en az ihtiyaç duyan yapım sistemidir. Üniter konstrüksiyon sistemini Schneidermann şu şekilde tanımlamaktadır:

Üniter konstrüksiyon sistemi; ünite çoğu zaman yapı bloğu olarak modülle karıştırılmaktadır. Prefabrik iç mekan tasarımının birincil tanımlama elamanıdır; her şey dahil parçaların kendi bütünlükleri ile tasarlanmış olmalarını ifade etmektedir. Yani ünite parçaları bir mekanı ifade edebilmektedir. Buna; 1950'lerde depolama ve araç teçhizatı dahil, mutfak için gerekli olan tüm elemanların tek bir objeye yerleştirilerek oluşturulduğu ünite mutfağı iyi bir örnektir (2012).

Üniteyi modül ile karıştırmamak amacıyla şu özelliklerine dikkat edilmelidir. Ünite, belirli sayıda modülün bir araya gelmesi ile tanımlanabilir ancak tek bir modül bir şey ifade etmeyebilir ve belirli bir fonksiyona sahip olmayabilir. Üniteler, tek başına fonksiyon veya fonksiyonlar sunan her şey dahil sistemlerdir.

2.4. Türkiye'de Prefabrikasyon

Türkiye'de prefabrikasyonun geçmişinin tarih öncesi dönemlere kadar uzandığını söylemek mümkündür. Anadolu'da Göbeklitepe yerleşkesinde prefabrik yapıım tekniğine özellikle çok tekrarlanan sütun, kiriş, antik tiyatro basamak ve oturmalarında rastlanmıştır. Anadolu'da antik tiyatro yapılarında prefabrikasyon kullanımının yaygın olduğu görülmektedir.

Gelişmiş ve modern teknikleri ile üretim anlamında, prefabrik yapı üretiminde Türkiye, bu tekniği, birinci elden üreten bir ülke konumunda değildir. Türkiye'nin sanayi devrimini, sonrasındaki süreci ve devrim sonrası ortaya çıkan gelişmeleri yaşayamamış olması yapı sektörünün endüstriyel üretim tekniklerinden yoksun kalmasına ve teknolojiyi doğrudan üretmek yerine dışarıdan ithal etmesine sebep olmuştur. Bu sebeple, prefabrik yapıların teknolojik örneklerine Osmanlı ve Cumhuriyet'in ilk dönemlerinde daha az rastlanmaktadır. Bundan dolayı Türkiye'de Prefabrikasyon geçmiş dönemdeki kısıtlı yapı örnekleri ile verilmeye çalışılmıştır.

Prefabrikasyonun günümüzde geldiği nokta ise sektörel pazar payı ve prefabrik ürünlerin daha çok ne gibi kalemlerde üretildiği yönünde incelenmiştir. Yani prefabrikasyonun güncel durum ve ürünleri açısından ele alınmıştır. Türkiye'de en yaygın prefabrik ürünlerin neler olduğu konusu irdelenmiştir. Ayrıca bu ürün ve üretimin ülke inşa sektöründeki yeri ve ülkemizde bu inşa tekniğine yönelik bakış ve durum değerlendirilmiştir.

2.4.1. Osmanlı Dönemi'nde Prefabrikasyon

Osmanlı Devleti'nde ilk prefabrik yapıımın tam anlamıyla hangi dönemde ortaya çıktığı bilinmemektedir. Bu sebeple daha kesin bilgilerin bulunduğu Endüstri Devrimi sonrası dönem incelenmiştir. Ancak Osmanlı Dönemi'nde Amasya'da Yeşilirmak kıyısında taşkınlar başlamadan kısa sürede bitirilmesi amacıyla ön üretimli parçalar ile 16 odalı Hazeranlar Konağı'nın 80 işçi ile bir günde bitirildiğine dair bilgiler bulunmaktadır (Bektaş, 2014).



Resim 2.13. Hazeranlar Konağı (Görsel: <http://www.panoramio.com/photo/35663745>)

Avrupa ülkelerinde ortaya çıkan Endüstri Devrimi ile sanayi yapıları ve seri üretim yaygınlaşmaya başlamıştır. Ancak Osmanlı Devleti bu gelişmelerin gerisinde kalmıştır. Bu sebeple ihtiyaç duyulan sanayi yapılarının üretimi için dışarıdan alımlar gerçekleştirilmiştir. Feshane-i Amire yapısı bu alımlar ile kurulan bir yapıdır. Yapı içerdiği yapım tekniği ve seri üretilmiş dökümlü kolonları ile Osmanlı içerisine prefabrikasyon tekniğini modern anlamda ilk getiren yapı olmuştur.

Feshane-i Amire yapısının önemli olma sebebi, tam anlamıyla prefabrik yapım tekniği ile üretilmemesine rağmen prefabrik yapı bileşenleri ile oluşturulmasıdır. Feshane-i Amire yapısı, Padişah Abdülmecit'in fermanı ile 1839 yılında ordunun fes ihtiyacını karşılamak amacıyla tekstil fabrikası olarak kurulmuştur. Bu açıdan yapı, ülkenin gerçek anlamda ilk tekstil fabrikası ve prefabrikasyon tekniğinin ilk uygulaması olarak da öncü olmuştur. Yapının prefabrik çelik kolonları 1851 yılında Belçika'dan getirilerek monte edilmiştir. Bu özelliği, çelik konstrüksiyonun dünyadaki ilk örneklerinden olmasını sağlamıştır (Arkitera, 2009). Yapının çatısı bu ince dökme demir kolonlara oturtulmuş

ve tekstil üretim aktivitesinin gerçekleştirilmesi için 8000 m²'lik kapalı alana sahip şekilde tasarlanmıştır. Yapının, Belçika üretimi dökme demir kolonları ve çatı örtüsü dönemin Avrupa yapım standartlarına uyacak şekilde üretilmiştir (Acar, 2006'dan aktaran Demirkaya, 2009).

Yapı çıkan bir yangın sonucu yanmış; 1868 yılında yeniden inşa edilmiştir. Zamanla fonksiyonunu yitiren yapı 1992'de restore edilerek çağdaş el sanatları müzesine çevrilmiştir. Yapı bundan sonra 1998'de yeniden restore edilme ihtiyacı göstermiştir (Marulyalı, 2001). Bu restorasyon ile yapı sergi, fuar, konser, müzayede, kongre ve çeşitli davetler için farklı işlevleri kapsayacak şekilde tasarlanmıştır. Bu fonksiyonların yanında yapı çevresi ve çevre düzenlemesi de yeniden düşünülmüştür (Kaya,2012). Yapılan restorasyonlar sebebiyle yapı, özgünlüğünü yitirmiştir. Ancak dökme kolonları yapıda son özgün kalan parçalar olarak yapının tarihsel önemine ve yapım metoduna ışık tutmaya devam etmektedir.



Resim 2.14. Yapının günümüz görüntüsü (Görsel: <http://v3.arkitera.com/g162-fonksiyon-donusumu.html?year=&alD=2875&o=2865>)



Resim 2.15. Feshane-i Amire Binası Günümüz iç görünümü (Görsel: <http://gezgene.blogspot.com.tr/2012/10/feshane.html>)

Yapının çatıyı taşıyan döküm kolon ve kiriş parçaları günümüzde de hala işlevini sürdürmektedir. Günümüz modern yapılarına döküm kolon ve kirişlerinin görünüşleri ile iyi bir şekilde uyum sağlayan Feshane yapısı, tarihi yönden ilk olma özelliği taşıyan niteliklerini kurulduğu ilk günkü gibi taşımaya devam etmektedir.

Yakın tarihe bakılırsa Osmanlı Dönemi'nde inşa edilen Bulgar Kilisesi modern prefabrik teknikleri ile üretilmiş ülkedeki ilk tam prefabrik yapıdır. Malzemesi sebebiyle demir kilise olarak da anılmaktadır. Bu yapının Feshane-i Amire yapısından ayrılan önemli özelliği ise Türkiye'nin ilk tam prefabrike yapısı olmasıdır.

Bulgar cemaatinin 1858 yılında Osmanlı Hükümetinden aldığı izinle İstanbul, Haliç kıyısında yaptırılan bu kilise dökme demir ve çelikten oluşmaktadır. Yapının üretimi R. Ph. Waagner firması tarafından yapılmıştır. Tümü demir (dökme) ve çelikten oluşan yapı elemanlarının üretimi tamamlandıktan sonra firma, fabrika sahasında kilisenin tamamının montajını yapmıştır. Böylelikle, üretilmiş elemanlar İstanbul'a gönderilmeden önce, herhangi bir eksik veya hata olup olmadığı test edilmiştir. Tüm yapı elemanlarının nakliyesinden sonra yapının kurulumu firmanın gönderdiği 15

teknisyen yardımıyla yedi ay içinde tamamlanmıştır (Tapan ve Kuruyazıcı, 1998'den aktaran Ataköy, 2009).



Resim 2.16. Demir kilise ön montaj (Görsel: <http://muharremcaglan.blogspot.com.tr/2011/02/balat-bulgar-kilisesi.html>)



Resim 2.17. Demir kilise günümüz (Görsel: <http://www.restorasyonforum.com/haberler/demir-kiliseye-25-milyon-dolarlik-restorasyon-t4569.0.html>)

Osmanlı Dönemi'nde yapılmış bu yapılar sonrasında, Türkiye'de prefabrikasyon kullanım ve gelişimi bir sonraki başlıkta Cumhuriyet dönemi özelinde incelenmiştir. Türkiye bu dönemde prefabrikasyon ile tanışmış olmasına rağmen, üretimden çok uzak kalmıştır. 1900'ler sonrasında da aynı şekilde üretimden uzak kalınmıştır ancak dış alımlar ile yeni prefabrik ürünler ile tanışmaya devam etmiştir.

2.4.2 Cumhuriyet Dönemi'nde Prefabrikasyon

Cumhuriyet Dönemi için prefabrik ilk yapı örneği Alman Christoph ve Unmack firması tarafından Almanya'da üretilip sonra monte edilmek üzere Türkiye'ye gönderilmiş ahşap prefabrik elemanlardan oluşan Alman Büyükelçilik binasıdır. Bina önce Almanya'da hazır konut olarak üretilip gemiyle İstanbul'a ardından tren yoluyla Ankara'ya getirilmiştir (<http://www.goethe.de>, 2010). Yapı Almanya'da üretildikten sonra kesin yapı alanında doğabilecek sorunları önceden çözmek amacıyla monte edilmiştir ve sonrasında demonte edilerek nakliye edilmiştir. Bu yapı, ahşap endüstriyel prefabrik yapımın ilki ve aynı zamanda Cumhuriyet Dönemi'nin uygulanmış ilk prefabrik yapı örneğidir.



Resim 2.18. Ankara Alman Büyükelçilik Binası (Görsel:

<http://www.goethe.de/ins/tr/ank/prj/urs/geb/bot/ehe/trindex.htm>)

Yapım tekniği, malzemesi ve Cumhuriyet'in ilk yapılarından oluşu gibi özellikleri ile tarihi açıdan büyük önem taşıyan yapı günümüzde Atatürk Orman Çiftliği sınırlarında bulunmaktadır. Yapı hakkında son dönemlerde Dış İşleri Bakanlığı Misafirhanesi olmak üzere restore edileceği hakkında haberler bulunmuştur. Restorasyon çalışmalarının

sona gelindiği, çevre düzenlemesi işlerinin kaldığı yapının Temmuz-Ağustos 2015 tarihlerinde açılması beklenmektedir.

Cumhuriyet sonrası prefabrikasyon ile üretim 1940'lar ile başlamıştır ve 60'lardan sonra daha yoğun uygulanmıştır. 1940'lardaki uygulamalar santrifüj beton direk üretimi ile başlamıştır. 1960'larda ise endüstri yapılarının inşasında kullanılmıştır. Endüstri yapıları dışında önemli iki uygulama 1961'de yapılan prefabrik ilkokullar ile 1964-65'te yapılan Ereğli Demir Çelik Tesisleri lojmanlarıdır (<http://www.prefab.org.tr/>). Ereğli Demir Çelik Fabrikaları Lojmanları Türkiye'deki ilk prefabrik konut yapısı olmaları yönünden önemlidir (Hasol,2008). Bu yapılarla ilgili Ereğli Demir Çelik Fabrikaları'ndan fabrika gizliliği sebebiyle bilgi alınamamıştır. Fakat belediye ile yapılan görüşmelerde konutların fabrika ilk kurulduğunda yapılmış olması ve kullanım ömürlerini doldurdukları gerekçesi ile yıkıldıkları bilgisine ulaşılmıştır.

2.4.3 Günümüzde Prefabrikasyon Sektörü

Günümüzde prefabrikasyon bazı durumlarda geleneksel yapımdan daha ekonomik oluşu ve yüksek kalitesi ile geniş oranda yaygınlaşmaktadır. Prefabrikasyon Türkiye'de endüstriyel yapılarda ve alt yapı ürünlerinde ayrıca geniş açıklığa ihtiyaç duyan spor kompleksi gibi yapılarda yoğunlaşmıştır. Yetersiz iç talep ve denetimsizlik sektörün en büyük engeli olmuştur. Bu sebeplerle ve tüketiciler tarafından Türkiye'de prefabrikasyonun yeterince tanınmaması nedeniyle prefabrikasyonun inşaat sektöründeki payı %8 olmuştur (Türk Yapı Sektörü Raporu, 2014).

Prefabrikasyonun ülkemizde kullanımına dair bazı veriler ise tablodaki gibidir. Tablodaki veriler Türkiye Prefabrik Birliği'ne üye firmalara ait bilgilerdir. Buna göre birliğe 137 firma üyedir. Bu firmalar daha çok beton prefabrikasyon üretimi gerçekleştirmektedir. Bu nedenle ihracatı yoğunlaşan ürün türleri; beton prefabrik endüstri yapıları, viyadük, köprü, otoban ve şehir içi yollar için kullanılan kenar taşı gibi yapımlardır. Yurt dışından gelen talepler de endüstri yapıları üzerine yoğunlaşmıştır. Bunun sebebi çalışma alanının gelişmekte olan veya gelişmemiş ülkeler oluşudur. Prefabrikasyon ithalatı daha çok doğu ülkeleri ve savaşlardan yeni çıkmış Arap ülkelerinde yoğunlaşmaktadır.

SEKTÖR PROFİLİ	PREFABRİKASYON
Firma Sayısı	137
İstihdam(TPB Üye Şirket Çalışanları)	4.546
Üretim	2.022.984 m ³
İhracat	235.2 Milyon USD
İthalat	24.4 Milyon USD

Şekil 2.9. Türk Yapı Sektörü Raporu 2014 Verileri

Türkiye prefabrik ürün ihracatında 2013 yılında dünyada 298 Milyon USD ile 8. sırada yer almıştır. İthalatta ise 28 Milyon USD ile 65. sırada yer almıştır (International Trade Center'dan aktaran Türk Yapı Sektörü Raporu, 2014). Bu durum Türkiye prefabrik üretiminin içeriden yeterli talep bulmadığını ancak gelen talepler için yeterli üretim hacmine sahip olduğunu göstermektedir.

Türkiye Prefabrikasyon Birliği'ne üye olan şirketlerin ürettikleri ürünler 2012 verilerine göre; yapı ürünlerinde; kolon kiriş, aşıklık, çatı makası, mimari cephe elemanı, asmolen döşeme kirişi, beton bloklar, tek ve çift (T) döşeme elemanları, boşluklu döşeme paneli, ve benzerleri biçiminde gerçekleşmiştir. İç mekan için bu üretim; duvar ve döşeme panelleri, saniter sistemler (wc, duş ve benzeri) şeklindedir. Karayolları için üretilen prefabrik ürünler ise köprü kirişleri, karayolları emniyet bordürleri, ışık ve yol bariyer elemanları, karayolları kenar taşları, tünel segmanları şeklinde belirtilmiştir. Alt yapı işleri için kullanılmakta olan prefabrik ürünler; kanelet beton travers, beton ve betonarme borular, kutu menfez elemanları, betonarme çakma kazıklar ve arıtma tesisleridir. Prefabrik ürünler şehir ve bölge düzenlemeleri için de üretilen ürünlere sahiptir. Bu ürünler; kent mobilyaları, kilitli beton parkeler, bordürler, ses bariyer elemanları, istinat duvar elemanları, kanal ızgara elemanları, bahçe duvar elemanları, çit direkleri, kaykay pisti gibi çok yönlü ürünlerdir. Prefabrik üretimin günümüzde en yaygın olduğu sektörlerden birisi de enerji nakil sektörüdür. Bu sektörde prefabrik ürünler çelik ve beton malzemelerde de kullanılmaktadır. Bu sektör için üretilen ürünler; enerji nakil hattı direkleri, aydınlatma direkleri, trafo binası, rüzgar enerji kuleleridir. Ayrıca hayvan çiftlikleri, zeytin havuzları da bölgelerin endüstri ihtiyaçlarına göre üretilen yaygın yapılarıdır.

Ülkemiz içerisinde prefabrik yapı yelpazesi geniş görünse de konut üretimi yönünde, Avrupa ve ABD'deki prefabrik konut üretim miktarı ile karşılaştırılmaz düzeydedir. Malzemelerin sürdürülebilirliği, hızlı kurulumu, çevreye saygılı yapıları, bu kıtalarda tercih edilme sebeplerinin başında gelmektedir. Ancak ülkemizde prefabrik konut algısı daha çok deprem konutlarıyla bağdaştırılmaktadır. Deprem konutu algısı, malzeme, yapı ve kurulumları sebebiyle geçici ve sağlam olmadıklarına yönelik bakış, konut yapılarının tercihini belirli oranda kısıtlamıştır. Ülkemizde prefabrik konut olarak tercih edilen yapı, düşük maliyeti, standartları, fabrikada tamamen üretilip kurulacağı yerde montaj gereksinimi göstermeyişi gibi sebeplerden ötürü konteyner yapısı olmuştur. Prefabrik ürün ve konut üreten şirketler bu sebeple üretim bantlarına pencere ve kapı açıklıklı konteynerleri de eklemiştir.

Prefabrik yapılara karşı olan ön yargı, şirketlerin politikaları, yetersiz tanıtım gibi sebeplerden dolayı prefabrik yapılar konut alanında gelişmişlik düzeyini yakalamaktan uzaktır. Ancak prefabrik ürünler bileşen olarak kullanımları kaçınılmaz olduğundan üretimleri de aynı şekilde hızla devam etmektedir.

Ülkemizde prefabrikasyon ile yapı üretimi çoğunlukla sanayi yapılarında kullanılmıştır ve bu yapılarda beton prefabrikasyon üzerine yoğunlaşmıştır. Bu nedenle çalışma içerisinde çeşitli yapım örneklerini inceleyebilmek adına beton prefabrikten yapılmış farklı işlevlerdeki yapılar incelenmiştir. Bu yapılar sırası ile bir konut, okul ve alışveriş merkezi yapılarıdır.

Sıralamaya göre ilk yapı Van da yapılmış olan Edremit Konakları yapısıdır. Van'da 2011 senesinde gerçekleşen deprem sonrası kentin yeniden yapılması sırasında inşa sürelerinin kısa olması oldukça önemlidir. Bu konut yapılarında yenilikçi bir yapım yöntemi kullanılmış olup yapı üretimini kısa sürede tamamlanması esas alınmıştır. Edremit Konakları 41.410 m² alan üzerine 6 ve 5 katlı yapı blokları olarak üretilmiştir. Yapı prekast yapı sistemi ile üretilmiş ve inşası sekiz ay sürmüştür. İnce yapı bitirilerek yapı da yaşamın başlaması 2013 yılının başlarına denk gelmiştir. Yapı, yerinde dökme yapı sistemi ile monolitik bir yapı olarak üretilmiştir. Prekast çift duvar iki döşemenin kafes donatılarla birbirine bağlanması ile elde edilmektedir. Prekast çift duvar elemanları uygun şekilde monte edildikten sonra arası beton ile doldurulup bu şekilde monolitik perde duvarlar elde edilmektedir. Bu açıdan yapı Türkiye'de prekast ve öngermeli betonarme elemanlarla üretilmiş sayılı yapılardan biridir. Genel olarak büyük betonarme panellerin birbirine yatay ve düşey doğrultularda bağlantı elemanları ile bağlanarak yapının istenen ölçülerdeki odaları ve strüktür sistemi kurulmaktadır. İyi

tasarlanmış bağlantı elemanları ile sistemlerin deprem performansları da yüksek olmaktadır. Hatta bu sistemlerle üretilmiş iki yapı Kocaeli depremi sonrasında yeterli deprem dayanımını göstermeyi başarmıştır (Beton Prefabrikasyon Dergisi Sayı 109, 2014).



Resim 2.19. Edremit Konutları (Görsel: Türkiye Prefabrik Birliği Dergisi Sayı: 109)



Resim 2.20. Edremit Konutları Üretim Aşamasında

(Görsel: Türkiye Prefabrik Birliği Dergisi Sayı: 109)

İncelenen ikinci örnek İzmir Türk Koleji'nin Bornova Yerleşkesi'nde yer alan eğitim alanları, yüzme havuzu ve çok amaçlı salonu içeren okul binasıdır. Bu yapılar betonarme prefabrik olarak dört aylık bir süreçte üretilmiştir. Yapı 10.000 m²'lik alana bodrum + üç kat olarak tasarlanmış ve bina statik projesi perde ve çerçeve sistemle çözülmüştür. Temel kolon bağlantılarında mekanik ankraj kullanılan yapı modüler şekilde tasarlanmıştır. Okul binası için uygulanmış modülasyon boyutları sınıflar için

5.80x6.50 m, idari bölümler için 7.00x4.60 metredir. Günümüz prefabrik yapılarında geniş açıklıklı alanların sanayi yapısı olarak algılanması sebebiyle yapının mimarları bu yapıda kolon kiriş birleşim sisteminde gizli guseli sistem ile çözmüşlerdir (Beton Prefabrikasyon Dergisi, 2014).

Yapı; eğitim, sağlık, acil durum mekanları ve benzeri özellikte kısa sürede bitirilip kullanılmaya başlanması gereken tipte yapılara önemli bir örnektir. Bölgesel eksiklikler ya da acil ortaya çıkan durumlar için yüksek kapasiteli yapılara ihtiyaç duyulduğunda kullanılacak en iyi yapım yönteminin prefabrikasyon olduğunun kanıtı olarak da ülkemizdeki bu yapıyı gösterebiliriz.



Resim 2.21. İzmir Türk Koleji Bornova Kampüsü (Görsel: Türkiye Prefabrik Birliği Dergisi Sayı: 112)

En son örnek olarak konut ve okul yapılarından ölçek olarak daha büyük bir yapı olan alışveriş merkezi örneği incelenmiştir. Batı Prefabrik firması ve Klaros İnşaat tarafından yapılan Kuşadası Alışveriş Merkezi yapısı, yerinde dökme betonarme ve çelik konstrüksiyon karma tasarımı ile üretilmiştir. Yapının tamamı 12 aylık süre içerisinde tamamlanmıştır. Yapı dokuz blok, bir market, 1820 kişi kapasiteli amfi tiyatro ve çevre birimlerden oluşmaktadır. Çatı sistemi olarak tek yönde I kesitli ön germeli çatı kirişleri kullanılmıştır. Market bloğunda 24 metre açıklıklı aynı I kirişler kullanılmıştır. Bina dış cephesi dikey monteli prefabrik beton cephe elemanları ile üretilmiş olup amfi kısmında prekast kolonlar üzerine kademeli kirişler ve L formunda basamak elemanları ile mekanik bağlantılı halde tasarlanmıştır. Böyle bir yapıda prefabrik kullanımı inşaatta

hız ve kalitenin bir arada görülmesi açısından önemlidir (Beton Prefabrikasyon Dergisi, 2015).



Resim 2.22. Kuşadası Alışveriş Merkezi

(Görsel: Türkiye Prefabrik Birliği Dergisi Sayı: 113)

Türkiye'de prefabrikasyonun, incelenen örnek yapılar açısından daha çok toplu kullanıma hizmet veren yapılarda yoğunlaştığı görülmüştür. Konut yapılarında yaygınlaşması da toplu konut üretimlerinde gerçekleşmiştir. Bireysel ya da müstakil konut üretiminde prefabrikasyon kullanımı ABD ve Avrupa kıtasındaki kadar yaygınlaşmamıştır. Bunun başlıca sebebinin yetersiz iç talep olduğu düşünülmektedir. İncelenen diğer yapılarda ise prefabrikasyonun tercih sebebinin, geniş açıklıkların kolayca geçilebilmesi olduğu görülmüştür. İzmir Türk Koleji yapısında sınıflar, spor alanları için gereken açıklık prefabrikasyonun getirdiği esneklik ile sağlanmıştır. Kuşadası Alışveriş Merkezi içinde durum benzerdir. Geniş açıklıklar satış alanları için elverişli mekanların oluşmasını sağlamaktadır. Mekansal ihtiyaçların yanında prefabrikasyon, bunlar gibi büyük ölçekli yapılara belirli standartlar dolayısıyla

ekonomik verimlilik sağlamaktadır. Büyük ölçekli yapılar standartlaştırılan parçaları ile prefabrikasyon sisteminde daha verimli sonuçlar vermektedir. Ancak Türkiye'de bu tip yapılarda prefabrik yapım yönteminin kullanımı daha yeterince yaygınlaşmamıştır. Buna rağmen bu örnek yapıların varlığı gelecekte prefabrikasyonun Türkiye'de daha fazla yer alacağına bilgisini vermektedir.

3.BÖLÜM- PREFABRİK İÇ MEKAN UYGULAMALARI

Prefabrik iç mekan uygulamaları için üç ayrı yapım yöntemi kullanılmaktadır. (2.3.3. Prefabrikasyonun İç Mekandaki Gelişimi bölümünde). Bunlardan ilki düzlemsel yapım yöntemidir. Düzlem temeline dayanan ürünler ile mekanların oluşturulması amaçlanmaktadır. İkinci sistem, modüler yapım sistemidir. Modüler yapım sisteminde bir bütün en küçük birimleri olan modüllere ayrıştırılarak mekansal düzenleme yada donatı elemanları elde edilmektedir. Son sistem ise üniter yapım sistemidir. Üniteler her şey dahil sistemlerdir ve boş bir mekana bir ünite ile istenilen işlev kazandırılabilir. Buna göre prefabrik iç mekan uygulamaları düzlemsel yapım yöntemi, modüler ve üniter yapım yöntemleri ile üretilebilmektedir. Ancak bu yapım yöntemlerinden düzlemsel yapım yöntemi iç mekanda bölücü, mekan ayırıcı olarak kullanılmaktadır. Her türlü iç mekan içerisinde ayırıcı mantığı ile kullanılan bu prefabrik ürünler iç mekanda tek bir işlevi yerine getirmektedir. Çok yönlü mekansal işlevlendirme ancak modüler ve üniter sistemlerle gerçekleştirilebilmektedir. Bu işlevler, bu sistemler içerisinde entegre edilebilmektedir. Ancak düzlemsel sistemlerde bu durum tam anlamıyla gerçekleştirilememektedir. Bu sebeplerle prefabrik iç mekan uygulamaları ünite ve modül ürünler başlıkları altında incelenecektir.

3.1. Modül ve Ünite'nin Tanımı

3.1.1. Modül'ün Tanımı

Modüler yapım tekniğinin ve modülün tanımı Hasol'un Mimarlık Sözlüğü'ne göre şöyle değerlendirilmiştir:

1. Klasik mimarlıkta, bir yapının sütunlarının ya da çeşitli bölümlerinin oranlarını düzenlemekte kullanılan birim, çap. Romalı mimar Vitruvius, 'De Architectura' adlı kitabında mimari düzenlerin kurallarını belirtmek üzere bu terimi kullanmıştır. Vitruvius'un belirttiği modül, her sütunun taban çapının yarısına eşittir. 2. Modern Mimarlık'ta, standartlaşmayı büyük ölçüde kolaylaştıran, binanın ve bileşenlerinin ölçülerinde yinelenen bir uzunluk birimi. Bu birim tam kesinlik kazanmamış olmakla birlikte, Batı ülkelerinde 4 inç veya 10 cm olarak benimsenmiştir. Standart ana modül, standart temel modül Tse'ce benimsenmiş olan 1 desimetrik temel modül (1 dm=10 cm) (Hasol, 2008).

Basitçe modül, temelinde geometrik bir düzen barındıran, bir araya getirildiğinde parça ile oransal bütünlüğe sahip olan birimdir. Bu birimler bir araya getirilip ve/veya boşluksuz birleştirilip farklı kombinasyonlar oluşturabilme yetisine sahiptir (Karagül, 2002). Modül kullanımında dikkat edilmesi gereken nokta parçaların birleştirilmesinde ya da yeni parça türetilmesinde en küçük parçanın oransal katı olarak gerçekleştirilmesi gereğidir. Aksi takdirde modül mantığı kaybedilmektedir.

Modüller, birbirleri arasında sağladıkları oransal bütünlük sayesinde malzemelerin uyumlu birleştirilmesini de sağlamaktadır. Plana uyumu sağlanmış modüler bir sistem malzeme kaybını önleyecektir ve maliyet yönünden kazanç sağlayacaktır (Karagül, 2002).

1930'larda 4 inçlik (Avrupa'da 10 cm.) Bemis modülünün temel ölçü olarak benimsenmesinden sonra modüle daha çok önem verilmiştir. Mimarlık yazınında bir çok farklı mimar tarafından modüler ızgara plan sistemleri ve çeşitli modüler sistemler uygulanmıştır. Bu bakımdan modül kavramını ilk olarak ortaya koyan ve uygulayan mimar ve kent plancısı ise Le Corbusier'dir (Karagül, 2002). Corbusier'in "modulor" ismiyle anılan sistemi öncesinde geliştirdiği oransal ızgara sistemine dayanmaktadır. Uygulama sürecinde, tasarımcı ve uygulayıcı arasında uygulamaya yönelik çıkabilecek fikir ayrılıklarını ortak bir sisteme oturtma amacı gütmektedir. Yani uygulayıcılar yapacakları işe göre bir ölçü seçecek olduklarında oransal ızgara sistemine başvuracaklar ve bu sayede yapılanlar uyumlu şekilde bir araya gelecektir. Oransal ızgara sistemi yapılan işleri standartlaştırma ve bununla bir düzen yaratımını amaçlamaktadır. Temelde insan bedenindeki değişkenliği kare kadar durağan bir form haline getirebilecek bir sistemi ortaya çıkarma problemini işlemektedir. Modulor sistemi de bu bilgiden ortaya çıkan iki boyutlu, beden cepheden dik duruş ölçeğidir. Beden ölçüsü belirli standartlar altına alınarak buradan hareketle elde edilmiş bir kaç ölçü ile

tüm binanın inşası şartını temel almaktadır. Sistemlerin gelişimi, modernizm ile ortaya çıkan seri üretim ve standartlaşma kavramları ile yakından ilgilidir (Şentürk, 2007). Mekanları belirli standartlara bağlı olarak düzenlemek ve belirli oranda esneklik kazandırmak, sistemin prefabrik iç mekan sistemleri ile ortak özelliğidir. Prefabrik iç mekan sistemleri mekansal organizasyonu, modüler ızgaralar kullanarak ya da ürünlerin kendi içerisinde orantılı sayısal sistemler kullanarak elde etmektedir. Bu açıdan sistemler için ortak amaçlı sistemler denebilir.

3.1.2. Ünite'nin Tanımı

Ünite kavramı ise anlamını modüler sistemlerden temel almaktadır. Bu sebeple bu sistemlere modüler ünite sistemler demek daha doğru olabilir. Modüler sistemler tanımında modülün bir yapıyı oluşturacak en küçük parça veya en küçük ölçü birimi olduğu belirtilmiştir. Bu haliyle bir ve bir kaç modül bir araya gelerek üniteyi oluşturmaktadır. Ünite tek başına işlev bildirmeyen modülün, belirli bir işlev tanımlanmış hali olarak da değerlendirilebilir. Ölçek değıştikçe ünite ve modül isimleri yer değıştirebilir. Büyük ölçekli bir uygulamada bir kaç adet her şey dahil yaşam ünitesi bir araya getirilerek bir yapı kompleksi oluşturduğunda bu yaşam ünitesi o yapı kompleksinin modülü olarak değerlendirilebilir. Ancak ülkemizde ünite teriminin kullanımı yerine hücre ya da kutu terimleri de kullanılmaktadır. Yani modüler ünite sistemlere, modüler hücre sistemleri ve modüler kutu sistemleri adları da verilmektedir.

Modüler hücre sistemler ya da üniteler, yapı sistemi içerisinde; karkas yapıların ya da taşıyıcı duvar panelli prefabrik yapılar gibi, çubuk veya yüzeysel taşıyıcı elemanların bir araya getirilmesinden oluşmaktadır. Bu parçalar modüler şekilde seri üretilen parçalardır. Ancak burada önemli olan modüllerin birleştirilip ünitenin oluşturulmasından çok, ünitelerin bir araya getirilmeleridir. Çünkü endüstri düzeyleri çok yüksek olan bu sistemler içlerinde döşeme, tesisat ve benzeri sistemlerin hepsini içerirler ve bunların bir araya getirilmeleri konusunda tolerans payları yeterince yüksek olmamaktadır. İç mekân ünite sistemlerinde de bu konu aynı derecede önemlidir. Üniter sistemlerde uygulanacak yapıya bütünleşme önemli bir konudur. Ünitenin sahip olduğu sistemler, yapı sistemine bağlantıyı sağlayacak evrensel bağlayıcılara ya da uygulanacak yapıya uygun tasarım özelliğine sahip olmalıdır (Eşsiz ve Koman, 2004).

Modüler ünite sisteminin temel özelliği fabrika üretimi temeline dayanan ve ince işlerine kadar bitmiş halde yapının üretilmesi esasına dayanmasıdır. Bu sayede gerek iç mekanda gerekse yapı üretiminde, ünitenin şantiyede montaj işlemi geriye kalan tek işlem olmaktadır. Bu işlemler de kısa zamanlar içerisinde gerçekleştirilebilmektedir. Böylece zaman tasarrufu sağlanmakta, şantiye ve işçi maliyetleri düşürülmektedir. Ürünlerin ön üretim özellikleri incelenir ise fabrikada üretimin ve tüm işin %98'e kadar bitirilme olanağı bulunmaktadır. Makinelerle yapılan montaj ve kesimler daha hassas sonuçlar vermektedir. Fabrika üretimi kapalı ortamlarda mevsimlerden bağımsız gerçekleştiği için zamandan da tasarruf sağlamaktadır. Yapı montaj sonrasında sökölüp başka bir yere götürölüp değiştirilebilme olanağına da sahiptir. (Eşsiz ve Koman, 2004). Ancak tüm bu ön üretim, elemanların ölçü ve sınırlarını karayolu nakliye kuralları çerçevesinde belirlemek zorunludur.

Bu sistemlerde aynen prefabrik sistemlerde olduğu gibi kendi içlerinde statik açıdan kendini taşıyan hücreler ve taşıyıcı hücreler olarak, bitmişlik düzeyi ve mekan özellikleri açısından kapalı sistemler, (2.2.1 Prefabrikasyonun Yapısal Sınıflandırması konusunun 2.2.1.2. Kapalı Sistemler alt başlığında da belirtildiği üzere) daha sonradan ilaveyi ve eklemeyi kabul etmeyen sistemler olarak veya açık sistemli ilave ve eklemeyi kabul eden sistemler olarak tanımlanabilmektedir. Montaj şekillerine göre, üst üste yığılarak ve iskelet sisteme monte edilerek ve karma modüler kutu sistemler olarak, son olarak da kullanım şekillerine göre yaşama mekanı modüler kutu ve tesisat modülleri olmaları açısından sınıflandırılmaktadırlar (Erturan ve Eren, 2012). Kullanım şekilleri açısından sınıflandırma, her kaynakta yer alan bir kategori olmasa da ünite sistemlerin anlaşılması açısından çalışmada bu bilginin verilmesi uygun bulunmuştur. Ayrıca ünite sistemlerin mevcut başka sınıflandırma yöntemleri de bulunmaktadır (2.3. Prefabrikasyonun Sınıflandırma konusunun 2.2.2. Ağırlıklarına Göre Sınıflandırma ve 2.2.3. Malzemelerine Göre Sınıflandırma alt başlığındaki anlatımla benzer şekilde). Bu sistemler, prefabrikasyonun sınıflandırılması konusunda olduğu gibi ağırlıklarına, boyut ve malzemelerine göre sınıflandırılabilir.

3.2. Çağdaş Prefabrik Yapılarda İç Mekan Uygulamaları

İç mekanda prefabrikasyon uygulamaları birçok farklı çeşitte olabilmektedir. Bu uygulamalar mobilyalar, modüler mutfaklar, banyolar, her şey dahil kapsül formlu

prefabrik yapılar ve dış mekanda strüktürel yapı parçaları ya da belirli işlevler için üretilmiş üniteler (seyyar kabin, tuvalet, duş vb.) şeklinde olabilmektedir. Prefabrikasyon iç mekanda genel olarak düzlemsel, modüler ve üniter inşa yöntemleriyle uygulanmaktadır. Bu inşa tipleri tekil kullanımlarından çok günümüzde karma yapılarda kullanılmaktadır.

Tezin bu aşamasında çağdaş prefabrik iç mekan uygulamaları incelenmiştir. Ürün seçiminde öncelikle kısıtlı mekanlar ve mekansal alanlar için çok yönlü çözümler sunan ürünler ön plana alınmıştır. Bununla prefabrik yapımın iç mekandaki çok yönlülüğünün vurgulanması amaçlanmıştır. Seçilen uygulamalar, içerisinde bazı aktivitelerin bittiği yapılara yeni işlevler yüklenmesi veya yeniden kullanıma açılmaları gibi amaçlar gütmektedir. Genel olarak prefabrik iç mekan uygulamalarıyla amaçlanan bu olmaktadır. Bu uygulamaların çok yönlülük esasına dayanmaları, kullanılmayan yapıların yeniden işlevlendirilmeleri gibi durumlarda öne çıkmaktadır. Genel seçim kriteri bu sebeple tasarımlarındaki esnekliktir. Ayrıca ürünler farklı mekanlar arasında işlevlerin aktarımını da sağlamaktadır. Bir mutfak ünitesi taşınarak bir yapının veya konutun başka bir odasında ya da bahçesinde kullanılabilir. Seçilen ürünler aynı zamanda kısıtlı alanlar için çözümler sunmaktadır. Ayrıca tasarım ödülüne sahip ürünler de incelenmiştir. Ürünlerin genel olarak prefabrikasyonun malzeme, hız ve zaman yönünden sürdürülebilir niteliklerine sahip oldukları da görülmüştür. Ancak daha ticari kullanıma hazır olmayan, sürdürülebilirlik kavramı üzerine tasarlanmış kavramsal ürünler de incelenmiştir. Bu ürünlerin seçiminde amaçlanan ise prefabrik iç mekan ürünlerinin gelecekteki yerlerine yönelik bilgi sahibi olunmasıdır.

Ürünlerin incelenmesine modüler ürünlerden başlanıp ünite ürünler ile devam edilmiştir. Modüler ürünlerde beş ürün örneği incelenmiştir. İncelemede dikkate alınan özellikler ise ürünlerin; tasarım fikirleri ve amaçları, yapım teknikleri ve malzemeleri, kullanım şekilleri ve bunlardan hareketle yapılan analizlerdir. Modüler ürünlerin incelenmesinde ise tarihsel sıralama ve sonrasında ticari ürünlerden kavramsal ürünlere doğru bir sıralama yapılmıştır.

Ünite ürünlerinde ise dört ürüne yer verilmiştir. İncelemede dikkate alınan özellikler yine ürünlerin tasarım fikirleri, yapım teknikleri ve malzemeleri, son olarak da kullanım şekilleri ve bu bağlamda yapılacak analizlerdir. Ürünlerin inceleme sırasındaki etken; tüm konutu içerebilen her şey dahil ünite veya belirli bir mekana ait her şey dahil üniteler oluşlarıdır (Banyo ünitesi, mutfak ünitesi).

3.2.1. Modül Sistemli Ürünler

Modül sistemli ürünler uzun ve köklü bir geçmişe sahiptir. Modern anlamda kullanımları, her türlü mekan ve çevresinde yaygınlaşmış ve günümüzde ileri düzeyde gelişmiştir. Modüler sistem her türlü mekanda ve donatıda kullanılmaktadır ancak iç mekanda modern anlamda kullanımının başladığı mekan, mutfak mekanıdır. Bunun sebebi ABD'deki ev ekonomistlerinin bilimsel ve akademik açıdan ele aldıkları ilk konunun mutfak ve mobilyanın sistematik tasarlanması olmasıdır. Mutfak mekanı modernizm ile birlikte ev kadını işini rasyonel hale getirme çabası adına tekrar ele alınmış ve düzenlenmiştir. Bu çalışmalar sayesinde modüler ürünler, günün teknolojik olanakları ile üretilmeye başlanmıştır. Mutfak mekanı ile temeli atılan bu ürünler buradaki sistematik kurgunun başarısıyla diğer mekanlara da yayılmıştır. Mutfak tasarımı üzerine ilk araştırmalar eğitimci Cathrine Breecher ve yazar Harriet Breecher Stowe'un 19. yüzyılda ev kadını işine bir sistem getirme arzusundan kaynaklanmıştır (Breecher ve Breecher Stowe 1869'dan aktaran Schneiderman, 2012). Onların önerdiği mutfak, "sink and cooking form" 20. yüzyıl mutfaklarının öncüsü olarak itibar kazanmıştır. "The sink and cooking form" sadece mobilya parçası değildir, su ısıtma ve havalandırma sistemi dahil tümleşik mekanik çekirdek ile 20. yüzyılın ortalarında prefabrik paket mutfağın öncüsü olmuştur (Hayden 1981'den aktaran Schneiderman,2012). Bu tasarım kullanıcı ve tasarımcılar tarafından çok kabul görmemiş olsa da sonraki tasarımlara ilham kaynağı olmuştur. Bununla bağlantılı olarak mutfak mekanında ilk ortaya çıkan bu sistematik çalışmalardan bir diğeri de Frankfurt Mutfağı'dır. Mutfağın modern tarihinin başlaması da bu sebeplerle modernizm ile başlamış insan ve insan boyutlarına yönelik ergonomi ve antropoloji bilimlerinin gelişimi ile hızlanmıştır. Ev kadınlarının zamanlarının çoğunu geçirdikleri mekanı işlevsel ve kullanışlı hale getirme isteği ön plana çıkmıştır (Schneiderman, 2012). Bu sebeplerle mutfak, iç mekan tasarımında ve mimarlık içerisinde prefabriğin mekaniğini keşfetmek için bir araç haline gelmiştir.

Margarete (Grete) Schütte- Lihotzky 1926'daki Frankfurt Mutfak tasarımı ile, modern mutfağın tasarımcısı olarak itibar kazanmıştır (Parr 2002'den aktaran Schneidermann, 2012). Tasarımı olan Frankfurt Mutfağı, modüler ve üniter yapım açısından melez bir yapıdadır. Frankfurt Mutfağı modern iç mekan prefabrik elemanlarının potansiyelini ortaya koymuştur ve çağdaş prefabrikasyon tekniklerinin de öncüsü olmuştur. Günümüz standart mutfakları da Frankfurt Mutfağı'na benzer şekilde genel olarak

rasyonel ölçülerde modüler parçalar halinde fabrikada üretilmektedirler ancak sabit standart boylarda kurulurlar (Schneiderman, 2012).



Resim 3.1. Frankfurt Mutfağı (Görsel:

http://www.moma.org/interactives/exhibitions/2010/counter_space/the_frankfurt_kitchen)

Mobilya tasarımı da modüler yapının zengin tarihine sahiptir. 1909 yılında Sears, Roebuck ve Şirketleri kataloğunda seri üretim raflı kitaplığın reklamı yapılmıştır. Ancak Le Corbusier (Breuer ile beraber) modüler mobilyayı ve böylece prefabrik iç mekanı ilk anlayan ve kavrayan mimardır. 1950'de ise Eames Storage Units (ESUs), ilk seri üretim kitlesel kişileştirilebilir depolama elemanı olmuştur (Schneiderman, 2012).

İç mekan özellikleri ve yenilikleri açısından önemli bir yapı olan Unite d'Habitation içerisindeki mutfak mekanına ait önemli ve yenilikçi çözümleri ile Frankfurt Mutfağı kadar önemli bir tasarım olayıdır. Le Corbusier'in Unite d'Habitation adlı Fransa'daki yapısında uyguladığı mutfak tasarımı New York Modern Sanatlar Müzesi Müdürü Roger Griffith ve Müdür Yardımcısı Anne Grady tarafından çeşitli açılardan incelenmiştir.

Unite d'Habitation modern mimarlık ve tasarım içinde bir dönüm noktasıdır ve düşük gelirli aileler için yüksek derecede tasarlanmış mekanlar yaratan ilk girişimdir. Le Corbusier mekanları ve mekansal boşlukları son derece verimli şekilde kullanmıştır. Tasarımı yolcu gemilerinden model alır, özellikle odaklandığı, geminin küçük iç mekan alanlarının sıkı sınırları dahilinde yolcuların tüm ihtiyaçlarını karşılamasıdır. Mutfak, alçak tezgahı ve depolama hücreleri ile aşırı derecede kompakttır, ancak tasarımın verimliliği, yaşayanların mevcut alanların kullanımını maksimuma çıkarmaya izin vermektedir (Griffith ve Grady, 2013).

Bar kuzinesi; mutfağın önünde mutfakla oturma odası arasında yarım bir duvar olarak bulunmaktadır. Dairenin açık planına yardımcı olurken mutfak içinde belirgin bir mekan yaratmaktadır. Kayar paneller hareket ederek diğer taraftaki kullanıcıların yiyecek ve yemek takımlarını geçirmelerine izin verir ve düşük yükseklik ev sahibinin yemek pişirirken oturma odasındaki misafiri ile konuşabilmesine izin vermektedir. İlk olarak Le Corbusier, bir bütün olarak mutfağın prefabrikasyonu ile ilgilenmiştir. Buna rağmen maliyet etkisi olmadığı anlaşıldığından, mutfağın çeşitli parçalarının üretimi için farklı üreticilerle anlaşma yapılmıştır. Bar kuzinesi final tasarımının tek parçasıdır ve prefabrik tekil bir ünite olarak üretilmiştir. Onu diğer bileşenlerden ayıran bir diğer özelliği de dökme alüminyum tezgahıdır. Geri kalan tezgahlar fabrikasyon levha alüminyumdan yapılmış olup, bükülmüş ve kaynaklanarak şekillendirilip üzerine oturduğu ahşap iskeletten ayrılmıştır. Mutfak içinde üç gömülü/ankastre seramik karolu tezgah bulunmaktadır. Bunlar sıcak ekipmanlar için hazır alanlar sağlamaktadır. Bu gruplar tüm mutfaklarda olan standart düzene sahiptirler. Ancak bar kuzinesindeki karo grubu, daireye girildiğinde mutfağın sağda ya da solda kalmasına bağlı olarak çeşitlenmektedir. Le Corbusier, ocak havalandırmasının ön paneli üzerine askı topuzları ekleyerek eşsiz bir mutfak ekipmanları askı rafı tasarlanmıştır. Böylece kolay depolama ve erişilebilirlik sağlanmıştır (Griffith, Grady, 2013). Aynı zamanda mevcut hiçbir alanı israf etmemiştir.



Resim 3.2. Solda Unite d'Habitation Mutfağı **Resim 3.3.**Sağda Frankfurt Mutfağı
(Görsel: <http://www.moma.org/>)

Unite d'Habitation'da mutfak tasarımında sınırlı bir mekan için olabilecek en esnek, en kullanışlı mekanın yaratılması amaçlanmıştır. Bir mutfağın ihtiyacı olan her parça modüller halinde bir araya getirilerek mutfak oluşturulmuştur. Zaten sınırlı olan mekan duvarlarla bölünmeyerek bu görev modüllere bırakılmıştır. Bu bölmedeki belirli açıklıklar ile mutfak ve diğer yaşama mekanları arasında etkileşim koparılmamıştır. Corbusier'in tasarımında bu esnek ve çok yönlü mekan anlayışı sebebi ile mutfak ve diğer mekanlar arasındaki sınırlar belirgin değildir.

Malzeme olarak ahşap, seramik karolar, dökme ve levha alüminyum kullanılmıştır. Modüler yapım tekniği ile yapılan ürünün bu özelliğinden kaynaklı olarak çeşitli parçaları çeşitli üreticilere ürettirilmiştir. Prefabrik iç mekan sistemlerinin önemli özelliklerinden birisi de budur. Bu sayede maliyetler düşürülebilmekte ve kullanıcının tasarımıyla etkileşimi sağlanmaktadır. Tasarımın bu özelliği olası bir hatada veya bozulmada tüm ürünün değil yalnızca belirli parçanın değiştirilmesini sağlamaktadır. Bu da malzeme israfını önlemektedir.

Ürün genel anlamda incelendiğinde; öncü bir tasarıma sahip olması dikkat çekmektedir. Seri üretim anlayışının iç mekandaki gelişiminin somut ve başarılı bir örneği olmuştur. Esnek tasarımı ile mekanlar arası bütünlüğü başarıyla elde etmiştir. Ürünün öncü özellikleri, ondan sonraki uygulamalara ilham olmuştur.

3.2.1.1. Gube Modüler Mobilya

Tasarımında yatan kavram iç mekanın her kısmına uyumlu bir model geliştirme arzudur. Bu sebeple modüler ve esnek tasarlanmıştır. Sayısız olasılıkla kullanılması amaçlanmış ve her bir modül 300 kg ağırlık taşıyacak kapasitede üretilmiştir. Basit bağlantılarla her bir modül diğeriyle bağlanabilmektedir ve kişisel tasarımlara bu sebeple açıktır. Sistem koşullara ve kullanım farklılıklarına göre kullanım süresi boyunca istenildiği zaman değiştirilebilir, yenilenebilir, kişiselleştirilebilir özelliktedir. Aynı zamanda her bir modül ayrı parçalardan yani daha küçük modüllerden oluştuğundan bir sorun çıktığında ilgili parça değiştirilebilmektedir. Bu sayede sistemin tamamını yenilemek gerekmemektedir. Bu da sistemin malzeme yönünden sürdürülebilir bir özelliğidir.

Sistemin tek modülü kendi başına kullanılabilceği gibi ikişerli ya da üçerli şekilde de kullanılabilir. Bu durumu, kullanıcının tercihleri belirlemektedir. Malzeme olarak MDF seçilmiştir. Her bir modül 37x37x37 cm boyutlarından oluşur ve 3,75 kg ağırlığındadır. Modüller birleştirilme için bir araca gereksinim duymamaktadır (<http://www.gube-system.com>,2015).

Gube, evrensel modül arayışının günümüz iç mekan çözümlenmesi içerisindeki son hali olarak gösterilebilir. Tek bir modül dahi işlevli olacak şekilde tasarlanmıştır. Evrensel modül sayesinde ortaya çıkarılacak tasarımlar sınırsızdır. Üretilecek her türlü mobilya masa, tezgah ve benzeri tüm ürünler bu 37 cm kenarlı küplerden oluşmaktadır. Kullanıcı modüllerden edinmeye devam ettiği sürece kendi ihtiyaçlarını ve gereksinimlerini karşılayacak ürünler üretebilir. Kullanıcıya da tasarlama imkanı verebilen esnek tasarım anlayışının günümüzde geldiği konum olarak görülmektedir.

Modüllerin araç gereçsiz bağlantı özelliği onları sıradan kullanıcılar için de kullanışlı hale getirmektedir. Günümüz prefabrik ürünleri de daha çok kalifiye işçi ve işçi gücünden asgari şekilde yararlanma fikri barındırmaktadır. Kullanışlı ve çok yönlü iç

mekanlar oluşturmayı amaçlayan tasarımda, modül parçaları sonradan eklemeleri kabul edecek şekilde delik ve açıklıklara sahiptir. Bu da kullanıcının kapaksız bir kitaplığı bir gün kapaklı bir dolap ya da aydınlatma elemanı gibi çeşitli farklı işlevlere sokmasına olanak tanımaktadır.

Gube, modüler mobilyayı sade bir tasarım anlayışıyla birleştiren ve çok yönlü kullanımına izin veren tasarımlardan biridir. Modüler tasarım bu yönüyle de geleneksel inşa biçimlerinden ayrılmaktadır. Modüller ayrılarak kullanıcının istekleri doğrultusunda düzenlenebilmekte ve değiştirilebilmektedir. Kısacası üretici bu durumda sadece başlangıç noktasını belirleme konumunda bulunmaktadır.



Resim 3.4. Gube sistem modül ve uygulamaları (Görsel: <http://www.gube-system.com>)

3.2.1.2. Konsept Mutfak

Konsept Mutfak Alman tasarımcı Kilian Schindler tarafından mutfak aksesuarları üreten Naber firması için tasarlanan uyarlanabilir modüler mutfak tasarımıdır. Basit bir tezgah ünitesi, fırın, ocak, eviye ve alt kısımlarda bulunan depolama alanlarından oluşmaktadır. Ekstra eklemeler bu boş depolama alanlarına yapılabilmektedir. Gridal tezgah çevresi için tasarlanan parça aynı zamanda mutfak gereçlerinin asılması amacıyla da kullanılmaktadır. Boş modülün iskeleti, kullanıcıların istek ve tercihlerine göre kişileştirilmeye uygun haldedir. İstenen mekana taşınıp kurulabilir ve istenen her mekana uyarlanabilir şekilde tasarlanmıştır. Bu özelliği ile kurulduğu mekanda da yer değiştirmeye olanak vermektedir (Dezeen, 2011).

Basit parçalardan oluşur ve bu parçalar çelikten üretilmiş olup araçsız şekilde kolayca birleştirilip sökülebilmektedir. Bu yönden kolaylıkla kişileştirilmektedir. Önceden delinmiş çelik parçalar rafların istenilen seviyelerde tutulmasını sağlamaktadır. Taşınacağı veya kaldırılacağı zaman parçalara ayrılır ve kolayca depolanabilmektedir (<http://www.n-by-naber.com>, 2015).

Tasarımın temelinde diğer ürünlerde de olduğu gibi kullanıcıların yaşam tarzına rahatlıkla uyum sağlayacak esnek, adaptasyon yeteneği olan bir tasarım amacı güdülmüştür. Temelde 5 modülden oluşur ve kullanıcı tercihinde artırımlıdır. Bir evin her odasında veya mekanında, ya da bir dış mekanda kullanıma uygundur.



Resim 3.5. Konsept mutfak üniteleri (Görsel: (<http://www.dezeen.com/>))

Konsept mutfak mekanları arasında sınırlar bulunmasını istemeyen kullanıcılar için tasarlanmıştır. Prefabrik ürünlerin hareketlilik özelliği bu iç mekan uygulamasında tüm konutta asla değiştirilemez olarak düşünülen mutfak mekanı içinde gerçekleştirilmiştir. Modüller bu özellikleri ile karşılaşılan duruma göre yer değiştirebilir, temizlik ve benzeri amaçlarla istenilen yere hareket ettirilebilmektedir. Burada da esnek tasarım anlayışı hakimdir.

Çelik ayak, raf ve tezgahları bu anlayışa katkı sağlar niteliktedir. Malzemenin güçlü yapısı istenilen her durumda rijitliği sağlamaktadır. Ayrıca vidalar ile birleştirilen parçalar sökülerek kolayca nakledilebilmektedir. Ürün kullanım şekli olarak kullanıcının özelleştirmesine izin veren yapıda bulunmaktadır. Özelleştirmeye açık tasarımı, ürünün kullanıcıya uyumunu sağlamaktadır. Tasarım, çalışma alanlarını genişletebilen, eklentilere de sahip olursa daha kullanışlı hale gelebilir. Ayrıca kapalı depolama ve çekmeceli sistemlerde günümüz mutfaklarının kullanışlı parçalarıdır. Bu parçaların da istenildiği zaman ürüne eklenecek şekilde tasarlanması, ürünün kullanım çeşitliliğini arttıracaktır.

3.2.1.3. Su Blokları

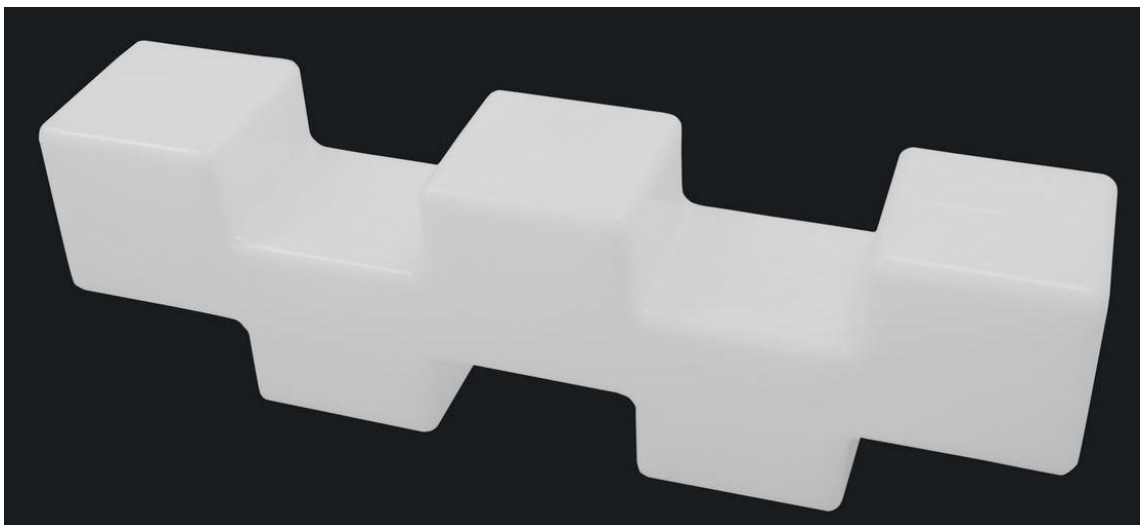
Kengo Kuma tarafından tasarlanan su blokları basitçe bir plastik tanktan oluşmaktadır. Bunlar bir araya getirilerek ve üst üste yığılarak kullanılmaktadır. Bu yöntemle bir evden bir mobilyaya kadar bir çok çeşitte ürün oluşturmaya izin vermektedirler. Hafif ve kolayca taşınabilmektedir. Su ya da benzer tipte sıvılarla doldurulabilmektedirler. Her küp 10x10 cm boyutlarında ve birbirleri ile kolayca ve oldukça sağlam şekilde bağlanabilmektedirler. Böylelikle istenilen şekli alabilmektedirler. Ek olarak iç bükey ve dış bükey şekilleri bir araya geldikçe strüktürel anlamda güçlü hale gelmektedirler.

Ağırlıkları içine konan sıvı miktarına bağlıdır ve içlerindeki suyu acil bir duruma karşı güvende tutmaktadırlar. Birleştirildiklerinde sıvı içlerinden diğer bir bloğa akmaktadır. Bu şekilde sıvı tanklar boyunca hareket etmektedir. Bununla beraber su blokları sadece strüktürel işleve sahip değildir. Aynı zamanda ısı yalıtımı, kablo tesisatı, iç ve dış bükümlü şekilleri sayesinde filtreleme özelliğine sahiptirler. Yumuşak yapılı malzemesi ile darbe ve şok emilimi sağlamaktadırlar. Ayrıca aydınlatma donanımına, yağmur suyu deposuna, içine konacak malzeme ile işlev değiştirme özelliğine (kum, çamur, beton, opak sıvı vb. ile doldurulabilir) sahiptir (<http://kkaa.co.jp>, 2008).

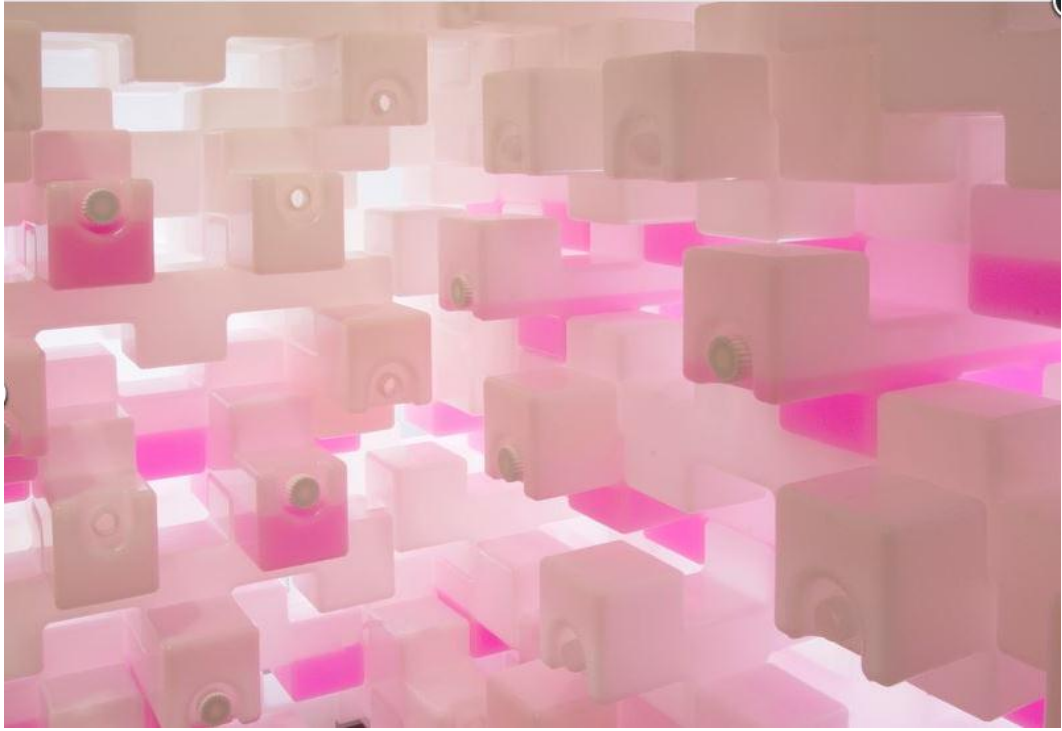
Bu sürdürülebilir özelliklere ek olarak su blokları, (2.3. Prefabrikasyonun Tarihçesi kısmında da bahsedildiği gibi) deneysel tasarım aşamasında malzeme olarak plastik kullanmış olsa da, alternatif olarak düşünülen biyolojik yollarla parçalanabilen ve tamamen toprakta çözünebilen polyesterden üretimi de denenmiştir. Eğer proje başarılı olursa doğada tamamen çözünebilen bir inşa malzemesi olarak başarılı bir çözüm olabileceği düşünülmektedir.

Tamamen kavramsal bir tasarımın ürünü olan su blokları yeni bir yapı malzemesi bulma fikri temeliyle ortaya atılmıştır. Getirdiği yenilikler ile modüler tasarımla üretilmiş çok yönlü bir yapı malzemesini daha ileri bir noktaya götürme amacı gütmektedir. Tasarımın bir çok çeşitte bir araya getirilebilmesi, modüler tasarımın çok yönlü ve esnek temellerini vurgulamaktadır.

Malzeme kullanımında tercih Pvc'den yana kullanılmıştır. Bunun sebebi benzer sıvı depolama ürünlerinde yaygın olarak kullanımındadır. Ürünün bu malzeme ile üretilip uygulanması maliyet yönünden de etkili olacaktır. Ürünün yalıtım özelliği de bulunmaktadır. Bu açıdan ısı yalıtımındaki verimi arttırmaya yönelik içerisine konan sıvılarda veya maddelerde düzenlemeler yapılabilir. Ürün kavramsal aşamada olduğundan kullanım şeklinin tam olarak ne olacağı konusunda kesin bilgi bulunmamaktadır. Ancak montaj için bir araç-gerece ihtiyaç duymayan yapısı ile acil durum yapısı olarak kullanımı ve kullanıcılar tarafından kurulumunun mümkün olması beklenmektedir.



Resim 3.6. Su bloğu tek modülü (Görsel: <http://kkaa.co.jp>)



Resim 3.7. Su blokları (Görsel: <http://kkaa.co.jp/works/pavilion/water-branch-house/>)



Resim 3.8. Su blokları (Görsel: <http://kkaa.co.jp/works/pavilion/water-branch-house/>)

3.2.2. Ünite Sistemli Ürünler

Ünite tipli yapım ile 1890'ların ilk zamanlarında, ABD'de ünite temelli prefabrik mutfak mobilya elemanı ile karşılaşmıştır. Fabrika üretilmiş bağımsız ve tek başına ayakta durabilen "dressers" (konsollar) mutfak ekipmanlarının depolanması ve ürünlerin (yiyeceklerin) kurutulması için tasarlanmıştır. Bu konsollar ya da gar dolaplar 20. yüzyıl ortalarındaki prefabrik paket ünite mutfakların da öncüsü olmuştur. Onlar aslında geniş, her şey dahil elemanlar olarak tasarlanmıştır. Bu erken dönem mutfak mobilyası üreticileri arasında Hoosier Manufacturing Company bulunmaktadır, onlar Cathrine Breecher'in tasarımından etkilenerek, çok çeşitli mutfak dolapları üretmişlerdir (Schneiderman, 2012). Yine mutfak mekanı ile başlayan sistem daha sonra tüm konutu kapsayacak ünitelere evrimleşmiştir. Her şey dahil üniteler bir konutta ihtiyaç duyulabilecek tüm mekanları kompakt şekilde bir araya getirebilmektedir. Böylece mekansal kısıtlara da başarılı şekilde yanıt vermektedirler. Ürün incelemeleri tüm bir konut ünitesinden mekansal ünitelere doğru devam etmiştir.

3.2.2.1 ODDA (LOIOS Yapıları İçin Çok Fonksiyonlu Ünite)

Porto merkezli mimarlık firması Odda, Porto şehrinde 19. yüzyıldan kalma iki yapıyı içinde mutfak, yatak, banyo ve diğer mobilyaların hepsini barındıran bir ünite ile dönüştürmüştür. Bu yapı, kendini taşıyabilen tek parça bir ünite halindedir (Dezeen, 2014).

Önerilen sistem eski kent için stratejik bir çözüm olarak görülmüştür. Hızlıca başka amaçlara uyarlanabilir ve benzer prefabrik üniteler vasıtasıyla kolay elde edilebilir özelliktedir. Porto şehrinin merkezinde çok sayıda yapı bulunmakta ve bunlar ölçü ve iskelet sistemi bakımından benzer özellikler göstermektedir. Bu sebeple üniteler benzer durumlara yanıt verilebilecek, müşterilerin ihtiyaç ve tercihlerine göre değiştirilebilecek, rasyonalist mantığı ile inşayı kolaylaştıracak ve maliyette de verim sağlayacak şekilde tasarlanmıştır.

Modüller fabrika üretimlidir ve birçok farklı işlevsel elemanı içerisinde barındırmaktadır. Modüller bireysel ya da guruplar halinde birleştirilebilmektedir. Bu birleşimin sınırı yalnızca yeterli mekan bulunması ve ihtiyaçlardır. Üniteler içeride hafif çelik strüktüre

sahiptir. Yapıda malzeme olarak; iç mekan üzerinde çimento fiber lif paneller ve fiberglas paneller bulunmaktadır ve modülün dış kabuğu ise delikli Valcromat malzemesi ile kaplıdır. Bu malzeme ahşabın doğal özellikleri ile parlak renkleri bir arada sunmaktadır.

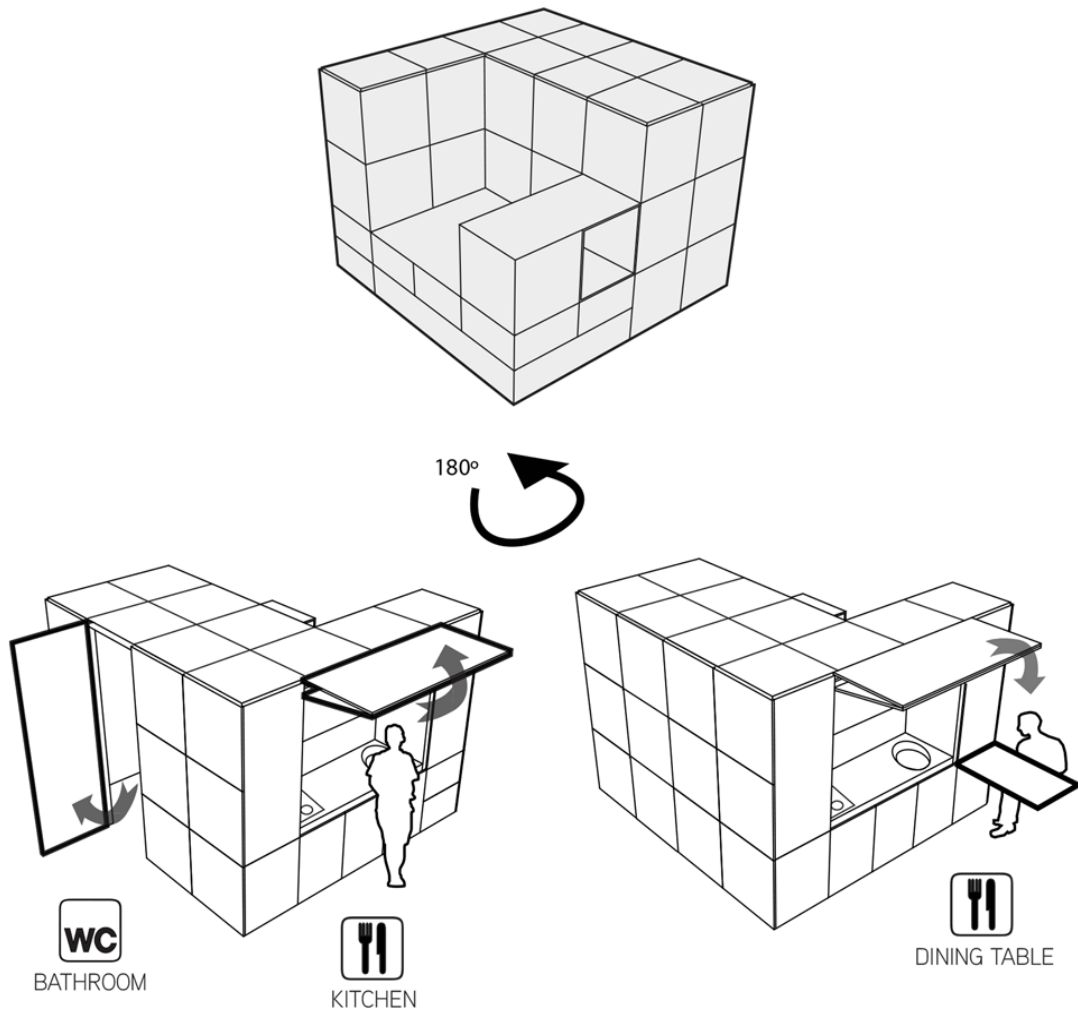
Loios yapılarında her daire içerisinde kullanılacak tek bir ünite bir konut için gerekli tüm alanları kapsamaktadır. Standart bir modül yatağı içerir ve yatak kaydırılarak depolandığı alandan çıkarılır. Aynı şekilde kaydırılarak çıkarılan basamaklar ile platform üzerindeki çalışma alanına ulaşılmaktadır. Kutu modüller delikli dokuya sahiptir. Burada şehirdeki tarihi yapıların boyalı karolarından esinlenilmiştir.

Ünitelere güneş enerjisi ile çalışan su ısıtma ve mekan ısıtma sistemleri aynı zamanda yağmur suyu tekrar kullanım sistemi eklemesi için de projeler yapılmıştır. Her kata uygulanan modüller ana tesisat şaftları ile sistemlere sahip olabilmektedir (Dezeen, 2014)

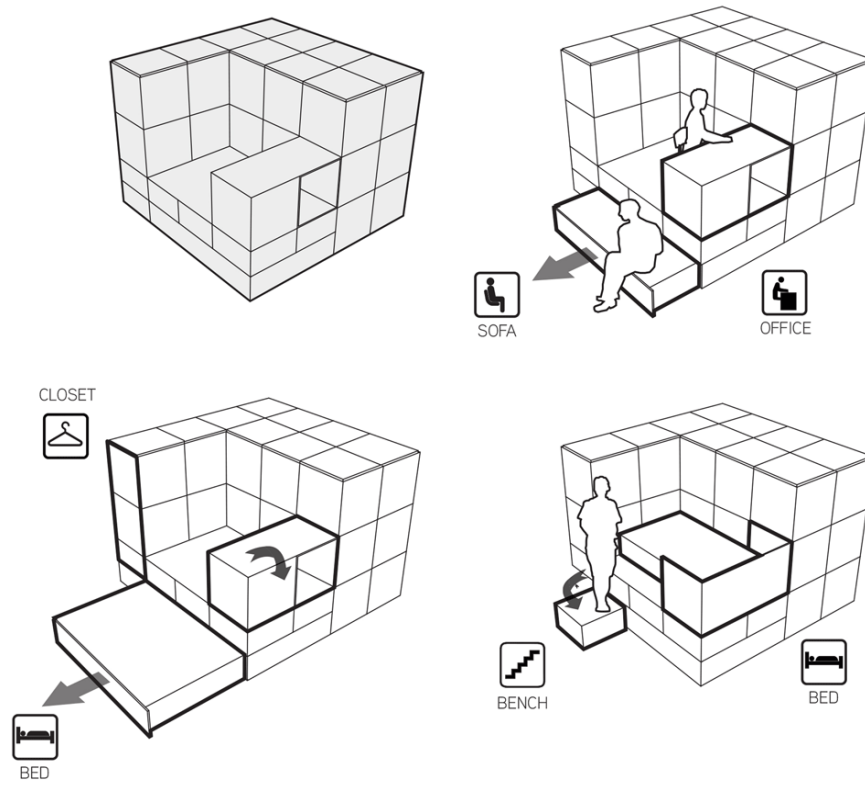
Bu çok fonksiyonlu ünite ile firma, Porto şehrinin eski yapılarının içinde büyük değişiklikler ve bozulmalara sebep olmadan derli toplu yaşam alanları üretmeyi amaçlamıştır. Üniteler içerisinde her parça ve mekan bir arada bulunduğundan tesisat sistemlerinin bağlanması ve kontrolü eski yapılara zarar vermeden gerçekleştirilebilmektedir. Yaşam ünitesi, çok işlevli yapısı ile her türlü koşula uygun hale getirilmekte ve kullanım dışı olduğunda da elemanlarının mekan gereksiz işgal etmesini önlemektedir. Ünite bu haliyle günümüz tüketim ve kullanım anlayışını iyi bir şekilde yansıtmaktadır. Seri üretilmiş oluşu maliyetleri düşürmekte, hızlı üretilmesini, kurulmasını ve demonte edilebilmesini sağlamaktadır. Buckminster Fuller'in Dymaxion Banyosu'nda olduğu gibi her şey dahil bir tasarımla sadece yapıya entegre edilip kullanılabilir. Fuller'in banyo ünitesinde yatan fikri yani otomobiller gibi konutların da seri üretim bantlarından çıkarılma fikrinin iç mekan için gerçekleşmiş hali olarak kabul edilebilir. Bu ünite yalnızca iç mekan için üretilmiş olmasına rağmen tüm yaşama mekanlarını içermesi sebebiyle birkaç düzenlemeyle dış mekanda kullanıma uygun hale de getirebilir.

Seri üretim yaşam üniteleri, üretim bandından çıktıkları için standart özelliklere sahip olmaları beklenmektedir. Ancak sistemin modüler parçaları istenen oranda kişileştirmeyi olanak tanımaktadır. Modernizm ve prefabrikasyon ilişkisinin gelişimiyle bu konu birçok mimar tarafından tartışma konusu haline gelmiştir. Seri üretim ile özgün olmayan yapıların ortaya çıkacağı düşüncesi öne sürülmüştür. Fakat bu yaşam

ünitesinde olduğu gibi sisteme fabrikada üretilirken istenilen özellikler kazandırılabilir ya da kullanıcı mevcut prefabrik elemanlarla sistemi daha sonra istekleri doğrultusunda değiştirebilmektedir. Eskiyen bir parçada olduğu gibi üniteyi değiştirmek yerine sadece eskiyen parçayı değiştirme olanağı da bulunmaktadır. Sistem bu yönleri ile büyük avantajlara sahiptir. Yaşam ünitesi, çağın gerektirdiği düzenli yaşam olgusunu tasarımıyla göstermektedir. Sahip olduğu teknolojilerle de geleceğe yönelmiş bir tasarımdır. Yaşam ünitelerinin bu proje ile birlikte yalnız dış mekan için değil iç mekan içinde belirleyici tasarım ürünleri olacağını göstermiştir.



Şekil 3.1. ODDA Yaşam Ünitesi Fonksiyonları (Görsel: (<http://www.dezeen.com>))



Şekil 3.2. ODDA Yaşam Ünitesi Fonksiyonları (Görsel: (<http://www.dezeen.com>))

3.2.2.2. İç Mekan Yaşam Ünitesi

2010 yılında tasarımcı Andrew Kline eski endüstriyel mekanları modern konutlara dönüştürebilmek için kompakt bir ünite tasarlamıştır. İç mekan Yaşam Ünitesi ismiyle anılan tasarım mutfak, banyo, yatak ve depolamayı dışa açılan bölümleri ile ortaya çıkarmaktadır. Açıldığı zaman çevrelediği odada çalışma alanı olarak yada toplu kullanım olanakları ile kullanılabilir. Yeni bir mekana götürüleceği zamanda 9 parçaya ayrılarak kolaylıkla taşınabilmektedir. Açılan mekanları ile ünite mekanının kullanıldığı alanla etkileşimini sağlamaktadır. Yapının merkezine konumlandırılan ünite açılarak mekanı çevreler hale getirildiğinde, tüm mekanı istenen işleve göre şekillendirebilir özelliktedir. Ünite kapatıldığında özel alanlar için gereken kişiselleştirmeyi de sağlamaktadır. Ancak gerektiği durumlarda da çoğul kullanım için istenilen fonksiyonları da sağlayacak şekilde dönüştürülebilmektedir (Dezeen, 2010).

Bu üniteler boş yapıları değerlendirmek için tasarlanmıştır. Özellikle endüstri faaliyetlerinin sona erdiği yerlerdeki boş tesisler içerisine veya açık alanlara kurulması

planlanmıştır. Ünite kolayca taşınabilir ve başka bir alanda kolaylıkla kurulabilir özelliktedir. Projenin amacı da yaşamı taşınabilir hale getirmek, istenilen alanlarda veya şehirlerde mevcut yapılar içerisinde kullanıcılara kendi şahsi konutları için alan kiralayabilme fırsatı verebilmektedir. Bu amaç için en uygun yapı tipi olarak prefabrikasyon belirlenmiştir. Seri üretim kullanıcılara yaşam ünitelerini belirli oranda kişiselleştirme fırsatı da vermektedir. Bu yönüyle de tasarım esnek ve çok yönlülük temelini yansıtmaktadır.

ODDA Yaşam Ünitesi'nden farklı olarak Kline'in tasarımında daha mobil bir yaşam tarzı benimsenmiştir. Belirli işlevlerin hepsini içinde barındıran tasarım, hareketli yaşantı sahibi kullanıcıların konutunu yanında taşıyabilmesi fikrini temel almaktadır. Proje dokuz ayrı modülün bir araya getirilmesi ile kurulur. Bu sebeple tüm bir ünitenin kısıtlı geçişe sahip alanlarda kullanılmayacağı düşüncesi de ortadan kalkmaktadır. Ürün malzeme olarak çelik strüktür ve ahşap kaplamaya sahiptir. Ürün parçalar halinde üretildiğinden montajı ve depolanması kolaydır.

Çalışma eski endüstri şehirlerinin şimdiki boş endüstriyel alanlarını bu ünitelerle işlevlendirme amacı taşımaktadır. Prefabrik yapıların kolay kurulabilir olması da ünite tasarımının açıklamasıdır. Prefabrik yapılar hızlı, ucuz ve konut sıkıntısı olan bölgelere çözüm amaçlı tasarım hizmeti sunmaktadır. Böylece eski endüstri kentlerinin kullanılmayan alanlarının, eski yapıların yıkımına ihtiyaç duymadan gerçekleştirilmesini amaçlamaktadır. Bu alanlar aynı zamanda karavan parkları gibi yaşam ünitesi ile gelen kullanıcılar için geçici konaklama alanları da olabilecektir. Her ne kadar ismi İç Mekan Yaşam Ünitesi olsa da proje dış mekanda kullanım amacı da güder ve kullanılmayan fakat kurulum açısından yeterli alana sahip her türlü alan için düşünülmektedir.

İç mekan yaşam ünitesi de kişileştirmeye açık özellikler göstermektedir. Mevcut seri üretim prefabrik parçalar ünitenin her an kişileştirilmesi için uygun yapıdadır. ODDA ünitesi ile bu açıdan benzer özelliktedir. Aslında seri üretim tüm yapılarda bu özellik mevcut denilebilir. Seri üretilmiş parçalar, her zaman yeni kombinasyon ve uyumlu olan alternatif parçalara sahiptir. Bu sebeple kullanıcı istediği ölçüde üniteyi değiştirebilmektedir.

Ünite teknolojik açıdan öncü özelliklere sahip olmasa da modern ve minimalist tavrılı sade tasarımı onu günümüzün derli toplu yaşam arayışının geldiği noktayı göstermesi açısından önemli kılmaktadır. Prefabrik ürün ve üniter tasarım tipinde iyi bir örnek oluşturmaktadır.



Resim 3.9. Solda İç Mekan Yaşam Ünitesi Mutfak ve tuvalet bölümü Sağda yatma mekanı (Görsel: (<http://www.dezeen.com>))



Resim 3.10. İç Mekan Yaşam Ünitesi depolama ve tuvalet(Görsel: (<http://www.dezeen.com>))

3.2.2.3. "All I Own House" Yaşam Ünitesi

Aynı isimli projede hareketli kütüphane kitaplıklarına benzer şekilde üniteler bir kenardan diğerine kaydırılabilmekte ve kapalı olan bölümleri açarak farklı birçok işlevi yerine getirebilmektedir. Bu üniteler İspanya'da bir konutta, Madrid merkezli bir firma

olan PKMN Mimarlık tarafından yapılmıştır. Fonksiyonlarına yüksek oranda kullanım olanağı veren ayrılmış bölümler mutfak, yatak odası ve depolama, hareketli ünitelerden yapılmıştır. Tasarım düzgün bir marangozluk işi ve basit endüstriyel ray sistemi ile kurulmuştur. Katlanabilen yatak ve çalışma alanına sahiptir. Hareketli üniteler çok sayıda mekan kombinasyonu üretilmesini ve kapatılarak da belirli mekan gerekliliklerini elde etmeyi sağlamaktadır.

Üç üniteden ilki katlanır bir mutfak alanı ve açıldığı kısımda depolama alanı da sunmaktadır. Bu ünitenin diğer tarafındaki yüzey ise kullanıcının müşterileri ile toplantı esnasında akla gelen çizimlerin yapılabileceği bir tahtaya sahiptir. İkinci blok da kitaplıkları ve katlanır yatağı içermektedir. Son ünite ise ek bir kitaplıkla depolamayı içermektedir. Bu ünitenin diğer yüzünde de gar dolap mobil bir giyinme odası oluşturur ve karşısında banyo bulunmaktadır. Bu üniteler istenilen alanlara çekilerek her mekan için istenen mahremiyeti sağlayabilmektedir. Malzeme olarak OSB'nin tercih sebebi ise güçlü yapısı ve bütçe kısıtlamaları olmuştur (Dezeen, 2014).

All I Own House lineer bir form üzerinde modüler blok ünitelerin kaydırılarak mekanları oluşturmasını sağlayan yapısıyla yenilikçi bir tasarımı basit raylı sistemlerle birleştirmiştir. İçerisinde bulunan mekanları kayan üniteler sayesinde maksimum düzeyde kullanıma olanak vermektedir. Ayrıca blokların kaydırılması yalnızca mekansal boşluklara yeterli yaşam alanları sağlamakla kalmayıp banyo ve giyinme alanları içinde gereken mahremiyeti sağlamaktadır.

Mutfak alanında sabit mutfağın karşısındaki ünite, mutfak için depolama alanı sağlarken depolama kapağı açılarak aynı zamanda yemek için bir masa haline gelmektedir. Birden fazla fonksiyonun bir arada bulunduğu mutfak ünitesinin arka yüzü ise kişisel ofis ve misafir odasını oluşturmaktadır. Ev sahibinin müşterileri ile görüşmelerinde kullanması amacıyla tasarlanan bu kısımda kapaklı depolama alanı, kitap ve dosyalar için raflar ve akla gelen fikirlerin çizilebilmesi için bir çizim tahtası bulunmaktadır. Ayrıca bu depolama alanının yan yüzeyinde üniteler kapalı olduğunda kullanılacak bir kitaplık bulunmaktadır. Buradan sonraki ünite de yatma mekanını karşılamaktadır. Bu ünite, katlanır bir yatak ünitelerden açılarak çıkarılır ve kullanıcı için yatma mekanı oluşturulmaktadır. Mekanla ilişkili depolama alanlarına sahip olan bölüm tasarım dili malzeme kullanımı ya da renk yönünden diğer mekanlardan farklı tasarlanmamıştır. Yatma mekanı ile aynı zamanda diğer ünite de kullanılabilir. Bu sayede giyinme alanına ve banyoya ulaşmak mümkün hale getirilmiştir. Tasarım

banyo ve giyinme alanına istenilen her an ulařılabilmesi amacıyla bu noktada daha esnek dűřünűlműřtür.

Üniter sistemin lineer bir alan üzerinde, bir iç mekan içerisinde hareketli olarak tasarlanması, başarılı mekansal alan kullanımını da beraberinde getirmiştir. Üniterler arasındaki mekan boşlukları ergonomik sınırlar dahilinde dűřünűlműř ve son ünitenin banyo ulaşımı sebebiyle hareketi sınırlandırılmıştır. Önceki ürünlerde bahsedilen günümüzün kompakt yaşam arzusu sade, süsten uzak, işlev temelli tasarım anlayışı bu üniterlerde de kendini göstermiş ve mekan içerisinde esnek ve harekete dayalı bir organizasyon sunulmuştur. Ünite sistemi, bir çok işlevin bir arada olması mümkün olmayan kısıtlı alanlarda esnek çözüm sunmayı başarmıştır. Üniter sistem, mekansal alanlarda gereksiz kullanımları engelleme ve bu alanlardan tasarruf edebilme konusunda önemli sistemler olduklarını All I Own House projesinde de göstermektedir.



Resim 3.11. All I Own House mutfak ünitesi (Görsel: (<http://www.dezeen.com/>))



Resim 3.11. “All I Own House” ofis bölümü (Görsel: (<http://www.dezeen.com/>))



Resim 3.12. “All I Own House” Yatak Odası Ünitesi (Görsel: (<http://www.dezeen.com/>))



Şekil 3.3. "All I Own House" plan şeması (Görsel: (<http://www.dezeen.com/>))

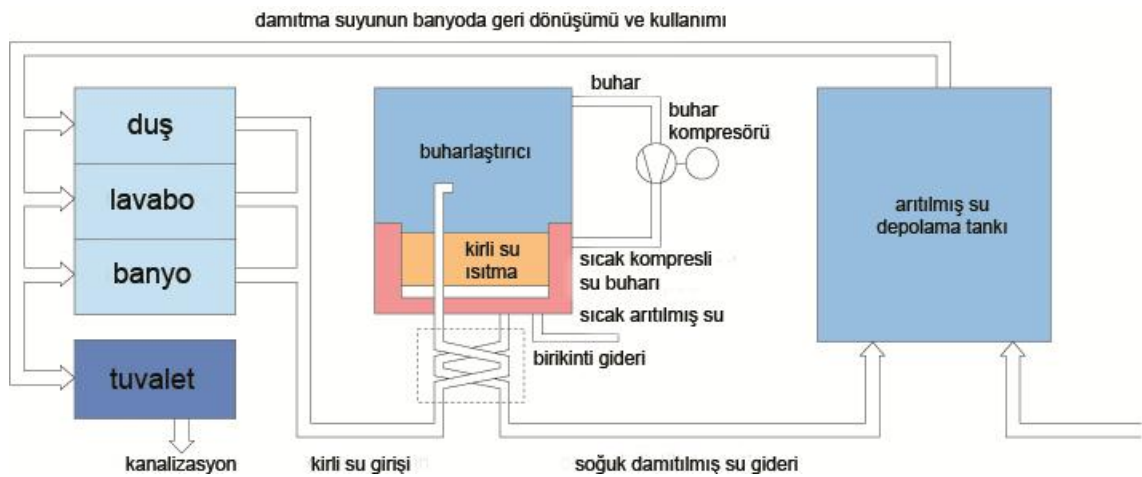
3.2.2.4. "Cirrus MVR" Banyo Ünitesi

Unite ürünlerin iç mekanda yaygın oldukları önemli uygulamalar da mekansal ünitelerdir. Bir mekanın içerebileceği tüm özelliklere sahip olan bu ürünler modül gibi parça parça olarak kullanılabilme özelliğine sahip değildirler. Bir mekanın tüm özelliklerine sahip oluşları konut içerisinde inşa maliyetlerini düşürmektedir. Bu gibi özelliklere sahip olan mekansal ünite sistemleri uzun geçmişlerinin yanında yenilikçi özelliklere sahip ürünler ile gelecekte de var olacaklarını gösterir niteliktedirler.

Crowd Şirketi'nin Geleceğin Evi projesi için ürettiği Cirrus Mvr isimli eklenebilir mobil banyo, bir duvar ünitesi üzerinde tuvalet, lavabo, duş ve küvete sahiptir. Küvet ihtiyaç olduğunda açılabilir ve açıldığında duş bölmesi de burada yer almaktadır. Elektrik ve su tesisatı kendi içerisinde çözülmüştür ve ana tesisata esnek kablo ve hortumlar aracılığı ile kolayca bağlanabilmektedir. Paslanmaz çelikten üretilmiş ve bir su geri dönüşüm ve arıtma ünitesi etrafında yapılmıştır. Projenin temelinde yatan fikir de sınırlı su kaynaklarını ve çevreyi korumaktır. Entegre UV ışık kaynağı ile atık suyu sterilize eder, mekanik buhar kompresörü damıtma işlemini gerçekleştirerek temiz su elde etmektedir. Bu sistemler sayesinde Cirrus Mvr %50'ye kadar su kullanımını azaltmaktadır. Tuvalet

sistemi de kuru sistemli olduğundan geleneksel tuvaletlerin %10'u kadar su tüketmektedir (Schneiderman, 2012).

Geleceğe yönelik bir tasarım olan Cirrus Mvr banyo ünitesi, sahip olduğu teknolojilerle prefabrik iç mekan ünitelerinin tüketim açısından ne derece verimli olabileceğini göstermektedir. Tasarım açısından kompakt ve sürdürülebilir özelliklere sahiptir. Ürünün lavabo, tuvalet gibi kısımları kısıtlı alanlarda kullanılabilmesi için açılır kapanır şekilde düzenlenmiştir. Bu bağlamda ürün, çevresel sürdürülebilir özellikleri yanında kısıtlı alanlar için kullanışlı çözümler de sunmaktadır. Şu ana kadar incelenen diğer ürünler içinde aynı durum söz konusu olmuştur.



Şekil 3.4. Cirrus MVR'nin su arıtma mekanizma diyagramı (Görsel: <http://crowd.com.au/#/mvr/>)



Resim 3.13. Cirrus MVR (Görsel: <http://opp.tumblr.com/>)

İncelenen tüm projeler değerlendirildiğinde; prefabrik iç mekan sistemleri; esnek, çok yönlü, tasarıma kullanıcıyı dahil eden, gelişmiş kişileştirme olanaklarına ve çok yönlü hareket kabiliyetine sahip ürünlerdir. Tüm bu özellikler prefabrik iç mekan sistemlerinin önümüzdeki yıllarda sıkça başvurulacak yapım sistemlerinden olacağını göstermektedir.

4.BÖLÜM- SONUÇ

Tezin konusu; prefabrik iç mekan uygulamaları ve bu uygulamaların geçmişte ortaya çıktıkları tarihten bugüne gelişimlerini incelemek ve günümüz prefabrik iç mekan uygulama ve ürünlerine yönelik bir inceleme yapmaktır. Ayrıca bu uygulamaların, günümüz yaşantısındaki yerlerinin, kullanımlarının ne tür amaçlara ve ne gibi yararlarla sahip olduklarının tanımlanabilmesidir. Bu çerçevede içerisinde tezin amacı, bu ürün ve uygulamalarla ilgili farkındalık sağlamak ve Türkiye'de seri üretim ve mekan arasındaki ilişkiye yönelik akademik yazındaki boşluğu gidermektir.

Bu amaç ve konu doğrultusunda ilk olarak prefabrik yapılarla ilgili genel bilgiler verilmiştir. Prefabrikasyon kelimesinin tanımı yapılmıştır. Burada kelimenin kökeninin, prefabrikasyon yapım tekniğine benzer şekilde derin bir tarihi arka plana dayandığı görülmüştür. Ancak kelimenin bu yapım tekniğini ifade etmeye başlayışı endüstri devrimin ortaya çıkması ve modernizm akımı ile gerçekleşmiştir. Tanımdan elde edilen bu bilgi prefabrikasyonun tarihsel gelişim sürecini modernizm öncesi ve sonrası olarak incelemeyi gerekli kılmıştır. Bu bölümde prefabrikasyonun tarih öncesi devirlere dayanan bir yapım tipi olduğu bilgisi elde edilmiştir. Ancak bu köklü yapım tipi asıl ivmesini modernizm sonrası önemli mimarların dikkatini çekmesi ile kazanmıştır. Burada önemli mimarların seri üretime olan ilgileri sonucu ortaya çıkan yapılar ile bir tarihsel gelişim süreci izlenmiştir. Prefabrikasyonun bu deneysel çalışmalar ile elde ettiği kazanımların bulgusuna ulaşılmıştır. Prefabrik ürünler bu çalışmalar ile yeni malzeme seçeneklerine, açık ve kapalı sistemlere, modül ve ünite gibi yapım tekniklerine sahip olmaya başlamıştır. Bu bağlamda prefabrikasyonun iç mekan gelişimi incelenmiş ve burada iç mekan prefabrikasyon ürünlerinin daha büyük ölçekli yapılara geçmeden önce, sistemi ve tekniği geliştirmeye yönelik birer deneysel çalışma olduğu bilgisi elde edilmiştir. Buna göre iç mekan prefabrikasyonu ve bunlarda kullanılan yapım bilgileri, sistemi bütün bir yapıda kullanmadan önceki deneysel ortamı tasarımcılara sağlamıştır.

Prefabrikasyonun iç mekanda ve dışarıda geçmişten bugüne sahip olduğu kazanımlar onu tek bir başlık altında incelemeye olanak tanımamıştır. Bu sebeple prefabrikasyonu en belirgin özelliklerine göre sınıflandırma yoluna gidilmiştir. Sınıflandırma başlıkları günümüz koşullarında tekniğin kullanımını kolaylaştırmak ve tekniği daha iyi anlamak adına oluşturulmuştur. Sınıflandırmada prefabrikasyonun yapısal anlamda açık veya kapalı olabileceği bulgusuna ulaşılmıştır. Buradan hareketle her bir prefabrik ürün

parçalarının başka sistemlerde kullanılabilmesi açısından sınıflandırılmaktadır. Prefabrik ürünlerin diğer önemli özellikleri ise montaj ve nakliyeleridir. Bu konuları belirli standartlar altında düzenleme adına ağırlık ve boyutlara göre sınıflandırma ortaya çıkmıştır. Malzemelerine göre sınıflandırma ise prefabrikasyon yapı tekniğini, kullanılan malzemeler açısından değerlendirmeyi sağlamıştır. Bu açıdan deneysel çalışmaların çokça yürütüldüğü prefabrikasyon yapım tekniği içerisinde, günümüz yapılarında ticari amaçlı kullanım için yeterince test edilmemiş yeni malzemelerin denendiği de görülmüştür. Bu açıdan prefabrikasyon tekniği yeni yapı malzemelerinin ortaya çıkmasında etkili bir sistem olarak karşımıza çıkmıştır.

Bölümde son incelenen konu Türkiye'de prefabrikasyon konusudur. Bu konuda 1800 ve 1900'lü yıllarda ülkenin endüstriyel devrimin gelişmelerinden uzak kalışı, prefabrik yapı sistemlerinin üretiminin gerçekleştirilememesi sebepleri incelenmiştir. Belirli dönemlerde ortaya çıkmış prefabrikasyona ait ilk yapılar yurt dışından ithal edilerek getirilmiştir. Yani Türkiye'nin prefabrikasyonla tanışması askeri ve siyasi olaylardan kaynaklanan acil yapı ihtiyaçları ile gerçekleşmiştir. Günümüzde ise prefabrik üretimin yoğunluğu endüstri yapıları üzerindedir. Konuyla ilgili ayrıca, genel inşaat sektöründe prefabrik yapımın kullanım oranı oldukça düşük olduğu bilgisine ulaşılmıştır. Bunların sebeplerinin de yetersiz iç talep ve denetimsizlik olduğu bilgisine ulaşılmıştır. Türkiye'de deprem olgusu ve prefabrik yapı üretimi arasında bir bağlantı olduğu bilgisine varılmıştır. Depremlerde acil konut ihtiyacı için başvuru yapılmış sistemleri her zaman prefabrikasyon olmuştur. Ancak prefabrik çok katlı yapıların deprem performansları hakkındaki ön yargılar ve tekil üretimde geleneksel yöntemlerden ekonomik anlamda verimsiz oluşları, konut konusunda prefabrikasyonun gelişimini kısıtlamıştır. Endüstriyel konut üretiminin Türkiye'de gelişmeyişi mevcut politikalarla da ilgilidir. Ancak yüksek ekonomik ve çevresel kazanım sağlayacak sektör bu sebeplerle geri kalmış düzeydedir.

Üçüncü bölümde prefabrik iç mekan uygulamaları incelenmiş ve burada uygulamaların daha önce yapılan sınıflandırmaları doğrultusunda, mekansal alan oluşturma yetisi bulunan modül ve ünite sistemler incelenmiştir. Modül ve ünite sistemlerin bu açıdan ayrıntılı tanımları yapılmış ve özelliklerine dair bilgiler verilmiştir. Prefabrik iç mekan sistemlerinde modül ve ünite önemli bir yer almaktadır ve bunlardan temel alan ürünler tezin amacı doğrultusunda incelenmesi gereken ürünler olarak dikkate alınmıştır. İncelenen modüller ve üniter sistemli ürünler prefabrik uygulamaların iç mekanda ve dış mekandaki gelişimleri açısından yüksek derecede önem taşımaktadır. Çünkü daha

önceki bölümlerde elde edilen bilgilere göre iç mekan prefabrikasyonu, prefabrikasyonun büyük ölçeklerde kullanımı için bir deneme sahası olmuştur.

Bu bölümde ilk olarak modül ve ünitenin tanımı yapılmıştır. Bu tanımlama ile modülün bir bütünün en küçük parçası olduğu, ünitenin ise üretildiği amaca göre her şey dahil içerikli bir ürün olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yani ünite parçalara ayrıldığında parçaların tekil kullanılma olanağı yoktur ancak bu durum modül için her zaman geçerli olmamaktadır. Elde edilen bu ayırım ile prefabrik ürün incelemesi için de modül ve ünite ürünler adı altında incelemeler yapılmıştır. Modül ürünler iç mekan için yüksek oranda esneklik ve çok yönlülük sağlamaktadır. İncelenen ürünlerde bu özelliklerin tümüne rastlanmıştır. İncelenen ürünler çok yönlü olmalarının yanında kullanıcıyı da bir tasarımcı gibi odağa alan özellikler göstermiştir. Yani kullanıcılar parça ekleme ve çıkarma olanakları ile kendi isteklerini ortaya koyabilmişlerdir. Ürünler hareketliliği ön plana alan tasarım özelliklerine de sahiptir. Yani modül ürünler ile yaratılan mekansallık tek bir alan için geçerli değildir. Modüllerin taşınması ile bu mekansallık aktarılabilir. Bu aktarımda modüllerin tüm mekanlara uyumluluğunu göstermektedir. Son dönemde modül sistemlerin kavramsal çalışmalarının da yoğunlaştığı görülmüştür. Bu çalışmalardan Kengo Kuma'nın su blokları da incelenenler arasındadır. Burada da gelecekte kullanılması muhtemel bir yapı malzemesinin öncelikle prefabrikasyon yapım tekniği ile denemesinin yapıldığı görülmüştür. Bu çalışma gayet basit temellerle bir modül meydana getirmeyi ve bunların bir araya getirilerek mobilya ve yapı oluşturulmasını hedeflemektedir. Ürün, malzemesi ve içeriğinin kattığı özellikleri ile sürdürülebilirlik konusuna vurgu yapmaktadır. Ünite ürünler için yapılan değerlendirmelerde de aynı bilgilere ulaşılmıştır. Kavramsal modül ve ünite ürünler; hareketlilik, devamlılık ve sürdürülebilirlik konularına dikkat çekmektedir. Hareketlilik kavramı mimaride mobil yapıları akla getirmektedir. Ancak iç mekan için de geçerli olan bir kavramdır. Banyo ve mutfak gibi mekanlar genel olarak kullanıcı değişse bile asla değiştirilemeyen mekanlar olarak ortaya çıkmaktadırlar. Prefabrik yapılar ve iç mekan ürünleri bu mekansal değiştirilmezlik kalıbını sahip oldukları hareketlilik kavramı ile başka bir boyuta taşımaktadır. Devamlılık kavramı ise sürdürülebilirlikle de ilişki bir kavramdır. Prefabrik ürünler değişime açık olduklarından istenen düzeylerde geliştirilebilmekte ve düzenlenebilmektedirler. Devamlılık kavramı olası eskime, bozulma benzeri durumlar da minimum maliyetle ürünlerin yenilenmesine olanak verir. Düşük enerji ve malzeme tüketimi de sürdürülebilirlik kavramının en basit düzeyde kullanılma halidir. Ürünlerin genel özelliklerinin bu ilkeler olduğu bilgisine ulaşılmıştır. Ünite ürünlerde yapılan

incelemelerde konut formu her şey dahil iç mekan ünitelerinin, kullanımı sona eren endüstri yapılarının içlerini ve kullanım dışı olan kent alanlarının değerlendirilmesi gibi amaçlar edindiği görülmüştür. Ayrıca bu gibi tarihi yapıların özgün özelliklerini bozmadan eklenen üniteler, yapıların hem kullanılabilmesine olanak vermiş hem de tarihi niteliklerinin bozulmasını engellemiştir. Bu gibi amaçlar için kullanılan yapım yönteminin genellikle ünite sistem olduğu bilgisine ulaşılmıştır. Ünite sistemli ürünlerin kavramsal önerilerine bakıldığında ise ürünlerin çevreye duyarlı yapıları ile çağa ayak uydurdukları görülmüştür. Dünyanın öncelikli sorunu olan hızlı kaynak tüketimine yönelik tasarımlar başarılı sonuçlar vermeleri ile dikkat çekmişlerdir. Prefabrikasyon sistemi her zaman yeni malzeme ve içeriklere açık olduğunu göstermiştir. Bu bağlamda ürünler entegre teknolojilerin dahil edilişi ile gelecekte de varlıklarını sürdüreceklerini kanıtlamışlardır. Buradan hareketle prefabrik ürünlerin gelecekteki yerlerine yönelik fikir edinilebilir. Öncelikle yapım tiplerinden modül ve ünite yapım tipi gelecekte de varlığını sürdürecektir. Maliyet etkin sistemler oluşları gelecekte kullanımlarını garanti altına almaktadır. Bu iç mekan uygulamaları dışında prefabrikasyonun da yapı üretiminde oldukça yaygınlaşması beklenmektedir. Fabrika koşullarında üretilen yapı parçaları yüksek kalite standartları ile gelişmiş yapıların üretimine olanak sağlamaktadır. Bu durum iç mekan uygulamaları için de geçerlidir. İç mekan için yaygın olan modüler sistemler gelecekte entegre teknolojilerle yalnızca mobilya işlevi gerçekleştirmeyeceklerine dair fikirler vermiştir. Modern dünyanın güncel sorunlarına uyumlu tepkiler veren prefabrikasyon, şartlar ne olursa olsun prefabrik üretimin o koşula göre esnek çözümler sunacağı bilgisini bize sunmaktadır. Doğal kaynakların hızlı tüketimiyle ilgili olan güncel sorunları çözmeye dair oluşturulan kavramsal ürünler bunların en iyi örneklerindedir. Sonuç olarak prefabrik iç mekan ürünleri gelecekte bugün sunduklarının fazlasını sunmaya devam edeceklerini yapılan analizler sonucunda kanıtlamıştır.

Tüm bu çalışmayla, iç mekan prefabrikasyonundan esneklik, malzeme, hız ve zaman açısından sürdürülebilirlik, devamlılık ve çok yönlülük gibi kavramsal niteliklerin beklendiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, prefabrikasyonun iç mekan ürünlerinin uygulandıkları iç mekanlara bu kavramları kazandırdıkları bilgisini de vermektedir. Prefabrik ürünler uygulandıkları mekanlar arasında mekansal aktarım özelliğini sağlayarak çok yönlü yaşam alanlarının oluşumuna izin vermektedirler. Bu çok yönlülük özelliği konut çevresinde veya ofis gibi mekanlarda gelişen mekansal ihtiyaçlara kolaylıkla cevap vermektedir. Günümüzde pek mümkün olmasa da belirli mekanların çakılı kalmasını da engelleyerek kullanıcıya mekanların kullanımı konusunda sınırsız

seçenek sunabilmektedir. Bu özellik prefabrikasyonun iç mekan uygulamalarının işlev değişikliğine uğramış mekanlara ne kadar kolay uyum sağlayacağını da gösteren bir özelliktir. İşlev değişikliğine gidilen yapılar için yeniden işlevlendirme konusunda tercih edilen genel yöntem prefabrikasyondur. Bunun sebebi uygulamaların sonraki değişikliklere uyumlu olması ya da demonte imkanlarının olmasıdır. İşlev değişikliğine gidilen yapılar genel olarak tarihi yapılardır ve yapıların tarihi dokularını koruyabilmek önemli bir gerekliliktir. Türkiye'de de bu tip amaçlar için tercih edilmesi gereken sistemler prefabrik sistemler olmalıdır. Tarihi yapı yönünden zengin olan Türkiye, bu yapılar için gereken dikkat ve özeni yeterince göstermemektedir. İşlev değişikliğine uğrayan yapılar bulunmaktadır ancak bazı durumlarda bunun yerine tarihi yapının, tarihi özelliklerini kaybetmesine sebep olacak düzenlemelere gidilmektedir. Prefabrikasyon bu tip sorunları çözme konusunda en iyi çözümdür ve kullanıma açık olmayan tarihi yapılar da Türkiye'ye bu yapım tekniğinin avantajları ile kazandırılmalıdır.

Prefabrikasyon günümüz Türkiye'sinde belirtilen işlev değiştirme işlemlerinde yaygın olarak kullanılmamaktadır. Ancak alt yapı çalışmaları Türkiye'de yoğunlukla prefabrikasyonu kullanmaktadır. Bu açıdan prefabrikasyon Türkiye'de alt yapı çalışmalarının büyük kısmını karşılar denilebilir.

Prefabrikasyonun Türkiye'deki genel deprem konutu algısı kırılmalıdır. Prefabrik iç mekan uygulamalarının Türkiye'de yaygınlaşmasını engelleyen en önemli sebeplerden birisi budur. Yapı ve konut sektöründe yeterince yaygınlaşmayan prefabrik üretim beraberinde iç mekan uygulamalarının gelişmesini de engellemektedir. Prefabrikasyon Türkiye'de sanılanın aksine bir deprem konutu yapım şekli olarak ortaya çıkmamış olup zaman ve maliyetten kazanç sağlama amacıyla oluşturulmuştur. Ancak iç mekanda bu yapım tipinin ortaya çıkışı daha çok işleri sistematize etmek ve rasyonel hale getirebilmektir. Modül mutfak ve modüler mobilyalar Türkiye'de geniş bir kullanıma sahiptir. Ancak her şey dahil üniteler aynı şekilde yaygınlaşmamıştır. Bu ürünlerin de tanıtılması ve yaygınlaşması mekansal aktarım, çok yönlülük ve esneklik gibi kavramları Türk Konutu'na sağlayacaktır. Prefabrikasyonun Türkiye'deki en büyük sorunu konu hakkındaki algı eksikliği ve firmaların yanlış politikalarıdır. Sistemler kullanıcılara yeterli oranda tanıtılırsa prefabrikasyon konut ve iç mekan anlamında gelişecektir. Ürünlerin çok yönlü oluşu kullanıcıya ürünü tercihlerine göre düzenleme olanağı vermektedir. Bu özellik prefabrikasyonun iç mekan uygulamalarının Türkiye'de yaygınlaşmasına sağlayacaktır.

Bu çalışma ile prefabrikasyonun tarihsel gelişimi detaylı şekilde incelenmiştir. Prefabrikasyonun geniş tarihi boyunca, incelenmiş ürünlerden yola çıkılarak yeni araştırma ve çalışmalar yapılabilir. Ünlü mimarlar tarafından da irdelenen evrensel bir modül ve her yapıya uyarlanabilir rasyonel yapı elemanı üretimi denemelerindeki matematiksel yaklaşımlar ile günümüz standartlarına uygun, evrensel modül tasarım çalışmaları gerçekleştirilebilir. Günümüz standartlarına göre bir tasarım arayışı olabileceği gibi gereken ayrıntılı araştırmalar yapılarak yeni bir standartlar dizini sunumuna da gidilebilir. Çalışma diğer iç mekan prefabrik ürün tasarımlarının gerçekleştirilmesi konusunda ve bu tasarımlarda kullanılacak malzeme kararlarında yararlı olacaktır.

KAYNAKÇA

Acar, M. Ş., (2006). Türkiye'de Beton Prefabrikasyonun Tarihçesi, Türkiye Prefabrik Birliği, İstanbul.

Allen, E.,(2003). Fundamentals of Building Construction. 4th edition, Hoboken: John Wiley and Sons, Inc.

Ataköy, H.,(2014). Antik Çağlarda Anadolu Uygarlıklarında Bir Yapım Yöntemi Olarak "Prefabrikasyon" Tekniği. Beton Prefabrikasyon Dergisi Sayı 112.

Ayaydın, Y., (1981). Büyük Açıklıklı Prefabriğe Betonarme Yapılar, Birsen Yayın Evi, İstanbul.

Bektaş,C., (2014). Türk Evi, Yapı Endüstri Merkezi Yayın Evi, İstanbul.

Beecher, C., Beecher Stowe, (1869). H., The American Woman's Home, J. B. Ford and Company, New York.

Broadhurst, R.,(2008).Home Delivery: Fabricating the Modern Dwelling, Published by The Museum Of Modern Arts, New York.

Cèline, Jaillon, L. (2009). The Evolution Of The Use Of Prefabrication Techniques In Hong Kong Construction Industry. The Hong Kong Polytechnic University Department of Civil And Structural Engineering For the Degree of Doctor of Philosophy.

Cox, K.,(2010).Interviews with Thomas Hardiman, Modular Building Institute (MBI), Blazer Industries.

Demirkaya, E., (2009). Prefabrik Yapılar Üzerinde Bir Sentez Çalışması Ve Prefabrik Bir Yapının Yatay Yükler Altında Davranışlarının İncelenmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

Ekinci, C.E., (2005). Bordo Kitap: yapı ve Tasarımcının İnşaat El Kitabı. Elazığ Üniversite Kitabevi .

Ekinci, C.E., Eminel, M., Özçetin Z., (2009). Prefabrikasyonda Doğrular- Yanlışlar.

Erturan, B., Eren, Ö., (2012)., Modüler Yapım Tekniği İle Bina Etkinliğini Ve Verimliliğini Geliştirme Yaklaşımının Değerlendirilmesi., e-Journal of New World Sciences Academy.

Eşsiz, Ö., Koman, İ., (2007)., Modüler Hücre Sistemlerle Güncel Uygulamalar, Yapı Dergisi.

Fernandez, J., (2006) Material Architecture: emergent materials for innovative buildings and ecological construction (Architectural Press,)

- Gibb, A. G. F. (1999) Off-site fabrication: prefabrication, pre-assembly and modularisation, Whittles Publications, Latheronwheel, Scotland.
- Griffith, R., Grady, A. (2013) Le Corbusier Kitchen Conservation: Focus On Design, (March 13, 2013 | Behind The Scenes, Collection & Exhibitions, Conservation, Le Corbusier Kitchen Conservation), Moma, New York.
- Hasol, D., (2008). Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü , Yem Yayın Evi, İstanbul.
- Hayden, D., (1981). The Grand Domestic Revolution: A History of Feminist Design for American Homes, Neighborhoods, and Cities., Cambridge, MA: MIT Press.
- Herbers, J., (2004). Prefab Modern (New York: Harper Design International).
- Karagül, M. F., (2002). Seramik Yüzey Kaplamalarında Modüler Çözümler Ve Mimaride Uygulama Alanları, Mimar Sinan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Seramik Ana Sanat Dalı Seramik Programı Doktora Tezi, İstanbul.
- Kaya, B., (2012). Endüstri Mirasımızın Korunmasında Planlama Yaklaşımı. T.C. Kültür Ve Turizm Bakanlığı İzmir Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü. Uzmanlık Tezi, İzmir.
- Koçu, N., (1995). Yapı Dış Kabuğunda Oluşan Hasar ve Kusurlar Önleme Önerileri. Yapıda Dış Kabuk Semineri Bildirileri, Yapı Endüstri Merkezi, İstanbul.
- Kurt, E., (2006). Teknolojik Gelişmelerin Modüler Konut Mutfak Tasarımına Etkileri Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İç Mimarlık Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli.
- Marulyalı, Y., (2001)., Çelik ve Mimarlık. Egemimarlık Sayı 37, İzmir.
- Mert, İ., (1995)., Yarı Açık Prefabrik Taşıyıcılı Bir Konut Sistemine Uyarlanabilen Cephe Panelleri Üzerine Bir Araştırma. Mimar Sinan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul
- Meyer-Bohe, W., (1964). "Vorfertigung, Handbuch des Bauens mit Fertigteilen" , Almanyaya.
- Özen, E. (2009). Prefabrik Yapıları Tasarımı Ve Çelik Yapılar İle Metraj Kıyaslaması Yüksek Lisans Tezi, İnşaat Mühendisliği, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa
- Parr, J. (2002). Modern Kitchen, Good Home, Strong Nation. technology and Culture 43, no 4.
- Reyden, D., (1988). "Technology and treatment of a folding screen: comparison of oriental and western techniques" in The Conservation of Far Eastern Art: Preprints of the Contributions to the IIC Kyoto Congress, Kyoto.
- Schmid, T., Testa, C., (1969). "Systems Building" , Praeger, New York.

Schneiderman, D., (2011); Furniture as Prefabricator.

Smith, Ryan E., (2010). Prefab Architecture A Guide To Modular Design And Construction, John Wiley& Sons, Inc.,

Staib, G., A. Dorrhofer, and M. Rosenthal.,(2008) Components and Systems: Modular Construction, Design, Structures, New Technologies (Munich: Reaktion DETAIL)

Stevenson, K., Jandl, W., (1986). Houses by: A Guide to Houses from Sears, Roebuck and Company, Preservation Press, Washington, DC.

Şentürk, L., (2007)., Modüler'un Bedeni. Yıldız Teknik Üniversitesi Doktora Tezi, İstanbul.

Tapan, M. ve Kuruyazıcı, H.,(1998)Sveti Stefan Bulgar Kilisesi-Bir Yapı Monografisi/ YKB Yayını, New York.

Tapan, M., (1973). Betonarme Büyük Boyutlu Prefabrik Elemanlarla Çok Katı Konut Üretiminde Tasarım Kısıtlamaları Üzerine Bir Araştırma. İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Doktora Tezi, İstanbul.

Tatum, C. B., Vanegas, J. A. ve Williams, J. M., (1986). Constructability improvement using prefabrication, pre-assembly and modularisation, Technical Report 297, Construction Industry Institute, Stanford.

Türkiye Beton Prefabrikasyon Birliği , (2014). Beton Prefabrikasyon Dergisi Şubat Sayısı 109.

Warszawski, A., (1999). Industrialised and Automated Building Systems, E&FN Spon, London.

Wilhelm, G., (2007). Open Source Housing. Master Thesis. Georgia: The Savannah College of Art and Design

İNTERNET KAYNAKLARI

http://tdk.gov.tr/index.php?option=com_bati&view=bati, batı kökenli kelimeler sözlüğü , 2007

<http://www.dezeen.com/2011/05/27/concept-kitchen-by-kilian-schindler-for-naber/>)

<http://www.dezeen.com/2014/09/30/odda-loios-apartments-porto-multifunctional-modules/>

<http://www.dezeen.com/2014/11/07/pkmn-architectures-all-i-own-house-modular-madrid-apartment-chipboard/>

[http://v3.arkitera.com/g162-fonksiyon donusumu.html?year=&aID=2875&o=2865](http://v3.arkitera.com/g162-fonksiyon-donusumu.html?year=&aID=2875&o=2865)

<http://www.tou Eiffel.paris/en/everything-about-the-tower/themed-files/69.html>

<http://pdfpiw.uspto.gov/.piw?Docid=2220482&idkey=NONE&homeurl=http%3A%252F%252Fpatft.uspto.gov%252Fmetahtml%252FPTO%252Fpatimg.html>

<http://pdfpiw.uspto.gov/.piw?Docid=1219272&idkey=NONE&homeurl=http%3A%252F%252Fpatft.uspto.gov%252Fmetahtml%252FPTO%252Fpatimg.html>

<http://pdfpiw.uspto.gov/.piw?Docid=2155876&idkey=NONE&homeurl=http%3A%252F%252Fpatft.uspto.gov%252Fmetahtml%252FPTO%252Fpatimg.html>

https://ayoungshare.files.wordpress.com/2011/01/pierluiginervi_orvietoaircrafthanger_1935.jpg

<http://1.bp.blogspot.com/-liLPA1Yi9bY/UMPwb0eFaEI/AAAAAAAAACA/3p-UN6zrXmE/s1600/Meudon+Houses.jpg>

http://www.weareprivate.net/blog/wp-content/uploads/a128493_cp.jpg

<http://blog.wanken.com/wp-content/uploads/2012/03/charles-ray-eames-case-study-house-08.jpg>)

http://www.moma.org/explore/inside_out/2013/01/07/le-corbusier-kitchen-conservation-dismantle-reconstruct-and-serve

<http://www.dezeen.com/2011/05/27/concept-kitchen-by-kilian-schindler-for-naber/>

<http://www.nisanyansozluk.com/>

<http://www.dpb.gov.tr/tr-tr>

<http://solwaygallery.com/>

<http://www.toureiffel.paris/>

<http://www.goethe.de/ins/tr/ank/prj/urs/geb/bot/ehe/trindex.htm>

<http://www.prefab.org.tr/tr/Default.aspx>

<http://www.yapi.com.tr/TurkYapiSektoruRaporu2014/#4/z>

<http://www.intracen.org/>

<http://www.n-by-naber.com/en/>

<http://kkaa.co.jp/>