T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PREFABRİKASYON VE SÜRDÜRÜLEBİLİR TASARIM STRATEJİLERİ: ADDİS ABABA'DA ENTEGRE KONUT GELİŞTİRME PROGRAMI

Mohammed Jemal AHMED

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mimarlık Anabilim Dalı

Mimari Tasarım Programı

Danışman

Doç. Dr. Serhat BAŞDOĞAN

Şubat, 2022

T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PREFABRİKASYON VE SÜRDÜRÜLEBİLİR TASARIM STRATEJİLERİ: ADDİS ABABA'DA ENTEGRE KONUT GELİŞTİRME PROGRAMI

Mohammed Jemal AHMED tarafından hazırlanan tez çalışması 11.02.2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı, Mimarı Tasarım Programı **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Serhat BAŞDOĞAN
Yıldız Teknik Üniversitesi
Danışman

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Serhat BAŞDOĞAN, Danışman
Yıldız Teknik Üniversitesi _____

Doç. Dr. Polat DARÇIN, Üye
Yıldız Teknik Üniversitesi _____

Doç. Dr. Yeşim TANRIVERMİŞ, Üye
Ankara Üniversitesi _____

Danışmanım Doç. Dr. Serhat BAŞDOĞAN sorumluluğunda tarafımca hazırlanan Prefabrikasyon ve Sürdürülebilir Tasarım Stratejileri: Addıs Ababa'da Entegre Konut Geliştirme Programı başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Mohammed Jemal AHMED

Güvenli bir ortamda yaşamayı hak eden insanlara adanmıştır

TEŞEKKÜR

Yazımı hazırlarken bana yardımcı olan tüm kişi ve kuruluşlara teşekkür ederim. Etiyopya Federal Demokratik Cumhuriyeti İstanbul Başkonsolosluğu Diaspora İşleri Direktörü Sayın Serkalem Tadesse'ye AddisAbaba'daki anket ziyaretim sırasında ihtiyaç duyduğum tüm desteği almamdaki işbirliğinden dolayı teşekkür ederim. YTB'ye de Türkiye'deki eğitimim boyunca verdikleri destekten dolayı minnettarım. Kaldığım süre boyunca topluma ve çevreye dile ve kültüre alışmamı sağlayan Yıldız Teknik Üniversitesi'ndeki Türkçe hazırlık hocalarıma teşekkür ederim. Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Bölümü'nde okumak iyi bir deneyimdi. Kampüsteki çalışma dönemimde bana yardımcı olan hocalarıma teşekkür ediyorum. Danışmanım Doç. Dr. Serhat BAŞDOĞAN, tez konusunun geliştirilmesi sürecinde ve sürdürülebilirlik ve prefabrikasyon konularında sahip olduğum geniş düşünceleri yapılandırmam konusunda da bana yol gösterdi. Tezimin tüm gelişimi ve tamamlanması boyunca koşulsuz akıl hocalığı yapan danışmanıma en derin teşekkürlerimi ifade etmek isterim.

Mohammed Jemal AHMED

İÇİNDEKİLER

KISALTMA LİSTESİ ..... **vii**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **ix**
TABLO LİSTESİ ..... **xi**
HARİTA LİSTESİ ..... **xii**
ÖZET ..... **xiii**
ABSTRACT ..... **xv**
1 GİRİŞ **1**
1.1 Literatür Özeti 1
1.2 Problem Belirlemesi 11
1.3 Araştırma Soruları 15
1.4 Tezin Amacı 15
1.5 Çalışmanın Önemi 16
1.6 Çalışmanın Kapsamı 16
1.7 Çalışmanın Sınırlandırılması 16
1.8 Hipotez 17
1.9 Araştırma Tasarımı ve Çalışma Metodolojisi 17
1.9.1 Vaka Seçimi 18
1.9.2 Veri Toplama 19
1.9.3 Veri Analizi 20
1.9.4 Çalışmanın Organizasyonu 21
2 PREFABRİKASYON VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK **23**
2.1 Prefabrikasyon ve Toplu Konut 23
2.2 Prefabrikasyonun İlkeleri, Unsurları ve Temelleri 29
2.2.1 Prefabrikasyon Unsurları 30
2.2.2 Prefabrikasyonun Temelleri 37
2.3 Prefabrik Binaların Montajı 40
2.4 Teknoloji ve Prefabrikasyon 41
2.5 Sürdürülebilirlik ve Prefabrikasyon 44
3 ADDİS ABABA'DA KONUT GELİŞTİRME **51**
3.1 Addis Ababa'da Konut Geliştirmenin Özellikleri 53
3.1.1 Demografi ve Konut 53

3.1.2 Ekonomi ve Toplum 54
3.1.3 Teknoloji ve Konut 59
3.1.4 Ekoloji ve Konut 63
3.1.5 Siyaset ve Konut 64
3.2 Entegre Toplu Konut Programı (İHDP) 71
3.3 Addis Ababa'da Konut Özeti ve Gelecek Beklentileri 75
4 KONUT PROTOTİP TASARIMI VE LCH-MH TEKNOLOJİSİNİN ANALİZİ 81
4.1 İHDP Prototip Tasarımının Amaçları 82
4.1.1 Proje Yeri ve Dikey Yoğunlaştırma 82
4.1.2 Altyapı Temini ile Elverişli Ortam 83
4.1.3 Uygun Maliyetli İnşaat Teknolojisi 84
4.2 LCH-MH Teknolojisi 84
4.2.1 Lideta 20/80 Konut Prototip Mekansal Tasarım 84
4.2.2 LCH-MH Bina Sistemi, Duvarlar, Açıklıklar ve Malzemeler 86
4.3 Binanın Fiziksel Boyutuna İlişkin Memnuniyet Ölçümü 93
4.4 Yorumlayıcı Analiz - Binaların Kesme Katmanları 96
4.4.1 Yer 97
4.4.2 Yapı 97
4.4.3 Cephe 100
4.4.4 Hizmet 106
4.4.5 Mekan Planı ve Malzemeler 110
4.5 Sentez Analizi 113
5 SONUÇ VE ÖNERİLER 118
5.1 Öneriler 118
5.1.1 Sökmek için Tasarım 118
5.1.2 Yeniden Kullanım için Tasarım 119
5.1.3 Değişim için Tasarım 122
5.2 Sonuç 124
KAYNAKÇA 126
EKLER 135
TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR 142

KISALTMA LİSTESİ

AACPPO	Addis Ababa Şehir Planlama Proje Ofisi
AAHDPO	Addis Ababa Toplu Konut Projesi Ofisi
ATS	Stoğa Montaj Yapılan
AARH	Kiralık Evlerin İdare Acentesi
BAR	Yapılı Alan Oranı
BİM	Yapı Bilgi Modellemesi
BRT	Otobüs Hızlı Transit
CAD	Bilgisayar Destekli Tasarım
CAM	Bilgisayar Destekli Üretim
CNC	Bilgisayar Sayısal Kontrol
CSA	Merkezi İstatistik Kurumu
DB	Tasarla-inşa et
DBB	Tasarla-teklif ver-inşa et
DTO	Sipariş üzerine Tasarlanan
EBC	Etiyopya Yayın Kurumu
EBN	Çevresel Bina Haberleri
EDO	Çevre Geliştirme Ofisi
ETB	Etiyopya Birri (Etiyopya Para Birimi)
ETO	Sipariş üzerine Tasarlanan
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
FAR	Taban Alanı Oranı
FDRE	Etiyopya Federal Demokratik Cumhuriyeti
GTZ	Alman Teknik İşbirliği

HCB	Boşluklu Beton Blok
İEQ	İç Ortam Kalitesi
İHDP	Entegre Konut Geliştirme Programı
IPD	Entegre Proje Teslimi
İMF	Uluslararası Para Fonu
İSBU	Intermodal Çelik Nakliye Birimi
LCH-MH	Düşük Maliyetli Konut – Toplu Konut
LDP	Yerel Kalkınma Planı
LRT	Otobüs Hızlı Transit
MoFED	Maliye ve Ekonomik Kalkınma Bakanlığı
MSE	Mikro ve Küçük İşletmeler
MTS	Stoğa Yapılan
MTO	Sipariş Üzerine Yapılan
MUDHCo	Kentsel Gelişim, Konut ve İnşaat Bakanlığı
NBE	Etiyopya Ulusal Bankası
ORAAMP	Addis Ababa Master Planı Revizyon Ofisi
OSB	Yönlü Iplik Tahtası
PASDEP	Hızlandırılmış ve Sürdürülebilir Kalkınma Programı Planı
SDPRP	Sürdürülebilir Kalkınma ve Yoksulluğu Azaltma Planı
SİP	Yapısal Yalıtımlı Paneller
TPS	Toyota Üretim Sistemi
VEHA	Kıdemli Acil Konut Yasası

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1 Konut stoğu- BM-Habitat (2017) BM-Habitat (2011) 'tan eliştirildi ... 3

Şekil 1.2 Addis Ababa şehir merkezinde gecekondu ölgesi 3

Şekil 1.3 Addis Ababa'da uygun fiyatlı konut bölgesi 5

Şekil 1.4 Prefabrikasyon ile sürdürülebilir tasarım stratejisinin amacı ve binaların yaşam döngüsünün uzamasına etkisi: (Smith, 2010) & (AMBIENTA, 2020) den geliştirildi 14

Şekil 1.5 Araştırma tasarımı 18

Şekil 2.1 Manning taşınabilir yazlık (Vogler, The House as a Product,2015) .. 23

Şekil 2.2 Yüzyıl ortası Eichler evleri (Open Homes Photography, 2021) 26

Şekil 2.3 Tek döküm beton ev için Thomas Edison patent başvurusu (Goodbun, 2016) 27

Şekil 2.4 Birleştirilmiş ve stik cam sistemleri (Ochshorn, 2021) 34

Şekil 2.5 Vancouver'daki Fairmont Hotel delikli metal cephe (A. Zahner Company, 2010) 35

Şekil 2.6 Hafif dolgulu duvarlara ve değişken dış kaplamaya sahip Kullman çelik modüler sistem (Smith, 2010) 35

Şekil 2.7 Silolar ve nakliye konteynırları ile Güney Afrika'da ekonomik öğrenci konutları (Jewell, 2015) 37

Şekil 2.8 Boyutsal tolerans teknikleri: sürgülü, ayarlanabilir, açık, alın eklemi ve kenar (Smith, 2010) 41

Şekil 2.9 Sırasıyla geleneksel ve entegre dağıtımda bilgi akışının kavramsal gösterimi 43

Şekil 2.10 Binaların Kesme Katmanları, Brand (1995) 48

Şekil 2.11 Prefabrike binaların sürdürülebilir tasarımı 49

Şekil 3.1 Gecekondu bölgelerinde barınma durumu 55

Şekil 3.2 Küçük ölçekli ev tabanlı üretim ekonomik faaliyetler 57

Şekil 3.3 Yapı malzemeleri (CSA, 2008) 61

Şekil 3.4 Bina tesisleri (CSA, 2008) 61

Şekil 3.5 Yapılı alan oranı (BAR) ve Kat alan oranı (FAR) çizimi 64

Şekil 3.6 Entoto Dağı'nda okaliptüs ağacı ormanı (Tadese, 2016) 66

Şekil 3.7 Ülke çapında önerilen konut teslim seçenekleri 2020-2030 (AACPPO, 2017) & (Planning & Development Commission, 2020) 78

Şekil 4.1 Yürütme yapısı (AAHDPO, 2005) 82

Şekil 4.2 Lideta sitesinde 20/80 tipik kat planı (Kaynak: Addis Ababa Toplu Konut Proje Ofisi) 85
Şekil 4.3 Konut artı dükkan bloğunun zemin katı (Kaynak: Addis Ababa Toplu Konut Proje Ofisi) 85
Şekil 4.4 Temel sistemi (AAHDPO, 2005) 87
Şekil 4.5 Asma döşeme sistemi elemanları (AAHDPO, 2005) 88
Şekil 4.6 Asma döşeme sistemi inşaatı (AAHDPO, 2005) 89
Şekil 4.7 Asma döşeme sistemi yapım aşamasında 89
Şekil 4.8 Boş beton bloklar 90
Şekil 4.9 Lideta'da 20/80 prototip için açılış türleri 91
Şekil 4.10 Arazi adaptasyonu 97
Şekil 4.11 Yük aktarımı 98
Şekil 4.12 Izgara sistemi optimizasyonu 99
Şekil 4.13 Boş beton blok (HCB) ünitesi (AAHDPO, 2005) 100
Şekil 4.14 Duvar yapımına kullanılamaz hale gelen bloklar 103
Şekil 4.15 Addis Ababa için güneş diyagramı (Abebe E., 1987) 104
Şekil 4.16 Lideta 20/80 bina prototipinin dış görünümü 105
Şekil 4.17 Koridor alanı 107
Şekil 4.18 Dağınık ıslak alanlar 107
Şekil 4.19 Islak alanların büyüklüğü; stüdyo, sırasıyla soldan sağa bir, iki ve üç yatak odası 109
Şekil 4.20 Doluluk sırasında tuvaletin kapı açma yönü sonradan değiştirilmiştir 109
Şekil 4.21 Sabit duvar sistemleri 110
Şekil 4.22 Oda boyutu-birim tipolojisi ilişkisi 111
Şekil 5.1 Saman tahtası duvar 121
Şekil 5.2 Prefabrik banyo kabini (Ecplaza, 2021) 122

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1 Sistematik literatür taramasının kısa versiyonu 7
Tablo 1.2 Yapı sektöründe ve prefabrikasyonda sürdürülebilirliğin boyutları (Smith, 2010) & (Crowther, 2009) 13
Tablo 1.3 İHDP'de LCH-MH teknolojisinin uygulanmasındaki hedeflerin karşılaştırılması..... 14
Tablo 1.4 Veri toplama 19
Tablo 1.5 Tezin yapısı..... 22
Tablo 3.1 Nüfus dağılımı farklı bölgeler ve kır-kent dağılımı (CSA, 2007)..... 54
Tablo 3.2 Sale Price of 20/80 Housing scheme (Yonas Abiye, 2019) 58
Tablo 3.3 Kayıp algıları (2017 Addis Ababa Eyaleti Anketinden geliştirilmiştir) 59
Tablo 3.4 Doğu Afrika'da okaliptüs ağacı ve ürünleri ve hizmetleri (FAO, 2009) 67
Tablo 3.5 Addis Ababa'da yıl cinsinden arazi kiralama süresi (FDRE, 2011) .. 71
Tablo 3.6 Planlanan kat mülkiyeti inşaatı, 2006-2010 (UN-Habitat, 2011) 73
Tablo 3.7 Tahmini konut ihtiyacı (2013-2023) (AACPPO, 2017)..... 77
Tablo 3.8 2013-2023 döneminde inşa edilecek konutun dağılımı (AACPPO, 2017) 79
Tablo 4.1 Seçilen kat mülkiyeti konut sitelerinde Yapılı Alan Oranı (BAR) (AACPPO, 2017) 83
Tablo 4.2 Binanın farklı elemanlarında kullanılan malzemeler 92
Tablo 4.3 Binada memnuniyet (Kelkay, 2019) 94
Tablo 4.4 Lideta 20/80 prototipinde ızgara boyutları ve optimizasyonu..... 99
Tablo 4.5 Duvar için standart toleranstan sapma 101
Tablo 4.6 Açıklıklar için standart toleranstan sapma 102
Tablo 4.7 Oda boyutuna göre açılış boyutu 104
Tablo 4.8 Bina prototipinin Kesme Katmanlarının analizinden elde edilen sonuçlar 111
Tablo 4.9 Sentez analizi..... 114

HARİTA LİSTESİ

Harita 1.1 Addis Ababa konumu 1
Harita 1.2 Addis Ababa'daki İHDP lokasyonları 5
Harita 3.1 Federal bölgeler ve şehirler ve Addis Ababa Şehri yönetimi alt şehirleri (CSA, 2011) 52

ÖZET

Prefabrikasyon ve Sürdürülebilir Tasarım Stratejileri: Addis Ababa'da Entegre Konut Geliştirme Programı

Mohammed Jemal AHMED

Mimarlık Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Serhat BAŞDOĞAN

Çevre, toplum ve ekonomi sürdürülebilirliğin boyutlarıdır. Binaların yaşam döngüsünün uzatılmasıyla bağlantılı olarak kullanılan tasarım ve yapım yaklaşımının değerlendirilmesi, bina tasarımında çevresel sürdürülebilirliği ölçmenin yöntemlerinden biridir. Bunu Etiyopya, Addis Ababa'daki devlete ait entegre konut geliştirme programı (IHDP) ile ilişkilendiren çalışma, prefabrikasyon uygulamasıyla konut prototiplerinin tasarımında kullanılan tasarım amacını ve stratejileri değerlendiriyor.

Program, büyük bakım ve değiştirme olmadan on yıl sürebilen prefabrikasyonu entegre eden LCH-MH teknolojisini özel olarak geliştirdi. Bununla birlikte, yapım süresi ve maliyetini azaltarak prefabrikasyonun geleneksel faydalarından yararlanmanın yanı sıra, IHDP, LCH-MH teknolojisi ile inşa edilen konutların yaşam döngüsünü uzatmayı amaçlayan uyarlanabilir tasarım yaklaşımından yoksundur.

Araştırma, IHDP prototip tasarımının hedefleri, LCH-MH bina sisteminin prototip tasarımı ve bina sistemi ile ilişkisi ve bina sakinlerinin yapıdan memnuniyeti hakkında hem birincil hem de ikincil verileri toplar. Daha sonra, 1995 yılında

Stewart Brand tarafından ana hatlarıyla belirtildiği gibi, site, yapı, hizmet ve mekan planı gibi binanın kesme katmanları ile ilgili olarak, yapı elemanlarının uzun ömürlülüğü üzerinde yorumlayıcı analiz yapılır. Bunlar, prefabrikasyon ve uyarlanabilirlik ile tasarım ilkelerine dayalı olarak daha da sentezlenir.

Bulgular, yerinde inşaat süresini ve masrafını azaltmayı hedefleyen prefabrikasyon teknolojisinin kullanılmasına rağmen, önemli yerinde inşaat çalışmalarının devam ettiğini göstermektedir. Prefabrikasyon yoluyla binaların uzun ömürlü olması için tasarım yapmanın yanı sıra tasarım kavramları ve prefabrikasyon arasında bir koordinasyon eksikliği vardır.

Çalışma, demontaj, yeniden kullanım ve değişim tasarımı çerçevesinde LCH-MH teknolojisi ile tasarıma entegre edilebilecek prefabrike elemanlar kullanılarak değişime uyarlanabilir çözümleri tartışmakta ve sunmaktadır. Bunlar, Addis Ababa'daki mevcut prototipe veya gelecekteki uygun fiyatlı konut gelişimine dahil edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, prefabrikasyon, tasarım, LCH-MH teknolojisi, konut

ABSTRACT

Sustainable Design Strategies with Prefabricated Assemblies: The Case of Integrated Housing Development Program in Addis Ababa

Mohammed Jemal AHMED

Department of Architecture

Masters Thesis

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Serhat BAŞDOĞAN

Environment, society and economy are dimensions of sustainability. Evaluation of the design and construction approach used in connection to prolonging the life cycle of buildings is one of the methods of measuring environmental sustainability in building design. Relating this to the government-owned integrated housing development program (IHDP) in Addis Ababa, Ethiopia, the study assesses the design objective and strategies employed in the design of housing prototypes with the application of prefabrication.

The program specifically developed LCH-MH technology integrating prefabrication that could last ten years without major maintenance and replacement. However, aside from utilizing the conventional benefits of prefabrication through decreased construction time and cost, the IHDP lacks adaptable design approach aimed at prolonging the life cycle of housings built with LCH-MH technology.

The research gathers both primary and secondary data on the IHDP prototype design's objectives, the LCH-MH building system's relationship to the prototype

design and building system, and occupants' satisfaction with the structure. Then, with relation to the building's shearing layers such as site, structure, service and space plan as outlined by Stewart Brand in 1995, interpretative analysis is performed on the longevity of the building elements. These are further synthesized based on design principles with prefabrication and adaptability.

The findings indicate that, despite the use of prefabrication technology targeted at reducing onsite construction time and expense, significant onsite construction work still persists. There is a lack of coordination between design concepts and prefabrication, as well as designing for the longevity of buildings through prefabrication.

The study discusses and offers adaptable to change solutions using prefabricated elements that might be integrated into desıgnıng wıth the LCH-MH technology under the framework of the design for disassembly, reuse, and change. These might be incorporated into the existing prototype or future affordable housing development in Addis Ababa.

Keywords: Sustainability, prefabrication, design, LCH-MH technology, housing

1
GİRİŞ

Çalışma, Addis Ababa'da konut ve Entegre Konut Geliştirme Programı (IHDP), prefabrikasyon ve sürdürülebilirliği araştıran çalışma bölümlerine sahiptir. Burada, çalışmanın arka planının geniş bir şekilde anlaşılması için kısaca sunulmaktadır.

1.1 Literatür Özeti

1886 yılında kurulan Etiyopya'nın başkenti Addis Ababa, bir Afrika Şehri olma yolunda ilerliyor (Giorghis & Gerard, 2007). Etiyopya, ülkede erken yerleşim gösteren, kendine has karakterleri olan şehirlere sahiptir. Bunlara Aksum, Lalibela, Gondar, Harar ve Arap topraklarına yayılan din veya ekonomik faaliyetlerle şekillenen diğer şehirler de dahildir. Bu yerleşimlerin aksine Addis Ababa'nın, Sanayi Devrimi'nden sonra kurulduğu için kolonizasyon zorluklarıyla karşı karşıya kalan daha genç bir Afrika şehri olduğu iddia ediliyor. Çünkü Etiyopya, 1936'dan 1941'e kadar olan İtalyan işgali dışında hiçbir zaman sömürgeleştirilmedi.

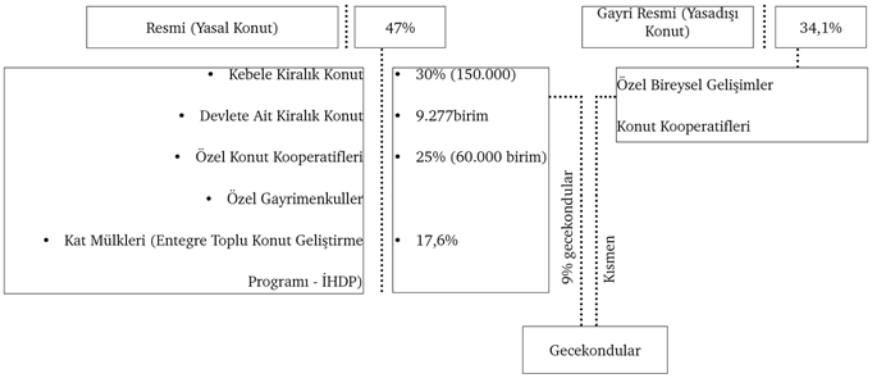


Harita 1.1 Addis Ababa konumu

Addis Ababa, sömürgeleştirilmiş ülkelerin şehirlerinin kaderinin sömürgeciler tarafından belirlendiği bir yüzyılda, sömürgecilerin uyguladığı modern ve ütopik planlama uygulamalarının aksine, kendi evrim yolunu uygulayabilen bir şehir olmuştur. Ancak tarih boyunca modern planlama uygulamalarına da maruz kalmıştır. Bunlar, şehrin mevcut morfolojisinden okunabilecek yerel ve modern planlamanın bir karışımını yaratmıştır.

Farklı dönemlerdeki planlama dizileri ve eksiklikleri, ilgili dönemlerin siyasi ve ekonomik durumunu yansıtır. Kentin evrimini şekillendiren başlıca sorunlardan biri, erken yaşlardaki çevresel bozulmadır. Bu olay, yapı malzemesi ve yakacak odun kaynağının bu günlerin önde gelen kaynağı olmayı başaran Okaliptüs ağacının tanınmasına yol açmıştır. Bahsedilebilecek bir diğer konu ise arazi politikalarıdır. Sürekli değişen siyasi görüşler veya her zamanın değişen gereksinimleri nedeniyle hiçbir zaman tutarlı olmamıştır. Özellikle 1930'lu ve 1960'lı yıllardan itibaren erken kuruluş yıllarından başlayarak kırdan kente göçün önemli ölçüde artması, şehir planlaması yapanlar tarafından hazırlanan ana planlarda uygun fiyatlı konut sorununu ele almaya zorlamıştır.

Ancak, mekansal planlamanın ifade edilmesinin yanı sıra planlamanın sosyo-ekonomik boyutlarının yeterince dikkate alınmaması gibi kısıtlamalar ile, uygulama plan ve stratejilerinin zayıf olması veya hiç olmaması ve finansal kısıtlamalar, hazırlanan ana planların zamanında uygulanamamasının başlıca nedenleri olmuştur. Bu ve diğer faktörlerden dolayı, şehir sakinleri konut ihtiyaçlarını karşılamak için bu işleri bizzat kendileri üstlenmiştir.



Şekil 1.1 Konut stoğu- BM-Habitat (2017) BM-Habitat (2011) 'tan geliştirildi

Entegre bir izleme olmaksızın bu tür faaliyetler, şehrin her yönünde standart altı birimlerin inşasıyla birlikte çarpık kentleşmeye yol açmıştır. Bu tür bir gelişme modeli, mevcut şehrin %80'inin gecekondu mahallesi olarak nitelendirilmesini neden olmuştur (Alemayehu & Stark, 2018). Gecekondu mahalleleri tuvalet ve mutfak gibi temel hizmetlerden yoksundur. Bunlar, oluklu demir sac çatı ile kaplanmış okaliptüs ahşap yapı üzerine sıvalı yerel olarak 'Chiqa'[1] olarak bilinen samanla karıştırılmış çamurdan yapılmıştır. Bu kentsel dokular, kentsel yoksulluğun özellikleri olan zayıf kentsel yönetim, altyapı ve hizmetlere sahiptir.



Şekil 1.2 Addis Ababa şehir merkezinde gecekondu bölgesi

1991 sonrası hükümet, kentin yoksul kentsel durumunu dönüştürmek için daha önce 1986 yılında hazırlanan master planı 2003 yılında gözden geçirerek işe

[1] Ahşap bir yapı üzerinde duvar konstrüksiyonu ve sıva malzemesi olarak kullanılan samanla karıştırılmış çamuru açıklayan yerel kelime

girişti. Bu, kentin yönetiminin yeniden yapılandırılmasıyla daha da desteklendi. O zamandan beri, şehir bir inşaat patlamasına tanık olmuştur. Bu alanlardan biri de uygun fiyatlı konut sağlanması konusudur. Köklü bir değişiklik getirme girişiminde, Addis Ababa'nın tüm şehir yönetimi yapısı feshedildi ve yerine geçici bir yönetim getirilmiş (Alemayehu, 2008). Bunu, kentin idari yapısının radikal bir şekilde yeniden yapılandırılması ve yerelleştirilmesi izler. O zaman, şehir çapında bazı eylemler gerçekleşmeye başlamış. Bunlar arasında, kentlilere uygun fiyatlı konutlar sunmayı amaçlayan Entegre Toplu Konut Programı (IHDP) olarak da bilinen Büyük Konut Projesi de bulunuyordu.

IHDP, 2003 yılından beri sürmekte olan, devlete ait büyük ölçekli, uygun fiyatlı bir konut programıdır. Hükümet, Alman Teknik İşbirliği (GTZ) ile işbirliği içinde, düşük maliyetli konut sağlamayı amaçlayan Büyük Konut Programını başlatmıştır. Bu program, Addis Ababa'nın güney batısında yer alan Bole-Gerji pilot projesi ile başlamıştır. Tasarıma MH Engineering, Fasil Ghiorgis, Elias Yitbarek, Geretta Consult, SANMECH Consult ve FASTEK Consult tarafından geliştirildi. AAHDPO'ya (2005) göre, projenin amaçları şunlar olmuştur:

- Tüm gecekonduları temizlemek ve 2025'te orta gelirli ülke hedefine katkıda bulunmak
- Kentsel arazinin verimli kullanımı
- Addis Ababa'da yılda 50.000 adet olmak üzere 400.000 adet inşaat
- 40.000'i Addis Ababa'da olmak üzere 200.000 iş fırsat yaratılması
- 10.000 Mikro ve Küçük İşletmenin Promosyonu - MSE'nin 1.500'ü Addis Ababa'da
- Yıllık 6.000 hektarlık hizmet arazisinin konut ve diğer yatırımlar için teslimi
- Arazi ve altyapı ve yasal ve politik çerçevenin sağlanması yoluyla özel sektörün 125.000 konut üretmesini desteklemek

Hedefleri belirledikten sonra, konut stokunda hala önemli bir boşluk olmasına rağmen, İHDP şehirde otuzdan fazla lokasyonda daha büyük ölçekte uygun fiyatlı konut programını tanıtmayı ve sunmayı başardı. Son on beş yılda yaklaşık 300.000

konut teslim etti. Mikro ve Küçük İşletmeler (MSE) bünyesinde gençlere önemli sayıda iş olanağı yaratmayı da başarmıştır.



Harita 1.2 Addis Ababa'daki İHDP lokasyonları

Mahalle ve bina gelişimi düzeyinde ele aldığımızda geliştirilen tasarım yaklaşımları ile ilgili olarak, proje, standart toplu konut tasarımını bütünleştirmeye çalışmıştır. Gelişimin mekansal boyutu, zemin katında yaşamaya alışmış insanların yaşamlarının çok katlı yapılara dönüşmesini dikkate almıştır. Bu nedenle, tüm faaliyetler dikey yoğunlaşma ve büyümeye dahil edilmelidir.



Şekil 1.3 Addis Ababa'da uygun fiyatlı konut bölgesi

Son on beş yılda teslim edilen konutların doluluk oranlarının belirlenmesi sürecinde ortaya çıkan sorunlar nedeniyle program çeşitli çalışmalara konu

olmuştur. İHDP ile ilgili olarak daha önce farklı araştırmalar yapılmıştır. İHDP'nin satın alınabilirliği, konut sakinlerinin memnuniyet ölçümü, toplu konutun sosyo-ekonomik etkileri, politika konuları ve sürdürülebilirliği, araştırmaların yapıldığı alanlardır.

Sürdürülebilirlik, çalışmanın ikinci bölümünde daha ayrıntılı olarak tartışılan toplum ve kültür, ekonomi ve çevre ile ilgilenir. Bu katmanlardan çevresel sürdürülebilirlik, ekolojiyi etkileyen faktörlerle ilgilenir. Yapı ve inşaat endüstrisinde çevresel sürdürülebilirlik, temel olarak binaların yaşam döngüsü değerlendirmesini performans, iç ortam kalitesi ve malzemelerin somut enerjisi altında incelemektedir. Atıkların azaltılması ve yönetimi, ürünlerin doğrulanması ve pazarlanabilirliği, binaların ömrünü uzatan değişimlere adapte edilebilirliği diğer arama alanlarıdır (Smith, 2010) (Roaf, Fuentes, & Thomas, 2001).

İHDP ile ilgili olarak sürdürülebilirlik konusunu ele alan daha önce yapılmış çalışmalar vardı. Bunlardan biri de Seife (2014) tarafından kat mülkiyeti binalarında sürdürülebilirliğin çevresel boyutlarının değerlendirildiği çalışmasıdır. Bu çalışma, binaların tasarımında yenilenebilir enerji kaynakları ile su ve atık geri dönüşümünün entegrasyonuna odaklanır. Degife ve arkadaşlarının (2018) ilgili bir başka çalışmasında, arazi kullanımı değişikliği, yerli çiftçilerin tahliyesi, toprak erozyonu, ağaçların kesilmesi, toprak kaynaklarının bozulması, insanlar ve hayvanlar için sağlık riski, toprak kayması ile ilgili olarak IHDP'nin çevresel etkileri değerlendirilir. Sisay A.'nın (2016) İHDP'nin sürdürülebilirliği konusundaki bir diğer çalışması da sıvı atık yönetimi uygulamasının değerlendirilmesidir.

Hebel ve Kifle tarafından eleştiri (2010), projenin tamamen hükümet tarafından sahiplenilmesiyle ilgili olarak İHDP'nin ekonomik sürdürülebilirliğini de tartışmıştır. Program aracılığıyla yoksulluğun azaltılmas, birlikte altyapı gelişiminin ilerlemesini daha da artırabilecek ekonomik ve inşaat modellerinin çeşitlendirilmesi ihtiyacına işaret eder. 2010'daki bir başka makalesinde, kentsel mekanların üretimine farklı bir bakış açısıyla ihtiyaç duyulduğunu, tahliyenin yeniden yerleşim stratejisini düşündüğünü, bitmiş çözümler yerine açık uçlu süreci takdir ettiğini de dile getirdi. Standartları ithal etmek yerine yerel gelenekleri, ürünleri ve kaynakları entegre etmeyi ve teknolojileri uygularken ele alınan teknik

ve toplum arasındaki karşılıklı ilişkiyi anlamayı da ekledi. Sistematik literatürün genişletilmiş versiyonu ekte sunulmuştur.

Tablo 1.1 Sistematik literatür taramasının kısa versiyonu

No	Başlık	Anahtar Kelimeler	Kaynak
1	Addis Ababa'daki mikro ve küçük işletmeler aracılığıyla prekast betonarme nervürlü kirişin üretim süreci üzerine çalışma: “Bole, Yeka ve Akaki-kality Alt şehri üzerine bir vaka çalışması”	Yetkinlik, Prekast nervürlü kiriş, Prefabrikasyon, Üretim süreci, Geri tepme çekiç testi, Standardizasyon	(Abebe A. , 2020)
2	Prefabrik Yapı İnşaat Teknolojisinin Etiyopya'da Uygulanması ve Dünya Deneyimleri Üzerine Bir İnceleme	Bina, genişleme, yapım yöntemi, prefabrikasyon	(Tessera, 2020)
3	Entegre Toplu Konut Programı (İHDP) Sakinlerinin Memnuniyet Düzeyi Değerlendirmesi	Konut memnuniyeti, kat mülkiyeti konut	(Kelkay, 2019)
4	Kat Mülkiyeti Konut Alanında Kentsel Tarım için Evsel Organik Katı Atık Potansiyelleri: “Basha Wolde-Chilot” Kat Mülkiyeti Örneği, Addis Ababa	Evsel organik katı atık, kompost, toprak verimliliği, kentsel tarım	(Adugna , 2019)

Tablo 1.1 Sistematik literatür taramasının kısa versiyonu (devamı)

5	Etiyopya'da Toplu Konut Geliştirme Projelerinde Çevresel Etki Değerlendirmesinin Yaygınlaştırılmasına Yönelik: Koye-Feche Kat Mülkiyeti Konut Geliştirme Projesi, Addis Ababa Örneği	Geliştirme, tehlike, konut, etki, azaltma, planlama, kentsel	(Degife, et al., 2018)
6	Addis Ababa'da 20/80 Kat Mülkiyeti Projelerinde Potansiyel Maliyet Azaltma Mekanizmaları Üzerine Çalışma	Maliyet, maliyet etkileyen faktörler ve maliyet azaltma mekanizmaları	(Dendir, 2018)
7	Addis Ababa, Etiyopya'daki Kat Mülkiyeti Evlerinin Sıvı Atık Yönetimi Uygulamasının Değerlendirilmesi	Sıvı atık, yönetim, kat mülkiyeti evleri	(Abebe & Demewoz, 2017)
8	İHDP Programında Su Yönetimi: Ne Kadar Sürdürülebilir? Gofa-Mebrathail Kat Mülkiyeti Mahallesi, Addis Ababa	Su talebi, kat mülkiyeti, sürdürülebilir su yönetimi	(Teffera, 2016)
9	Mahalle Açık Alanlarının İşlevsel Kullanımları ve Değerleri Üzerine Kat Mülkiyeti Sakinlerinin Algılanan İhtiyaçlarının Değerlendirilmesi: Jemo One Condominium Sitesi, Addis Ababa Örnekleri	Mahalle, açık alan, kat mülkiyeti, algı	(Getnet, 2016)

Tablo 1.1 Sistematik literatür taramasının kısa versiyonu (devamı)

10	Kat Mülkiyeti Binaları ve Çevresel Sürdürülebilirlik	Açık alanlar, işlev, tasarım, malzeme	(Seife, 2014)
11	Sürdürülebilirlik ve Açık Alan: Addis Ababa'nın Yeni Kat Mülkiyeti Mahallelerinde Açık Alanların Mekansal Sürdürülebilirliği	Sürdürülebilirlik, açık alan, apartman komşuluğu, mekansal boyut	(Birru, 2014)
12	Alternatif İnşaat Teknolojisinin Kat Mülkiyeti Projelerine Etkisi: Addis Ababa Örneği	Alternatif inşaat, teknoloji, malzeme	(Kebede, 2013)
13	Addis Ababa, Etiyopya'da ortaya çıkan konut inşaatları için deneysel prototipler	Tasarım, maliyet, prototipler, malzemeler, sürdürülebilirlik	(Donath, 2012)

Yukarıda açıklandığı gibi, çalışmalar çevresel sürdürülebilirlik konusunu gündeme getirmiş olsa da, IHDP'nin LCH-MH prefabrikasyon sisteminde uygulanan montaj tasarım yöntemleri, prefabrike montajlarla sürdürülebilir tasarım yaklaşımları ve stratejileri ile ilgili olarak değerlendirilmemiştir. Bu nedenle, bu çalışma, prefabrike montajların tasarımında ve entegrasyonunda sürdürülebilirliğin boyutlarının ve bunların IHDP'nin LCH-MH prefabrikasyon sistemindeki prefabrike montajlarla olan ilişkisinin bir başka araştırmasıdır.

İHDP binalarının tasarım geliştirmesinde, prefabrikasyonu entegre eden LCH-MH teknolojisi olarak bilinen özel olarak geliştirilmiş bina teknolojisinin geliştirilmesiyle dikey yoğunlaştırma sağlanmıştır.

Prefabrikasyonla yerinde değişiklik olasılığının daha düşük olması nedeniyle, prefabrikasyon teknolojisinin uygulanmasıyla tasarım uygulaması, geleneksel tasarım uygulamasının aksine genellikle son ürünü öngörür ve hedefler. Prefabrikasyon teknolojisi uygulamasında hacim ve tekrarlanabilirlik kavramı varken, geleneksel tasarım uygulamasında geç değişiklikler ve kişiselleştirme için daha geniş bir alan vardır. Bu nedenle prefabrikasyon ile tasarım, endüstriyel mimari kavramlarının, prefabrikasyonun ilkelerinin, temellerinin, prefabrikasyonun unsurlarının ve prefabrikasyonda montaj kavramlarının anlaşılmasını gerekir. Prefabrikasyonda sürdürülebilirlik parametreleri ile birlikte teknolojik boyutlar da dikkate alınmalıdır. Bu konular bir sonraki bölümde ayrıntılı olarak tartışılmaktadır.

Sürdürülebilirlik ise çevresel, sosyal ve ekonomik yönlerle ilgilenir. Yapı endüstrisi, sürdürülebilirliğin bu boyutlarından farklı değildir. Sürdürülebilirliğin çevresel sorunları genellikle enerji, binanın yaşam döngüsü ve binayı inşa etmek için gereken kaynaklar ile ilgilidir. Güvenlik ve sağlıklı yaşam, sürdürülebilirliğin sosyal boyutları iken atık ve işçilikteki azalma binanın ekonomik sürdürülebilirliği ile ilgilidir.

Prefabrike montajlı binaların tasarım ve yapımında prefabrikasyon ve sürdürülebilirlik arasındaki ilişkiye özel olarak, montaj tasarımının sürdürülebilirliği, değişime uyum ve yeniden kullanım ile belirlenir. Bu nedenle, prefabrik bir montajın sürdürülebilir olması için tasarım stratejilerinin, eskimiş kabul edildiğinde yıkılmaktan ziyade değişime uyum sağlama perspektifinden yapılması gerekmektedir. Bunlar, bu çalışmanın ikinci bölümünde daha ayrıntılı olarak sunulmaktadır.

Yukarıdaki tartışmadan konut, prefabrikasyon ve sürdürülebilirlik arasında geniş bir ilişki olduğu açıkça anlaşılabilir. Bu nedenle, Addis Ababa'da İHDP'nin geliştirilmesinde sürdürülebilir tasarım yaklaşımları açısından prefabrikasyon uygulamasıyla ilgili belirli noktaları araştırmak ve değerlendirmek önemlidir.

1.2 Problem Belirlemesi

2003 yılında Entegre Konut Geliştirme Programı (İHDP) olarak da bilinen toplu konut programının uygulamaya konulmasından sonra, programın tüm kısıtlamaları ile birlikte uygun fiyatlı konut sağlanmasında önemli bir ilerleme kaydedilmiştir. İHDP çok sayıda konut teslim etmesine rağmen, Addis Ababa'daki önemli işgal döneminde birçok sorun ortaya çıkmaya başladı. Bu sorunlardan bazıları şunlardır;

- Ekonomik: toplumun alt ve orta gelir grubu için planlanmış olmasına rağmen konutların satın alınamaması
- Ekonomik sürdürülebilirlik: hükümet tarafından projenin tam kontrolü ve mülkiyeti nedeniyle ekonomik olarak sürdürülemez program
- Toplu konutların sosyo-ekonomik etkileri: toplu konut gelişiminin, esas olarak konut sakinlerinin diğer kalkınma alanlarına taşınmasından kaynaklanan sosyo-ekonomik etkileri
- Çevre sorunları: toplu yerleşim ve zayıf altyapı gelişimi nedeniyle oluşan atık yönetimi zorlukları
- Kentsel planlama ve tasarım: tatmin edici olmayan mahalle ve bina mekansal kalite
- Kamusal alanlar: açık alanların kötü tasarımı
- Açık alan politikası: açık alanların belirsiz mülkiyeti
- Bina inşaatı ve malzemeleri: kötü malzeme, bina yapısı kalitesi ve verimsiz inşaat performansı
- Bina tasarımı sürdürülebilirliği ve teknolojisi: yalnızca yerinde inşaat süresini azaltarak maliyeti en aza indirmeyi düşünen LCH-MH prefabrikasyon teknolojisinin uygulanmasını dikkate alan zayıf bina tasarımı hedefi

İHDP'nin çeşitli sorunlarla karşı karşıya olmasına rağmen, bu araştırma sürdürülebilirliğin bina tasarımı ve teknolojisiyle bağlantılı çevresel boyutlarına odaklanmaktadır. Çalışma, konut tasarımı ve İHDP'de uygulanan LCH-MH teknolojisi yoluyla binaların yaşam döngüsünü uzatmanın yollarına odaklanarak çevresel sürdürülebilirliğin tanımını daraltıyor.

İHDP tasarım yaklaşımları, temel olarak dikey büyümeyi, çeşitli toplum gruplarının ve işlevlerinin karıştırılmasını, basit tipolojileri ve kat planlarını, ortak alanları ve yeşillikleri, azaltılmış maliyeti ve daha az inşaat süresini hedef alır (AAHDPO, 2005). Daha kısa sürede kaliteli inşaat ve zamanında altyapı sağlanması ile maliyet etkin sistemlerin uygulanması hedefiyle İHDP, programa özel LCH-MH teknolojisi uygulamasıyla toplu konut tasarımı ve inşaat yaklaşımını hayata geçirmiştir. Bu yaklaşımlar, büyük ölçüde, daha kısa sürede teslim edilebilecek düşük maliyetli, aynı zamanda büyük bakım ve değiştirme gerektirmeyen on yıllık bir ömre sahip daha kaliteli bir inşaat sistemi geliştirmeyi hedeflemiştir.

Tasarımın, prefabrik yapı bileşenlerini kullanarak daha basit kat planları geliştirerek inşaat maliyetlerini düşürmeye odaklandığına dair bilimsel bir argüman da var. Bunlardan biri, etkili yapısal ızgaralar ve taşıyıcı duvarlar arasındaki açıklıklar gibi teknik hususlara, tasarımın sosyal ve ekolojik yönleriyle birlikte mekansal niteliklerinden daha fazla öncelik verildiğinin altını çizen Marc & Hebel (2010) tarafından yapılan bir argümandır. Bilimsel eleştirilere ek olarak, şehir yetkilileri de konuyu kabul ettiler ve nitelikleri geliştirmek için bir dizi yarışma düzenlediler. Ancak bunun tatmin edici olmadığı kanıtlandı.

Kelkay (2019) tarafından yapılan bir başka çalışmada, aşağıdaki listelerde asistanların memnuniyetlerinin fiziksel boyutunun sırasıyla azalan düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

- Kamu hizmetleri ve altyapı kullanılabilirliği,
- Duvar, zemin ve çatı yapıları,
- Açık ve kapalı aktiviteler için alanlar,
- Oda yeterliliği,
- Bitirme kalitesi ve sıhhi tesisat,
- Oda büyüklüğü, ortak sirkülasyon alanı, tuvalet ve mutfakta bitiş,
- Yeşil alan ve oyun alanı

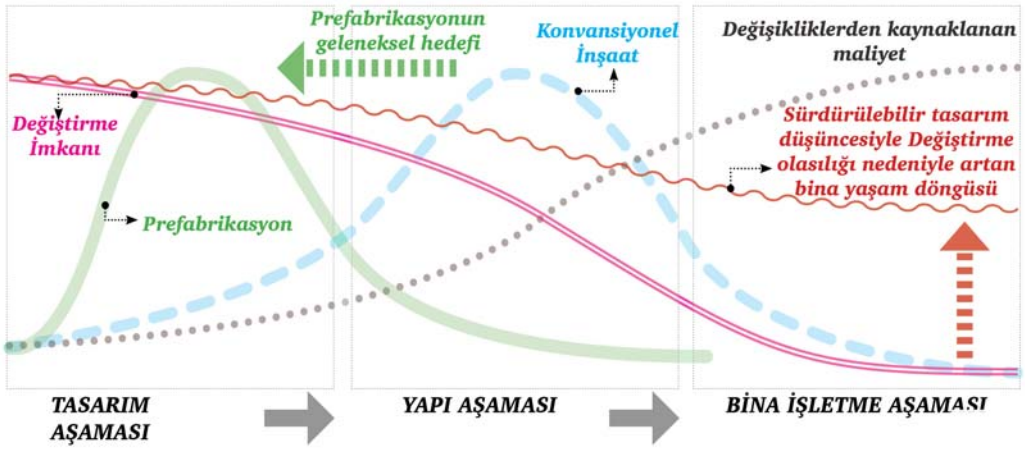
Kentsel Gelişim ve İnşaat Bakanlığı tarafından kat mülkiyeti konutları üzerine yapılan bir araştırma, teknolojilerin sınırlılığını ve inşaat kalitesinin düşüklüğünü birçok sorundan bazıları olarak belirlemiştir.

Prefabrikasyon, maliyet ve zaman açısından programa entegre edilmiş ideal bir teknoloji olmasına rağmen, teknolojinin tasarım ve konut kalitesine etkisi ve kullanıcıların memnuniyetsizliği ile ilgili olumsuz yönleri de içerir. Bu da tasarımların kalitesizliğinden, yapımından ve kullanıcıların memnuniyetsizliğinden doğabilecek yapıların yaşam döngüsünü etkiler. Bu, tasarımların ve inşaatın kalitesizliğinden, LCH-MH teknolojisinin büyük onarım ve değiştirme olmadan belirlenen on yıllık garanti süresinden ve kullanıcıların binadaki memnuniyetsizliğinden kaynaklanabilecek binaların yaşam döngüsünü etkiler. Sürdürülebilirlik ise binaların zaman içinde sahip olacağı çevresel etkilerle ilgilenir. Değişime uyarlanabilen sürdürülebilir tasarım stratejileri kullanır.

Tablo 1.2 Yapı sektöründe ve prefabrikasyonda sürdürülebilirliğin boyutları (Smith, 2010) & (Crowther, 2009)

Sosyal	**Ekonomi**	**Çevre**
• Kullanıcıların ve işçilerin güvenliği • Daha iyi yaşam tarzları	• Malzeme ve atık azaltma • İş gücü	• Binaların yaşam döngüsü değerlendirmesi • Niteliksel ve niceliksel ürün doğrulama yöntemleri • Pazarlama öğeleri • Yapıların yaşam döngüsünün uzatılması

Geleneksel inşaat yöntemleriyle karşılaştırıldığında, prefabrikasyon kullanımı, yerinde inşaat süresini en aza indirme avantajına sahiptir. Uyarlanabilirlik için tasarım yoluyla sürdürülebilir tasarım yaklaşımı ise, bu faydayı, binaların kullanımları sırasında veya bina işletim aşamasında modası geçmiş oldukları düşünüldüğünde yaşam döngüsünün uzatılması kavramına kadar genişletir.



Şekil 1.4 Prefabrikasyon ile sürdürülebilir tasarım stratejisinin amacı ve binaların yaşam döngüsünün uzamasına etkisi: (Smith, 2010) & (AMBIENTA, 2020) den geliştirildi

Bununla birlikte, LCH-MH teknolojisinde uygulanan tasarım stratejileri, esas olarak daha az yerinde inşaat süresi ile azaltılmış maliyeti ele almaya çalışan prefabrikasyonlu geleneksel tasarım çerçevesini kullanır. LCH-MH teknolojisinin büyük bir bakım veya değiştirme olmaksızın on yıl garanti için tasarlanması koşuluyla, tasarım açısından binaların yaşam döngüsünü uzatmanın sürdürülebilir yolları konusu önemlidir.

Tablo 1.3 İHDP'de LCH-MH teknolojisinin uygulanmasındaki hedeflerin karşılaştırılması

Prefabrikasyon ile Tasarım	**Malzeme**	**İnşaat**
LCH-MH teknolojisinin tasarımını IHDP'de sürdürülebilir kılan nedir?	Malzeme atığının azaltılması yoluyla maliyetin düşürülmesi	Azaltılmış yerinde inşaat süresi

LCH-MH teknolojisi ile inşa edilen konutların yaşam döngüsünü uzatmayı amaçlayan kapsamlı tasarım hedefi ve strateji eksikliği vardır. Genellikle, bu teknoloji, daha az yerinde inşaat süresi ve yine söz konusu olan malzeme israfı

gibi prefabrikasyonun geleneksel faydalarını kullanır. Bunlar, sürdürülebilir tasarım stratejileri perspektifinden tasarlanmış olsaydı elde edilebileceklere kıyasla, prefabrikasyon teknolojisinin IHDP'de uygulanmasının önemini daha az fazla mesai veya prefabrik kullanarak sökme, yeniden kullanım ve değişim için tasarım ile uyarlanabilirlik için tasarım yapılırdı.

1.3 Araştırma Soruları

Çalışma şunları araştırıyor:

- Prefabrike montajların uygulanmasıyla ilgili olarak binaların yaşam döngülerini uzatabilecek sürdürülebilir tasarım stratejileri nelerdir?
- İHDP'de uygulanan LCH-MH prefabrike düzeneklerin tasarımında hangi yaklaşımlar kullanılıyor? Prefabrike montajlarla sürdürülebilir tasarım stratejileriyle alakaları nedir?
- Prefabrike montajlarla uyum için tasarım çerçevesinde sürdürülebilir tasarım stratejileri nasıl keşfedilebilir ve LCH-MH prefabrikasyon sistemine entegre edilebilir?

1.4 Tezin Amacı

Çalışmanın genel amacı, toplu konut geliştirmelerinin yaşam döngüsünün tasarım açısından iyileştirilmesinde tasarım girdilerini ve parametrelerini tartışmayı amaçlamaktadır. Böylece bina kullanım süresi boyunca çevresel sürdürülebilirlik, prefabrike montajlarla değişime uyarlanabilen toplu konutlar tasarlamanın dikkatli bir şekilde ele alınması yoluyla çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması da hedeflenmiştir.

Spesifik hedefler arasında;

- Addis Ababa'da LCH-MH teknolojisi ile inşa edilen IHDP konutların yaşam döngüsünü uzatmayı amaçlayan demontaj, yeniden kullanım ve değişime yönelik tasarım yoluyla uyarlanabilirlik tasarımı çerçevesinde kapsamlı sürdürülebilir tasarım hedefi ve stratejileri geliştirmek.
- Addis Ababa'da prefabrikasyon teknolojisi ile gelecekteki toplu konut geliştirmelerinin yaşam döngüsünü uzatabilecek uyarlanabilir tasarım girdileri ve parametreleri geliştirmek.

1.5 Çalışmanın Önemi

İHDP, 2020-2030 yılları arasında bir milyondan fazlası Addis Ababa'da olmak üzere ülke çapında 4,4 milyon konut sağlamayı hedefliyor (AACPPO, 2017). Bu tür kitlesel gelişmenin, kullanıcıların binayı memnun etmemesi veya yıkım nedeniyle binaların eski olduğu kabul edildiğinde çevre üzerindeki etkisi göz ardı edilemeyecek kadar önemlidir. Bu nedenle, tasarım perspektifinden çevresel etkiyi azaltma yollarının araştırılması gereklidir. Bu bağlamda, çalışma şu nedenle önemlidir:

- Prefabrikasyonlu sürdürülebilir konut tasarımı ile İHDP'nin yapı yapılarının yaşam döngüsünün uzatılmasına ilişkin yürütülen çalışmanın bulunmaması.
- Addis Ababa'daki IHDP'de uygulanan gelişmiş LCH-MH teknolojisinin uygulanmasıyla ilgili olarak bina prototipinin sürdürülebilir tasarım hedefleri ve stratejilerine duyulan ihtiyaç.
- Addis Ababa'da IHDP'ye özel prefabrikasyon teknolojisi ile sürdürülebilir tasarım stratejileri ile binaların yaşam döngüsünün nasıl artırılabileceğine dair stratejiler geliştirme ihtiyacı.

1.6 Çalışmanın Kapsamı

İHDP, uygun fiyatlı konut sağlayan ülke çapında toplu konut programıdır. Addis Ababa'da bir pilot proje ile LCH-MH teknolojisine sahip bir bina prototipinin geliştirilmesiyle başlatılmıştır. Daha sonra ülkenin diğer bölgelerinde uygulanır. Bu nedenle, çalışmanın kapsamı, prefabrikasyon ve sürdürülebilirlik uygulamasına ilişkin olarak Lideta[2], Addis Ababa'da bulunan İHDP'nin 20/80 bina prototipinin tasarımında LCH-MH teknolojisi ve uygulaması ile sınırlıdır.

1.7 Çalışmanın Sınırlandırılması

Çalışmanın, prefabrikasyon teknolojisi uygulaması ile uyum için tasarım çerçevesinde sürdürülebilir stratejilerin uygulanması yoluyla binaların yaşam

[2] Lideta, şehir içi konut geliştirme sitelerinden biridir.

döngüsünün uzatılması amacıyla İHDP'nin çevresel sürdürülebilirliği ile ilgili olarak sınırlandırılmıştır.

Diğer sınırlamalar, birincil verilerin toplanmasını mümkün olduğunca sınırlayan COVID-19 pandemisinin neden olduğu seyahat kısıtlamaları, sağlık ve güvenlik risklerini içerir. Ancak bu, daha fazla araştırma için binaya yapılan ek görsel-işitsel ziyaretlerden elde edilen bilgiler, Addis Ababa Toplu Konut Proje Ofisi tarafından yayınlanan teknik kılavuz, çizimler, önceki görüşmeler ve COVID-19 sonrası ve öncesi sınırlı ve yerinde gözlemlerle telafi edilmeye çalışılmıştır. Bunlara ek olarak internetten ve farklı kaynaklardan elde edilen ilgili makale, kitap, anket, rapor ve ilgili kayıtlı görüşmeler gibi ikincil kaynaklardan elde edilen bilgilerle de desteklenmektedir.

1.8 Hipotez

Zaman içinde insanların ve ürünün yaşam kalitesinin artması ile birlikte konutların yaşam döngüsünün uzatılması isteniyorsa, maliyetin düşürülmesi için prefabrikasyon uygulamasına odaklanan İHDP'nin LCH-MH teknolojisindeki geleneksel tasarım yaklaşımları ve yapım süresi, prefabrike montajların uygulanması ile değişime uyum sağlayabilmek için tasarım çerçevesinde sürdürülebilir tasarım yaklaşımları perspektifinden gözden geçirilmelidir.

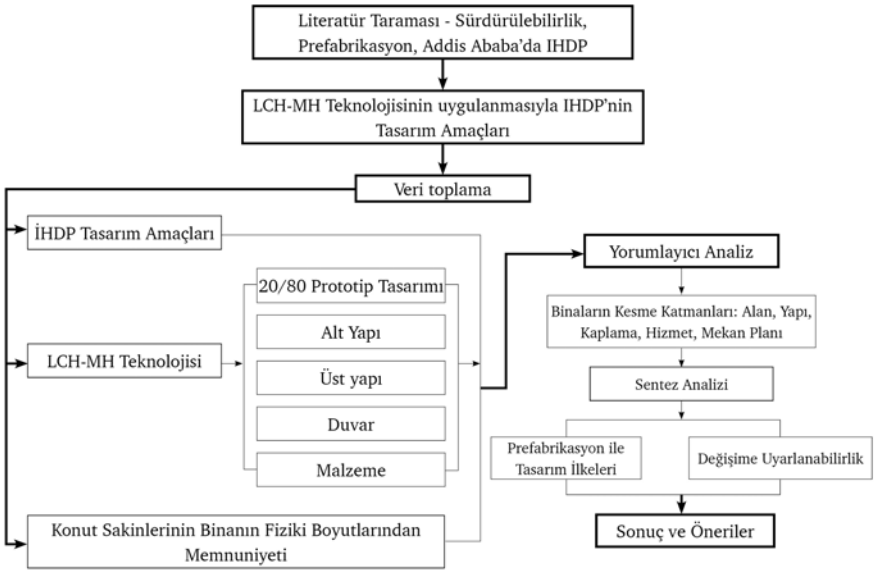
1.9 Araştırma Tasarımı ve Çalışma Metodolojisi

Bu çalışma, söküm, yeniden kullanım ve değişim için tasarım olarak tanımlanan prefabrike montajlar ile sürdürülebilir tasarım stratejileri çerçevesinde yapılarda prefabrikasyonun tasarım ve uygulaması arasındaki ilişkiye odaklanan keşfedici bir çalışmadır.

Prefabrikasyon uygulaması ile sürdürülebilir tasarım stratejileri ile ilgili olarak bir binanın niteliksel çalışmasıdır. Prefabrikasyon ile sürdürülebilir tasarım stratejileri, esas olarak, değişime uyum sağlama kılavuzu altında sürdürülebilirliğin çevresel boyutunu ele almaya odaklanır. Bunlar, zaman içinde binanın kullanım amacının ortadan kalktığı düşünüldüğünde, binaların ve elemanların yaşam döngüsünü arttırdığı kabul edilir. Sürdürülebilirlik perspektifinden bakıldığında, bir binanın amacına uygun olarak yeniden

tasarlanması veya yapı elemanlarının yeniden kullanılması, bir binanın sonraki yaşamında artan atık üretimi, enerji ve kaynak israfı yoluyla ekoloji üzerinde etkisi olacak yıkımdan daha çok tercih edilmektedir.

LCH-MH teknolojisi, prefabrikasyon teknolojisini uygular, ancak bunun amacı maliyeti ve inşaat süresini azaltmaktır. Bu akılda tutularak araştırma, sökme, yeniden kullanım ve değişim için tasarım olarak tanımlanan prefabrik montajlı sürdürülebilir tasarım stratejilerinin aksine LCH-MH teknolojisinin artılarını ve eksilerini belirlemek için tasarlanmıştır.



Şekil 1.5 Araştırma tasarımı

1.9.1 Vaka Seçimi

Konut satın alınabilirliğini ölçmek için ulusal olarak kabul edilmiş bir standardın olmaması, hükümetin farklı konut planları uygulamasına yol açmıştır. Bunlara 10/90, 20/80 ve 40/60 konut planları da dahildir. Çekiliş kazananların, teslimat fiyatının sırasıyla yüzde 10, 20 ve yüzde 40'lık ilk miktarını vermeleri bekleniyor. Bu konut şemalarında, benzer tasarım ve teknoloji yöntem uygulanır. Geniş inşaat ve çoğaltıcı etkisi nedeniyle çalışma, Lideta sahasında inşa edilen 20/80 bina prototipine odaklanmaktadır.

1.9.2 Veri Toplama

Araştırmada hem birincil hem de ikincil veri toplama yöntemlerini uygular. Birincil veri toplama, gözlem, fotoğraf, Addis Ababa Toplu Konut Proje Ofisi tarafından yayınlanan teknik el kitabı ve IHDP ve LCH-MH prefabrikasyon teknolojisi ile ilgili çizimler aracılığıyla yapılır. İkincil veri kaynakları, ilgili kurum ve kuruluşlardan alınan ilgili edebi eserler ve belgeler, bilimsel makaleler, denemeler, kitaplar ve sürdürülebilirlik, prefabrikasyon, İHDP ve evlerin inşası ile ilgili kayıtlı röportajları içerir.

IHDP prototip tasarımı ve LCH-MH Teknolojisini araştıran veriler, Addis Ababa Toplu Konut Projesi Ofisi AAHDPO (2005) ve Addis Ababa Şehir Yapı Planı 2017-2027 raporu (2017) tarafından hazırlanan teknik kılavuz II'den toplanmıştır. Kentsel Gelişim, Konut ve İnşaat Bakanlığı'nın (MUDHCo) anket sonuçlarına da atıfta bulunulmaktadır. Addis Ababa Toplu Konut Proje ve Tasarım Ofisi'nde Sayın Belete Belay ile yapılan eski röportajda, prototiplerin tasarımı ile ilgili olarak da atıfta bulunulmaktadır. Bunlar çizimler, gözlemler, fotoğraflar, görüntüler ve diğer belgeler ve bilimsel çalışmalarla da desteklenmektedir.

Tablo 1.4 Veri toplama

<table>
<tr><th>Veri</th><th>Veri tipi</th><th>Veri kaynağı</th></tr>
<tr><td>IHDP Tasarım hedefleri</td><td>Birincil</td><td>Teknik Kılavuz, Mülakat</td></tr>
<tr><td colspan="2">LCH MH Teknolojisi</td><td rowspan="5">Gözlem ve saha araştırması, Fotoğraf, Bina Çizimleri, Belgeler AAHDPO & MUDHCo, bilimsel makaleler ve çalışmalar, raporlar</td></tr>
<tr><td>20/80 Prototip tasarımı</td><td rowspan="4">Birincil & İkincil</td></tr>
<tr><td>Alt Yapı ve Üst yapı</td></tr>
<tr><td>Duvar</td></tr>
<tr><td>Malzeme</td></tr>
<tr><td>Binanın Fiziksel Boyutundan Memnuniyet</td><td>İkincil</td><td>Anket çalışması (Kelkay, 2019)</td></tr>
</table>

1.9.3 Veri Analizi

Araştırmada hem tanımlayıcı, hem yorumlayıcı hem de sentez veri analizini uygulanır. Miles & Huberman'a (1994) göre, betimsel analiz toplanan verilere son derece benzer veya daha yakındır ya da doğrudan ham verilerden oluşabilir. Ve yorumlayıcı analizde, araştırmacının sonuç çıkarmasını veya ham verileri bir şekilde yorumlamasını bekler. Araştırmacının verileri anlamasına dayalı olarak, tümevarımsal olarak dış teori veya araştırma bulgularına dayalı olarak yorumlayıcı bir kod oluşturulabilir (Miles & Huberman, 1994) (Bruscia , 2005). Analiz çerçevesini geliştirmek için kullanılan değişkenler, sürdürülebilirlik ve binalarda prefabrikasyon teknolojisinin uygulanması ile ilgili dış çalışmalardan çıkarılır.

Tanımlayıcı analiz, verilerin, LCH-MH teknolojisinin ve binanın fiziksel boyutlarıyla ilgili olarak konut sakinlerinin memnuniyetinin yorumlanmadan İHDP'nin bina tasarım hedeflerini sunar.

Daha sonra, 1995 yılında Stewart Brand tarafından tanımlanan binanın kesme katmanlarına göre yorumlayıcı analiz yapılır. Kesme katmanı, site, yapı, dış cephe, hizmet ve mekan planı kategorisi altında bir bina sistemini tanımlar. Zaman içinde meydana gelebilecek değişikliklere tepki olarak yapı elemanlarının kalıcılık süresini belirler. Site prefabrikasyon ile teslim edilemezken, geri kalanı prefabrikasyon uygulaması ile ele alınabilecek yapı elemanlarıdır. Ayrıca, site için sonsuz, yapı için 50 yıl, dış cephe için 15 ila 20 yıl ve hizmetler için 7 ila 15 yıl sürmesi beklenen ortalama beklenen yılları tanımlar. Yapı, temel ve yapısal sistemleri ifade eder. Kaplama, duvar ve çatı sistemlerini ifade ederken, servis HVAC ve sirkülasyonu yansıtır. Mekan planı ve eşyaları, iç bölmeleri, kapıları, tavanı, ince işleri ve mobilyaları ifade eder. Kullanılan yapı sistemi üzerinde toplanan veriler, kesme tabakası çerçevesi ile düzenlenir ve binanın ilgili elemanları ile analiz edilir.

Kesme katmanlarının her bir elemanı, prefabrikasyon ve uyarlanabilirlik için tasarım ilkeleri altında daha da sentezlenir. Standardizasyon, tekrarlama, optimizasyon, tolerans, esneklik ve kamu algısı prefabrikasyon ile tasarım kriterleridir. Değişime uyum, demontaj, yeniden kullanım ve değişim için tasarım

yoluyla değerlendirilir. Demontaj için tasarım, bileşenlerin sökülüp yeniden kullanılabilmesini ifade eder. Yeniden kullanım için tasarım, esas olarak malzemenin yeniden kullanılabilir veya geri dönüştürülebilme yeteneğine odaklanırken, değişim için tasarım, bileşenin işlevsel değişikliklere uyum sağlama yeteneğini ifade eder.

Analizde uygulanan araçlar, MS Excel, AutoCAD gibi bazı bilgisayar programları yardımıyla metin, resim, çizim ve illüstrasyonlardan oluşmaktadır.

1.9.4 Çalışmanın Organizasyonu

Bildiri beş bölüm olarak düzenlenmiştir. Birinci bölüm, araştırmanın yöntemi ve araştırma alanının tanımı ile birlikte giriş kısmıdır. Bir sonraki bölüm, prefabrikasyon ve sürdürülebilirliğin farklı yönlerini tartışıyor. Üçüncü bölüm, Addis Ababa'da konut ve Entegre Konut Geliştirme Programının (IHDP) evrimini araştırıyor. Dördüncü bölüm, IHDP'nin konut prototip geliştirmesinde kullanılan tasarım stratejisini ve prefabrik montajlı sürdürülebilir tasarım stratejilerinin aksine LCH-MH teknolojisinin uygulamasını analiz ediyor. Ve verilerin yorumlayıcı ve sentez analizinden elde edilen sonuçları tartışır ve IHDP'de uygulanan LCH-MH teknolojisine entegre edilebilecek alternatif tasarım yöntemlerini tartışır. Son bölümde öneriler açıklamaktadır.

Tablo 1.5 Tezin yapısı

Bölüm	**Başlık**	**Amaç nedir?**
1	Tanıtım	Çalışmanın tanıtılması, problemin belirlenmesi, çalışmanın amaç, kapsam ve yönteminin belirlenmesi
2	Prefabrikasyon ve Sürdürülebilirlik	İHDP'nin keşfi, prefabrikasyon ve sürdürülebilirlik ile ilgili ilkeler ve farklı bakış açıları
3	Addis Ababa'da Konut Geliştirme ve IHDP	Addis Ababa ve IHDP'deki konutların evrimi hakkında bilgi
4	Analizi, Verilerin yorumlayıcı ve sentez analizi ve ilgili Sonuçlar	Prefabrik montajlı sürdürülebilir tasarım stratejilerinin aksine LCH-MH teknolojisinde kullanılan tasarım stratejisinin analizi
5	Sonuç	Önerilerin tartışılması

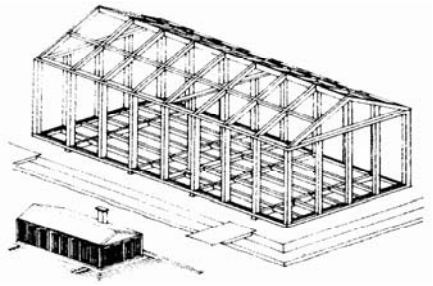
2
PREFABRİKASYON VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Bu bölüm, toplu konut geliştirmede prefabrikasyonun uygulanmasına ilişkin geçmiş deneyimlerden çıkarılan derslerle birlikte prefabrikasyon ve toplu konutları tartışmaktadır. Daha sonra prefabrikasyonun ilkeleri, unsurları ve temelleri tartışılarak prefabrikasyonda montaj ve teknolojinin özü tartışılmıştır. Son olarak, sürdürülebilirlik ve prefabrikasyonlu konutların tasarımında prefabrikasyon uygulamasının oynayabileceği rol araştırılmıştır.

2.1 Prefabrikasyon ve Toplu Konut

Toplu konutların 19. yüzyılın ortalarında İngiliz kolonizasyonunun genişlemesiyle geliştiğine inanılıyor. Birliklerin sürekli seferber edilmesi, kolayca monte edilen, sökülen ve taşınan barınak elemanlarını gerektirdi ve bu da prefabrik evlerin seri üretimine yol açtı (Vogler, 2015). Bu, prefabrik evlerin seri üretimiyle sonuçlanmıştır. Bu evler şantiye binalarına göre daha ekonomik ve kullanışlı olmuşlardır.

Bu tür bir konut yaklaşımını getiren diğer faktör, sömürgeleştirilmiş alanların yerel malzemelerini keşfetmek ve bunlara uyum sağlamak için geçen zamanın kendisidir. Ortak malzeme ve yapı, ahşap panel dolgulu ahşap çerçeve yapısı olmuştur. Bu daha sonra hafif oluklu demir levhalarla entegre edilmiştir.



Şekil 2.1 Manning taşınabilir yazlık (Vogler, The House as a Product, 2015)

Orta Doğu, Hindistan ve Afrika'nın sömürgeleştirilmiş bölgelerinde yerleşimlerin yaygınlaşması ile okul, mağaza, depo, kilise, istasyon gibi farklı yapı tipleri ile diğer kamu binaları prefabrikasyon sistemle inşa edilmiştir (Herbert, 1984).

Yerli malzemelerin bilinmemesi nedeniyle parçalar İngiltere'de üretilip bu yerlere sevk edilmiştir. Üretilen evlerden Manning taşınabilir yazlık, demir prefabrik ve oluklu sac başlıcalarıdır. Manning taşınabilir yazlık, dolgu bileşenleri ile ahşap çerçeve yapısından inşa edilmiştir. Paneller standart hale getirildi ve boyutsal koordinasyon ile değiştirilebilir. Kolayca hareket ettirildiler ve anahtarla birlikte cıvatalandılar.

Demir, lento, pencere ve direk ve kiriş yapı sistemlerinin üretiminde önemli bir uygulamaya sahiptir. Köprü yapımı aynı zamanda demirden prefabrikasyonun uygulandığı ilk sektördür. 1800'lerin başında oluklu sacların kullanılmaya başlanması, çatı ve duvarların yapımını daha kolay ve hızlı hale getirmiştir.

Prefabrikasyonun diğer erken uygulaması, 20. yüzyılın başlarında ABD'nin evlerin seri üretimidir. Balon çerçeve sistemi uygulamıştır. Kit evler de uygun fiyatlarla evlerin hızlı ve kolay bir şekilde inşa edilmesini sağlamıştır. Çivilerin endüstriyel üretimi ile dairesel testerenin tanıtılması, ucuz ahşap yapı sistemleri mümkün kılmıştır. Bunlar ABD'nin batıya hızlı genişlemesine yol açmıştır.

Giyim seri üretiminden ilham alan Aladin Homes, Sears ve Roebuck gibi çeşitli konut türleri ve finansman seçenekleri sunarken, kullanıcı montajlı elemanların üretimi ile evlerin postayla sipariş edilmesini mümkün kılmıştır (Smith, 2010). Sears ve Roebuck ayrıca çeşitli konut türleri ve finansman seçenekleri de sunmuştur. Kataloglu balon çerçeve sistemini uygulamışlar veya bu günlere kadar geçerli olan maket ev köyü kurmuşlardır. Genel olarak konut mimarisi, ahşap kaplamalar ve kiremitlerle gizlenmiş sistemlerle karakterize edilmiştir.

Yukarıda açıklanan iki model, 1920'lerin sonundaki büyük depresyon nedeniyle ilerleyememiştir. Getirilen yapı sistemi dışında mimari tasarım gelişmeleri olmamıştır. Bununla birlikte, prefabrik konutlara katkıları, inşaa hazır bileşenler, pazarlama stratejisi, satın alınabilirlik ve standardizasyonun sağlanması olmuştur.

Kitlesel üretimle yaygın olarak ilişkili olan Fordizm, 1910'da konut sektörünü önemli ölçüde etkilemiştir. Henry Ford'un T-montaj süreci, maliyetleri düşürmeyi,

işçilik ve birim üretim çıktısı başına süreyi azaltmayı ve yüksek kaliteli otomobil üretimini ve standardizasyonu amaçlamıştır. Fordizmin ilkeleri standardizasyon, seri üretim, değiştirilebilirlik ve akıştır. Standardizasyon, çeşitliliği sınırlandırsa da, belirli çıktıları hedefleyen makineler için ölçümleri tanımlar. Ayrıca çeşitli seçenekler ve hatalardan kaynaklanan israfı da azaltır. Seri üretim standardizasyon ile ilgilidir. Bir ürünün tekrarlayan üretimi ilkesi ile ölçek ekonomisi ile ilgilidir ve satın alınabilirliği ve kaliteyi arttırır. Değiştirilebilirlik, parçaların çeşitli ürünlerde kullanılabilmesidir. Akış, işçilerin üretim hattı boyunca sınırlı bir görevi yerine getirdiği bir üretim hattı konseptini ifade etmektedir.

Smith'e (2010) göre, Ford'un üretim teorisi, sosyal bağlamı olarak tüketicilerle kısa vadeli arzuların karşılanmasına yardımcı olmasına rağmen, ekonomik ve çevresel etiği sorgulanmıştır. Ayrıca, kitlesel üretimin emek monotonluğu, yoksulların sömürülmesi ve insan yapımı toprak kaçışında çeşitlilik olmamasını yarattığını savunur.

Sanayi konutlarındaki diğer büyük aşama, 1930'larda Savaş Zamanı konutlarının inşasında gerçekleşmiştir. Ford'un seri üretim ilkesinden yararlanarak metal sandviç panel duvar konut sektörüne sunulmuştur. Bu teknoloji, otomobil ve gemi endüstrileri tarafından sağlanan uçak endüstrisinden uyarlanmıştır. Savaş zamanı konutları General Electric, Pittsburgh Glass & Pullman Car Co.'nun desteğini almıştır. Mutfak, banyo ve sıhhi tesisat armatürleri gibi prefabrike servis çekirdeklerinin tanıtılması, Pierce Vakfı tarafından geliştirilen prefabrik konutlarda önemli kilometre taşlarıydı. Modern yapılarda yaygın olduğu için evlerde düz çatı uygulaması yapılmıştır. Bununla birlikte, bu gelişmelerin mimarisi, binanın faydasına kapsamlı bir şekilde dikkat ederken, geçmişin estetiğini uyarlamaya odaklanmamıştır.

Savaş Sonrası konutları, teknik gelişmelerden çok ticari gelişmelere daha fazla önem verdi. 1940'ların ortalarında askerlerin savaştan toplu dönüşü, konut talebini artırmıştır. Örneğin, ABD'de Veteran Acil Konut Yasası (VEHA) ile 850.000 prefabrik ev sağlama amacı, konut talebinin artmasından kaynaklanmıştır (Smith, 2010). Farklı mimarlar ve endüstriler çeşitli alternatifler önerdi. Walter Gropius ve Konrad Wachmann önceden paketlenmiş evler

önermiştir. Lustron Co., savaş zamanı uçak fabrikalarında prefabrik evlerin üretimine devam etmiştir. Üçgen çatılı ve sundurmalarla çelikten yapılmıştır. Bununla birlikte, 1950'lerde, zayıf yalıtım nedeniyle soğuk mevsimlerde görsel olarak çekici olmadıkları ve performanslarının düşük olduğu bulunmuştur.

O dönemin öncüsü William Levitt, yerinde sürecin sistemleştirilmesini önerdi. Bu, projelerin planlanması, inşası ve yürütülmesinde Fordizm'den gelen hat üretim ilkesini uygulamıştır. Bu, üretim verimliliğini ve malzeme optimizasyonunu artırır. Ancak yapılan evlerin benzer ve monoton olduğu görülmüştür.

William Levitt'in estetik ve çeşitlilikten yoksun gelişimi karşısında dehşete düşen Joseph Eichler, sistemli bir yerinde inşaat geliştirmiştir. Cam açıklıklı direk ve kiriş sistemi kullanılmıştır. Gelişmeler, standartlaştırılmış mekanik ve sıhhi tesisat sistemlerine sahip sert ızgara ile karakterize edilmiştir. Tarza olan ilgisi ve modern mimariyi orta sınıfa açması onu nispeten başarılı kılmıştır. Marjinal maliyet artışı olmasına rağmen, lokasyon bazlı geliştirme, taahhüt ve detaylara, tasarıma ve kaliteye gösterilen özenin sonucu olan estetik açıdan çekici konutlar nedeniyle başarılı olmuştur.

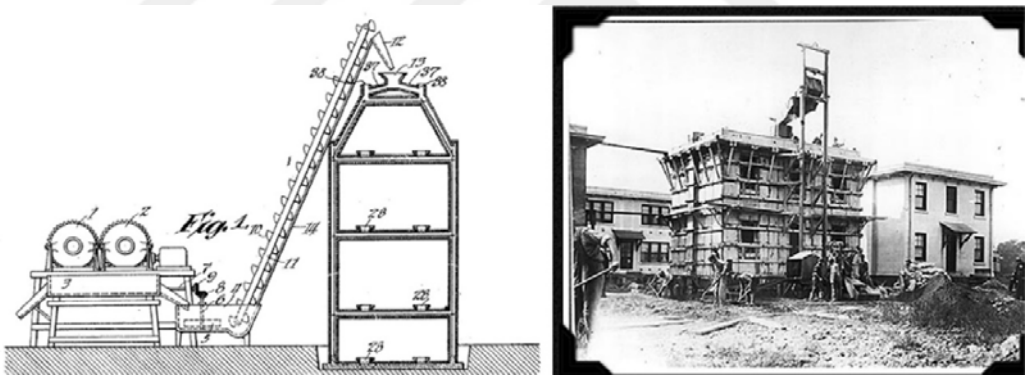


Şekil 2.2 Yüzyıl ortası Eichler evleri (Open Homes Photography, 2021)

İngiltere'deki Savaş Sonrası konutları ABD'nin kopyasıydı, ancak ABD konutlarının aksine, daha kısa bir süre için tasarlanmışlardı. Prefabrike mutfak ve banyoları vardı. Bu konutların geçici olması mobil konut sektörünün kapısını aralamıştır.

1950'lerde tekerlekli mobil konut endüstrisi toplumsal olarak kabul görülmüştür. Uygun fiyatı nedeniyle iş arayanlar, göçmenler ve işçiler için ideal olmuştur. Birçoğu ABD ve İngiltere'de kalıcı evler olarak kaldı. Genişliği 2,4 ila 4,2 metre arasında değişen treylerler şantiyeye taşınmıştır. 1970'lerin sonlarında, çeşit azlığı, kalitesizliği ve kasırga gibi kötü hava koşullarına karşı zaafları nedeniyle önemini yitirmiştir. Olumsuz yönlerine rağmen, tek ailelik konutların daha büyük bir bölümünü oluşturuyorlardı. Smith (2010), argümanlarında mobil konut sahiplerinin olduğundan daha fazlasını beklememe eğiliminde olduğunu belirtmektedir.

İmal edilmiş konut tarihindeki diğer büyük fenomen, prekast betonun kullanılmasıdır. İlk betonarme prekast beton, 1890'larda Francois Hennebique tarafından tanıtılmıştır. Thomas Edison ayrıca 1900'lerin başında betonarme konut prototipleri geliştirmiştir.



Şekil 2.3 Tek döküm beton ev için Thomas Edison patent başvurusu (Goodbun, 2016)

Prekast beton, savaş sonrası Avrupa'da mukavemeti, hafifliği ve malzeme israfının azalması nedeniyle tercih edilen malzeme olmuştur. Yüksek dayanımlı beton ve çelik teknolojisindeki gelişmelerle birlikte çelik sıkıntısı da tercihini daha da artırmıştır. 1950'lerde binalara ek olarak, menfez ve köprü yapımında prekast beton kullanılmaya başlanmıştır. Basınç gerilimi, yüklerin uygulanmasından önce betonun içinden geçen yüksek mukavemetli tendonlar tarafından indüklenir. Günümüzde uzun açıklıklı binalar için de kullanılmaktadır.

Prefabrik yapı endüstrisindeki en son gelişme, dijital üretimin entegrasyonudur. Esas olarak standardizasyon, ölçek ekonomisi ve akış ilkelerine sahip olan Fordizm

ile ilişkilidir. Bununla birlikte, günümüz üretim süreci, tasarım ve üretimi aynı anda entegre etmektedir. Bu, bilgisayar destekli tasarım ve imalat (CAD & CAM) uygulamasıyla daha da desteklenmektedir. Makineler, bilgisayarlı sayısal kontrol (CNC) yardımıyla vasıflı işgücüne benzemek için bilerek yapılmıştır.

Binaların inşa edilme biçimleri, farklı paydaşlar arasında sözleşmeler ve etkileşimler yapılma biçimleri, dijital üretim gelişmeleri nedeniyle değişmiştir. Bununla birlikte, diğer endüstrilerle karşılaştırıldığında, inşaat endüstrisi dijital üretime dahil olmak için en yavaş olanıdır. Buna rağmen, bina bilgi modellemesinin (BİM) geliştirilmesi, tasarım, malzeme ve üretim yöntemi arasındaki entegre veri bağlantısı yoluyla tasarım kararı ve fabrikasyonun kademeli olarak entegrasyonunu sağlamıştır. Dijital gelişme, inovasyonu, maliyet optimizasyonunu ve üretim kalitesini artırır.

Farklı mimarlar tarafından prefabrikasyon ve toplu konut mimarisine yönelik bazı yaklaşımlar olmasına rağmen, endüstriyel üreticilerle başarılı bir işbirliği yapılmamıştır. Düşüşü, seri üretimi zorlaştıran üst düzey özelleştirilmiş tasarım ve prototip sisteminin geliştirilmesiyle daha da şiddetlenmiştir (Smith, 2010). Mimarlar ayrıca, öne çıkan sosyal sorunlara çözümler sağlama konusunda prefabrikasyonu eleştirmişlerdir. Zamanla çekiciliğini yitiren monoton bir yapı oluşturma kaygısı olmuştur.

Smith (2010) ve Walter Gropius'a (1964) göre tasarım ve prefabrikasyonun tarihsel ilişkisinden ve gelişiminden çıkarılabilecek dersler aşağıda özetlenmiştir.

- Prefabrikasyon evrimseldir.
- Geliştirmedeki başarısızlıklar mimarlar, geliştiriciler ve işbirliği içinde çalışmayan iş adamları ile ilgilidir.
- Tek kaynaklı bileşenler veya özel sistemler, ekonomik başarısızlığa yol açabilecek kadar maliyetlidir.
- Hem teknik hem de ticari pazarlama ilkeleri dikkate alınmalıdır.
- Saha dışı inşaat herkes için değildir. Müşterinin doğası, bağlam, konum ve işçilik her zaman dikkate alınmalıdır.

- Prefabrikasyonda tasarım, üretim bakış açısına sahip olmalıdır. Tasarımcı ve geliştirici, ürünlerin monotonluğunun, prefabrik mimariye yönelik kamu ilgisini azaltabileceğini akılda tutulmalıdır. Bu nedenle, maliyeti düşürmeye çalışırken tasarımcının amacı, çok çeşitli konut tiplerine monte edilebilecek yapı parçalarının kapsamlı tasarımı olmalıdır.

Planlamanın erken aşamasından başlayarak entegre bir süreç olmalıdır. Müşteri, tasarımcı, yüklenici ve imalatçının entegrasyonu ve işbirliği, azaltılmış finansal kağıt işleri ve değişiklik siparişleri ile sahada zaman kazandırabilir.

2.2 Prefabrikasyonun İlkeleri, Unsurları ve Temelleri

Prefabrikasyon ilkeleri inşaatın aksine maliyet, işçilik, zaman çizelgesi, proje kapsamı, tasarım ve inşaat kalitesi ve riskini içerir.

Bir süreç olarak prefabrikasyon, daha sonra proje yerine taşınacak olan bir yapının bileşenlerinin saha dışı tesislerde üretilmesini ve birleştirilmesini içerir. Bu nedenle, üretim tesisleri, ekipman, bakım, kiralama ve aylık tesislerde tam zamanlı işçilik için genel bir maliyeti vardır. Bu maliyetler ile birlikte müşteriye sağladığı zamandan tasarruf ve işçilikten tasarruf avantajı nedeniyle, üretici, benzer bir proje kapsamı için konvansiyonel bir inşaat ücretlerinde ana yükleniciden daha fazla ücret almaktadır.

Nakliyenin ayrıca panellerin boyutuna, üretimin marjinal mesafesine, proje sahasına ve paketlemeye bağlı olarak maliyet üzerinde önemli bir etkisi vardır.

Yerinde maliyetler, vinç işletimi ve montajı için kurulum ve vasıflı işgücü ekibini içerir. Mimarlar, mühendisler, inşaat ve imalat ekibi arasındaki koordinasyon ihtiyacı nedeniyle tasarım maliyeti daha yüksek bir orana sahiptir. Bu nedenle prefabrikasyon teknolojisi ile bir projenin maliyet boyutunun belirlenmesinde bu faktörlerin iyi analiz edilmesi gerekmektedir.

Yerinde inşaatın aksine, yalın inşaat, tekrarlama ve hızlı tedarik süreci nedeniyle prefabrikasyonlu bir projenin takvimi azalır. Prefabrikasyonda işçilik maliyeti, konaklama ve işçilik taşıma ihtiyacının az olması veya hiç olmaması nedeniyle azalır. Düzenli program, daha az stres ve daha iyi çalışma ortamı nedeniyle daha yüksek bir çalışma güvenliği de vardır. Bunların, kontrol düzeyini, hassasiyeti,

bilgi akışını ve ürün çeşitliliğini etkileyen artan çalışma enerjisi üzerinde etkisi vardır. Güvenli çalışma ortamı, artan saha dışı özelleştirme ile malzeme israfını azaltır.

Süreç ve ürün entegrasyonu doğrusal ilişkilere sahiptir. Prefabrikasyon, ikisini bir araya getirir. Bu, bir projenin verimliliğini artırır. Prefabrikasyonun kapsamı kontrollüdür, ancak aynı zamanda esnektir. Bu, değişiklik emirlerinden kaynaklanan gecikmeleri azaltma şansı verir. Bu mümkündür, çünkü bir fabrikadaki vasıflı işgücü, azaltılmış taşeron zinciri ile planlardaki değişiklikleri ele almak için daha çeviktir.

Prefabrikasyonun kalitesi hem tasarım hem de üretim ile belirlenir. Tasarım işi mimara bırakılmıştır. Bununla birlikte, genellikle birinin diğerine karşı bir uzlaşması vardır. Entegre bir saha dışı üretim, istenen tasarım ve üretim kalitesine ulaşmanın maliyetini düşürür.

Prefabrikasyonla ilgili risk, esas olarak ürünün piyasada bulunabilirliği ile ilişkilidir. Buna ek olarak, bilinen standartlardan sapma, toplum tarafından kabul görmeme riskini de beraberinde getirmektedir. Geleneksel inşaatta mali destekler ve krediler, inşaat programıyla ilişkilidir. Ancak, prefabrikasyonda, malzeme siparişi, yerinde inşaat, imalat ortası ve imalat sonu süreci boyunca dağılırlar. Toprağa bağlı değildir, dolayısıyla üretici üzerinde sorumluluk artar.

Genel olarak, prefabrikasyonun konvansiyonel inşaata göre avantajları, proje ile ilgili maliyet, zamanlama, işçilik ve proje kapsamı, kalite ve risk ile ilgili olarak değerlendirilmelidir. Prefabrikasyon, müşteri, konum ve emeğin mevcudiyeti ile tanımlanan durumsaldır. Dolayısıyla prefabrikasyon uygulamasının artıları ve eksileri de bu açılardan değerlendirilmelidir.

2.2.1 Prefabrikasyon Unsurları

Prefabrikasyon unsurları, sahaya gelmeden önce organizasyon yöntemine göre tanımlanır. Bu varsayımla bileşenler, paneller ve modüller olarak sınıflandırılırlar. Smith'e (2010) göre paneller için bitiş seviyesi %60, modüler sistemler için ise yüzde 85'tir.

- **Bileşenler**

Bileşenler, tasarım ve uygulama düzeyinde yüksek düzeyde özelleştirme ve esneklik sağlar. Tasarım ve üretim ekibinin mükemmel bir koordinasyonunu gerektirirler. Bu, BIM kullanımıyla kolaylaştırılabilir. Bileşen sistemleri arasında ahşap kitler, metal yapı ve prekast beton bulunur.

Ahşap kitler, özel derzler ve bağlantı elemanları ile hızlı ve verimlidir. Ahşaptan yapı elemanları levhalar, duvarlar, çatılar ve zeminler olabilir. Yetenekli zanaatkarlık gerektirirler ve CNC ile geliştirilebilirler. Çerçeveler ve paneller ahşaptan da üretilebilir. Çok yönlüdürler ve çevre dostudurlar.

Metal yapı sistemleri genellikle çerçeveler ve kaplamalar için kullanılır. Tasarımcılar, tasarım aşamasında tedarikçilere danışmalıdır. Genellikle küçük endüstriyel ve konut dışı düşük katlı ticari binalar için kullanılırlar. İç destek kolonu olmayan tek açıklıklı rijit çerçeveler gibi yapısal çerçeveler 60 metrelik bir açıklığı kapsayabilir. Kirişe rijit moment kolonlu konik kirişler ve direk ve kiriş tek açıklıklı kafes kirişli sürekli kiriş, metal bileşenlerin yapısal uygulamalarından bazılarıdır. Metal paneller, pencereleri ve dış cephe kaplama sistemlerini destekleyebilecek yapısal olmayan bileşenlerdir.

Prekast bileşenler, saha dışı hazırlıkta betondan yapılır ve montaj için sevk edilir. Mimari ve yapısal prekast bileşenleri vardır. Mimari olanlar, tuğla kaplama karolar, asit yıkama, kumlama ve kauçuk form astarları ile çubuk kabartma ile finisaj uygulanmıştır. Yapısal olanlar, yerinde dökme betondan daha fazla dayanıma sahiptir. Yerinde dökme betonun ortalama mukavemeti 2500 ile 3500 psi arasındadır, prekast betonun ortalama mukavemeti 5000 psi'dir. Ön gerilimli prekast beton günümüzde daha yaygındır. Yerinde katılmayı gerektirir. Fabrikada dökülmüş ankrajlı kaynak plakalarına sahiptir. Kaynak veya cıvatalama yoluyla yerinde monte edilir. Derzler korozyondan korunmalıdır. Ayrıca yüksek gerilim ve sıcaklık kaynaklı hareketten kaynaklanan taşlama nedeniyle oluşan hasarın etkisini azaltmak için yatak pedleri olmalıdır. Genellikle polimer veya elastometreden yapılırlar.

Yapısal olmayan prekast beton elemanların montajı, gömme, epoksi yerleştirme ve genleşme ankrajını içerir. Gömme, fabrikada döküm ankraj cıvatası veya

kaynak plakası anlamına gelir. Bu kalite için tercih edilir, ancak çıkıntılı elemanlar nedeniyle nakliyeyi zorlaştırır. Epoksi ayarı, ankraj çimentosu veya harç ile saha setine cıvata veya askı yerleştirmek için kullanılabilecek saha dışında delinmesidir. Genleşme ankrajı, cıvatalama, vidalama veya askıları ayarlamak için kullanılmak üzere içine genleşme ankrajı yerleştirilmiş deliklerin saha dışında delinmesidir.

Prekast beton montajı aşırı hava koşullarında gerçekleştirilebilirken, yerinde beton dökümü mevsime bağlıdır. Yerinde montaj çeliğe benzer ancak çelikten daha ağır ve hızlıdır. Ağırlığı nakliyeyi zorlaştırır. Çelikle karşılaştırıldığında, herhangi bir şekil ve form alabilir. Montaj sırasında, yüzey kalitesi betonun hacmini dikkate almalıdır. Sıyırma, kaldırma, depolama, nakliye ve montajı analiz etmek için yapısal analiz de yapılmalıdır.

Prekast elemanların özellikleri arasında yekpare düz levha, kare ve dikdörtgen kolonlar, ters çevrilmiş tee, aashto kirişler, tek tee, çift tee, oyuk çekirdek levha, düz plaka…vb. bulunur. Boyutları tasarım parametreleri ve nakliye ile belirlenen prekast betondan köşebentler, kaplama ve duvar modülleri de bulunmaktadır.

- **Paneller**

Paneller, yapısal veya yapısal olmayan düzlemsel elemanlardır. Duvarların, zeminlerin, çatıların, taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan kaplamaların ve bölmelerin yapımında kullanılırlar. Panel sistem türleri arasında hafif panel sistemleri, ahşap panelizasyon, yapısal yalıtımlı paneller, hafif metaller ve eğimli beton yapı bulunur. (Smith, 2010).

Hafif panel sistemleri, ahşap ve çelik gibi stoklu ürünlerin düz yapısından kaynaklanmaktadır. Ahşap, metal veya betondan yapılabilirler. Seçim faktörü, fabrikada entegre edilmiş kablo tesisatı ve gelecekteki tesisat yükseltme olanaklarıdır. Kablolama, yalıtım, dekorasyon için taban levhalarının entegrasyonu ve nakliye sırasında koruma için derzleri gizleme de ek faktörlerdir.

Ahşap paneller, hafif ahşap veya hafif metal çerçeveli duvarlardan yapılır. Yerinde çerçevelemeden kaçındığı için yerinde montajın hızı için daha iyidir.

Yapısal yalıtımlı paneller (SIP) esas olarak konut ve hafif ticari binalar için uygulanır. Yüksek yalıtım özelliğinden dolayı yapı, muhafaza ve soğutucu olarak

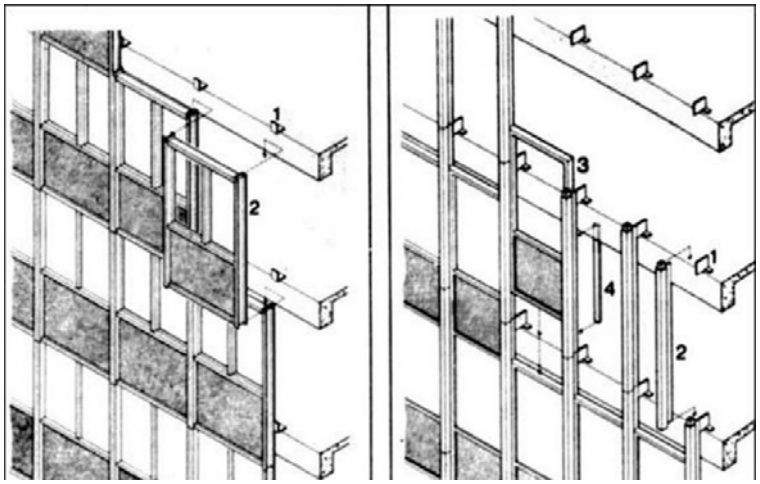
kullanılan sandviç panellerdir. Yönlendirilmiş bükümlü levha (OSB), fiber çimento, metal veya alçıpandan yapılırlar. Geleneksel boşluklu duvar sistemlerine göre daha güçlü, yangına dayanıklı ve daha iyi yalıtım davranışına sahiptirler. CNC'deki gelişmeler, hassas kesim teslimatını ve montajı mümkün kılmıştır. Ancak, çatıların ve zeminlerin yüksek eğilmesi, vinç kaldırma için ek maliyet, bükülme, nem ve aşırı sıcaklıktan korunmak için yüksek kaliteli depolama ihtiyacı gibi kısıtlamaları vardır. Daha az hava sızması nedeniyle havalandırma gerektirirler. Tasarımcılar ve inşaat profesyonelleri arasındaki farkındalık SIP'ye karşı daha az olmuştur.

Çelik paneller, ticari altyapılar ve bölmeler için dolgu görevi gören hafif çelik çerçeveli duvarlardır. Yerinde inşaatla karşılaştırıldığında, zaman ve maliyet tasarrufu sağlayarak ve atıkları azaltarak hızlı bir şekilde kurulabilirler. Genellikle on kattan fazla olmayan orta katlı binalar için kullanılırlar.

Perde duvarlar, taşıyıcı olmayan cam cephelerin panel sistemleridir. Genellikle daha uzun ve daha büyük binalara uygulanan yarı saydam veya saydamdırlar. Çubuk, birim, nokta destekli, çok katmanlı cam cephe ve kompozit sistemler olarak sınıflandırılır. Stick sistemler, alüminyum profillerden dikey ve yatay orta çıtalardan oluşmaktadır. Genellikle termal değişimden etkilenirler. Yerinde ereksiyon emek yoğundur ve tolerans için planlanmalıdır.

Ünite sistemleri en yaygın prefabrik giydirme cephe panelleridir. Parça sistemi fabrikada doğrudan çerçeveye bağlı olarak prefabriktir. Boyutsal toleransa ihtiyaç duyarlar ve mevcut yapılara uyum sağlamada zorluk yaşarlar. Boyutsal boşluklar, dolgu macunları ve contalarla işlenir.

Nokta destekli giydirme cephe panelleri, yük aktaran yapıları sabitlemek için açılmış deliklere sahiptir. Sabitleme elemanları genellikle paslanmaz çelik ve titanyumdan yapılır. Tüm elemanlar, termal etki ve su geçirmezlik açısından dikkatli bir şekilde düşünülerek fabrikada yapılmıştır.



Şekil 2.4 Birleştirilmiş ve stik cam sistemleri (Ochshorn, 2021)

Çok katmanlı cam cepheler iki kat camdan oluşur. Genellikle yüksek termal ve ses performansı için kullanılırlar. Ayrıca kış mevsiminde mekanik havalandırma sistemi ile hava sirkülasyonu ve dağıtım kanalı görevi görürler. Yaz aylarında baca havalandırması yardımıyla soğutma ortamı görevi görürler.

Kompozit giydirme cepheler diğer cephe sistemleri ile kombinasyon gerektirir. Kapaklı ve dolgu panelli orta profil sistemidir. Onlar aracılığıyla bir yüzey boyunca çok sayıda boyutsal değişiklik barındırır. Ancak, ayrıntılı imalat çizimleri gerektirirler.

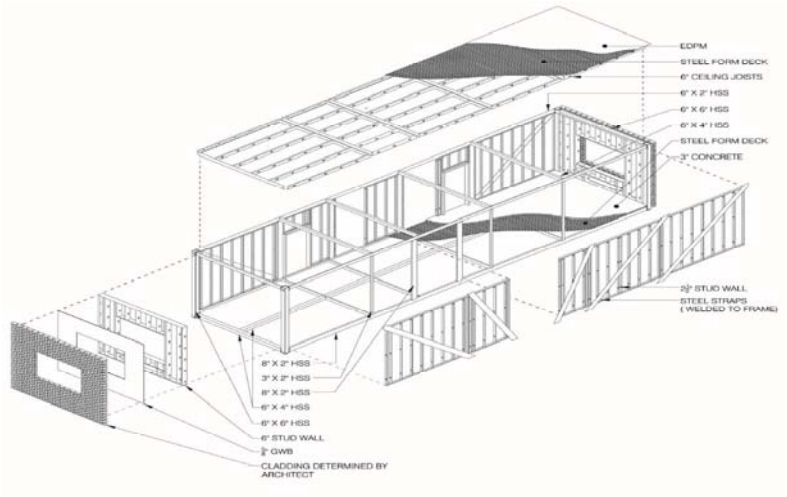
Prefabrikasyonun giydirme panel elemanları, su sızması, yoğuşma, hava sızması, ısı transferi ve gürültünün önlenmesini amaçlayan yük taşımayan kaplamalardır. Su, yerçekimi, rüzgar, kılcal kuvvet, yüzey gerilimi ve basınç farkı kuvvetleri ile bina kaplamasına girer.

Prefabrike kaplamalar metal, ahşap, cam, elyaf takviyeli beton ve tuğla kaplamalardan yapılabilir. Aşamalı ve açık sistemler olarak sınıflandırılırlar. Progresif sistem, klipsli sistemlerde genellikle tabandan yukarıya montaj sırasına sahiptir. Açık sistemler, saha dışında değişiklik gerektirmeyen, panelin etrafında içe doğru katlanmış kenarlı sac veya ahşaptan yapılır.



Şekil 2.5 Vancouver'daki Fairmont Hotel delikli metal cephe (A. Zahner Company, 2010)

İç mekanlar için iç paneller kullanılmaktadır. İç mekanlar, binanın kullanım ömrü boyunca en pahalı olanlardır. Genellikle kullanımda değişirler. Bu nedenle, iç panellerin tasarımında, genellikle BIM ile desteklenen özelleştirme, örümcek tak ve çalıştır ile kolay elektrik modifikasyonları, yükseklik ayarlanabilirliği ve kolay alan yeniden yapılandırması göz önünde bulundurulmalıdır.



Şekil 2.6 Hafif dolgulu duvarlara ve değişken dış kaplamaya sahip Kullman çelik modüler sistem (Smith, 2010)

- **Modüller**

Modüler mimari ve yapı, benzer büyüklükteki modüllerde barındırılan bir binanın karmaşık bir alan ve işlev ilişkisine dayanmaktadır (Lawson, Ogden, & Goodier, 2014). Mimarların ve inşaatçıların aşina olduğu bileşen ve panellerin aksine daha büyük bloklar inşa etmekle ilgilenir. Smith (2010) ayrıca modüler yapıyı *"…montaj kolaylığı için tasarlanmış, diğer prefabrikasyon yöntemlerinden daha fazla bitmiş olma eğiliminde olan, ancak ölçeği sınırlı olmayan bir yapı birimi"* olarak tanımlamaktadır (Smith, 2010). Diğer yöntemlere göre daha az esnektir. Modüler yapı ile ister geçici ister kalıcı yapılar inşa edilmiştir. Şantiye treyleri, sınıf odaları, gösteri salonları ve ortak bölmeler geçici modüler binalara örnektir. Kalıcı olanlar, sakinleri, sağlık ve otel binalarını, okulları ve hükümet binalarını içerir.

Modüler binanın tasarımı ilkelere göre yönlendirilir. Bunlar, dört taraflı modüllere karşı alan ve işlev ilişkisini, tekrar eden yerleşimi, nakliye ile ilgili modüllerin boyutunu, yerel erişim ve kurulum, modüllerin veya diğer destek yapılarının kombinasyonu ile yapısal stabiliteyi içerir. Modüller ve bağlantı detayları ile ilgili olarak modül içi ve modül dışı servislerin erişim ve dağıtımını, yangın güvenliği ve giydirme sistemini de dikkate alır.

Ortak modüler sistem ahşap, çelik, banyo ve Intermodal Çelik Nakliye Birimi (ISBU) konteynerleridir. Ahşap ve çelik modüler, istenilen bina proje tipinin gerekli alan ve fonksiyon ilişkisine uyarlanabilir. Modüler banyo, temel hizmetlerin tekrarını gerektiren büyük projeler için idealdir. Ofisler, oteller ve konutlar için uygulanabilirler. ISBU, prefabrik mimaride de ideal modüler birimler haline gelmişlerdir. Bunun nedeni, konteyner imalatının bağlantıya uygun köşe fitingleri, ünitelerin yapısal desteği için köşe direkleri, üst ve alt yan korkuluk, oluklu çatı ve yan paneller ve kapılar ve kontrplak döşemeye sahip olmasıdır. Konteynerlerde kullanılan çelik 14 gauge ve korozyona dayanıklıdır. 20 ve 40 fit gibi çeşitli uzunluklarda ve 8 fit, 8 fit 6 inç ve 9 fit 6 inç yüksekliğe sahip standart 8 fit genişliğe sahiptirler. İSBU ile konut sorunlarını çözmek için çeşitli projeler yapılmıştır.



Şekil 2.7 Silolar ve nakliye konteynırları ile Güney Afrika'da ekonomik öğrenci konutları (Jewell, 2015)

2.2.2 Prefabrikasyonun Temelleri

Prefabrikasyonun temelleri, prefabrikasyonun yapıldığı genel sistem ve yaklaşımla ilgilidir. Prefabrikasyon sisteminde uygulanan yapı sistemlerini, kullanılan malzemeleri, üretim yöntemini, nihai ürünün tipini ve sınıfını ve uygulanan ızgara sistemini araştırır.

- **Bina Sistemi**

Bina sistemleri alan veya site, yapı, dış yüzey veya cephe, hizmetler ve mekandan oluşur. Tüm siteler coğrafi konumlarına özeldir. Bu nedenle prefabrikasyon yoluyla teslim edilemediği için bir değerlendirme kriteri olarak tanımlanamamıştır. Mobilya ve demirbaşlar, bir binanın prefabrike sistemleri olarak anılmalarını engelleyen, değişen kullanım ömürleri ile kolayca değiştirilebilir. Ancak bina yapısı, dış cephe, sıhhi tesisat ve HVAC sistemleri gibi hizmetler prefabrik bina sistemleri olabilir. Bina sistemi bağlamında mekan, farklı paydaşların ihtiyaçlarına ve erken aşamada tasarım ve üretimin bütünleşmesini gerektiren binanın amacına dayanır.

- **Yapı Malzemeleri**

Prefabrikasyonda, yapı malzemelerinin seçimi, kaynakların mevcudiyeti, hasat, üretme, imalat ve montaj süreci ile belirlenir. Yapı endüstrisinin çoğunluğu ahşap, çelik, alüminyum, beton, polimer ve kompozit malzemelerle sınırlıdır. Bunun nedeni takım, eklemleme ve montajla ilgili kısıtlamalardır.

Malzeme seçimi kriterleri genellikle estetik, yapı, maliyet, bağlantı, sızma ve termal korumaya dayanmaktadır. Çelik ve beton, piyasada bol olmaları, bilinen tasarım standartları, aletlere erişim ve vasıflı işgücü nedeniyle en uygun fiyatlı malzemelerdir. Cam ve alüminyum genellikle binaların cephe ve yapısal olmayan elemanlarında bulunur. Ahşap genellikle daha küçük binalar için kullanılır.

Malzeme özellikleri, bir malzemenin performansı ve işlevi ile ilgili mekanik, fiziksel, termal ve optik özellikleri ifade etmektedir. Malzemelerin ekonomik, çevresel, toplumsal ve kültürel etkileri, yoksulluk seviyesini, somutlaştırılmış enerji tüketimini ve malzemenin toksisitesini gösterir.

- **Üretim Yöntemi**

Üretim yöntemi genellikle talaşlı imalat, kalıplama ve fabrikasyonu içerir. İşleme; testere, delme, frezeleme, yönlendirme ve torna tezgahlarını içerir. CNC delmeler, su jeti, plazma kesim ve lazer kesim ile x-y ekseninde kesmeyi içerir. CNC frezeleme ve yönlendirme, ahşap, metal, taş ve köpük ile çalışabilen x-y-z ekseninde çalışır. Bunlar en esnek makinelerdir ve CAD ve CAM için tercih edilen bir araçtır. Torna tezgahları, taban malzemesini bir eksen etrafında döndürürken, bir alet dairesel ve konik elemanlar oluşturmak için devreye girer.

Kalıplama, deformasyon, döküm ve presleme içeren başka bir imalat yöntemidir. Seramik, ahşap, balmumu, köpük, kum vb. malzemelerden sıcaklık gereksinimine ve kalıplanmış malzemenin türüne bağlı olarak yapılabilirler.

İmalat, son üründen önceki üretim yönteminin en son aşaması olarak kabul edilir. İki veya daha fazla imal edilmiş parçanın sabitlenmesi ve birleştirilmesi konsepti ile elemanların imal edilmesi işlemidir.

- **Ürün Tipi**

Maliyet, zaman ve esneklik, prefabrikasyonun başlıca endişeleridir. Genellikle imalat sanayinde kullanılan dört ana terim vardır; Stoğa Yapılan (MTS), Stoğa Montaj Yapılan (ATS), Sipariş Üzerine Yapılan (MTO) ve Sipariş üzerine Tasarlanan (ETO/DTO) (Smith, 2010).

MTS ürünleri, genellikle depolarda depolanan envanter aracılığıyla işlenen, daha az karmaşıklık düzeyine sahip standartlaştırılmış malzemelerdir. Bu tür ürünlere

örnek olarak kereste, ahşap, çelik ve alüminyum bölümler, tavan döşemeleri, alçı paneller, tahta paneller ve kontrplak dahildir.

ATS ürünleri belirlenmiş tasarım ve standartlara sahiptir. MTS ürünlerine kıyasla özelleştirme mümkündür. Bunlara ISBU konteynerleri, mobil evler ve bilgisayar ve ayakkabı üreticileri dahildir.

MTO ürünleri raflara konmaz ve son sipariş yapılana kadar yapılmaz. Bir ürün için tanımlanmış tasarım ve mühendislik seçeneklerine sahiptirler. Genellikle modernist prefabrikatörler tarafından uygulanırlar. Pencereler ve kapılar MTO ürünlerine örnek olabilir.

ETO veya DTO ürünleri karmaşıktır. Genellikle daha büyük bina projeleri için arandıkları için genellikle daha yüksek fiyatlara ve teslim sürelerine sahiptirler. Bu tür ürünlere örnek olarak prekast elemanlar, cepheler ve özel elemanlar verilebilir.

İmalat sürecinde ATS, MTO ve ETO ürünlerindeki bilgi akışını genellikle ön tasarım, proje temini olarak adlandırılan ihale, detaylı tasarım, mühendislik ve koordinasyon ve fabrikasyon takip etmektedir. Bunları daha sonra teslimat ve kurulum takip eder.

- **Üretim Sınıfı**

Sınıf genellikle ürünün açık mı yoksa kapalı mı olduğuna atıfta bulunur. Bir ürün ne kadar prefabrike olursa, o kadar kapalı olur. Açık sınıf ürünler, diğer üreticilerin ürünlerini kullanma olanağına sahiptir. Açık ama aynı zamanda spesifik olması gereken geleneksel eleman kataloglarından farklıdırlar. Modüler sistemler, değiştirilebilen, bakımı yapılabilen veya eklenebilen açık sınıf ürünler olarak kabul edilir.

Kapalı sınıf ürünler ya kısmen ya da tamamen fabrikasyon elemanlardır. Otomobil ürünleri genellikle kapalı sınıf ürünlerdir. Genellikle tescilli ve sınırlı tasarım seçeneklerine sahiptirler.

- **Geometrik Izgaralar**

Izgaralar geometrik organizasyon sistemleridir. Bu organizasyon, yapı elemanlarının, bileşenlerin ve prefabrik elemanların standart boyutlarına sahip olmasını sağlar. Eksenel ızgara, iki boyutlu yapısal organizasyon sistemi olan en

yaygın olanıdır. Modüler ızgaralar, yapı elemanlarının konum ve boyutlarına dayalı üç boyutlu geometrik organizasyondur. Genellikle prefabrikasyonun panel ve modüler elemanlarında kullanılırlar.

2.3 Prefabrik Binaların Montajı

Yapı ve inşaat sektöründe montaj diğer sektörlere göre geride kalmaktadır. Bunun nedeni, işlerin çoğunun yerinde yapılmasıdır. Yerinde inşaatın aksine, prefabrikasyon artan üretim ile değiştirilebilirlik kavramını getirir. Bu, inşaat sektöründe montajın parça veya alt montajlar yoluyla ilerlemesini sağlar.

İnşaat sektörünün imalat sanayine göre ayırt edici tehdidi, projelerin benzersizliği, yerinde üretim, işgücünün, malzemelerin ve araçların çeşitli düzenleyici kurumlarla birlikte geçici organizasyonu nedeniyle tekrarlanmamaktadır veya daha az tekrarlanmamaktadır. Standart binalar diye bir şey olmamasına rağmen, işçilik maliyetini ve zamanı azaltmak için parçalar ve alt montajlar yine de standardize edilebilir. Daha çok fabrikada ve daha az yerinde çalışma ilkesi, inşaat endüstrisinde montaj sürecini iyileştirebilir.

Kitlesel özelleştirme, montaj stratejileri, nakliye detaylandırma, ayar ve toleranslar montajda önemli faktörlerdir. Endüstriyel tasarım ve mimari, endüstriyel tasarımın hacim ve tekrarlama özelliğine sahip olması nedeniyle farklıdır. Kitlesel kişiselleştirme, dijital teknoloji geliştirme ile daha kolay hale getirilebilir.

Schodek ve meslektaşları endüstriyel tasarım için modülerlik geliştirdi. Bunlar, bileşen paylaşımı, bileşen takası, uygun kesim, platform tasarımı ve mimari tasarıma aktarılabilecek kesit tasarımları içerir.

Montaj stratejileri, yerinde operasyonların azaltılmasına ve parçaların azaltılmasına odaklanır. Sistemin işlevi, malzemesi ve bakımlı veya bakımsız çalışabilme yeteneği, parçaların entegrasyonunu belirler.

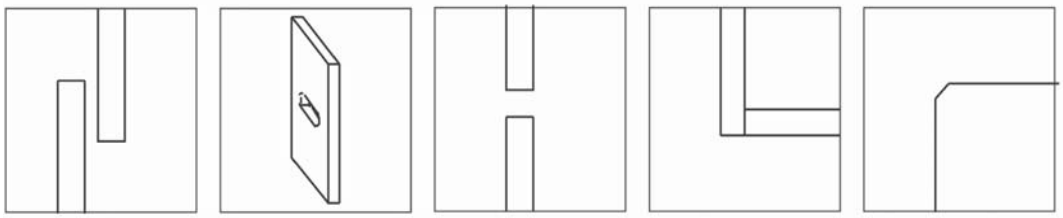
Montaj detaylandırması, tekrarlayan testlerle yapım süreci boyunca test edilmelidir. Bu, su, sızma, enerji, yoğuşma, ses, hareket ve bağlantılar ve ataşmanlar için ayrıntıları tasarlamak için üretim sırasında tasarım ekibinin katılımını gerektirir. Çevrimiçi montaj sırasında iklim ve havanın daha fazla etkiye

sahip olduğu unutulmamalıdır. Çatı, boya ve duvar işleri, iklim koşullarından etkilenen mevsimlik işlerdir.

Montaj sırası, operasyon, işçilik, ekip, kaynak ve malzeme yönetimi ve devreye alma ile ilgili olarak tasarlanmalıdır. Montaj sırası kontrol listesi, temel tasarım konsepti, ünite yapımı, nakliye, kaldırma, sigorta, yöntem beyanı ve sertifikalandırmayı içerir (Gibb, 1999).

Taşıma, konteyner veya kargo taşımacılığı, kamyon römorkları, demiryolu taşımacılığı veya diğer modlar yoluyla olabilir. Maliyeti, üretim yerinden marjinal uzaklık, yakıt fiyatı, yönetmelikler, hava durumu ve işçilik ile belirlenir.

Ayar, kaldırma, konumlandırma, ayarlama, bağlama ve dikmeyi içeren montajın son adımıdır. Temeller ve vinç bu adımda iyi düşünülmelidir. Toleranslar, üretim ve kurulum hatalarını ve yanlışlıklarını karşılamak için de dikkate alınmalıdır. Allen & Rand'ın mimari detaylandırmasına göre, derzlerdeki toleranslar, sürgülü veya ayarlanabilir bağlantı parçaları, pervaz, alın birleşimleri ve kenarlar ile adreslenebilir.



Şekil 2.8 Boyutsal tolerans teknikleri: sürgülü, ayarlanabilir, açık, alın eklemi ve kenar (Smith, 2010)

2.4 Teknoloji ve Prefabrikasyon

Sistematik bir bilgi dönüşümü olarak teknoloji, araç yapım sürecinin incelenmesi yoluyla insan süreci tarafından belirlenir. Prefabrikasyonun bir teknoloji olarak ortaya çıkması ve başarılı olması için çevre ve organizasyonun bütünleşik bir yaklaşımı gerekir.

Teknolojinin çevresel bağlamı, toplumsal ve kültürel değerlerden doğar. Bunlar ekip organizasyonu, bir projenin türü ve konumu ile kendini gösterir. Prefabrikasyonda bir ekip, müşteriler, tasarım ekibi, imalatçılar ve müteahhitler gibi ilgili paydaşları içerir. Ekibin prefabrikasyon konusundaki tecrübesi,

koordinasyonun daha iyi olmasını sağlar. Maliyet, program ve kalite daha yüksek öngörülebilirliğe sahiptir, bu nedenle kontrol ve izlemeyi kolaylaştırır. Prefabrikasyonun tekrarlanabilirliği, prefabrikasyonun uygulamasını da belirler. Bu sayede ekibin finansal ve üretim becerileri geliştirilebilir.

Prefabrikasyondan farklı olarak proje tipi, öncelikle prefabrikasyonun gerekli olup olmadığını belirlemelidir. Projenin istenilen süresi, tekrarlanabilirliği, benzersizliği ve satın alma yöntemleri prefabrikasyon ihtiyacını belirler. Tasarla-inşa et (DB) projeleri, erken inşaat yöntemi kararları alma olasılığı nedeniyle genellikle prefabrikasyona izin verir.

Konum, genellikle alan ve işçilikle ilgili olan başka bir çevresel bağlamdır. Uzak alanlar, geniş topografik değerlendirmeler, şantiye için sınırlı erişimi olan kentsel alanlar ve yüksek değerli yoğun kentsel alanlar prefabrikasyonu destekleyebilir. Lojistik ve maliyet, üretimden marjinal uzaklık açısından da prefabrikasyonu etkiler. Hasat, işleme, imalat ve kurulum için kaynakların mevcudiyeti, prefabrikasyon uygulamasını değerlendirmenin başka bir boyutudur. Emek ise kalifiye işgücünün mevcudiyeti ve satın alınabilirliği ve imalat ve montaja yakınlığı ile ilgilidir. Farklı konumların farklı düzenlemeleri vardır. Bu, sağlık ve güvenlikle ilgili konuları gözden geçirmek, denetlemek ve onaylamak için özel mühendislik ve üçüncü taraf doğrulaması gerektiren önemli bir faktördür.

Bir teknoloji olarak prefabrikasyonun ilerlemesini belirleyen organizasyonel yönler genellikle inşaat sektörü ile ilgilidir. Endüstri genellikle verimsizdir ve hatalarla doludur ve yeni trendlere, eğitime ve öğretime daha az yatırım yapılır. Bunlar genellikle para kaybının, düşük kaliteli teslimatın ve yüklenici üzerindeki artan mali yük ve riskin nedenleridir. Bu sebeplerden dolayı, paydaşlar entegre uygulamalara girmekte tereddüt etmektedirler.

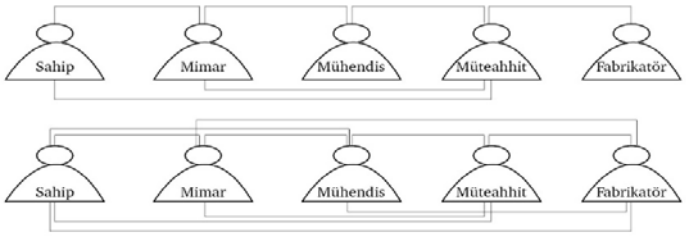
İnşaattaki organizasyon modelleri arasında tasarla- inşa et (DB), tasarla-teklif ver-inşa et (DBB), performans sözleşmeleri, Entegre Proje Teslimi (IPD), entegre uygulama ve yalın inşaat yer alır.

DB modelinde azaltılmış proje süresi vardır. İnşaat yöntemine erken karar vermek mümkündür. Tasarım ve yapım arasında düzgün bir bilgi akışı vardır. Ancak tasarımcının dijital bilgileri müteahhit ile doğrudan paylaşmasına izin verilmez.

Belirli teslimatlardan ziyade genel sürece odaklanır. Mal sahipleri müteahhitler veya imalatçılar gibi taşeronlar getirirken, personel erken aşamalarda seçilir. Bu, maliyet artışı üzerinde önemli bir etkiye sahip olan geç değişikliklerin azalmasına neden olur. Tasarımcının ortak girişimi ve mimarlar tarafından yönetilen sözleşmeler, DB'nin nihai kararı kimin verdiğine ilişkin kısıtlamalarını çözebilir.

Performans sözleşmeleri, ortaya çıkan proje teslim trendleridir. Sabit ücret, sonuç bazlı süreç ve hizmet sağlayıcıların en iyisini yapma özgürlüğü gibi özelliklere sahiptirler. Ancak bu model, paylaşılan teşvik planları ile güvene ve riske dayanmaktadır.

Entegre Proje Teslimi (IPD) modeli, paydaşların işbirliği kararına dayalı olarak risk paylaşımını sağlar. DBB ve DB ile karşılaştırıldığında, mimarların tasarımlarını müteahhitler ve imalatçılar ile doğrudan paylaşmalarına izin verilir. Tüm tasarım ekibine teknik, estetik ve finansal konularda söz hakkı verir. Tasarımdan üretime düzleştirir. Bununla birlikte, belirli malzeme ve sistemlerle ilgili önemli deneyimlerinden dolayı üreticilere büyük ölçüde güvenmektedir.



Şekil 2.9 Sırasıyla geleneksel ve entegre dağıtımda bilgi akışının kavramsal gösterimi

Yalın inşaat, entegre uygulamaya benzer bir proje teslim yöntemidir ancak proje bazlı strateji uygular. Farklı üretim ve montaj seviyeleri sırasında koordinasyon gereklidir. Üretim sırasında israfı azaltmaya odaklanan Toyota Üretim Sistemi (TPS) olarak da bilinir. Yalın inşaat süreçte mimarın, sırasıyla insan ve nesne ile ilgili süreç ve ürün arasında bir denge kurması gerekmektedir. Her bölümün gerçek zamanlı organizasyonu, otomasyon, daha az envanter ve sürekli tedarik, standart bileşenler ve sistemler ve teknisyenler tarafından test edilmiş küçük seri çözümler, otomobil endüstrisinden uyarlanabilecek TPS ilkelerinden bazılarıdır.

Genel olarak, bir projenin organizasyonel yönleri, bir projenin yürütülme ve teslim edilme şeklini içerir. Tüm süreçte paydaşların sorumluluklarını ve yetkilerini tanımlarlar. Bir projenin temel planlama aşamasında bunlara karar verilebilir.

Çevresel ve organizasyonel bağlama ek olarak, teknolojideki çağdaş gelişmeler, süreç ve ürün özelleştirmesinde maksimum işbirliğini sağlar. Otomasyon ve BIM alanındaki gelişmeler önemli potansiyeller yaratır.

Monoton gelişmeler ve standardizasyon nedeniyle prefabrikasyona yönelik kötü itibarın ele alınmasında, artan otomasyon çeşitlilik, özelleştirme ve iş çeşitliliği getirme konusunda umut verici olmuştur. Bu, ilk ikisinin gömülü içeriğe sahip olmadığı ve tüm bilgileri geliştirmek için tasarımcıya güvendiği CAD, CAM ve CNC ile daha da geliştirilmiştir. CAD/CAM'i kolaylaştıran bilgisayar programları arasında CATIA, Pro/ENGINEER ve SOLIDWORKS bulunur.

BIM, mimarlar ve müteahhitler arasındaki bilgi akışını da artırıyor. Bilgileri, ön ayarlarla ayarlanan 3B nesnelerle ilişkilendirir. Gerçek zamanlı olarak uyarma ve güncelleme yeteneği, parametrik modelleme ile mümkün hale getirilmiştir. Bu, işlev, biçim ve prefabrikasyon ve yapım yöntemi konusunda daha iyi karar vermeyle üretkenliği artırmıştır. Bu, Autodesk Revit, Graphisoft Architect ve Bentley Architecture gibi bilgisayar programları ile mümkün olmaktadır.

2.5 Sürdürülebilirlik ve Prefabrikasyon

1987 Birleşmiş Milletler Brundtland komisyonunun tanımına göre sürdürülebilirlik, *"bugünün ihtiyaçlarını, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetinden ödün vermeden karşılamak"* (World Commission on Environment and Development, 1987) olarak tanımlanmaktadır.

Sürdürülebilirlik, ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarıyla ele alınması gereken daha geniş bir kavramdır. Sosyal ve kültürel yönler, esas olarak işçilerin güvenli ve sağlıklı yaşam tarzı ile ilgilidir. Azaltılmış işçilik ve malzeme israfı, sürdürülebilirliğin ekonomik yönüdür.

Çevreyi etkileyen birçok sektörden biri olan yapı sektörü, toplam enerji tüketiminin yüzde 40'ını oluşturuyor ve bir binanın toplam yaşam döngüsü enerjisinin yüzde 90'ı doluluk sonrası dönemde tüketiliyor (Dendir, 2018).

Binalar, küresel enerjinin yüzde 45'ini ve küresel suyun yüzde 50'sini tüketiyor. Çevresel sonuçlara bakıldığında, şehirlerdeki hava kirliliğinin yüzde 23'ünden, sera gazı üretiminin yüzde 50'sinden, su kirliliğinin yüzde 40'ından ve katı atıkların yüzde 40'ından binalar sorumludur (Brown & Bardi, Handbook of Emergy Evaluation: A Compendium of Data for Emergy Computation, 2001) (Dixton, 2010).

Tasarım ve inşaat endüstrilerinde, sürdürülebilirliğin çevresel yönleri, bir binanın tasarımdan tesis yönetimine kadar toplam yaşam döngüsü ile ilgilenir.

Üretimin çevresel etkisi, enerji tüketimini, kaynakların tükenmesini, küresel ısınmayı, asit yağmurlarını ve kirleticileri içerirken, kullanımın çevresel etkisi, yeniden kullanım veya geri dönüşüm fırsatının yanı sıra bertaraf ve sağlık tehlikelerini içerir (Woolley, Harrison, & Harrison, Green Building Handbook: A Guide to Building Products and Their Impact on the Environment, 1997).

Sürdürülebilirliğin bir binayla ilgili çevresel yönü, hem yaşam döngüsünü hem de insan tasarımını dikkate alır. Yaşam döngüsü tasarımı inşaat öncesi aşama, inşaat aşaması ve inşaat sonrası aşamayı içerirken, insan tasarımı doğal koşulların korunmasını, kentsel tasarım alan planlamasını ve insan konforu için tasarımı dikkate alır (Yılmaz & Bakış, Sustainability in Construction Sector, 2015).

Yılmaz'a (2015) göre inşaat öncesi aşama, saha kullanımı, sürdürülebilir ve uyarlanabilir bina tasarımı ve malzeme seçimini içerir. İnşaat aşaması, mevcut bitki örtüsünün ve vahşi yaşamın korunmasını, saha etkisinin azaltılmasını, atık yönetimini, enerji verimli malzemelerin kullanımını ve işçi güvenliğini hesaba katar.

İnşaat sonrası aşama, mevcut yapıları yeni uygulamalara ve programlara uyarlamanın, bina bileşenlerini ve malzemelerini yeniden kullanmanın, bina bileşenlerini ve malzemelerini geri dönüştürmenin ve araziyi ve mevcut altyapıyı yeniden kullanmanın yollarını araştırır.

Doğal koşulların korunması, öncelikle topografik uyarlanabilirlik, su tablasını bozmamak ve mevcut flora ve hayvanları korumakla ilgilidir. Sürdürülebilir tasarımda, kentsel tasarımda site planlaması kirliliği azaltır, karma kullanım gelişimini teşvik eder ve yaya yolları ve insan gücüyle çalışan toplu taşıma

sistemleri sunar. İnsan konforu tasarımı, termal, görsel ve akustik konforun yanı sıra gün ışığını ve dışarıyla görsel bağlantıyı da dikkate alır. Ayrıca temiz hava sağlanmasına, zararsız malzemelerin kullanılmasına ve insanların taleplerinin yerine getirilmesine öncelik verir.

Prefabrike teknolojiye sahip binaların sürdürülebilir tasarımı ile ilgili olarak, prefabrikasyonun sürdürülebilir bir karakter olarak atfedilebilecek temel özelliği, standardizasyon, tekrarlama ve toplu üretim yoluyla atıkların azaltılmasıdır.

Binaların yaşam döngüsü değerlendirmesi, bir binanın inşasını ve işletilmesini değerlendirir. Bir binanın malzemeleri, süreci, işletimi ve bakımında yer alan enerji değerlendirilir. Bunlardan elde edilen veriler, belirlenen hedef ve kapsam ve ardından yaşam döngüsü envanteri ile toplanır. Bu, daha yüksek kalite, malzeme dayanıklılığı, düşük maliyet ve zaman içinde israfın elde edilmesine yardımcı olur.

Prefabrikasyon, parametrelerin kolay doğrulanmasını sağlar. Prototip binalar ve önceden kurulmuş izleme ekipmanı için işbirliği içinde toplanan kullanım sonrası veriler, uzun bir süre boyunca veri toplamayı kolaylaştırır. Bu, daha sonra doluluk sonrası değerlendirme için kullanılabilecek verimli veri toplamayı mümkün kılar. Toplanan veriler, maliyet etkinliği, sahanın karşılanabilirliği, iklim tepkisi, değişikliklere karşı esneklik, arıza potansiyelleri ve enerji, hava kalitesi ve atıkların gerçek zamanlı izlenmesini içerebilir.

Stok ve sipariş üzerine yapılan ürünlerin doğrulaması akredite sertifikalar ile yapılabilmektedir. Sağlanan verilerin güvenilirliğini onaylama konusunda bazı nitel değerlendirme sistemleri yapılabilir. Yeşil binaların önde gelen niteliksel derecelendirme sistemi (LEED) güvenilirliği değerlendirmek için uygulanabilir. LEED analizinden elde edilen rapor, siteler ve sürdürülebilirlik, su verimliliği, enerji ve atmosfer, malzeme kullanımı ve kaynakları, çevresel kalite ve tasarım sürecindeki yenilikleri içerir.

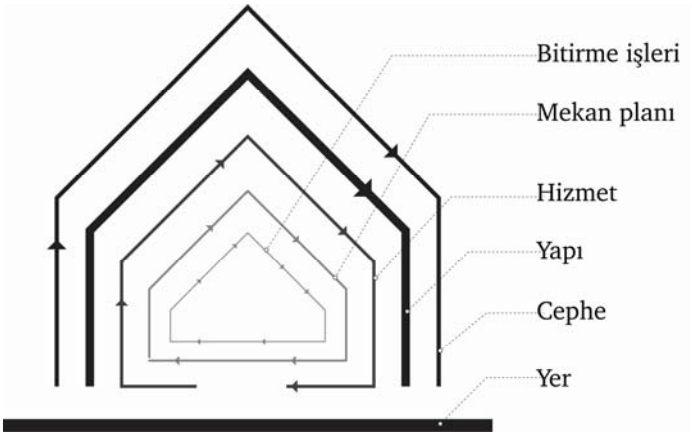
Prefabrikasyonun sürdürülebilirliğinin piyasa yönü, ürünün konum, estetik ve kalite ile ilgili olarak satılabilirliği ile ilgilidir. Pazar, yapısal verimlilik, kullanımda esneklik, malzemelerin optimum kullanımı, inşaat hızı, kalite bilinci, uyarlanabilirlik ve çevrenin korunmasını talep ediyor (Van Acker, Valaitis, &

Ambrasas, 2001). Öte yandan, performans denetimi ve ürünlerin çevresel etkileri için piyasa temelli teşvikler ile şirketlerin sertifikalandırılması, sürdürülebilir prefabrik binaları iyileştirebilir.

Prefabrikasyon, sürdürülebilirlik açısından zamana, değişime ve yeniden amaca duyarlı binaların tesliminde de idealdir. Sürdürülebilir prefabrikasyonun zaman boyutu, binaların yaşamları boyunca yenilenmesi, yeniden modellenmesi ve değiştirilmesi ihtiyacı ile belirlenir. Geri dönüşüm ve yeniden kullanım binaların ömrünü uzatır. Bu kavramlar, sırasıyla dayanıklılığı azalan alan, yapı, dış görünüm, hizmetler ve mekan ile ilgili olarak değerlendirilmelidir. Bunlar, Stewart Brand tarafından binaların Kesme Katmanları olarak adlandırılmıştır (Brand, 1995). Binanın farklı unsurlarına yapılabilecek değişim olanaklarını tanımlar. Alan ve yapı en sabit unsurlar iken malzeme ve mekan planı en esnektir.

Kesme katmanları, zaman içindeki potansiyel değişikliklere yanıt olarak yapı elemanlarının uzun vadeli dayanıklılığını belirler. Site prefabrik olamazken, yapı elemanlarının geri kalanı olabilir. Sitenin sonsuza kadar süreceğini, yapısının 50 yıl süreceğini, cephenin 15 ila 20 yıl süreceğini ve hizmetlerin 7 ila 15 yıl süreceğini söylemeye devam ediyor. Temel ve taşıyıcı sistemlere yapı denir. "Cephe" terimi duvar ve çatı sistemlerini ifade ederken, "servis" ısıtma, havalandırma, iklimlendirme ve sirkülasyon sistemlerini ifade eder. İç duvarlar, kapılar, tavanlar, bitirme işleri ve mobilyalar, mekan düzeninin ve malzemelerinin birer parçasıdır.

Binanın farklı unsurlarına yapılabilecek değişim olanaklarını tanımlar. Alan ve yapı en sabit unsurlar iken malzeme ve mekan planı en esnektir. Bunlar, uyarlanabilirlik için tasarlanırken binanın hangi unsuruna müdahale edilebileceği konusunda seçici ve uygun bir yaklaşım hakkında fikir verir.



Şekil 2.10 Binaların Kesme Katmanları, Brand (1995)

Prefabrik yapıların daha uzun ömürlü olması için demontaj, yeniden kullanım, geçicilik, değişim ve esneklik için tasarım gibi stratejiler uygulanabilir.

Sökmek için tasarım sadece daha hızlı, daha ucuz ve daha iyi kaliteyi düşünmemelidir. Ayrıca ekonomik sorunları, yerel faktörleri, emeğin durumu ve bulunabilirliği ile birlikte dikkate almalıdır. Atıkların azaltılmasını, yeniden kullanılmasını, onarılmasını ve geri dönüştürülmesini sağlar. Kullanıcının ayrılabilir elemanlarla boşlukları tanımlamasına izin veren destek elemanlarına sahip açık tasarım, demontajı kolaylaştırır.

Yeniden kullanım için tasarım, bir yapı veya yapı malzemelerinin yeniden veya başka bir amaçla kullanmasına odaklanır. Malzeme israfını azaltmak için, yıkılan binalardan bir malzemeyi yeniden kullanmayı düşünmek yerine bir binanın yeniden kullanılması önerilir. Ancak yıkım son seçenek haline gelirse, yeniden kullanım için tasarım, tasarım yoluyla sağlanabilir. Demontaj için, daha az bağlantı, belirlenmiş kaldırma noktaları, hafif bileşenler, iyi düşünülmüş montaj ve demontaj sırası ile tanımlanmış sökme noktaları, yıkım sırasında atıkların azaltılmasına yardımcı olacaktır.

Değişim ve esneklik, binanın uyarlanabilirliği ile güçlü bir bağlantıya sahiptir. Değişime yönelik esnekliği kullanıcılar veya mimarlar tanımlayacaktır. Çok amaçlı alan, fazla tasarımdan kaçınmak ve bol alan sağlamak uyarlamayı kolaylaştırır.

Prefabrike elemanların binaların tasarımında ve yapımında esnekliği, onları, binanın eski olduğu kabul edildiğinde, yeniden kullanım veya elemanların geri

dönüşümü yoluyla bir binanın uzun ömürlü olması için tasarım yapmak için ideal varlıklar haline getirir. Bu karakteri ve sistemler, malzeme, üretim yöntemi, ürün türü ve geometrik ızgaralar gibi prefabrikasyonun temellerini daha da ileri alarak, prefabrikasyon ile sürdürülebilir binalar tasarlama olasılığı bulunur. Bu, prefabrikasyon uygulaması yoluyla uyarlama için tasarımla daha da güçlendirilir. Adaptasyon için tasarım, prefabrikasyon unsurlarına odaklanan demontaj için tasarım, prefabrik montajın malzemeleri ve bileşenleri ile ilgilenen yeniden kullanım için tasarım ve alan planlama ve bölme elemanlarını ele alan değişim için tasarım kullanır (Crowther, 2009).



Şekil 2.11 Prefabrike binaların sürdürülebilir tasarımı

Malzeme seçilirken çeşitli yönler göz önünde bulundurulmalıdır ve tüm durumlar için kesin kılavuz ilkelerin oluşturulabileceği şüphelidir. İlk soru, çevresel etkinin nasıl ölçüleceğidir. Bu, malzemenin içsel özellikleri tarafından dikte edilen özellikler ve malzemelerin bir tasarımda nasıl kullanıldığına göre değişen faktörler olarak düşünülebilir. Bir malzemenin nitelikleri tarafından belirlenen faktörler ve malzeme seçimi ve tasarım kararlarından etkilenen faktörler, bir binanın çevresi üzerindeki etkisini belirler (Roaf, Fuentes, & Thomas, 2001).

Malzemeyi üretmek için gereken enerji; malzemenin imalatından kaynaklanan CO_2 emisyonları; malzemenin çıkarılmasından kaynaklanan yerel çevre üzerindeki etki; malzemenin toksisitesi; malzemenin imalatı ve sahaya teslimi sırasında

nakliyesi; kullanım ömrünün sonunda malzemeden kaynaklanan kirlilik derecesi, malzemenin nitelikleri tarafından belirlenen faktörlerden bazılarıdır.

Malzeme seçimi ve tasarım kararları aşağıdaki faktörleri etkiler. Bunlar, bir mimari elemanın konumu ve detaylandırılmasını, gerekli bakımı ve bu hizmet için gerekli malzemeleri ve malzemenin yapının çevre üzerindeki etkisini azaltmaya yaptığı katkıyı içerir. Ayrıca, zaman içinde değişen kullanımlara uyum sağlamak için bir tasarımın çok yönlülüğünü, malzemenin uzun ömürlülüğünü ve bina yıkılırsa yeniden kullanım olasılıklarını da göz önünde bulundurmalıdır.

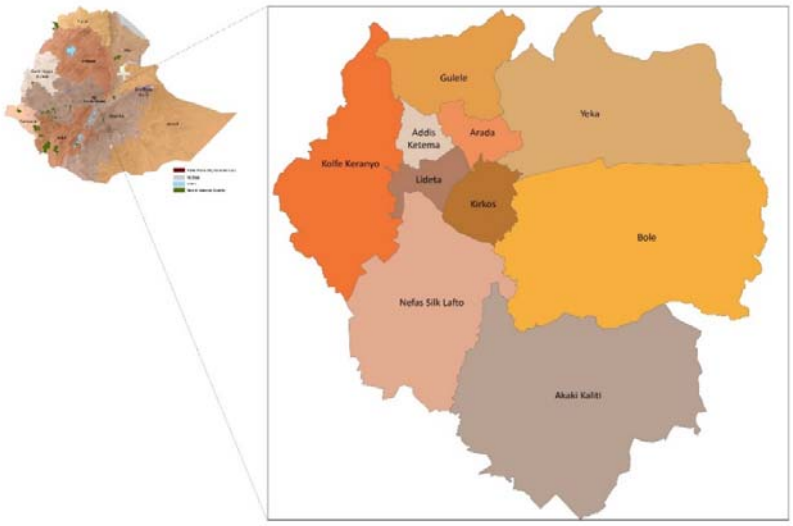
Sürdürülebilirliğin temelleri çevresel kalite, sosyal ve kültürel eşitlik ve ekonomidir. Tasarım ve inşaat endüstrilerinde, sürdürülebilirliğin çevresel yönleri, bir binanın tasarımdan tesis yönetimine kadar toplam yaşam döngüsü ile ilgilenir. Sosyal ve kültürel yönler, esas olarak işçilerin güvenli ve sağlıklı yaşam tarzı ile ilgilidir. Azaltılmış işçilik ve malzeme israfı, sürdürülebilirliğin ekonomik yönüdür. Prefabrikasyon, sürdürülebilirlik bakış açısıyla zamana, değişime ve yeniden amaca duyarlı binaların teslimidir.

3
ADDİS ABABA'DA KONUT GELİŞTİRME

Sanayi Devrimi döneminde daha çok öne çıkan gelişmiş Avrupa ülkelerindeki kentsel gelişmeden farklı olarak, gelişmekte olan ülkelerde İkinci Dünya Savaşı'ndan itibaren yaşanmaya başlayan hızlı kentsel gelişme hem nicelik hem de nitelik olarak farklılık göstermektedir. Gelişmiş ülkelerin aksine, kırsal nüfusun kentsel nüfusa akışı olarak nitelendirilebilir. Bu, daha yüksek kentsel işsizlik yaratan orantılı endüstriyel gelişme ilerlemesinin daha az olması veya olmamasıdır. Bu nedenle, zamanında planlanmış ve stratejik tepkiler ve yönetim eksikliği ile birlikte, çoğu bu günlerde kentsel yoksulluk sergilemektedir. Sonuç, halkın düşük yaşam kalitesinin yanı sıra, kötü kentsel yapı ve hizmet standartlarına da yansır.

2000'li yılların başına kadar önemli bir gelişme olmamıştır. 2000 yılından bu yana, büyük zorluğu ele alan odaklanmış faaliyetler ortaya çıkmıştır. Ülke, Addis Ababa'nın şehir yönetimlerinden biri olduğu 9 bölge ve 2 şehir yönetiminden oluşan bir etnik federal hükümet sistemine tanık olmuştur. Şehrin gelişimini kolaylaştırmak için on alt şehir oluşturulmuş ve daha sonra 2020'de on bir alt şehir olmuştur.

“Bu dönemde, köklü bir değişiklik getirmek amacıyla, Addis Ababa'nın tüm şehir yönetimi feshedilmişve yerine geçici bir yönetim getirilmiştir. Bunu radikal bir yeniden yapılanma ve şehrin idari yapısının ademi merkezileştirilmesi izlemiştir. O zaman, yerde şehir çapında bazı eylemler olmaya başladı. Yılda 50.000 konut inşa edecek Büyük Konut Programı (GHP), on alt şehirde Eko-şehir pilot projeleri ve Çevre Geliştirme Ofisi'nin (EDO) şehir çapında altyapı geliştirmesinin konsolidasyonu, Addis Ababa'yı uzamış derin uykusundan dürterek, ilerlemeye başladı." (Alemayehu, 2008)



Harita 3.1 Federal bölgeler ve şehirler ve Addis Ababa Şehri yönetimi alt şehirleri (CSA, 2011)

O zamandan beri, şehir, hem ulusal hem de Afrika siyasi başkenti olarak şehrin kalkınmasında farklı ilgili paydaşlardan çok sayıda yerel ve ulusötesi yatırım çekimine yol açan önemli bir inşaat patlaması yaşamıştır.

Şehrin evriminin bu döneminde iki büyük master plan geliştirilmiştir. Bunlar, 1998 yılında kurulan Addis Ababa Master Plan Revizyon Ofisi (ORAAMP) tarafından geliştirilmiştir. Bu plan, bir öncekini piyasa ekonomisine uygun hale getirmeye çalışan 1986 master planının sadece bir devamı niteliğindeydi. 2003 revize edilmiş ana plan, ana planlama faaliyetlerine odaklanan stratejik bir yapısal planlama geliştirilmiştir. Bu master planın en önemli sonucu, kentin kentsel iç kentini çevresel gelişmelerden tanımlayan 33 km'lik çevre yolunun da bulunduğu yol ağının inşası olmuştur. Konut da sonuçlardan biri olmuştur. Konutların çoğu, sonraki oturumlarda daha ayrıntılı tartışılacak olan uygun fiyatlı konut sağlamak için hükümet tarafından gayrimenkul geliştirmeleri ve kat mülkiyeti konutları tarafından geliştirilmiştir.

2017 yılında aynı ofis tarafından geliştirilen ve bir öncekinden devam eden bir master plan daha yapılmıştır. Addis Ababa ve Çevredeki Oromiya[3] Özel Bölgesi

[3] Etiyopya bölgelerinden biri

için Entegre Ana Plan, Etiyopya'nın 2025'te orta gelirli bir ülke olma hedefinin bir parçası olmuştur ve yapısal planlamayı ve ardından yerel kalkınma planını (LDP) geliştirmeye yönelik stratejiler geliştirmiştir. Artan yeşil alan kapsamı, güçlendirilmiş kırsal-kentsel bağlantılar, toplu taşıma sistemlerinin geliştirilmesi ve motorsuz hareketliliğin teşvik edilmesi, uygun fiyatlı ve standart konut sağlanması, kentsel yoğunlaştırma ve şehir genelinde eşit olarak dağıtılan hizmetlere erişimi iyileştirmek için ek sağlık merkezlerinin inşası hedefleri olmuştur.

3.1 Addis Ababa'da Konut Geliştirmenin Özellikleri

Addis Ababa'nın tarihi boyunca, planlamanın sosyo-ekonomik yönleri, sağlam mekansal planlama eksikliği, zayıf uygulama planı ve stratejilerinin yanı sıra finansal kısıtlamalar ve planların zamanında uygulanmaması konusunda zayıf bir şekilde düşünülmüştür.

Konutların çoğu, kentsel yoksulluğun özellikleri olan kötü kentsel yönetim, altyapı ve hizmete sahip gecekondu olarak nitelendirilmektedir. Bu, kentin idari yapısının yeniden yapılandırılması ve yerelleştirilmesini içeren 2003 ana planındaki köklü değişiklik ve ardından Entegre Toplu Konut Geliştirme Programı (İHDP) olarak bilinen konut projesinin başlatılmasıyla ele alınmaya çalışılmıştır.

Addis Ababa'daki mevcut konut senaryosu hakkında kapsamlı bir bilgiye sahip olmak amacıyla, konut geliştirme modeli demografi, ekonomi, toplum, teknoloji, ekoloji ve politika ile ilgili olarak sunulmuştur.

3.1.1 Demografi ve Konut

2002 yılı stratejik Sürdürülebilir Kalkınma ve Yoksulluğu Azaltma Planı'na (SDPRP) göre, artan nüfus ve kırdan kente göç nedeniyle konut krizi en büyük kentsel sorun olarak belirlenmiştir. Ancak, uygun fiyatlı konut sorununa yönelik kapsamlı planlar ve stratejiler geliştirilmemiştir. 2002 yılına gelindiğinde, kentleşmenin yüzde 17,3 civarında olduğu tahmin ediliyordu. (MoFED, 2002). Bunun 2012'de de benzer kalacağı tahmin ediliyordu. Bu kentleşme oranı, Sahra Altı Afrika bölgesinde bulunan ülkelerden daha düşüktü. (World Bank, 2015).

Ancak, kentsel nüfusun 2020'de yüzde otuza ulaşacağı tahmin ediliyordu (MoFED, 2002).

Daha kısa sürede gerçekleşen bu hızlı kentleşmenin kentsel alanlarda demografik bir geçiş yaratması beklenmekteydi. Merkezi İstatistik Kurumu'nun (CSA) 2007 nüfus sayımı raporu, Addis Ababa'nın nüfusunun, Etiyopya'nın toplam nüfusunun 73.918.505'inden 2.738.248'ini ve yıllık yüzde 2,1'lik bir büyüme hızı olduğunu ortaya koymuştur. Kent nüfusunun 2037'de yıllık yüzde 3,8 büyüme oranıyla 42,3 milyona ulaşması bekleniyor. Bunun yanı sıra, kentleşme oranının yıllık yüzde 5,4 olarak tahmin edilmesi, kent nüfusunun 2034'ten önce üç katına çıkacağını, 2028'de ise yüzde 30'unun kentsel alanlarda yaşayacağını gösteriyor (World Bank, 2015). Bu projeksiyon, artan kentsel nüfus ve konut stokundaki önemli boşlukla birlikte, daha iyi bir yaşam ortamı yaratmak için uygun fiyatlı konut konusunun dikkatli ve stratejik olarak ele alınması gereken bir öncelik olduğunu açıkça göstermektedir.

Tablo 3.1 Nüfus dağılımı farklı bölgeler ve kır-kent dağılımı (CSA, 2007)

Bölge		**Kentsel**		**Kırsal**		**Yıllık büyüme oranı %**
	Toplam	Boy	%	Boy	%	%
Addis Ababa	2.738.248	2.738.248	100,0	0	0,0	2,1
Ülke Toplamı	73.918.505	11.956.170	16,2	61.962.335	83,8	2,6

628.986 haneye ait 2007 CSA araştırması sonucuna göre, birim başına ortalama hane 1,042, hane başına ortalama kişi sayısı ise 4,2'dir.

3.1.2 Ekonomi ve Toplum

Hızlı kentleşmenin ekonomiye yansıması kaçınılmazdır. Bu, kentsel yoksulluğun özellikleri olan art arda zayıf kentsel tepki, zayıf altyapı ve hizmet ile birlikte zayıf

kentsel yönetime yol açmıştır. Afrika'nın eski ve büyük şehirlerinden biri olan Addis Ababa, bu kentsel yoksulluk karakterine de fazlasıyla maruz kalmıştır.

Kentin kentsel morfolojisi, plansız ve kötü yönetilen kentsel büyümenin sonuçları olan düşük kaliteli veya gecekondular olarak düşünülebilir. 2007 CSA[4] anketine göre, evlerin yüzde 50'sinden fazlası 20 yaşından büyük (CSA, 2008). Konut stokunun çoğunluğunu gecekondu mahalleleri oluşturmaktadır. Konut sakinlerinin zayıf ekonomik kapasitesi, evlerin standart altı olması üzerinde çok fazla etkiye sahiptir. Gecekondular şehrin yüzde 80'inden fazlasını oluşturuyor (Atlaw, 2014). Burada, konutların durumu, sosyal organizasyonlar ve konut sakinlerinin ekonomik faaliyetleri ile ilgili olarak sosyo-ekonomik koşullar daha fazla tartışılmaktadır.

Gecekondulardaki bu evler, daha az alanda yoğun bir nüfusa sahip çok az hizmetle veya hiç hizmet vermemesi karakterize edilir. Bu yapıların çoğunluğu okaliptüsten yapılmış, yerel olarak 'Chiqa' diye bilinen samanla karıştırılmış çamurla sıvanmış ahşap yapıdan inşa edilmişlerdir. 628.986 konuttan oluşan 2007 CSA araştırması sonucuna göre, bunların yüzde 39'u tek odalı olup, yüzde 15'i özel veya ortak tuvaletsiz, yüzde 20'si mutfaksızdır.



Şekil 3.1 Gecekondu bölgelerinde barınma durumu

Mülkiyet türü, sahibi tarafından işgal edilmiş ve kiralanmış olup, her birinin sırasıyla yüzde 32 ve yüzde 61'ini oluşturmaktadır. Toplam kiralık evlerin yaklaşık

[4] Merkezi İstatistik Kurumu

yüzde 40'ını Kebele[5] evleri oluşturuyor. Bu imtiyaz türleri dışında ya kirasızdır ya da farklı bir oranda işgal edilirler.

Bir başka ilgili BM-Habitat (2007) raporunda, 1988 nüfus sayımına atıfta bulunarak, birimlerin yüzde 75'inin 40 m^2'nin altında, yaklaşık yüzde 20'sinin ise 20 m^2'nin altında olduğu belirtişmiştir. Aynı raporda, 1994 nüfus sayımında tek birimlerin oranı yüzde 26,4'ten yüzde 33'e yükseldi (UN-Habitat, 2007). Aynı yıl, konut birimlerinin yüzde 60'ında iki veya daha az konut bulunuyordu. 5,2 kişilik hane büyüklüğünün aksine, bu, tesislerin olmadığı veya daha az olduğu aşırı kalabalık alanlarda en kötü yaşam koşuluna işaret eder. Bu, hükümetin kiracıların tadilatına izin vermemesiyle birlikte, onları yaşamak için uygun olmayan bir yere dönüştürdü.

Equb[6], Mahiber[7] ve Iddir[8] gibi geleneksel sosyal kuruluşlar, sosyal güvenlik sisteminin bir aracı olarak topluma hizmet etmektedir. Bunlar, sırasıyla geleneksel topluluk mali tasarruf mekanizması, ortak amaç için bir araya gelme ve zor zamanlarda ihtiyaç sahiplerine hizmet eden bir topluluk aracılığıyla toplumun refahını sağlamak için halkın zaman içinde oluşturduğu ve geliştirdiği kuruluşlardır. Üyelik, belirli bir süre bir mahallede birlikte yaşamaktan kaynaklanan insanların komşuluğu ile belirlenir. Bu geleneksel kurumların finansal sürdürülebilirliğini sağlamak için, ihtiyaç anında toplum yararına kullanılabilecek bir giriş ve aylık üyelik ücreti olacaktır. Hatta bazı kuruluşlar halk kütüphaneleri, okullar, su kuyuları ve farklı toplum merkezleri kurarak toplumsal katkılarla toplumun gelişmesine yönelik hizmetlerini genişletmiştir.

Dünya Bankası 2015 tahminine göre ülke çapında Etiyopya'nın Gini-endeksi 35'tir. Kentsel dayanıklılığı artırmaya ilişkin Dünya Bankası 2015 raporuna göre, Addis Ababa, yıllık yüzde 14 ekonomik büyüme ile kentsel nüfusun yüzde 25'ine ev sahipliği yapıyor. Ülkenin Gayri Safi Yurtiçi Hasıla'ya (GSYİH) katkısı konusunda farklı ampirik veriler olsa da, Etiyopya'nın toplam nüfusunun yüzde beşinden azıyla toplam GSYİH'nın yüzde 20'sini oluşturuyor (World Bank, 2016). Şehirdeki

[5] Devlet yapısındaki en alt idari organ
[6] Geleneksel tasarruf organizasyonu
[7] Ortak bir sosyal amaç için toplanmış bir topluluk
[8] Sosyal güvenlik kurumu olarak hizmet veren geleneksel organizasyon

işsizlik ve yoksulluk düzeyinin sırasıyla yüzde 23,5 ve yüzde 22 olduğu tahmin edilirken, kayıt dışı sektör aktif işgücünün yüzde 30'unu istihdam etmektedir (World Bank, 2015).

Gecekondulardaki toplumun ekonomik faaliyetleri, konut sakinlerinin iç mekanları günlük faaliyetlere uygun şekilde yeniden düzenleme alışkanlığına oldukça bağlıdır. Bu faaliyetler arasında "Injera"[9] (fermente edilmiş Teff[10] unundan yapılan gözenekli ince ve yuvarlak Etiyopya ekmeği), yakacak odun, kömür veya benzinle geleneksel yemek pişirme, çamaşır yıkama ve kurutma, tohumları, kahve çekirdeklerini, baharatları ve diğer gıda bileşenlerini kurutma ve öğütme yer alır. Bunlar hem günlük tüketim hem de toplum için bir gelir kaynağı olabilecek niteliktedir. Evler bu kadar yoğun aktivite birikimi için tasarlanmasa da, yaşayanların günlük aktivitelerinin ayrılmaz bir parçası olmuştur.



Şekil 3.2 Küçük ölçekli ev tabanlı üretim ekonomik faaliyetler

Genel olarak ekonomik faaliyetler kayıt dışı, yarı resmi ve resmi olarak sınıflandırılabilir. 2015 CSA anketine göre, kentsel kayıt dışı sektörün ülke çapındaki payı 2003 yılındaki %50,6'lık yüksek bir seviyeden 2015 yılında %27,8'e düşmüştür. Addis Ababa'da kayıt dışı sektörün payı toplam istihdamın aksine %13 olmuştur. Oran, sırasıyla %27,8 ve %18,2 olan ülke toplamına ve diğer kent

[9] Ekşi tadı olan ve süngerimsi dokulu fermente pide ekmeğinin temel gıda parçası
[10] Etiyopya'da eski tahıl, Injera hazırlamak için temel bir bileşen olarak kullanılan haşhaş tohumu boyutu

merkezlerine göre daha azdır (CSA, 2018). Bu, şehir idaresi tarafından vergi kuralları ve uygulama önlemleri ile ilgili olarak alınan önlemlere ve aynı zamanda büyük ölçüde hükümet tarafından finanse edilen toplu konut geliştirme programı ile ilgili olan MSE aracılığıyla iş yaratma fırsatlarının dahil edilmesine bağlanabilir.

Hükümet, konut krizini ve şehrin imajını yükseltme ve yenileme yoluyla değiştirmek amacıyla, düşük ve orta gelirli haneler için uygun fiyatlı konut birimleri sağlamayı amaçlayan ülke çapında entegre konut geliştirme programını (İHDP) 2003 yılında başlatmıştır. O zamandan beri, bu plan, kentsel konut ve zamanında iş fırsatı yaratma gibi yaklaşmakta olan zorlukları ele almak için çeşitli değişikliklerle gelişmeye devam etmektedir.

Konut satın alınabilirliğini ölçmek için ulusal olarak kabul edilmiş bir standart bulunmadığından, İHDP'nin satın alınabilirliğini ölçmek zor olmuştur. Bu nedenle, program bu kısıtlamaya 10/90, 20/80 ve 40/60 olarak adlandırılan ve konut sakinlerinin teslimat fiyatının yüzde 10, 20 ve yüzde 40'lık bir başlangıç miktarını tasarruf etmesinin beklendiği çeşitli konut planları geliştirerek yaklaşmıştır. Bu bağlamda ilk ikisi toplumun alt gelir grubuna yöneliktir.

Tablo 3.2 Sale Price of 20/80 Housing scheme[11] (Yonas Abiye, 2019)

Yıl	Stüdyo	Tek Yatak Odalı m² Fiyatı (ETB)	İki Yatak Odalı m² Fiyatı (ETB)	Üç Yatak Odalı m² Fiyatı (ETB)
2019	2.483	3.438	4.394	4.776

BM-Habitat (2017) tarafından 1184 kat mülkiyeti sahibinden yapılan Addis Ababa Eyaleti anket raporuna göre, finansman kaynakları havale, gayri resmi kaynaklardan kredi, akraba desteği ve kendi tasarrufu olarak belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla yüzde 8,3, 11, 27.6 ve yüzde 53,2'yi temsil eder. Aynı anket, konut

[11] Bir ABD Doları = 06/11/2021 itibariyle 47,2453 Etiyopya Birri (NBE, 2021)

satın alınabilirliği algısını değerlendirmeye çalışmıştır. Sakinlerin yüzde 45'i uygun fiyatlı değil, yüzde 20'si uygun olmayan fazla mesai, yüzde 15'i bir şekilde uygun ve yüzde 20'si uygun fiyatlı demiştir. İpotek ödemesinin temerrütleri, katılımcıların yüzde 48'inin ipoteklerini ödeyemediğini gösterir.

İnsanların zemin seviyesindeki binalarda ve çevrede yaşadıklarının aksine çok katlı binalara yerleştirilmesi eğilimine ek olarak, İHDP'nin toplumsal etkileri insanların başka bir yerleşim alanına taşınmasıyla ilgilidir. Bu durum, tarikatlar, Equb, Mahiber, Iddir gibi sosyal kuruluşlardan kopukluk ve kayıp algısı yaratmıştır. BM-Habitat 2017 bu sosyal etkileri araştırdı ve aşağıdaki tabloda gösterilmektedir (UN-Habitat, 2017).

Tablo 3.3 Kayıp algıları (2017 Addis Ababa Eyaleti Anketinden geliştirilmiştir)

Kayıp Algısı	**Emniyet ve güvenlik**	**Geçim kaynağı**	**İş yeri**	**Dostluk**	**Dini Kardeşlik Grubu**	**Equb**	**Mahiber**	**Iddir**
Yer Değiştirme Nedeniyle (%)	29,4	42,9	82,4	63,9				
Sosyal Organizasyonlar (%)					16,1	20,3	25,3	37,5

3.1.3 Teknoloji ve Konut

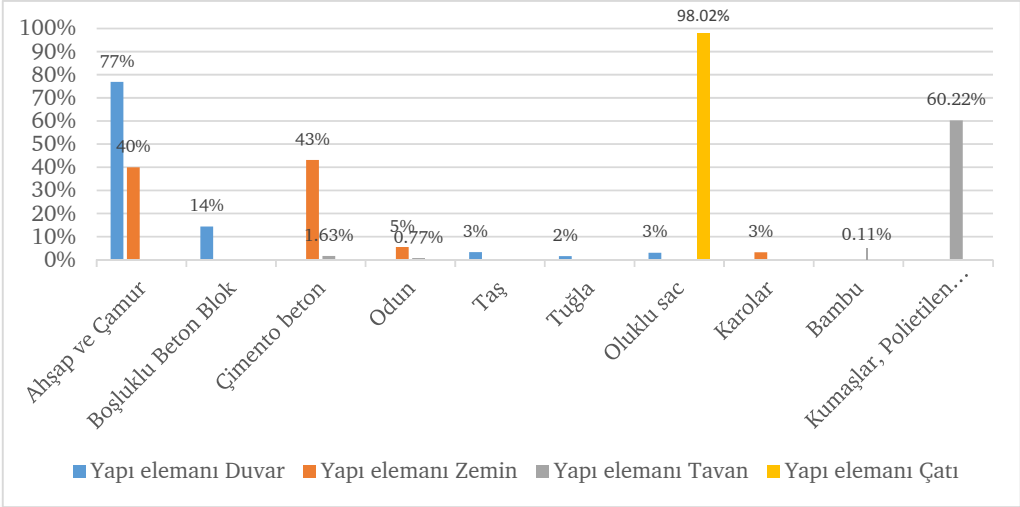
Bu günlere kadar var olan yapı malzemeleri ve teknolojisi kısaca dört ana olayda özetlenebilir. Birincisi, erken kuruluş döneminde meydana gelen çevresel bozulma olarak düşünülebilir. Okaliptüs ağacının ekiminin tanıtılması tepki olmuştur. Bu, daha önce kullanılan çamur ve saman yapım tekniğinin geliştirilmesi olan ikinci büyük olaya yol açtmıştır. Bu, harap konutlarda ve diğer binalarda yaygın olarak

görülür. Genellikle tek ve çift katlı yapıların yapı elemanı olarak kullanılır. Bu yapım tekniği günümüze kadar devam etmektedir. İskele ve kalıp yapımı, mevcudiyeti nedeniyle okaliptüs ahşabının önemli bir uygulaması olmuştur.

Üçüncü büyük olay, konut projeleri için emperyal rejimde daha önce yaygın olarak kabul edilen geleneksel beton ve bloğun tanıtılmasıdır. O zamandan beri, direk ve lento sisteminin tasarım ve yapımında yaygın olarak uygulanmaktadır. Piyasada öne çıkan yapı malzemesidir. Dördüncü büyük gelişme ise prefabrikasyon sistemlerinin konut sektöründe yapı maliyetini ve yapım süresini azaltmak amacıyla uygulanmasıdır.

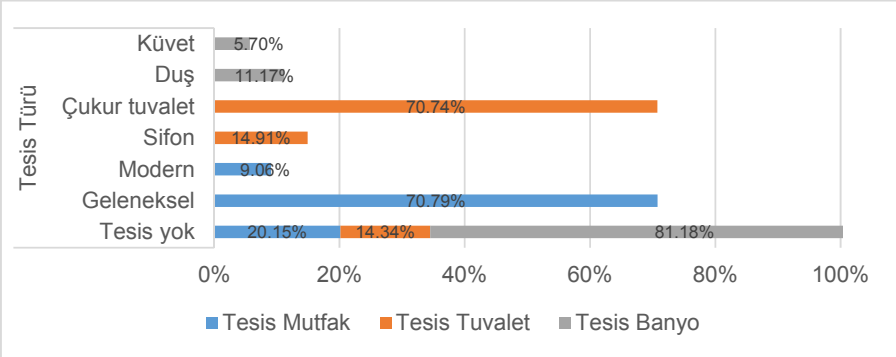
628.986 konuttan oluşan CSA 2007 araştırmasına göre, konut binalarının yapımında kullanılan yapı malzemeleri, kentin bir asırdan uzun süredir gelişimini takip eden bir dizi olay tarafından belirlendi.

Ahşap ve kerpiç inşaat, duvar inşaatının yüzde 75'inden fazlasını oluşturuyor, ardından tuğla, boşluklu beton blok (HCB) ve taş duvar inşaatı birlikte yüzde 18'ini oluşturur. Geri kalanı sırasıyla taş ve çamur, saz ve ahşap, bambu, kerpiç ve diğer malzemelerden yapılmıştır. Çimento şap ve çamur, zeminin sırasıyla yüzde 43'ü ve yüzde 40'ı inşa edilen zemin malzemeleri öne çıkmaktadır. Gerisi çimento veya tuğla karolar, ahşap plakalar, fayanslar, bambu ve diğerlerinden yapılmıştır. Başlıca tavan malzemeleri, inşa edilen tavanların yüzde 60'ını oluşturan kumaşları ve polietilen levhayı içerir. Toplam evlerin yaklaşık yüzde 22'sinin tavanı bulunmamaktadır. Tavan yapımında kullanılan diğer malzemeler beton, parke, ahşap kalas ve bambudur. Çatının yüzde 98'i oluklu sacdan yapılmıştır. Gerisi beton, saz, plastik kanvas, ahşap ve diğerlerinden yapılmıştır.



Şekil 3.3 Yapı malzemeleri (CSA, 2008)

Evdeki mutfak, tuvalet ve banyo gibi tesislerin çoğu kalitesizdir. Anket yapılan toplam evlerin yaklaşık yüzde 70'i ana konut biriminin içinde veya dışında geleneksel mutfağa sahiptir. Bu mutfak tipi, yemek hazırlamak ve pişirmek için yoğun odun kullanımı ile karakterize edilir. Evlerin yaklaşık yüzde 20'sinde hiç mutfak yokken, geri kalanında modern mutfak vardır. Tuvaletlerin durumuna bakıldığında ise evlerin yüzde 15'e yakın bir bölümünün tuvaleti bulunmamaktadır. Evlerin yüzde 70'inde ya özel ya da ortak kuyu tuvaleti bulunuyor ve çukur, tuvaletin yakınında ya da hemen altında kazılıyor. Evlerin sadece yüzde 15'inden azında ya özel ya da ortak sifonlu tuvaletler var. Evlerin yaklaşık yüzde 80'inde banyo yok. Geri kalanlar ya özel ya da ortak duşlara ya da banyo sekmelerine sahiptir.



Şekil 3.4 Bina tesisleri (CSA, 2008)

Çoğu konut imtiyazında evlerin mevcut tasarım ve inşaatı uygulaması, ithal edilen standartlara, malzemelere ve tekniklere dayanmaktadır. Konut tasarımı, mekansal konfigürasyonun eklemli yaşam alanı, yatak odaları, tuvaletler ve mutfaklara odaklandığı geleneksel tasarım yaklaşımlarını takip eder.

Evlerin yapımında kullanılan malzemelerin çoğu beton esaslı ürünlerdir. Bunlar ithal ve yerli malzemeler olarak sınıflandırılabilir. İnşaat girdilerinin %60'ından fazlası ithal edilmektedir (MUDHCo, 2015). Bazıları yerel olarak üretilse de, daha yüksek talep ve arz açığı nedeniyle, ithal malzemeler inşaat malzemelerinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Bunlara çimento, takviye çubuğu, çelik, elektrik ve sıhhi malzemeler, cam ve kaplama malzemeleri dahildir. Çakıl ve kum yerel olarak yaygın olarak bulunur.

Yapı elemanları da yerel olarak üretilmektedir. İçi boş beton blok (HCB), prekast kiriş, kapı ve pencere gibi prefabrik ürünler, Mikro ve Küçük İşletmeler (MSE) ile yerel ve uluslararası üreticiler tarafından yerel olarak üretilmektedir. Bu elemanların imalatında kullanılan ekipman ve makinelerin çoğu ithal edilmektedir. Kentteki mevcut konut gelişmelerinde öne çıkan malzeme ve yapım teknikleri betonla ilgili malzemeler ve blok işleridir. Çoğunluk direk ve lento sistemini uygular. Uygun fiyatlı konut sağlanmasında, hükümet tarafından sübvanse edilen IHDP, prefabrikasyon teknolojisine dayalı LCH-MH tasarım ve inşaat sistemini uygular. Öte yandan, henüz başlangıç aşamasında olmasına rağmen, özel konut sektöründen de bu teknolojiye ilgi artmıştır.

Alternatif malzeme ve tekniklerin araştırılması farklı kurumlar tarafından araştırılmıştır. Bunlar, kendilerini toplu konut ve yüksek bina geliştirme konusuna aynı anda tanıtma konusunda başarılı olamadıkları için önemli bir başarıya sahip olmayan hidra-köpük duvar blokları, sıkıştırılmış toprak duvarlar gibi toprak bazlı malzeme ve teknikleri içerir. Bambu da alternatif bir malzeme olarak araştırılmaktadır. Alternatif malzemelerin başarılı entegrasyonlarından agro taş, hem İHDP hem de özel konut geliştirmelerinde bölme malzemesi olarak kullanıldığı yerlerde söz edilebilir.

3.1.4 Ekoloji ve Konut

Sürdürülebilir arazi kullanımı, enerji kaynakları ve atık bertaraf sistemi kullanımına karşı konutların ekolojik yönleri farklı organlar tarafından incelenmiştir. 628.986 evden oluşan 2007 CSA araştırması, atıkların yüzde 70'e yakınının belediye ve özel koleksiyoncular tarafından toplandığını göstermektedir. Gerisi ya açık alana, nehirlere atılmakta ya da yakılmaktadır.

Evlerin yüzde 90'ından fazlasının özel veya ortak elektrik sayaçlarıyla aydınlatma için şebeke elektriğine erişimi vardır. Alternatif aydınlatma kaynağı olarak jeneratör, güneş enerjisi, fener, biyogaz, lambalar, mum/balmumu ve yakacak odun kullanılmaktadır. Bu evler tarafından yemek pişirmek için kullanılan enerji kaynağı elektrik, gazyağı, gaz, odun kömürü, yakacak odun, gübre, biyogaz ve diğerleridir. Bu evlerin yüzde 35'inde elektrik kullanılmaktadır. Evlerin yüzde 95'i gazyağı ve gaz kullanırken, evlerin yüzde 68'i odun kömürü, yüzde 52'si yakacak odun kullanılmaktadır. Rakamlardan da anlaşılacağı gibi, hava kirliliğine ve çevresel bozulmaya katkıda bulunan sürdürülemez enerji kaynaklarının alternatif kullanımı daha büyük bir orana sahiptir.

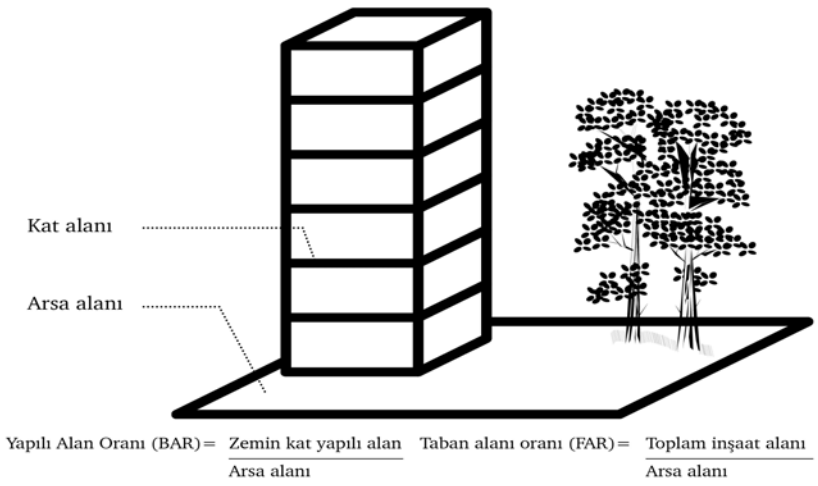
Bir yerleşkenin içinde veya dışında bulunan özel veya ortak alanlarda yaklaşık yüzde 90'nın musluk suyuna erişimi vardır. Diğer içme suyu kaynakları ise korumasız kuyu ve akarsulardır. İletişim ve medya kapsamı sırasıyla radyo, telefon ve televizyonun yüzde 86'sı, yüzde 40'ı ve yüzde 55'idir.

Toplu ve toplumsal faaliyetler için tahsis edilen arazide açık alan kullanımı ve sağlanması göz önüne alındığında, konut sektöründe iki ayrı yorum organı; özel ve devlet ayrı ayrı incelenmelidir. Devlete ait IHDP'nin Yapılı Alan Oranı (BAR) %20'den az.

Ancak, arsa fiyatlarının çok yüksek olması nedeniyle, özel sektör arsayı maksimum düzeyde kullanma eğilimindedir. Bu, 2017 yılında entegre master planın uygulamaya konmasından sonra Yapılı Alan Oranı (BAR) uygulamasının kaldırılmasıyla daha da kötüleşmiştir. Bir önceki plan, geliştiricinin inşa edebileceği maksimum arazi alanı için kullanılmıştır.

2017 master planı, hızlı kentleşmeyi kolaylaştırmak amacıyla, BAR düzenlemesini gevşetirken, kenti, yoğunluğu düzenleme aracı olarak Kat Alan Oranı (FAR) ve

yüksekliğe göre dört bölgeye ayırmıştır. Bu uygulamanın olası etkisi, küçük arsalardaki özel gelişmelerin potansiyel etkilerinin aksine, toplumsal ve çevresel meseleleri ele alan master plan çerçevesinde yeniden değerlendirilebilecek bir alandır. Bununla birlikte, bu ana plan, BAR'ı bireysel geliştiriciler tarafından büyük mahalle geliştirmelerinde de uygulamaya koymaktadır. Bir mahalle geliştirmede, maksimum inşa edilebilir alan arsanın yüzde 40'ıdır. Öte yandan, bireysel projeler FAR'ı minimum 0,5 ve maksimum FAR değeri sınırsız olacak şekilde uygulanır. Bunun, daha yüksek inşaat yapma eğiliminin olduğu ancak aynı zamanda arazinin her köşesini inşaat için kullanma eğiliminin olduğu süregelen bir sonucu vardır. Bu, mikro iklimin ve genel olarak çevrenin iyileştirilmesi için çok önemli olan daha az açık alan yaratır.



Şekil 3.5 Yapılı alan oranı (BAR) ve Kat alan oranı (FAR) çizimi

3.1.5 Siyaset ve Konut

Addis Ababa'daki mevcut konut senaryosunu siyasi boyutların aksine anlamak için, konut geliştirme modeli, konut konusunu ele almaya çalıştıkları şekilde kendi siyasi özelliklerine sahip beş ana kronolojik sırayla sunulacaktır. Bu dönemler, kendi zamanlarının demografisi, ekonomisi, toplumu, teknolojisi, ekolojisinin aksine, konut talebine cevap verme biçimleriyle kendi karakterine sahiptir. Bunları anlamak gerekir, çünkü 2025 yılına kadar orta sınıf sınıflandırmasına ulaşmak için şehrin bugünkü hızlı dönüşümünde o zamanki gelişmelerin izleri hala mevcuttur.

Kendi karakterine sahip olan belirli dönemler, 1886'dan 1936'ya kadar olan yılları kapsayan İtalyan işgali öncesi konut geliştirme, 1936'dan 1941'e kadar olan İtalyan işgali dönemini, 1974'ten 1991'e kadar olan Derg[12] rejimi dönemi ve 1991 sonrası dönemi olarak tanımlanabilir. . Her dönemde konut sorununun ilgili politikalar ve konut planlaması yoluyla ele alınması için alınan siyasi tedbirler sunulmaktadır.

- **Addis Ababa Arazi Politikası ve Konut 1886-1936**

Addis Ababa'nın tarihi gelişiminde tartışıldığı gibi, bilinen ilk kentsel yerleşim, Taitu'nun yerleşim planına göre yapılmıştır. Kuruluşundan birkaç yıl sonra, Addis Ababa şehrine kırsaldan kente önemli bir göç olmuştur. Bu olay, bir noktada, İmparator'u başkenti Addis Ababa'nın 40 km batısında bulunan Addis-Alem'e taşımak zorunda bırakmıştır. Bunun nedeni, yakacak odun ve inşaat için endemik ağaçların hızlı ormansızlaşmasının neden olduğu kötüleşen çevresel durumlar olmuştur. Ancak 1895 yılında Avustralya'dan okaliptüs ağacının getirilmesi, Addis Ababa'nın modern Etiyopya'nın başkenti olarak kalmasına neden olmuştur.

Bu olay, ağacın hızlı büyümesi nedeniyle okaliptüs ağacı dikmenin ticarileşmesine yol açmıştır. Bu argüman, 1979 yılında Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) Afrika Alt Bölge Ofisi Doğu Afrika tarafından, okaliptüs ağaçlarının çeşitli ekolojik bölgelerde büyürken minimum bakım gerektiren hızlı büyüyen ağaçlar olduğunu açıklayarak daha da açıklanmıştır. Tohumlarını saklamak ve ekim öncesi için herhangi bir özel koşul gerektirmemekle birlikte kötü çevre koşullarına ve hastalıklara karşı dirençleri ile de tanınırlar. Öte yandan, çevreyi de bozdukları iddia edilmiştir. Bu argüman, ağacın su kaynaklarını tükettiği, toprak besinini tükettiği, toprak erozyonu ve allelopatik etki ile baskıladığı bilinen 1988 FAO raporu tarafından daha da desteklenmektedir (FAO, 2009). Bu etki, bir organizmanın diğer tohumların çimlenmesini ve üremesini etkileyen bir veya daha fazla biyokimyasal ürettiği bir süreçtir.

Okaliptüs ağacının bahsedilen artı ve eksilerine rağmen, yakacak odun ve yapı malzemesi için ağacın geniş ekimi ve uygulaması artmıştır. Ancak 1913 yılında,

[12] 1974'ten 1991'e kadar Etiyopya'yı yöneten sosyalist temelli rejim

Etiyopya'ya girişinden yaklaşık on dokuz yıl sonra, ekimini yasaklayan bir direktif yayınlanmıştır. Yönerge, okaliptüs ağacının su toplama alanlarına, dere kıyılarına ve tarım arazilerine dikilmesini içermektedir(FAO, 2009). Bununla birlikte, bu yönerge, kötü uygulama nedeniyle sakinler tarafından okaliptüs ağaçlarının kullanımını sınırlamayı başaramamıştır. O zamandan beri, okaliptüs ağacından elde edilen odun, ana yapı malzemesi kaynağı olmuştur. Yaygın uygulaması, yaygın olarak 'Chiqa' olarak bilinen bir çamur ve saman karışımı ile sıvanmış yapısal bir duvar elemanı olarak olmuştur. Aynı zamanda çatı makası için önemli bir yapısal unsur olmuştur ve bugünlerde inşaat endüstrisine bile aşina olan iskelede yaygın olarak kullanılan kalıp-iş desteğidir. Aynı zamanda, insanların onu yakacak odun veya inşaat malzemesi olarak satarak günlük yaşamlarında potansiyel bir gelir kaynağı haline getirdikleri iyi bir şekilde ticarileştirilmiştir.



Şekil 3.6 Entoto Dağı'nda okaliptüs ağacı ormanı (Tadese, 2016)

Doğu Afrika'da okaliptüs ağacından bilinen bazı ürün ve hizmetler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Yakacak odundan yapı malzemesi kaynaklarına, ilaçtan kozmetik üretimine kadar çeşitlilik gösterirler. Aşağıdaki tabloda, ağacın ekonomik etkisinin yeterince geniş olduğu ve yerelden ileri teknoloji gerektiren, çeşitli ölçeklerde en son teknolojiye ihtiyaç duyan farklı sektörleri kapsadığı açıktır.

Tablo 3.4 Doğu Afrika'da okaliptüs ağacı ve ürünleri ve hizmetleri (FAO, 2009)

Ürünler	Ekosistem servisleri	Sosyo-Ekonomik Hizmetler
Yakacak odun, Kereste, transmisyon direkleri, kontrplak, kağıt hamuru, iskele, bina ve çit direkleri, raylar, ilaç, bal üretimi, parfümeri	Hemşire ağacı, çevre koruma	Çiftçi gelirinin %25'i, krediye erişim, sosyal önem, geçim kaynağı

Artan konut ihtiyacını karşılamak için alınan bir diğer önemli önlem, 1907'de bilinen ilk özel arazi mülkiyeti politikasının ve ilanının getirilmesi ve 1909'da kentlilerin günlük faaliyetlerini yönetmek için kentsel idarenin kurulması olmuştur. Bu durum, kentin harap konut koşullarında etkisini hâlâ sürdüren okaliptüs ağacının devreye girmesiyle birlikte konut sektörünün hızla büyümesine katkıda bulunmuştur.

Tarihçilere göre bahsedilebilecek en önemli planlamalardan biri de 'Taitu[13] Dönemi Master Planı'dır. (UN-Habitat, 2017). Bu, 1936'daki İtalyan işgaline kadar, şehrin eski kısmını şekillendirmiştir; burada insanlar, memurun evi ve kilisenin çevresine yerleşti. Bu tür çabalar gösterilmesine rağmen, arazi politikasının ve yönetiminin kötü uygulanması nedeniyle yasadışı yerleşimlere yol açan kentsel yayılma hala bulunmaktadır . Bu, kentin ağırlıklı olarak 1960'lara kadar süren kırsal doğasına yol açmıştır.

Bu çağda konut alanındaki önemli gelişmeleri özetlersek, artan nüfus artışı, okaliptüs ağacının tanıtılmasının aksine ekonomik ve toplumsal faaliyetleri şekillendiren çevresel zorluklar, ve günümüzün bina inşaatı ve teknolojisi pratiğini bile tanımlayan önemli tanımlayıcı olaylar olarak kabul edilebilir. Buna ek olarak, özel arazi mülkiyetine izin veren siyasi karar, aynı zamanda, Taitu Planı'nın gösterdiği planlama uygulamasıyla birlikte, insanların yasal koruma ile iyi

[13] Addis Ababa İmparatoru II. Menelik'in kurucusunun eşi

organize edilmiş bir forma yerleşmesini ele almak için tasarlanmış, şehir tarihinde türünün ilk örneği olmuştur.

- **İtalyan İşgali sırasında Konut 1936 – 1941**

İtalyan işgali sırasında, şehrin işgalinden hemen önce, vatanseverler mevcut evleri kasıtlı olarak ateşe vermiş ve bu da önemli bir konut sıkıntısı yaratmıştır. Bu, İtalyan Ordusunun "*...mevcut binaların onarılması veya yeni inşaatların yapılması ... bir sonraki emre kadar*" (UN-Habitat, 2007) bildirisiyle daha da şiddetlenmiştir.

Bir öncekinden farklı olarak şehrin ekonomik tabanı değişmiştir. Esas olarak, daha sonra büyük ekonomik faaliyetleri ticaret, sanayi ve emek olarak tanımlayan vergilerin toplanmasına odaklanılmıştır. Bu, daha iyi fırsatlar arayışında kırdan kente göçü kolaylaştırmıştır. Ancak, emeğin çoğu, konut krizine katkıda bulunan düşük ücretliydi. Tersine, İtalyanların kontrolsüz kırdan kente göçü barındıracak ne çalışma politikası ne de konut stratejisi bulunmaktadır (UN-Habitat, 2007).

Beş yıllık işgal döneminde nüfus neredeyse ikiye katlandığından, konut stokunda önemli bir açık oluştu. Avrupa mahallesinin siyasi merkezinde barınmayı da öneren ırk ayrımcılığına dayalı planın gözle görülür bir uygulaması olması koşuluyla, yerli nüfusun çoğunluğunu ele almak için geliştirilmiş önemli bir strateji bulunmamaktaydı. Uygulamaya konulan önlem, esas olarak mevcut parselleri bölerek arazi sağlamakla ilgiliydi. Bu nedenle, yoksul kentsel nüfus, ne inşa edeceğine karar vermekte serbest bırakıldı. Bu, kötü yapılandırılmış standart altı birimlere yol açtı. BM-Habitat 2007 raporuna göre, bu önlemin sonucu, yerel mahalledeki konut stokunun yüzde 75'inden fazlasını, Avrupa çeyreğinde ise yüzde 40 ila 60'ını oluşturuyordu. Bu evlerde özel tuvaletler, mutfaklar ve su temini bağlantıları gibi temel olanaklar yoktu. Bunlar, konut birimlerini ihtiyaçlarına göre kendi başlarına ayarlamaya ve değiştirmeye bırakmıştı.. Bu tür uygulamaların sonucu tahmin edilemez ve standartların altında kentsel konut ve yaşam olmuştu.

- **1974'e kadar İtalyan İşgalinden Sonra Konut**

İtalyanların 1941'de ayrılmasından sonra, yaklaşık bir buçuk on yıldır konut sektöründe önemli bir gelişme olmamıştır. 1960'lı yıllarda, konut sektörü ilk kez ulusal ekonomik kalkınma planında direktiflerle ele alınmaya çalışılmıştır. İlk

yönerge 1963'ten 1967'ye kadar olan ikinci ulusal ekonomik kalkınma planında, ardından üçüncü 1968-73 ve dördüncü 1974-79 planında geliştirilmiştir.

Ardışık ulusal ekonomik kalkınma planlarındaki direktifler, büyük ölçekli düşük gelirli konut sağlanmasının yanı sıra ev sahibi-kiracı ilişkisini tanımlayan mevzuatın formüle edilmesini ve devlet destekli büyük ölçekli düşük ve orta gelirli konut gelişimine artan hükümet ilgisini hedeflemiştir. Daha sonra konut kooperatifi toplulukları ve Addis Ababa'da sitelerin tanıtılması, aynı zamanda ulusal düzeyde konut yönergesi geliştirmeye çalıştı.

Politikaların ve direktiflerin güçlü bir şekilde uygulanmadığı bu tür bir kalkınma modeli, daha fazla kentsel yayılmaya yol açmıştır. Böyle bir senaryo nedeniyle, inşa edilen evlerin sadece yüzde 12,62'si inşaat izni aldı (UN-Habitat, 2007). Gerisi, kümülatif etkisi hala kalıcı olan ve günümüz Addis Ababa'nın gecekondu karakterinde mevcut olan standart altı kaderine bırakılmıştır.

- **1974 - 1991 Döneminde Konut**

Emperyal rejimin çöküşünün ardından, 1974'te "Derg" rejimi hükümetin kontrolünü ele geçirmiştir. Hükümetin itici ideolojisi olarak sosyalizmin getirilmesi, ekonomik ve politik alanı tamamen değişmiştir. Arazi politikası ile ilgili olarak, 1974'te ünlü 'Çiftçi için Arazi' hareketiyle tüm kırsal ve kentsel arazilerin kamulaştırılması başlatılmıştır. Bunun yasal arka planı, “Kentsel arazilerin ve ek konutların devlet mülkiyeti’ başlıklı 47 No.lu Bildiri ile verilmiştir.” (UN-Habitat, 2017). Bu, arazinin özel mülkiyetini ve insanların sahip olduğu evleri kiralamaktan veya başkasına kiralamaktan elde edilen geliri fiilen yasaklamıştır.

1978 ve 1986 yıllarında, o zamanki Kentsel Gelişim ve Konut Bakanlığı'nın yönetiminde geliştirilen iki büyük master plan olmasına rağmen, bunların hiçbiri konut stoku açığını ele alacak önemli bir plana sahip olmamıştır. Macar mimar C.K Polonyi'nin liderliğinde geliştirilen 1978 planı, şehir içi bölgelerin geliştirilmesine ve çevredeki kasabaların entegrasyonu yoluyla megapolis gelişimine odaklanır. Sonuncusu, esas olarak çevredeki kasabaların entegrasyonuna odaklanmıştır. Rejimin konut talebini finansal kısıtlamalarla

birlikte ele almada buna göre hareket etmemesi, mevcut kentsel gecekondulara ek olarak devam eden kentsel yayılmaya yol açmıştır.

Ancak, BM-Habitat 2017 raporuna ve Elias A.'nın 2008 doktora felsefesi tezine göre, Derg rejimi iki tür konut birliğini tanıttı. Bunlar, aylık asgari kirası ETB100 olanlar için devlete ait kiralık evlerin yapımından sorumlu olan Kiralık Evler İdaresi (AARH) ve devletin en alt yönetim organı olan 'Kebele' Kiralık Konut'tur. Kebele evleri maksimum aylık kiralık ETB100'e sahipti. Yüzde 93,87'si (toplam 151.372 kamu biriminin 142.095 birimi) 'Kebele' yönetilmiştir. Derg rejimi, 250 ile 500 metrekare arasında değişen arsalarda 40.539 kooperatif konutunun inşasını da kolaylaştırmıştır. Evlerin maliyeti piyasa değerine göre yüzde 65 daha az olan inşaat malzemelerine sübvansiyon verilmiş.

- **1991 Sonrası Kentsel Arazi ve Toplu Konut Geliştirme**

Bu çağda, geçmişten gelen en büyük değişim, kentsel arazi politikası dışındaki politikaları etkileyen sosyalizmden radikal bir değişim olmuştur. 80/1983 sayılı bildiriyle, Etiyopya Halk Demokratik ve Cumhuriyet Cephesi (EPRDF) liderliğindeki hükümet, önceki rejim tarafından arazinin devlet kontrolüne karşıt olarak piyasa odaklı arazi mülkiyeti getirmiştir. Bu, geleneksel arazi kullanım sistemini bir piyasa sistemine dönüştürmüştür. Dönüşüme rağmen boş veya bedelsiz arazi satışı yasaklanmıştır. Tek uygulanabilir yol, ya araziyi devletten uzun vadeli kiralama esasına göre kiralamak ya da araziyi geliştirip katma değeri araziye satmak olmuştur.

80/93 Sayılı Bildiri, 272/02 Sayılı Bildiri ile 2002 yılında yürürlüğe girmek üzere belirlenmiştir. 2004 yılında 721/2011 sayılı tebliğ ile daha da geliştirilerek, bina amacına ve işlevine göre değişen kiralama süresi, herhangi bir şehir merkezi, Addis Ababa ve diğer şehir merkezleri olarak kategorize edilerek netleştirilmiştir.

Tablo 3.5 Addis Ababa'da yıl cinsinden arazi kiralama süresi (FDRE, 2011)

Konut konutları, bilim ve teknoloji, araştırma ve çalışma, devlet daireleri,charitable organizations and religious institutions	99 yıl
Kentsel tarım	15
Diplomatik misyonlar ve uluslararası kuruluşlar	Hükümetle yapılan anlaşmaya göre
Eğitim, sağlık, kültür ve spor	90
Sanayi	70
Ticaret	60
Diğerleri	60

Önceki arazi kullanım politikası ve sistemleri ile karşılaştırıldığında, hala ele alınması gereken konular olduğuna dair argümanlar olmasına rağmen, nispeten net bir stratejik arazi tutma sistemine sahiptir. Öte yandan, şehir merkezlerindeki tüm konut geliştirmeleri için 99 yıllık arazi kiralama süresi koymak dışında, uygun fiyatlı konut sorununu çözebilecek bir arazi kullanım sistemi sağlamada başarısız olduğu iddiaları da bulunmaktadır.

3.2 Entegre Toplu Konut Programı (İHDP)

Kent dokusunun büyük bir bölümünün ve 2015 yılı için Birleşmiş Milletler Binyıl Kalkınma Hedefleri'nin (BKH) değiştirilmesinin ve ülkeyi 2025'te orta gelirli ülkeler arasına sokmanın bir parçası olarak, kentsel gelişme ve yönetimi geliştirmek için 2002 Sürdürülebilir Kalkınma ve Yoksulluğu Azaltma Planı (SDPRP) bazı yönler koymuştur. Buna kentsel yönetimin güçlendirilmesi, altyapı sağlanması, konut, arazi yönetimi, istihdam fırsatlarının ve kentsel çevrenin güçlendirilmesi dahildir.

2002 SDPRP planında konut önceliklerden biri olarak belirlenmiş olsa da, konut sorunlarına yönelik somut bir stratejik yaklaşım bulunmamaktadır. Ancak planın devamı kapsamında, 2004 yılında, şehir içi iyileştirme aracı olarak kat mülkiyeti projesi başlatılmıştır. Bunu, 2005/06'da Hızlandırılmış ve Sürdürülebilir Kalkınma Planı (PASDEP) aracılığıyla daha kapsamlı konut politikası ve stratejisi izler. Bu programda geliştirilen stratejiler, mikro ve küçük işletmeler (MSE) için destek ve iş yaratma, entegre konut geliştirme, arazi altyapısına ve hizmetlerine daha iyi erişim ve kentsel-kır ve kentsel-kentsel bağlantıların teşvik edilmesini de içermekteydi (MoFED, 2006).

Entegre konut geliştirme programı (İHDP), düşük ve orta gelirli haneler için uygun fiyatlı konut birimleri sağlamayı amaçlayan, ülke çapında büyük ve karmaşık bir projedir. Bu plan kapsamındaki evler, konut ve ticari kat mülkiyetinden oluşan çok katlı binalardır. Bu toplu konut projesinin arkasındaki mantık, 2015'te yoksulluğu yüzde 50 azaltmak, 2020'de 100 milyon gecekondu sakininin yaşamını iyileştirmek, hizmet almayan nüfusun yüzde 50'sine sanitasyona erişim ve 2025'te yüzde 100 güvenilir hizmet sağlamak olmuştur (AAHDPO, 2005).

İHDP, Addis Ababa'nın Bole Gerji bölgesinde 'Bole/Gerji Düşük Maliyetli Apartman İnşaatı' olarak bilinen ve 2003 yılında gerçekleştirilen pilot projenin devamı niteliğindedir. Bole/Gerji Düşük Maliyetli Apartman İnşaatı' projesi GTZ ile ortaklaşa geliştirilip ve Alman hükümeti tarafından desteklenmektedir. Tasarıma MH Engineering, Fasil Ghiorgis, Elias Yitbarek, Geretta Consult, SAN-MECH Consult, FASTEK Consult tarafından danışıldı ve geliştirildi. Addis Ababa'nın o zamanki belediye başkanı Arkebe Oqubay'a göre, proje dikey yoğunlaşma, elverişli mahalle gelişimi, farklı sosyo-ekonomik grupların ve işlevlerin karıştırılması ve altyapının geliştirilmesi ile ilgili en iyi uygulama olduğunu kanıtlamıştır. Bu, yüksek kalite ve daha kısa inşaat süresi ile maliyet etkin olacak şekilde planlanmıştır.

İHDP'nin 2025 yılında kenti orta gelirli ülkelerden biri haline getirmeyi amaçlayan hedefleri doğrultusunda hükümet toplu konut inşaatına devam etmiştir. Hükümet, yukarıdaki amaçlarla toplu konut inşaatına devam etmiştir. Ülke çapındaki projelerden 2006-2010 yılları arasında 400.000 konuttan sadece 142.802'si

yapılmıştır. Yapılan konutlardan 80.000'i Addis Ababa'da 30 farklı sitede yapıldı. Proje, 176.000'e yakın istihdam yaratmada ve konut açığını yüzde 17,6 oranında en aza indirmede nispeten başarılı olmuştur (UN-Habitat, 2017).

Tablo 3.6 Planlanan kat mülkiyeti inşaatı, 2006-2010 (UN-Habitat, 2011)

	Stüdyo	**1 yatak odalı**	**2 yatak odalı**	**3 yatak odalı**	**Tüm birimler**
Addis Ababa	36.750	71.750	52.500	14.000	175.000
Diğer bölgesel devletler	38.850	75.850	55.500	14.800	185.000
Toplam	75.600	147.600	108.000	28.800	360.000
Dağıtım %	21%	41%	30%	8%	100%

Ancak, yaygın olarak uygulanan stratejinin sürdürülemez olduğunu savunan bazı bilimsel eleştiriler bulunur. Bunların arasında İHDP'nin tek bir kitlesel program üzerinden konut, altyapı ve istihdam yaratan stratejiler uyguladığı için ekonomik bir sözde döngü olduğunu iddia eden Hebel (2012) bulunmaktadır. Tamamen devlete ait inşaata bağlı yerel bir ekonomi olduğu için programın daha uygun maliyetli olmayacağını açıklayarak argümanını daha da güçlendirir Bu da kalkınmanın bireylere ve özel sektöre ait olmasını kesinlikle zorlaştıracaktır. Bu nedenle, yoksulluğun azaltılması ve altyapı sorunlarının daha sürdürülebilir hale getirilmesi için bireylerin ve özel sektörün katılımını kolaylaştırabilecek ekonomik ve inşaat modellerinin çeşitlendirilmesini önermiştir.

İHDP'nin uygun fiyatlı konut sağlama konusundaki başarılarının aksine, farklı akademisyenler tarafından sürdürülebilirliği konusunda tartışmalar ve aynı zamanda çaba ve sonuçları kabul ediliyor. Hebel 'nin (2010) öne sürdüğü gibi, modern planlamaya geçilirken kentsel mekanların üretiminde sosyal mekanların fiziksel dönüşümünün anlaşılmasıyla ilgili bir kaygı vardır. Bu, aşamalı değişimde

mevcut bağlamı takdir eden stratejilerin geliştirilmesi gerekliliği ile ilgili olarak ayrıca tartışılmaktadır. Homojen ve tamamen bitmiş ürünler yerine kullanıcı odaklı mekan geliştirme entegrasyonu tartışılan bir diğer noktadır. İthal edilen standartlar yerine alternatif yerel gelenek ve ürünlerin olanaklarının araştırılması da ele alınması gereken diğer bir konu olarak görülmektedir. Sanayiyi modernleştirmeye yönelik teknolojilerin ve mühendislik ürünlerinin entegrasyonuna ve uygulanmasına yönelik anlayış, toplumla ilişkisi temelinde ele alınmalıdır.

İHDP'den yola çıkılarak hazırlanan 2009 Büyüme ve Dönüşüm Planı I (GTP I), 2010-2015, toplumun en yoksul kesimini hedef almıştır. Bu nedenle, yeni konut geliştirme planı tanıtılmıştır. 10/90 ve 20/80 konut planları olarak adlandırılmıştır. BM Habitat (2017) raporuna göre, yeni tanıtım ETB1000'in[14] altında gelir elde eden toplum grubunu hedef almıştır. Çapraz sübvansiyon stratejisi yoluyla yüksek oranda devlet sübvansiyonu alırlar. Bu strateji, stüdyo ve tek yatak odalı tiplerin inşaat maliyetinin altında satıldığı, iki ve üç yatak odalı olanların ise inşaat maliyetinden daha yüksek bir fiyata satıldığı fiyatlandırma stratejisini uygulamıştır. Bu strateji ile inşaat maliyeti, iki ve üç yatak odasının fiyatı üzerinden telafi edilmiş olup, stüdyo ve bir yatak odasının düşük fiyatının yarattığı inşaat maliyet açığı kapatılmıştır.

Plan ayrıca orta sınıflar için 40/60 planını da içermekteydi. Bunlara ek olarak, politikasında büyük değişiklikler olmaksızın, konut yapımında özel sektör ve kooperatiflerin rolünü kabul etmiştir. 2014 yılı sonu itibarıyla 96.233 konut inşa edilmiştir (Hebel & Kifle, 2010).

Büyüme ve Dönüşüm Planı I - GTP I'den ders alan Büyüme ve Dönüşüm Planı II - GTP II (2016-2020), uygun fiyatlı konut sağlama konusunda aynı stratejiye devam etmiştir. GTP II'nin radikal müdahalesi, 1999'da revize edilen 1986 master planını geride bırakan 2017'de 'Addis Ababa ve Çevresi Oromiya için Entegre Master Plan'ın tanıtılması olmuştur. Daha sonra, strüktür planı ve yerel kalkınma planı (LDP) yoluyla planlama yaparak şehri iyileştirmeye yaklaşmıştır. İnsanlar için

[14] USD 1=ETB 16,5482 Eylül 2010 (NBE, 2021)

uygun fiyatlı konut sağlamayı düşünen plan, 2020 yılına kadar 750.000 konutun inşasını hedeflemiştir.

Belediye Başkanı Adanech Abebie ile Eylül 2021'de yayınlanan röportaja göre, sadece İHDP programında çekilişi bekleyen yaklaşık 80.000 kayıtlı sakin bulunmaktadır. İki tür kayıt bulunmaktaydı. 2005 ve 2013 kaydı, evlerin %67'si devlet tarafından sübvanse ediliyor. 2013 kaydı ise, kayıtlı kişilerin transfer sırasında evin fiyatının %40'ından tasarruf etmesinin beklendiği 40/60 konut düzenini tanıtmıştır. Bu, 20/80 konut planına ek olarak tanıtıldı (EBC, 2021). Bütün bunlar, sadece İHDP konut programında bile konut talebi ve arzı arasında hala önemli bir uçurum olduğunu ima eder.

Hala önceki turlara kaydolmamış, ancak bir sonraki tur için bekleyen sakinler olduğu için sorun daha da kötüleşmiştir. Bu, hükümeti İHDP'de çeşitli konut geliştirme planlarını araştırmaya ve geliştirmeye zorlamıştır.

Genel olarak, IHDP'nin toplu geliştirme ve inşaat yoluyla uygun fiyatlı konut kıtlığını gidermek için bir strateji geliştirdiği kabul edilmektedir. Proje, başlangıcından bu yana benzer ekonomik ve inşaat modeli ile on beş yılı aşkın bir süredir gelişmeye devam etmektedir. Ekonomik perspektifle ilgili tüm endişelerle birlikte, konut tasarımı ve teknolojisi ile ilgili olarak ele alınması gereken bir dizi konu da vardır.

3.3 Addis Ababa'da Konut Özeti ve Gelecek Beklentileri

Addis Ababa'daki konut geliştirme modeli, önceki bölümlerde tartışıldığı gibi, çeşitli nedenlerle daha fazla yayılma ve gecekondu yerleşimine tabi olmuştur. Bu, konut talebi ve tedarik zincirinde veri boşluğu yaratan kayıt dışı ve takip edilmeyen konut gelişimine yol açmıştır. Bu, BM-Habitat 2017 Addis Ababa Eyaleti, 2015 BM-Habitat Etiyopya Şehirleri Eyaleti ve 2017-2027 için 2017 Addis Ababa Şehir Yapısı raporlarıyla daha da açıklanmaktadır.

Bununla birlikte, nüfus artışının aksine konut sektörünün kilit oyuncuları analiz edildiğinde, konut stokunda önemli bir boşluk olduğu kolaylıkla tespit edilebilir. Addis Ababa'daki konut stoku, kayıtlı sektör konutları, Kebele kiralık konutları, yasadışı organize konutlar ve gecekondu mahallelerinden oluşmaktadır

(Mathema, 2005). Kaçak yapılaşmaya ilişkin çeşitli tanımlar bulunmakla birlikte, burada kaçak konutun izinsiz ya da arazi kullanımı ve yapı standartları göz ardı edilerek yapılmış konutlar olduğu düşünülerek bu çelişkinin önüne geçilebilir.

Öte yandan kaçak evler ve gecekondular gayri resmi konut olarak adlandırılmaktadır. Ayrıca Kebele evleri de standart altı evlerdir ve son bir buçuk yılda iyileştirme ve yenileme yoluyla hızlı bir dönüşüm geçiren Addis Ababa'nın yüzde 80'lik gecekondu karakterine katkıda bulunan gecekondular olarak değerlendirilebilir (UN-Habitat, 2017). Bu nedenle, konut stokunun niceliksel yönünü anlamaya çalışırken, talep ve arz modelinin net bir resmini elde edebilmek için bu tutarsızlıkların da dikkate alınması önerilir.

Konutun demografi, ekonomi, toplum, teknoloji, ekoloji ve politika ile ilgili olarak araştırılması, Addis Ababa'daki konut durumunun kapsamlı bir resmini verdi. Kentin nüfusunda daha fazla konut inşaatı ve teslimatı gerektiren bir artış var. Sosyoekonomik yönler, geçim kaynakları ile evleri arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermiştir. Bir zamanlar gecekondularda yaşayan insanların ekonomik faaliyetleri, toplu konut geliştirme sırasında yer değiştirirken gelir kaynaklarını kaybetme nedenlerinden biri olarak evlerine çok bağlandı. Bunlar da zamanla entegre konut geliştirmenin karşılanabilirliğini etkilemiştir.

Tuvalet ve mutfak gibi konut tesisleri ilk yerleşim yerlerinde standartların altında kalmıştır. İHDP de dahil olmak üzere, mevcut tasarım ve inşaat uygulamaları ithal standartlara ve malzemelere bağlı olma eğilimindedir. Konutların büyük çoğunluğunda beton esaslı yapı malzemeleri uygulanmaktadır.

Çoğunluğu yemek pişirmek için alternatif ve geleneksel enerji kaynakları kullanırken, aydınlatma için elektrik şebekesine erişim yaygın olarak mevcuttur. Evlerin çoğunun su temini, iletişim ve medyaya erişimi var.

Arazi politikaları, tutarsızlığa yol açan ilgili rejimlerden sürekli olarak etkilenmiştir. En son, konut geliştirme için 99 yıllık kiralamayı tanımlayan piyasa tabanlı arazi kiralama sistemi geliştirdi.

Son yıllardaki konut gelişmelerinin çeşitliliği arasında, devlete ait İHDP, uygun fiyatlı konut sağlamada ana program olmuştur. Program aynı zamanda iş fırsatı yaratmayı da başarmıştır. Ayrıca özel olarak geliştirilmiş LCH-MH teknolojisi ile

konut sektörüne prefabrikasyonu yaygın bir şekilde getirmiştir. Bu program, karşılaştığı tüm kısıtlamalara rağmen devam etmektedir ve gelecekte konut tedarikinde daha büyük bir rol oynaması beklenmektedir.

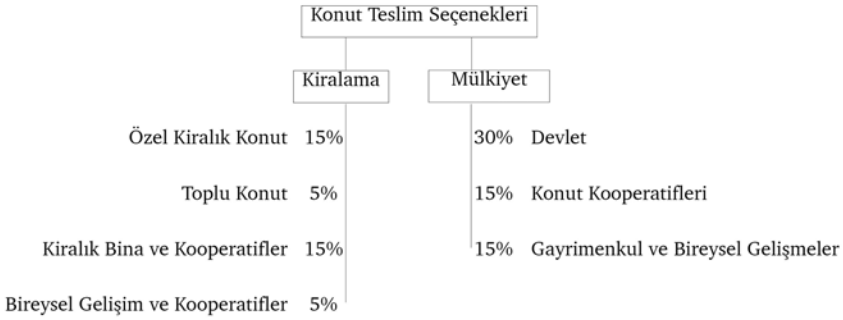
2017 Addis Ababa Şehir Yapısı Özeti raporuna ve Kentsel Gelişim ve İnşaat Bakanlığı (MUDHCo) tarafından hazırlanan on yıllık plana göre, şehri Afrika'nın diplomatik şehri yapmak için bir hedef var. 2017 Addis Ababa Şehir Yapısı Özeti raporuna göre 2017-2027 planlama yılında konut talebinin 1.172.195 adet olacağı tahmin edilmektedir (AACPPO, 2017).

Tablo 3.7 Tahmini konut ihtiyacı (2013-2023) (AACPPO, 2017)

2023 yılında nüfus	Yeni aile oluşumunu ele almak	Harap yerine	İş Listesini Ele Alma	Acil Durum (%20)	Toplam ihtiyaç
4.408.656	207.015	269.814	500.000	195.366	1.172.195

Bu plan, Addis Ababa'yı 'Afrika'nın Diplomatik Başkenti' yapma sürecinde önemli bir yol gösterici ilkeye sahiptir. Bu ilkeler, kompakt ve yeşil kalkınmayı, farklı gelir gruplarını, konut tipolojilerini ve arazi kullanımını, konut dağıtımı yoluyla dengeli büyümeyi, ekonomik faaliyetleri ve altyapı geliştirmeyi içerir. Bunlar, hafif raylı ulaşım (LRT), hızlı otobüs geçişi (BRT) ve gelecekteki metro hatları gibi hızlı toplu taşıma hatları tarafından da desteklenmektedir. Gecekondu alanlarının yenilenmesi ve koruma ve doğal özelliklerin geliştirilmesi yoluyla çevresel sürdürülebilirliğin ele alınması diğer bir odak alanıdır.

Bu ilkeleri, konutla ilgili hedefler izlemektedir. Karşılanabilirlik, sosyal karıştırma, kompakt kalkınma, güçlü hükümet müdahalesi ve konut stokunun ve çevre kalitesinin iyileştirilmesi hedeflenen hedeflerdir. Uygun fiyatlı konut stokunu eklemenin yanı sıra, niteliklerin iyileştirilmesi, arazi kullanımı ve farklı sosyal grupların kompakt ve çevre dostu bir gelişme ile karıştırılması ve aynı zamanda evsizlere ev sağlanması gibi bir planı vardır.



Şekil 3.7 Ülke çapında önerilen konut teslim seçenekleri 2020-2030 (AACPPO, 2017) & (Planning & Development Commission, 2020)

2017 Addis Ababa Kentsel Yapı Planı raporuna göre, toplam yapılaşma alanının dışında mevcut konutların yoğunluğu, üçte biri (8.339) tek katlı kerpiç evlerle kaplıdır. Ayrıca nüfus yoğunluğunun toplam arazi alanı ve yerleşim alanı için sırasıyla 65 kişi/ha ve 125 kişi olduğunu göstermektedir. Konut yoğunluğu çok daha az olmakla birlikte, bu onu New York, Los Angeles, Moskova, Paris, Tokyo ve Buenos Aires gibi metropol şehirlerden bile daha yoğun ve aşırı kalabalık hale getiriyor. Bu nedenle verimli arazi kullanımı için kompakt ve çevre dostu geliştirme uygulanabilir bir seçenek olarak tanımlanmaktadır.

Bu on yıllık planlama şeması, LRT hatlarının her iki tarafından 100 m derinlikte ilk iki bloğun ve metrobüs hatlarının her iki tarafından 50 m derinlikte bir bloğun yoğun konut gelişimi için stratejik koridorlar olarak tanımlanacağı lineer yeniden geliştirmeyi benimser. Bu da hektara 150 hane yoğunluğu ile yapılmaktadır. Ve yenileme alanlarının %50'si yüksek katlı apartman gelişimi için belirlenmiştir. İHDP'deki önceki toplu konut gelişmelerinden, %20'den daha az yerleşim alanı ile daha yüksek nüfusun yerleştiği gösterilmiştir.

Geliştirilecek konut tipolojileri gelir gruplarına göre kategorize edilmiştir. Bunlar sırasıyla %35, %50 ve %15 oranlarında düşük, orta ve yüksek gelir gruplarıdır. Düşük ve orta gelirli konut grupları, kademeli apartmanlar ve yüksek binalardan oluşmaktadır. Yüksek gelirli konut grupları, apartmanlar, villalar ve çok katlı müstakil binalar olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.8 2013-2023 döneminde inşa edilecek konutun dağılımı (AACPPO, 2017)

Gelir grubu	**Düşük**		**Orta**	**Yüksek**
Birim tipi	Stüdyo	Bir yatak odalı	İki yatak odalı	Üç yatak odalı
2023 yılına kadar konut sayısı	210.000	210.000	300.000	180.000
2023 yılına kadar toplamın payı (%)	17,5	17,5	50	15
Alan (m^2)	30	55	75	100
m^2 Başına Birim Maliyet (ETB)[15]	38.000	128.590	200.475	320.000

Uygun fiyatlı konutlara yoğun hükümet katılımının yanı sıra, planın başarısı için uygun bir finansal kaynak ve yapı olması gerekir. 2017 Addis Ababa Şehir Yapı Planı raporuna göre, şehir yönetiminin 2016/17 toplam bütçesi 28 milyar ETB idi. Planın on yıllık süreci boyunca, tüm konut geliştirmesi, yıllık 28,6 milyar ETB'ye eşdeğer olan 286 milyar ETB'ye ihtiyaç duymaktadır. 2005 ve 2006'da tek başına IHDP, sırasıyla 5,8 ve 11,3 milyar ETB tüketti. Bunlar, devlet destekli ekonomik konut geliştirmelerine ek olarak, konut geliştirme için alternatif finansal yapıların ve kaynakların geliştirilmesi gerektiğini göstermiştir.

Finans konusunu ele almak için, plan finansal kaynakların kanalize edilmesi için araçlar getirdi. Bunlar arasında konut tasarruf planı, ipotek ve finansmanın güçlendirilmesi, kâr amaçlı konut planları yoluyla özel tasarrufun harekete

[15] 1 ABD Doları = Ekim 2017'nin başında 23,3908 ETB (NBE, 2021)

geçirilmesi, özel şirketlerin ve kamu kurumlarının harekete geçirilmesi, enflasyonun endekslenmesi yoluyla tasarrufun teşvik edilmesi ve yabancı gelir kaynaklarının belirlenmesi yer almaktadır.

Bu önlemler ayrıca kurumsal ve düzenleyici müdahaleler ve yeniden yapılanmalarla desteklenecektir. Bunlar hem ulusal düzeyde hem de konutla ilgili kurumlarda yapılacaktır.

4
KONUT PROTOTİP TASARIMI VE LCH-MH TEKNOLOJİSİNİN ANALİZİ

Çalışmanın odak noktası, prefabrikasyonu entegre eden LCH-MH teknolojisinin uygulanmasıyla IHDP konut prototip tasarımının tasarım hedeflerinin araştırılmasıdır. Daha sonra uyarlanabilirlik için tasarım çerçevesinde prefabrikasyonlu sürdürülebilir tasarım yaklaşımları ile ilişkilendirir.

Bu bağlamda toplanan veriler, İHDP prototip tasarımının amaçlarını, LCH-MH teknolojisini ve binaların fiziksel boyutuna ilişkin konut sakinlerinin memnuniyetini içermektedir. Veri toplama yöntemi, birinci bölümündeki tablo 5'te sunulmaktadır.

Sunum formatı metinler, şekiller ve tablolarla açıklama içerir. Bunlar, Addis Ababa Toplu Konut Proje Ofisi AAHDPO (2005) tarafından hazırlanan teknik kılavuzlar, Addis Ababa Şehir Yapı Planı 2017-2027 (2017) raporundan veriler, Kelkay (2019) tarafından anket sonuçları incelenerek elde edilmiştir. Bunlar, Kentsel Gelişim, Konut ve İnşaat Bakanlığı (MUDHCo) tarafından yapılan anket raporlarından ve Addis Ababa Toplu Konut Proje ve Tasarım Ofisi'nde Bay Belete Belay ile yapılan önceki röportajdan alınan verilerle daha da desteklenmektedir. Ayrıca çizimler, gözlemler, fotoğraflar, görüntüler ve bilimsel çalışmalara da atıfta bulunulmuştur.

LCH-MH teknolojisine ilişkin veriler, yapı sisteminin alt yapı, üst yapı ve kullanılan malzemeler olarak açıklayıcı analizi yoluyla sunulmaktadır. Alt yapı, yerdeki ve yer seviyesinin altındaki herhangi bir yapı elemanını ifade ederken, üst yapı, yer seviyesinin üzerindeki tüm yapı elemanlarını ifade eder. Tasarımın mekansal boyutu, Lideta sitesindeki 20/80 konut prototip tasarımından alınmıştır.

Daha sonra, sunulan tüm veriler, Brand (1995) tarafından binaların kesme katmanları ile ilgili olarak analiz edilmiştir. Bu analiz parametreleri site, dış görünüm, yapı, hizmet, alan planı ve diğer öğeleri içerir. Alan, yapı, dış görünüm, hizmet ve alan planı kategorileri altında, kesme katmanları, zaman içinde

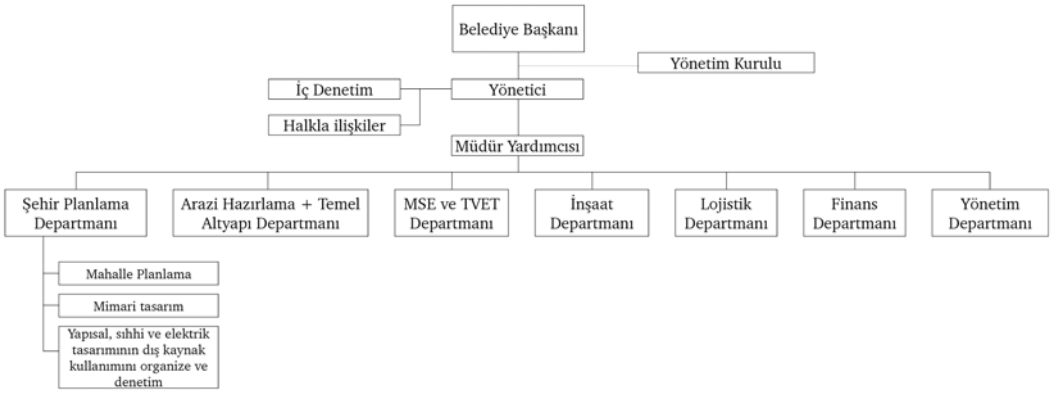
meydana gelebilecek olası değişikliklere yanıt olarak yapı elemanlarının uzun vadeli dayanıklılığını belirleyen yapı sistemini tanımlar. Bu, prefabrike montajlarla uyarlanabilirlik için tasarımın olası entegrasyon alanlarının belirlenmesini sağlar.

Bunları, 20/80 konut prototipinde tasarım ilkeleri ve prefabrikasyonlu sürdürülebilir tasarım ile ilgili olarak kesme katmanları analizinden elde edilen bulguların sentez analizi yapılır.

4.1 İHDP Prototip Tasarımının Amaçları

Birinci bölümün 1.2 bölümünde sunulduğu gibi, dikey yoğunlaşma, altyapı, ortak tesisler ve yeşilliklerin sağlanması, sosyo-ekonomik çeşitlilik ve işlevlerin karıştırılması ve daha kısa inşaat süreleri ve yüksek kalite ile çevre dostu m^2 başına inşaat maliyetinin düşürülmesi prototip tasarımının hedefleri olmuştur.

Organizasyon yapısı, prototiplerin tasarımını ve yapımını yürütmek için hiyerarşik sırayı takip etmektedir. Mal sahibi (Addis Ababa şehir yöneticisi), tasarımcılar (şehir planlama ve arazi hazırlama ve temel altyapı departmanı), müteahhit (İnşaat departmanı ve imalatçı MSE & TVET Departmanı) arasındaki ilişki aşağıda gösterilmektedir.



Şekil 4.1 Yürütme yapısı (AAHDPO, 2005)

4.1.1 Proje Yeri ve Dikey Yoğunlaştırma

IHDP, Addis Ababa'daki 30'dan fazla yere uygulandı. Addis Ababa Şehir Yapı Planı 2017-2027 raporuna göre, İHDP'deki toplu konut yerleşimleri, %20'den daha az yerleşim alanına sahip yerleşik nüfusa sahiptir. Kentsel Gelişim, Konut ve İnşaat Bakanlığı MUDHCo'nun büyük kat mülkiyeti konut sorunlarına ilişkin

araştırmasına göre, bir yapı bloğunda en az 25 hane ve ortalama hane büyüklüğü 5 kişiliktir. Yeni geliştirilen siteler ortalama olarak yaklaşık 100 bloğu sahiptir. (MUDHCo, 2015).

Tablo 4.1 Seçilen kat mülkiyeti konut sitelerinde Yapılı Alan Oranı (BAR) (AACPPO, 2017)

Sitesi	**Jemo**	**Lafto**	**Gelan**	**Gotera**	**Bole Ayat**	**Mickey Leland**
% olarak Yapılı Alan Oranı	15,6	17,1	14,8	20,9	15	20,8

Karşılanabilirlik konusu, yapıların estetiğinden ödün vermeyen, maliyet etkin ve verimli tasarımları da tasarım konularına getirmiştir. Addis Ababa Şehir Devlet İnşaat Dairesi ve İletişim Ofisi ile binaların tasarım yaklaşımları hakkında yapılan genel görüşmeye göre, projenin alternatif maliyet etkin teknolojilere bakılması gerekiyordu, aynı zamanda binaların hızlı inşa edilmesini de sağlamalıydı.

Geliştirme alanlarının seçiminde bir diğer husus topoğrafik yapı olmuştur. Bu, düz araziler seçilerek, saha uyarlama çalışmaları ihtiyacından doğabilecek artan maliyetlerin azaltılmasını amaçlamaktadır.

Düşey yoğunlaşmanın diğer yönü deprem konusu olmuştur. Addis Ababa, anakaya ivme oranı 0.05 olan deprem bölgesinin 2. Bölgesinde yer almaktadır (Ministry of Works & Urban Development, 1995). Ancak tasarımın ana kaya ivme oranı 0,07 olan Bölge 3'te uygulanması düşünülmektedir (AAHDPO, 2005). Böylece binaların yapısında artan bir güvenlik faktörü de vardır.

4.1.2 Altyapı Temini ile Elverişli Ortam

Bu hedef ile, mahalle gelişiminin en başından itibaren altyapı hizmetleri sağlamayı amaçlandı. Bunlar, hükümet tarafından sağlanan merkezi olmayan atık ve kanalizasyon bertaraf hatları, su temini, elektrik, telefon, yaya yolları ve taşıt

yollarını içeriyordu. Bunlar ayrıca yeşil alanların, mezbahaların, geleneksel mutfakların ve depolama alanlarının tasarlanması desteklenmektedir.

4.1.3 Uygun Maliyetli İnşaat Teknolojisi

Kenti dönüştürmenin amacı, hızla artan konut talebi nedeniyle hızlı konut üretimi ve teslimatına ihtiyaç duyulması, sürdürülebilir ve farklı yerlerde tekrarlanabilir bir teknolojinin entegrasyonuna gereksinim olmasıdır. Bu nedenle program prefabrike yapı sistemini benimsemiştir.

2003 yılında Bole-Gerji pilot projesi sırasında evin standart inşaat maliyeti ETB900 veya 90 EURO'dan daha düşük olarak belirlendi. Bu maliyet bazen arazinin topografyasının doğasına ve toprak özelliğine bağlı olarak önemli bir değişiklik gösterebiliyordu. Addis Ababa Toplu Konut Proje ve Tasarım Ofisi'nden Sayın Belete Belay ile yapılan görüşmeye göre, arazinin engebeli arazilere ve siyah pamuklu toprak tipine göre uyarlanması inşaat maliyetini önemli ölçüde etkiliyor. Bu nedenle, programda genellikle düz yapılı topografyaları seçilmiştir.

LCH-MH teknolojisi ayrıca on yıl boyunca büyük bakım ve onarım maliyetlerini azaltmak için tasarlanmıştır (AAHDPO, 2005). Binaların ömrünün uzun olması, bu nedenle içinde yaşayanların zaman içinde alacağı önlemlerle belirlenir.

4.2 LCH-MH Teknolojisi

LCH-MH teknolojisi, asma zemin ve duvar sistemi için entegre prefabrik yapı bileşenlerine sahip bina sistemi tasarımıdır. Farklı lokasyon ve tasarımlarda tekrarlanabilen İHDP programı için özel olarak geliştirilmiştir. Birim tiplerinin dağılımı ve prefabrik yapı elemanlarının uygulanması açısından tasarlanmış bir sistemdir. Genel inşaat sistemi, yerinde ve saha dışında üretilen yapı elemanlarının bir karışımını uygular. Burada sırasıyla Lideta 20/80 prototip tasarımı ve yapı sistemi sunulmaktadır.

4.2.1 Lideta 20/80 Konut Prototip Mekansal Tasarım

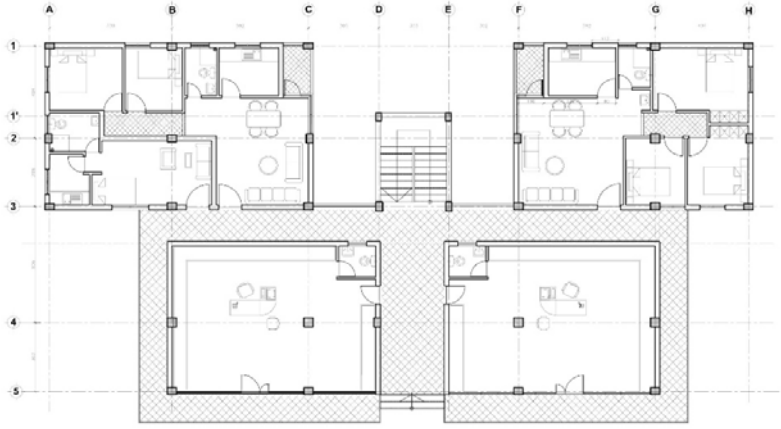
Bu prototipin iki tür bloğu vardır. Bloklar zemin kat işlevine göre farklılık gösterirler. Biri tamamen konut, diğeri ise zemin katta ticari üniteleri içerir. Her ikisi de sırasıyla 30 ve 27 konut olmak üzere toplam beş katlı binalardır.



Şekil 4.2 Lideta sitesinde 20/80 tipik kat planı (Kaynak: Addis Ababa Toplu Konut Proje Ofisi)

Prototipin mekansal tasarımı, birim tiplerinin dağılımını ele almak için alanların konfigürasyonunun mevcut olduğu tipik apartman tasarım prosedürlerini takip etmektedir. Üniteler ortak dikey ve yatay sirkülasyona sahiptir.

Birimlerin dağılımı stüdyo, bir yatak odalı, iki yatak odalı ve üç yatak odalı tiplerden oluşmaktadır. Bazı bloklarda zemin katta ticari birimler yer almaktadır. Ticari birimlerin yer aldığı prototipte zemin katta her biri 61,74 m^2 brüt alana ve özel tuvalete sahip iki dükkan ünitesi bulunmaktadır.



Şekil 4.3 Konut artı dükkan bloğunun zemin katı (Kaynak: Addis Ababa Toplu Konut Proje Ofisi)

Ünitelerin brüt alanı 26m^2 ile 75m^2 arasında değişmektedir. Her oda, gün ışığına ve doğal havalandırmaya doğrudan erişim sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Bu,

yapılaşma alanının %20'sinden daha az yapı alan bir mahalle düzeyinde blokların dağınık ve müstakil düzenlenmesiyle mümkün olmuştur. Ünitelerin detayı, odaların alan dağılımını açıklayan ekte sunulmuştur. Aşağıdaki tabloda birimlerin genel verileri ve bir blok içindeki dağılımları sunulmaktadır.

Genel olarak mekansal tasarım esas olarak birimlerin dağılımına odaklanmıştır. Uygulanan prefabrikasyon teknolojisi ile mekansal boyutlar arasındaki ilişki aşağıdaki başlıklarda tartışılmaktadır.

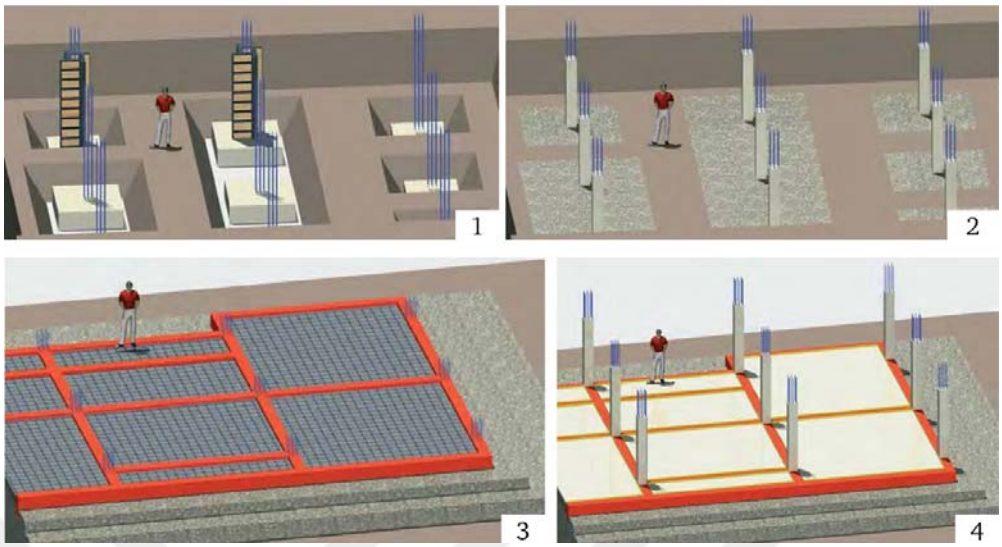
4.2.2 LCH-MH Bina Sistemi, Duvarlar, Açıklıklar ve Malzemeler

Bina sistemi iki bölümde ele alınmaktadır; alt yapı ve üst yapı. Alt yapı, uygulanan temel sistemini tartışan zeminin altında uygulanan bina sistemini ifade etmektedir. Üst yapı, duvar sistemi, açıklıklar ile birlikte uygulanan standartlaştırılmış yapısal sistemleri ifade etmektedir. Kullanılan malzemeler de bu bölümde sunulmaktadır.

- **Alt Yapı**

Alt yapı, yer seviyesindeki veya altındaki herhangi bir yapısal öğeyi ifade eder. Bunlara temel sistemi, temel kolonları, kiriş kirişi ve zemin kat sistemi dahildir. Yapısal sistem, toprak tipi ve zeminin nem içeriği ile ilgili olarak aşırı koşullar olmadığı sürece, geleneksel izole temel sistemine sahip direk ve lento olarak da bilinen çerçeve sistemidir.

Saha kazısı, yapısal tasarım tavsiyelerine uygun olarak yapılır. Hafriyat çalışması için kontrol listeleri, hafriyatın yapısal tasarım, kazı derinliği, toprak ve hava koşullarına göre kazı eğim açısı, yeraltı suyunun varlığı ve dolgu malzemesinin özelliklerine göre çapraz kontrolünü içerir.



Şekil 4.4 Temel sistemi (AAHDPO, 2005)

Alt yapının inşaatı, temeli ve temel kolonlarının yapımını, seçilen malzeme ile dolguyu, bina giriş kotunu yerden yükselten kirişlerin yapımını ve zemin katın betonarme olarak inşasını kapsamaktadır.

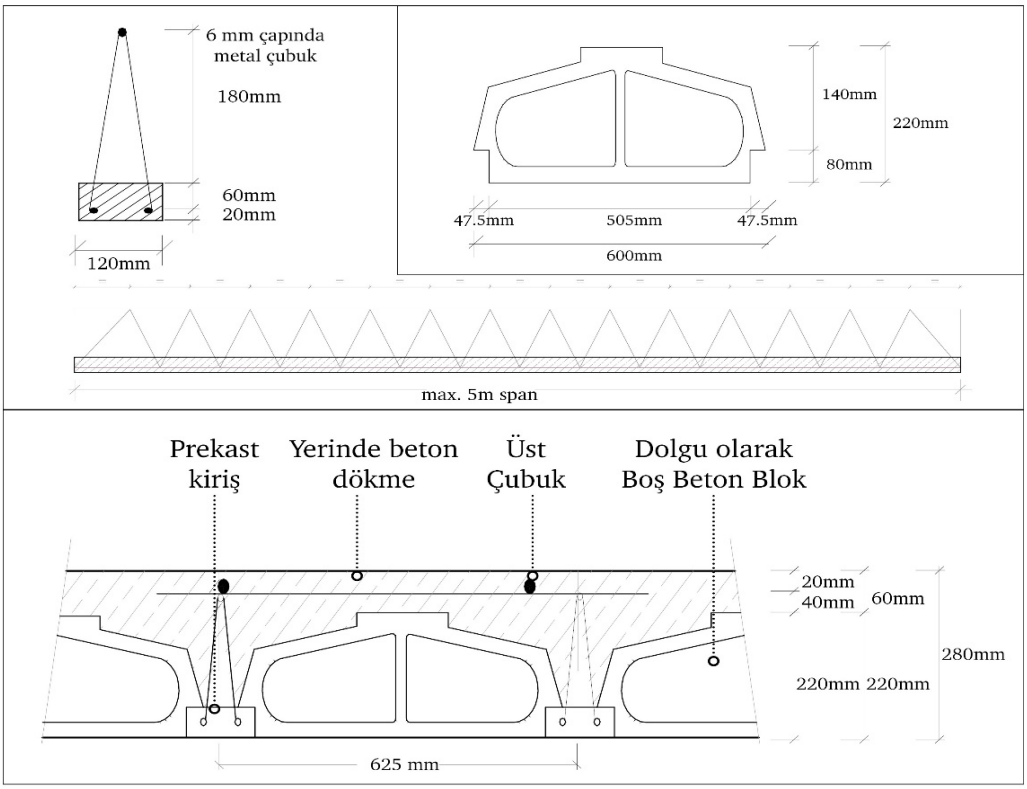
Yeraltı atık su sıhhi tesisatları bu kotta %2 eğimle döşenir. 110 mm çapındaki sıhhi tesisat borularının geçişi için sınıf kirişlerinde 160 mm açıklık ölçüsü sağlanır. Delikler, kiriş ile teması önlemek için daha geniş olmalı ve borunun eğimine uygun olarak sağlanmalıdır.

- **Üst-Yapı**

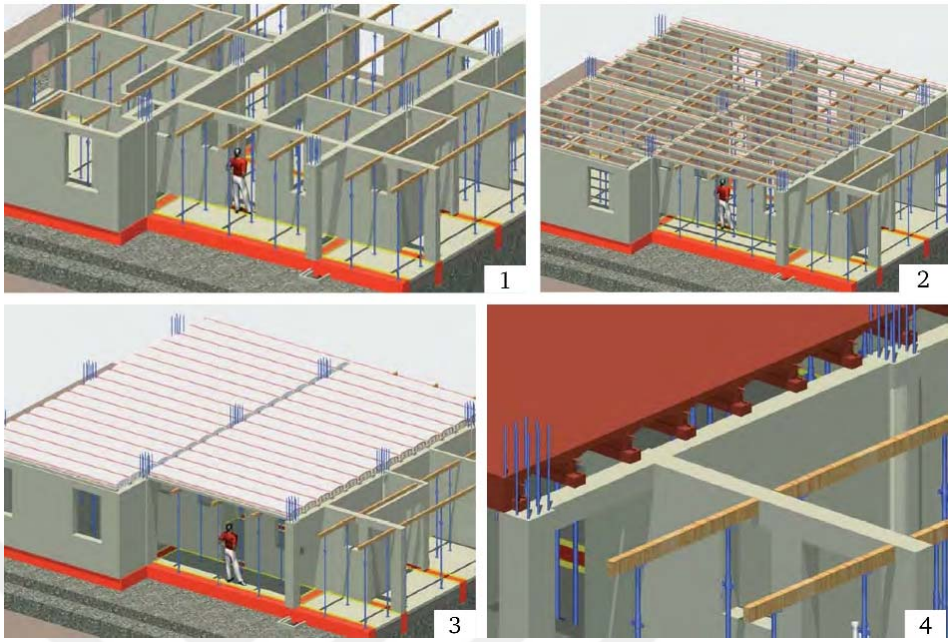
Üst yapı, zemin seviyesinin üzerindeki yapısal elemanları ve çatıyı ifade eder. Asma döşeme sistemi yapısı, standartlaştırılmış prefabrik yapı elemanları uygular. Bu sistem asma döşeme sistemi için tasarlanmış olup, nervürlü döşeme olarak adlandırılır. Genellikle katı döşeme dökümünde kullanılan kalıp panellerinin inşaat sırasında kullanımını azaltmak için tasarlanmıştır. Kalıp panelleri ortalama olarak beton yapı maliyetinin %23'ünü karşılamaktadır. Kalıp yapımının malzeme, montaj ve söküm için önemli insan gücü giderleri vardır. Metrekare başına ortalama maliyet, kontrplak panel için ETB522, çelik panel için ETB 1475 ve lamine kontrplak paneller için ETB1153.7'dir[16] (Tessema, 2019).

[16] USD1=ETB 29,0584 Haziran 2019'da (NBE, 2021)

Sistem, maksimum 5 metre açıklığa sahip standart boyutta prefabrik nervürlü plakalardan oluşmaktadır. C25 kalite betonarme olan nervürlü plakalar, kirişlerin üzerine yerleştirilerek yatay ve düşey iskelelerle desteklenmektedir. Üzerlerine standartlaştırılmış prefabrike içi boş beton blok (HCB) dolgular yerleştirilir. Daha sonra tesisat boruları yerleştirilir ve C25 kalite betonarme ile kaplanır. Sadece nervürlü döşemeler ve betonarme döşeme kısmı yapının taşıyıcı elemanlarıdır.



Şekil 4.5 Asma döşeme sistemi elemanları (AAHDPO, 2005)



Şekil 4.6 Asma döşeme sistemi inşaatı (AAHDPO, 2005)

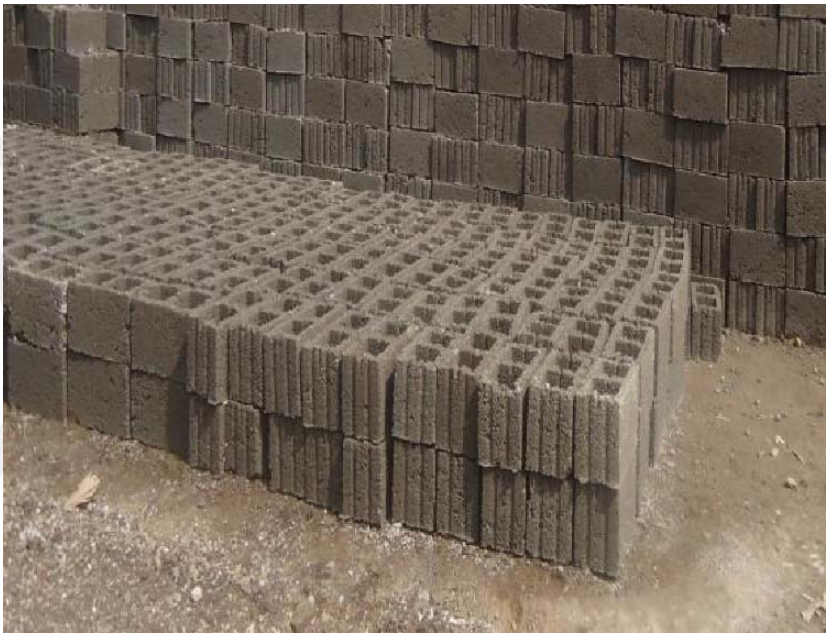
Sistem, 280 mm nervürlü plaka kalınlığı ile maksimum 5 m açıklık için tasarlanmıştır. Nervürlü döşemenin (prekast kiriş) derinliğinin, açıkta kalan donatı çubuğu derinliği 180 mm ile 80 mm olmasına karar verilmiştir. Kirişler (kaburgalar) ve dolgu (yapısal olmayan) boşluklu beton blokların prefabrikasyon sistemini takip eder. Bu, katı döşeme sistemine kıyasla yapının kendi ağırlığını daha hafif ve inşaat için daha kolay hale getirmiştir.



Şekil 4.7 Asma döşeme sistemi yapım aşamasında

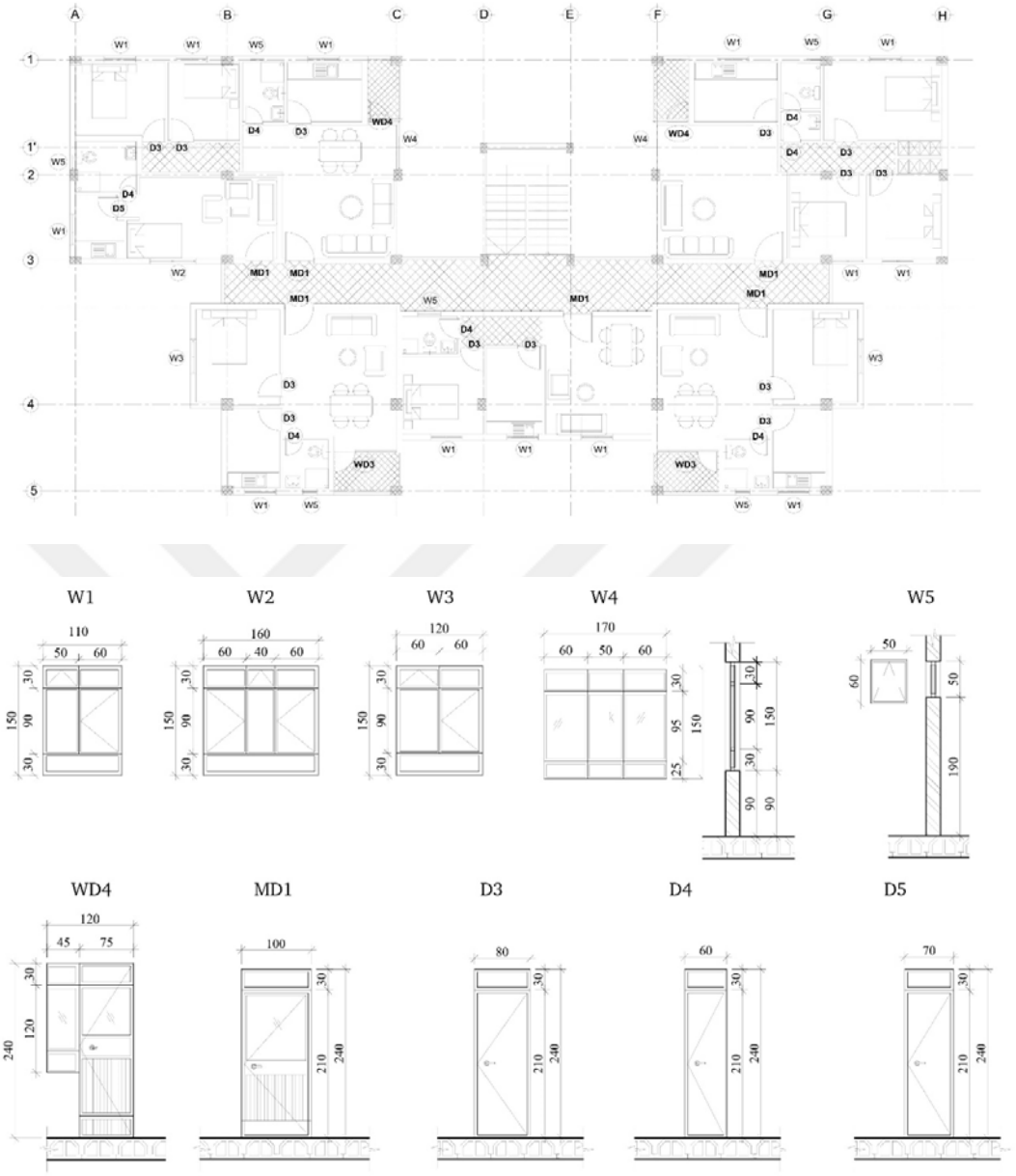
- **Duvarlar ve açıklıklar**

Ana duvar sistemi içi boş beton bloktan (HCB) yapılmıştır. Dış duvarlar için 40 cm*20 cm*20 cm ve iç bölmeler için 40 cm*10 cm*20 cm boyutlarında standartlaştırılmış içi boş beton bloklar uygulanır. Blokların döşenmesinde 10 mm kalınlığında çimento harcı kullanılmaktadır. Bazı durumlarda HCB, yük taşıyan bir yapı olarak işlev görecek şekilde tasarlanmıştır.



Şekil 4.8 Boş beton bloklar

Açıklıklar çeşitli standartlara sahiptir. Pencere ve dış kapı kasalarında kullanılan ana malzeme çelik profildir. Her biri çelik profille çerçevelenmiş 4 mm kalınlığında tek cam panele sahiptir. İç kapılar ahşaptan yapılmıştır. Açıklıkların detayları şekilde gösterilmiştir.



Şekil 4.9 Lideta'da 20/80 prototip için açılış türleri

- **Yapı Malzemeleri**

İnşaat malzemelerinin çoğu beton esaslıdır. Prototipin yapısal elemanları betonarme olarak yapılmıştır. Prefabrike elemanların uygulaması daha çok asma döşeme, duvar sistemi ve açıklıkların yapımında gösterilmektedir. Açıklıklar, farklı boyutlarda metal çerçeveli cam pencerelerdir.

Tablo 4.2 Binanın farklı elemanlarında kullanılan malzemeler

Bina Sistemi		**Malzeme**
Kazı ve Duvar İşleri	Dolgu	Seçilen malzeme
		Çakıl
	Duvarcılık	Doğal taş
Alt yapı	İzole temel	Yerinde dökme betonarme
	Temel Sütunları	Yerinde dökme betonarme
	Dereceli kiriş	Yerinde dökme betonarme
	Döşeme	Yerinde dökme betonarme
Üst yapı	Kolonlar	Yerinde dökme betonarme
	Kiriş	Yerinde dökme betonarme
	Döşeme	Prefabrik nervürlü kirişler
		Prefabrik içi boş beton dolgular
	Çatı	Çelik kafes
		Oluklu sac
Merdiven		Yerinde dökme betonarme

Tablo 4.2 Binanın farklı elemanlarında kullanılan malzemeler (devamı)

Duvar	Dış	HCB 20 cm genişlik
	İç mekan	HCB 20 cm ve 10 cm genişlik
	Dış Kapılar	metal ve cam
	İç Kapılar	Ahşap kapılar
	Pencereler	Metal çerçeveli cam
	Duvar kaplama	Sıvama ve boyama
		Seramik
Diğerleri	Zemin kaplaması	cilalı çimento şap
		karolar
		Seramik karolar
	Tavan Kaplaması	Sıvama ve boyama
		karolar
		alçı dekor
Küpeşte	Dış koridor ve merdivenler	Sıvalı ve boyalı HCB duvar
	Balkon	Sıvalı ve boyalı HCB duvar

4.3 Binanın Fiziksel Boyutuna İlişkin Memnuniyet Ölçümü

Çalışma, Kelkay (2019) tarafından entegre konut geliştirme programının (İHDP) memnuniyet düzeyi değerlendirmesi üzerine yapılan bir araştırmanın anket sonuçlarına atıfta bulunmaktadır. Anket sonucu, fiziksel boyutta genel bir

memnuniyet olduğu sonucuna varmıştır. Kat sakinlerinin bina ile ilgili memnuniyet değerlendirmesinin anket sonucunda, fiziksel boyutta genel bir memnuniyet olduğunu bulmuştur. Ankete katılanların duvar zemini ve çatı yapısından memnuniyet düzeylerini sırasıyla oda yeterliliği, binaların bitirme kalitesi, sıhhi tesisat kurulumu, odaların büyüklüğü, koridor alanı, tuvalet ve mutfağın bitirme kalitesi izlemiştir.

Kat sakinlerinin bina ile ilgili memnuniyet değerlendirmesinin bir anket sonucu, katılımcıların duvar, zemin ve çatı yapısından oda yeterliliği, bitirme kalitesi, sıhhi tesisat, odaların büyüklüğü, koridor alanı, tuvalet ve mutfaktan memnuniyet düzeylerinin azaldığını ortaya koydu (Kelkay, 2019). Binanın güzelliği ve güvenliğine ilişkin genel izlenimin tatmin edici olmadığı belirlendi.

Tablo 4.3 Binada memnuniyet (Kelkay, 2019)

Yapı Elemanları		**Memnun (%)**	**Tatmin edici değil (%)**	**Cevap yok (%)**
Yapı	duvar	84	11	5
	Çatı	31	69	
	Zemin	82	18	
Odaların boyutu	Oturma odası	25	75	
	Yatak odası	15	76	9
	Mutfak	4	87	9
	Tuvalet	20	80	
Oda yeterliliği		51	47	2

Tablo 4.3 Binada memnuniyet (Kelkay, 2019) (devamı)

koridor alanı	İçeri	16	22	62
	Dışarıda	76	18	6
	Sıhhi tesisat	25	75	
Son işlem kalitesi	Tuvalet	18	46	36
	Mutfak	13	51	36
Güzellik		25	75	

- **Tanımlayıcı Verilerden Elde Edilen Bulgular**
  - İmar alanının %20'sinden daha az bir yapı alanı oranı vardır.
  - Bir blokta ortalama 25 ila 30 hane bulunur.
  - Proje sahası geliştirmenin başlangıcında site yardımcı programları ve altyapısı planlanır.
  - Maliyet etkin inşaat gereksinimi, 2003 yılında 90 Euro'ya (ETB900) mal olan LCH-MH teknolojisinin geliştirilmesine yol açmıştır.
  - LCH-MH teknolojisi, birim tipinin dağıtımına, standardizasyona odaklanmıştır.
  - LCH-MH teknolojisi, saha dışı ve saha içi inşaatın bir melezini kullanmıştır.
  - Geliştirilen prototipler arasında 10/90, 20/80 ve 40/60 bulunmaktadır.
  - Lideta'daki 20/80 prototipi, 30 konut birimine sahip beş katlı bir binadır.
  - Mekansal tasarım, birimlerin dağılımını ele alan basit bir yerleşim tasarımıdır.
  - Stüdyo, bir, iki ve üç yatak odalı olmak üzere 25 ila 75 m^2 arasında değişen farklı tipolojiler bulunmaktadır.
  - LCH-MH teknolojisi, temel için izole temel sistemi kullanır.

- Asma zemin sistemleri ve duvarlar, standart ve prefabrik elemanlar uygular. Asma zemin, HCB dolgulu prefabrik nervürler uygular. Prefabrike HCB duvarları, yerinde çimento harçları ile döşenmiştir.
- Yapı malzemelerinin çoğunluğu beton esaslı malzemelerdir.
- Binanın yapısından memnuniyet daha yüksekken, oda yeterliliği ve büyüklüğü, sıhhi tesisat, tuvalet ve mutfakların bitirilmesi ve boyutları, binaların güzelliği konusunda daha az memnuniyet vardır.

4.4 Yorumlayıcı Analiz - Binaların Kesme Katmanları

Bölüm 4.1.1.3'te açıklandığı gibi, LCH-MH teknolojisi, büyük onarım ve değiştirme olmaksızın on yıl dayanacak şekilde tasarlanmıştır. LCH-MH teknolojisi, prefabrik bileşenleri asma zemin ve duvar sistemine entegre etmeye çalışan, yerinde ve dışında inşaat sisteminin bir karışımıdır. Mekansal tasarım, yatak odası sayısına göre tanımlanan birim tipolojilerinin üretimine odaklanmıştır.

4. bölümün önceki bölümlerinde sunulan verilerden, 25 ila 75 m^2 arasında değişen bir tipoloji tasarımının varlığı ve yerinde inşaat ile birlikte prefabrik yapı elemanlarının uygulanmasının olduğu anlaşılabilir.

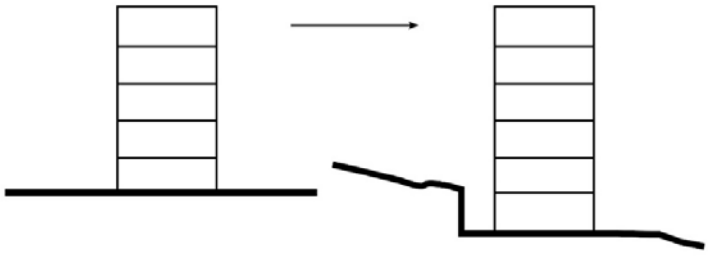
Tanımlayıcı verilerin yorumlayıcı analizi, prototipin prefabrikasyon teknolojisinin uygulanmasıyla değişime uyarlanabilirliği ile ilgili olarak prototipin yapı elemanlarının analizini alır. Bu nedenle, bina prototipinin ömrünü uzatma perspektifinden bu büyük gelişmeler arasındaki ilişkiyi anlamak, bina elemanlarının kapsamlı bir şekilde incelenmesini gerektirir. Bu amaçla, yorumlayıcı analiz, Stewart Brand (1995) tarafından geliştirilen binaların Kesme Katmanları olarak bilinen teorik arka plana atıfta bulunur. Teori, yapı elemanlarının esnekliğini sırasıyla alan veya yer, yapı, dış görünüm veya cephe, hizmet, mekan planı ve bitirme işleri olarak tanımlamaktadır. Teori, şantiye, yapı, dış görünüm, hizmet ve mekan planının dayanıklılığını ve uyarlanabilirliğini sırasıyla azalan ve artan olarak tanımlar.

4.4.1 Yer

Tasarım sürecinde site ile ilgili verilen herhangi bir karar zamansız kabul edilir. Bu nedenle, binaların diğer kesme katmanlarına göre zamanla değişim olasılığı daha düşüktür.

İHDP'nin geliştirilmesinde, site geliştirme düzeyinde elektrik, su temini, telekomünikasyon, atık giderme ve bertaraf hizmetleri, yol, yaya yürüyüş yolları, ortak binalar, yeşil ve açık alanlar gibi site hizmetleri ve altyapıları sağlanmaktadır.

LCH-MH teknolojisinin uygulanmasında en önemli hususlar sahanın topografik yapısı, toprak tipi ve yeraltı suyunun varlığıdır. Toprak ve yeraltı suyu tipi, kazı derinliğini ve temel tasarımını belirler. Sahanın topografik yapısı genellikle bina prototipinin mevcut araziye uyarlanmasını gerektirir. Bu genellikle, saha uyarlama tasarımından ve prototip başına ekstra inşaat maliyetlerinden kaynaklanan prototip bina maliyetini artırır, ancak aynı zamanda ekstra kullanılabilir alan yaratır.



Şekil 4.10 Arazi adaptasyonu

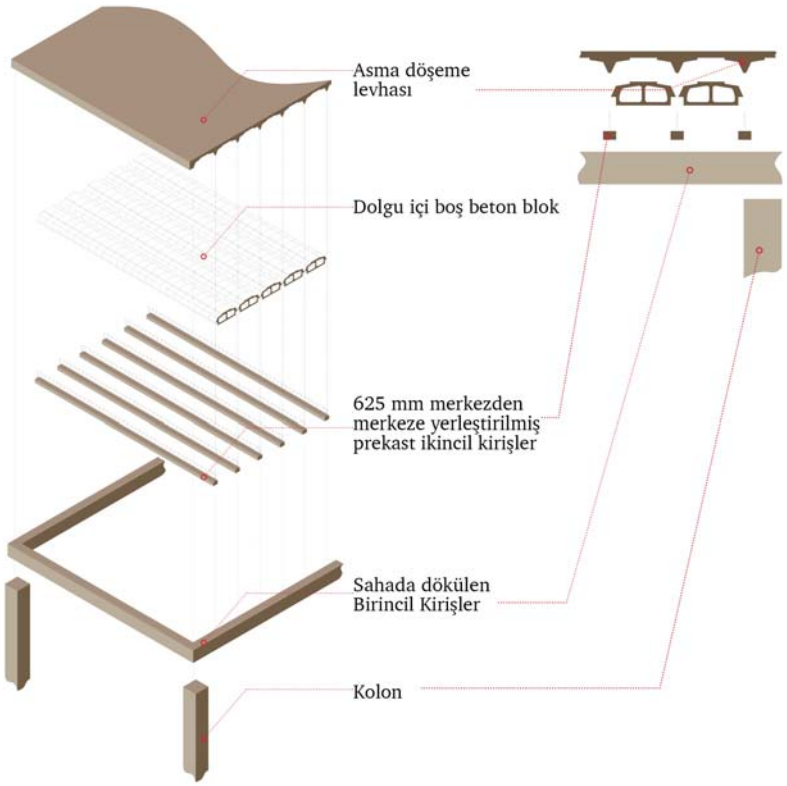
Mikro iklime tepki ve güneş yönelimi gibi diğer site kriterleri genellikle mahalle tasarımı düzeyinde ele alınmaya çalışılır. Bu, bina prototiplerinin yakınına ağaç dikilerek daha da desteklenir. Ancak bu önlemler bazen tek başına iç mekanları sert güneş ışığından korumak konusunda yetersiz kalıyor.

4.4.2 Yapı

Prefabrikasyonun temellerinden biri, ızgara sistemi olarak da bilinen geometrik organizasyon sisteminin uygulanmasıdır. Bu, bileşenlerin ve yapı elemanlarının standartlaştırılmış geliştirilmesine izin verir. Öte yandan yapı, ortalama 50 yıl

kalması beklenen binaların kesme katmanlarının sabit elemanıdır (Brand, 1995). Bu nedenle strüktürel grid tasarımı, binaların diğer elemanlarının esnek bir şekilde ele alınmasına olanak sağlayan bir platform olarak düşünülmelidir. Bu, zamanla meydana gelen değişim olasılıklarının artmasını sağlayacak ve böylece binaların ömrünün uzamasını sağlayacaktır.

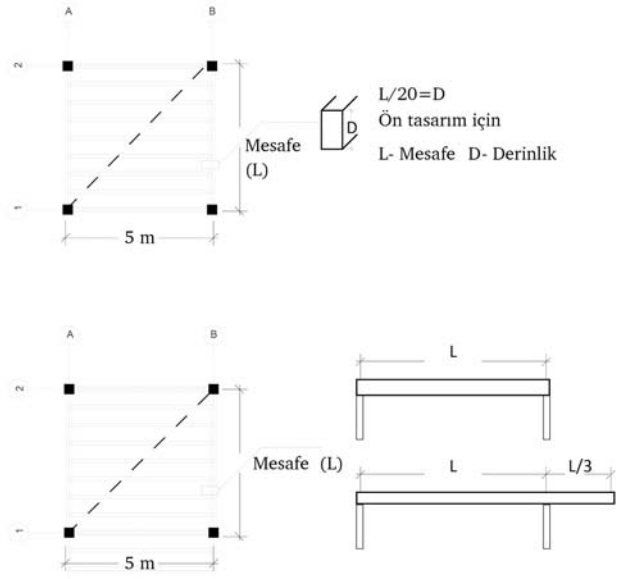
LCH-MH teknolojisinin yapısal sistemindeki prefabrik elemanlar boyut olarak standartlaştırılmıştır. 80 mm kalınlığındaki nervürlü plakalar maksimum ve standart 5 metre açıklığa göre tasarlanmıştır. Bununla birlikte, 625 mm merkezden merkeze nervürlerin yerleştirilmesi, boyutsal ayarlama esnekliği sağlar. Verimli bir şebeke sistemi geliştirmek için yük transferinin anlaşılması gerekir.



Şekil 4.11 Yük aktarımı

Böylece tasarımcıya, standartlaştırılmış yapı elemanlarının uygulamasını entegre edebilen uygun bir ızgara sistemi geliştirme esnekliği verilir. Bu, birincil kirişin

derinliğini değiştirerek veya manivela ile birincil kirişin derinliğini optimize ederek mümkün olabilir.



Şekil 4.12 Izgara sistemi optimizasyonu

Yukarıdaki boyutlu grid göz önüne alındığında, 20/80 prototip tasarımında grid sisteminin uygulanması aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Prefabrike yapı elemanının standartlaştırılmış boyutunun ve genel yapısal sistemin uygulanmasında bir tutarsızlık olduğu açıkça gösterilmiştir.

Tablo 4.4 Lideta 20/80 prototipinde ızgara boyutları ve optimizasyonu

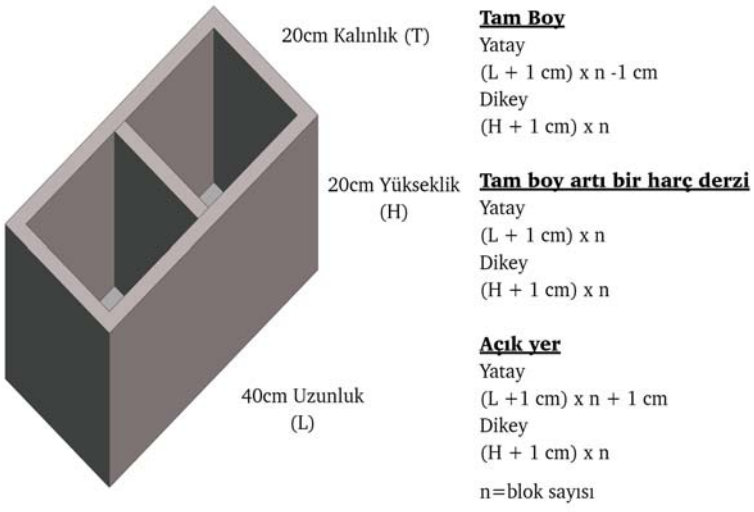
Izgara Boyutlandırma							
Izgara Ölçüsü=500cm*(62.5*N)cm			N=Nervürlü döşeme sıralarının sayısı				
X ekseni	AB	BC	CD	DE	EF	FG	GH
Boyut (cm)	530	592	305	303	302	592	406
Y ekseni	12	23	34	45			
Boyut (cm)	404	298	505	303			

4.4.3 Cephe

Kaplama, zamanla değişmeye adapte olabilen, binanın nispeten esnek bir öğesidir. Bunlara duvar ve çatı sistemleri dahildir. Bir derinin ortalama dayanıklı yaşının 15 ila 20 yıl olduğu varsayılmaktadır (Brand, 1995). Cephenin teknik işlevi, temel olarak kullanıcının konforunu belirleyen yağmur, rüzgar ve diğer dış etkenlerden korunmadır. Güzelliği etkileyen yapının görünümünü dış görünüş belirler. Kullanıcının bu algısı aynı zamanda binanın uzun ömürlülüğünü de etkiler.

Prefabrikasyonun teknik avantajlarından biri tekrardır. Bu, malzeme israfını azaltan duvar sistemlerinin ve açıklıkların standartlaştırılmış boyutsal gelişimini sağlar. LCH-MH teknolojisindeki duvar sistemi, dış duvar sistemi için 40 cm uzunluğunda, 20 cm genişliğinde ve 20 cm yüksekliğinde HCB bloklar uygularken, iç bölme için 10 cm kalınlığında HCB 10 mm kalınlığında çimento harcı uygular.

Standartlaştırılmış HCB ile duvar sistemi için üç tip ölçüm vardır. Bunlar tam boy, tam boy artı bir harç derzi ve açıklıklardır (Low Cost Housing Project, 2003). Duvar kolonlar arasına yerleştirildiğinde tam boy kullanılır. Duvar boyunca yapısal kolon olmadığında tam boy artı bir harç derzi kullanılır.



Şekil 4.13 Boş beton blok (HCB) ünitesi (AAHDPO, 2005)

Yukarıdaki hesaplamaya göre duvarlar ve açıklıklar için 20/80 prototipinde kullanılan blok sayısı hesaplanmıştır. Analiz, açma sisteminde boyutlandırmanın yetersiz değerlendirilmesi nedeniyle önemli miktarda atık yapıldığını

kanıtlamıştır. Ancak duvar sistemi çimento harcı ile ayarlanabilecek bir toleransa sahiptir.

Boş beton bloğun boyutu ve toleransı Boş beton bloğun nominal boyutları ile anılacaktır. Ünitelerin nominal uzunluklarındaki farklılıklar +/-5 mm ve +/-3 mm yükseklikleri geçmemelidir. Nominal varyasyonlara ek olarak, harç kalınlığını içeren fiili varyasyonlar +/-10 mm'den fazla olmamalıdır (Bureau of Indian Standards, 2005). Bu bağlamda, gerçek boyutların çoğu, önerilen standarttan daha fazla olan 10 mm'den fazla değişiklik gösterir.

Tablo 4.5 Duvar için standart toleranstan sapma

Hesaplanan HCB Sayısı ve Varyasyon				
X ekseni	AB	BC	FG	GH
Merkezden Merkeze Boyut cm olarak	530	592	592	406
Gerçek Duvar Ölçüsü, cm	490	552	554	366
Hesaplanan HCB sayısı	11,95	13,46	13,51	8,93
Önerilen gerçek duvar boyutu cm olarak - tam veya yarım HCB	492	553,5	553,5	369
Varyasyon (mm)	20	15	-5	30
Y- ekseni	12	23	34	45
Merkezden Merkeze Boyut cm olarak	404	298	505	303
Gerçek Duvar Ölçüsü, cm	367	265	366	265
Hesaplanan HCB sayısı	8,95	6,46	8,95	6,46
Önerilen gerçek duvar boyutu cm olarak - tam veya yarım HCB	369	266,5	368	266,5
Varyasyon (mm)	20	15	20	15

Bu varyasyon sınırlamalarına bağlı kalmak, birim döşemeyi kolaylaştırır, duvarcının duvarı uygun toleranslar içinde inşa etmesine yardımcı olur ve bitmiş duvarın estetik bitişine ve görünümüne katkıda bulunur. Pencere ve kapı uygulamalarında 10 mm'den fazla benzer varyasyonlar meydana gelir.

Tablo 4.6 Açıklıklar için standart toleranstan sapma

Açıklıklar için hesaplanan blok sayısı ve Varyasyonlar						
Pencere tipi		W1	W2	W3	W4	W5
Pencere boyutu	Genişlik (cm)	110	160	120	170	50
	Yükseklik (cm)	150	150	150	150	60
Hesaplanan blok sayısı	Yatay	1,68	2,90	1,93	3,15	0,22
	Dikey	7,14	7,14	7,14	7,14	2,86
Önerilen gerçek duvar boyutu cm olarak - tam veya yarım HCB	Yatay	123	164	123	164	41
	Dikey	147	147	147	147	63
Varyasyon (mm)	Yatay	-130	-40	-30	60	90
	Dikey	30	30	30	30	-30
	Dikey	-15	-15	-15	-15	

Tablo 4.6 Açıklıklar için standart toleranstan sapma (devamı)

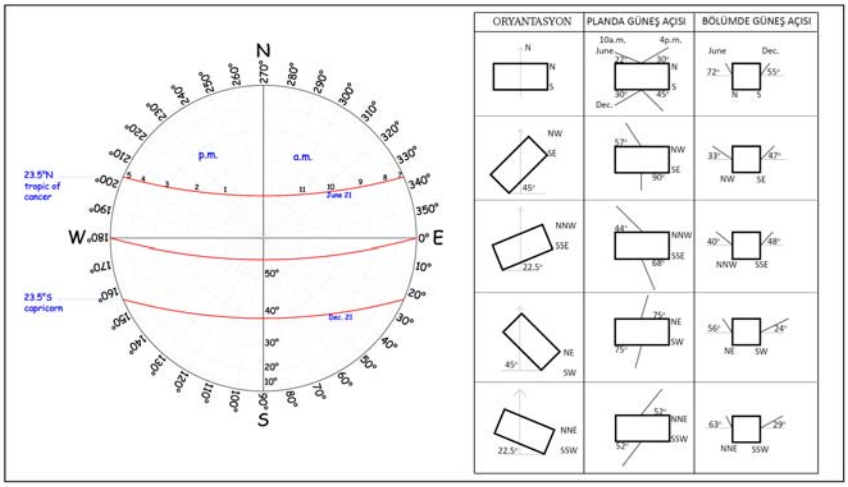
Kapı Tipi		MD1	D3	D4	D5	
Kapı boyutu	Genişlik (cm)	100	80	60	70	
	Yükseklik (cm)	240	240	240	240	
Hesaplanan blok sayısı	Yatay	1,44	0,95	0,46	0,71	
	Dikey	11,43	11,43	11,43	11,43	
Önerilen gerçek duvar boyutu cm olarak - tam veya yarım HCB	Yatay	102,50	82	61,50	82	
	Dikey	241,50	241,50	241,50	241,50	
Varyasyon (mm)	Yatay	-25	-20	-15	-120	
	Dikey	-15	-15	-15	-15	



Şekil 4.14 Duvar yapımına kullanılamaz hale gelen bloklar

Açılış düzeninin analizi, binanın işlevsel ve estetik yönleriyle çok ilgilidir. İşlevsel boyut, görsel bağlantı ve gün ışığına erişimi içerir. Gün ışığına göre pencere boyutu, gelme açısı, odanın boyutu, oda derinliği ve yüksekliği ve odanın amacı ile ilgilidir (Neufert, 2000). Addis Ababa'nın kuzeydoğu - güneybatı doğrultusunda hizalanmış bir bina ile geliş açısı 33 ile 47 derece arasındadır

(Abebe E., 1987). Bu, gündüz aydınlatması için en uygun koşuldur. Ek olarak, uygun bir hava durumu var.



Şekil 4.15 Addis Ababa için güneş diyagramı (Abebe E., 1987)

Oda yüksekliği (h) <= 2,50 m, oda derinliği (t) <= 6 m ve oda alanı (A) <=50m^2 ve yakındaki bina mesafesinin (B) yakındaki binanın yüksekliğinin iki katına eşit olması şartıyla, pencere boyutunun ortalama boyutu, pencere memesi yerden yüksekliği 90 cm'den fazla olan oda alanının % 8 ila 10'u olarak belirlenebilir (Neufert, 2000). Bunu göz önünde bulundurarak, üç yatak odalı birimin oda alanına göre açılma oranının analizi aşağıdaki tabloda tartışılmaktadır.

Tablo 4.7 Oda boyutuna göre açılış boyutu

Odalar	Net alan (m^2)	Pencere alanı (m^2)	Yüzde (%)
Yaşam ve Yemek	21,40	4,2	19,63
Yatak odası 1	11,30	1,65	14,60
Yatak odası 2	8,50	1,65	19,41
Yatak odası 3	7,50	1,65	22,00
Mutfak	6,80	1,65	24,26
Banyo	3,70	0,3	8,11

Açma düzeninin diğer yönü, cephenin estetik çekiciliği ile ilgilidir. Kullanıcıların genel algısı, prototip binanın güzelliği ile ilgili olarak yetersiz bulunmuştur. Bu genellikle prototip binanın monoton doğası ve mahalle düzeyinde tekrardan yarattığı etki ile ilgilidir.

Mimari, düzene bağlıdır ve bu düzen, üyelerin tek tek parçalarından tüm işi inşa etmeye kadar değişen öğelerin ve modüllerin ölçülmesine yol açar (Vitrivius, 1914). Bu, belirli bir karakter ve etki yaratmak için öğeleri uygun sıraya ve yere yerleştirmeyi içerir. Düzen yaratma araçları eksen, simetri, hiyerarşi, referans noktası, ritim, tekrar ve dönüşüm ilkelerini takip eder (Ching, 2007).

Malzeme açısından cephede boyalı HCB duvar kullanılmıştır. Yapı mimarisinde ekstrüzyon dışında esasen kitlesel bir kavram olmadığı için cephe, yapının son yönü olarak algılanmakta ve kullanıcılar için kötü bir görünüme neden olmaktadır. Açıklıkların ışık ve havalandırma sağlamaktan başka bir faydası yoktur. Tasarımları, mimari bir düzen olmaksızın rastgele bir şekilde tekrarlanır. Hem yatay hem de dikey olarak yapısal kısıtlamalar nedeniyle, süreklilikte de bir sınırlama vardır.



Şekil 4.16 Lideta 20/80 bina prototipinin dış görünümü

Genel olarak yapısal kısıtlama, dış dikey dolaşım, biçimsel kompozisyon, düzlemsel kompozisyon ve standardizasyon daha iyi bir görünüm için sentezlenmesi gereken hususlardır.

4.4.4 Hizmet

Brand'e (1995) göre, HVAC sistemlerinin ve sirkülasyonun dayanıklılığı, büyük onarım ve değiştirme olmaksızın ortalama 7 ila 15 yıl sürmelidir. Bunlar, pasif ısıtma ve havalandırma sistemlerinin uygulanmasıyla daha da uzatılabilir. Addis Ababa'nın elverişli hava durumu, sıcaklık değişiminin 10 santigrat dereceden fazla olmadığı için bir avantaj olarak kabul edilebilir. Bu nedenle, sirkülasyon alanı ve ıslak alanlar ile ilgili olarak israfı, belirsizliği ve bu arızalardan kaynaklanan sonuçları azaltmak için yapılması gereken hizmetlerin optimizasyonudur.

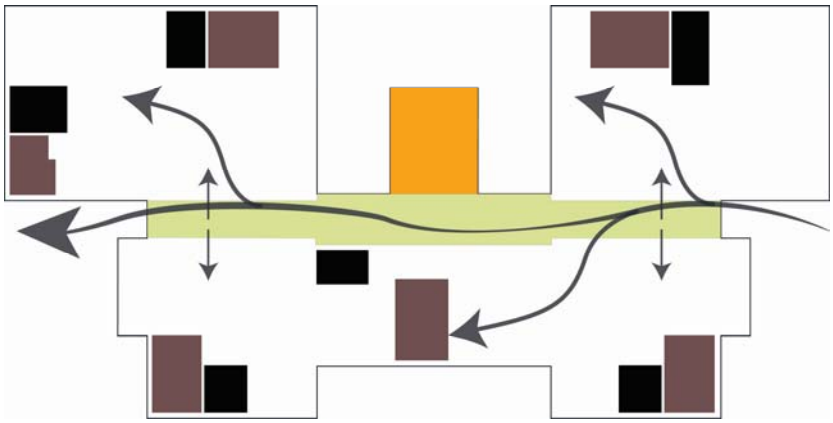
Tüm mekanlara yalnızca ortak dikey ve yatay sirkülasyondan erişilebilir. Buna ek olarak, sirkülasyon en iyi konumda bulunursa hizmetlerin dağılımı optimize edilebilir. Yatay sirkülasyon, pasif havalandırma sistemi tasarımına olanak sağlayan bir hava sirkülasyonu ortamı olarak da kullanılabilir. Koridorların boyutu, koridorun konumunu, kapıların bir veya iki tarafta olup olmadığını, kapıların düzenini ve sirkülasyon hacmini dikkate almalıdır (Neufert, 2000).

Neufert'e (2000) göre, her 5 kişiye 6 hane olması koşuluyla, sirkülasyon hacminin daha yüksek olması beklenir. Hacim ile birlikte her iki tarafta içeriye açılan kapıların bulunması tavsiye edilen minimum koridor genişliği 160 cm olmalıdır. Ancak prototipteki genişlik 140 cm’dir. Düşey sirkülasyon 140 cm genişliğinde betonarme olarak inşa edilmiş müstakil merdiven ile sağlanmaktadır. Koridor, hem erişim hem de doğal hava sirkülasyonu için en iyi konumdadır. Bu, koridor alanı boyunca korkulukların yarı duvarlı HCB yapısı ile daha da desteklenmektedir.



Şekil 4.17 Koridor alanı

Tuvaletlerin ve ıslak hacimlerin konumu dağınıktır ve bu durum ekstra sıhhi tesisat maliyetlerine yol açar. Koridor tarafından geliştirilen doğal havalandırma sisteminden yararlanılmamıştır. Ayrıca, diğer alanların görsel bağlantısını güçlendirmek için ıslak alanların dış çevreler boyunca konumlandırılmasından kaçınılabilir. Bu, mekanların esnek bir şekilde gelişmesine olanak sağlayacaktır.



Şekil 4.18 Dağınık ıslak alanlar

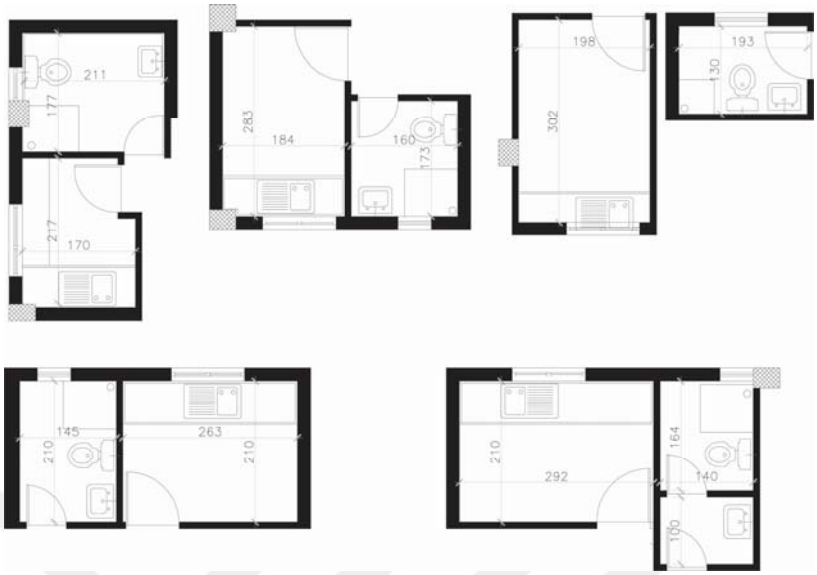
Banyo, WC ve mutfak, mali ve teknik nedenlerle aynı servis kanallarını kullanacak şekilde tasarlanmalıdır. Banyo ve tuvalet iyi aydınlatılmalı ve havalandırılmalıdır.

Planlamada 40 cm*60 cm bide, 80 cm*80 cm duş teknesi, 40 cm*60 cm klozet, 60 cm*60 cm çamaşır makinesi ve 60 cm*60 cm kurutucu dikkate alınmalıdır. Planlama aşamasında çamaşır makinesi ve kurutucu hariç banyo ekipmanlarının lineer düzenlenmesi ile minimum 3.4 m^2 alan sağlanmalıdır. Banyolar özellikle ıslanmaya eğilimlidir, bu nedenle uygun sızdırmazlık gereklidir. Yüksek hava nemi ve yoğuşma nedeniyle yüzeylerin temizlenmesi kolay olmalı, duvar ve tavan sıvası şartlara dayanabilmelidir. Kaymaz zemin kaplamaları seçilmelidir. Ses yalıtımı ihtiyacı göz önüne alındığında, bitişik dairelerde veya bitişik odalarda duyulan ev sistemi ve cihaz ses seviyeleri 35 desibel'i geçmemelidir (Neufert, 2000).

Prefabrike hücrelerin çoğunluğu, sert ahşap çerçeveli ve sunta veya fiber-çimento panelli sandviç yapıya sahiptir. Alüminyum, kalıplanmış paslanmaz çelik veya cam elyaf kompozitler kullanırlar.

Mutfak öncelikle çalışma yeri olmakla birlikte, ev sahibinin daha uzun süreler geçirdiği bir alandır. Aynı zamanda aile için bir buluşma yeri olarak hizmet vermektedir. Mutfakların düzenlenmesi, gerekli yürüme mesafesini azaltmalı, yeterli hareket alanı sağlamalı ve aynı anda çalışma alanı için iyi bir aydınlatma sağlamalıdır. Sağdan sola, uygun bir mutfak düzeni depolama alanı, ocak, hazırlık alanı, lavabo, drenaj yüzeyi içermelidir.

60 cm ocak, çift lavabo ve boşaltma yüzeyi (bulaşık makinesi dahil) 150 cm, buzdolabı 60 cm, derin dondurucu 60 cm, dolaplar (gereçler, temizlik malzemeleri, çanak çömlek ve beyaz eşya) 170 cm, 200 cm tezgah yüzey genişliği ile planlama amaçlı kullanılabilir. Tüm bunlar toplam 700 cm'lik bir ayakta durma alanı sağlar. Kolay hareket ve cihaz ve ekipmanların kullanımı için kenarlar arasında minimum 1,20 m genişlik gereklidir. Bu, her iki tarafta 60 cm derinliğe sahip minimum 2,40 m mutfak genişliği sağlar. Minimum yemek pişirme alanı alanı 5-6 m^2, standart mutfaklar için 8-10 m^2, yeme veya atıştırma odalı standart mutfaklar için 12-14 m^2'dir (Neufert, 2000).



Şekil 4.19 Islak alanların büyüklüğü; stüdyo, sırasıyla soldan sağa bir, iki ve üç yatak odası

Tuvalet ve mutfak boyutu, konut sakinlerinin tuvalet ve mutfakla ilgili memnuniyet düzeylerinin en kötü olduğu tespit edilmiştir. Bu, tuvaletlerin ve mutfakların boyutunu ve bitirme kalitesini içerir. Bu, yerinde inşaat sırasında kötü işçilik nedeniyle daha da kötüleşir. Ayrıca ünite boyutlarına göre orantısız bir ıslak alan sağlanması söz konusudur. Bunun nedeni, sistem prefabrike tasarım ve yapım sistemini uygularken standardizasyonun yetersiz değerlendirilmesidir.

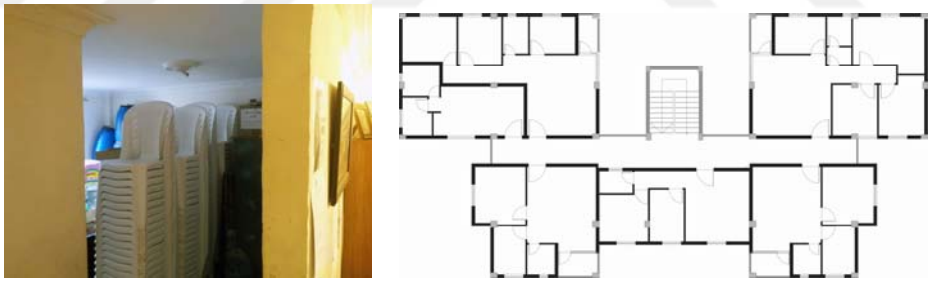


Şekil 4.20 Doluluk sırasında tuvaletin kapı açma yönü sonradan değiştirilmiştir

4.4.5 Mekan Planı ve Malzemeler

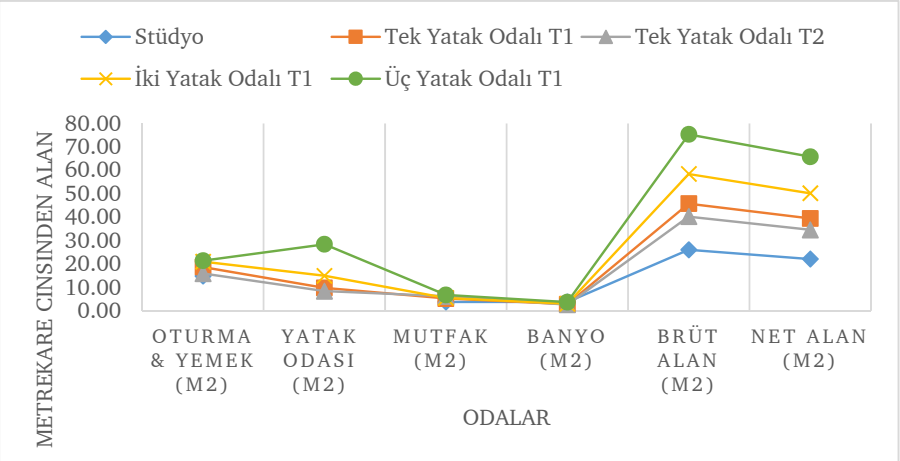
Stewart Brand'e (1995) göre, mekan ve malzeme, değişime uyum sağlamak için kolayca tasarlanabilen bir binanın en esnek unsurlarıdır. Mekan planı, iç bölmeleri, kapıları, tavanı ve bitişleri içerir. Malzeme duvar kaplamalarını, boyaları ve mobilyaları temsil ediyor. Bu unsurların çoğu prefabrikasyonda düşünülemez, dolayısıyla tasarım için daha geniş bir yaklaşım yelpazesi vardır. Bununla birlikte, iç bölmeli mekanların tasarımı, zaman içinde değişime uyarlanabilen prefabrikasyon ilkelerini de alabilir. Bu da kullanıcıya mekanları değişen ihtiyaçlara göre uyarlama esnekliği vererek yapının kullanım ömrünü uzatır.

20/80 prototipinde, uyarlama ve kişiselleştirme için planlama alanlarının böyle bir değerlendirmesi yoktur. Bunun yerine mekanlar esnek olmayan duvar sistemleri ile sabitlenir, zamanla değişebilen ancak sökülmesi de oldukça zor olan sistemlerdir. Bu, kullanıcıyı zaman içinde değişen uzamsal taleplerin artan memnuniyetsizliğine yol açan daha fazla değişiklik yapmaktan caydırır.



Şekil 4.21 Sabit duvar sistemleri

Mekanların esnek olmamasının yanı sıra mekanların orantısında da tutarsızlık bulunur. Prefabrikasyonun temel ilkesi olan güçlü bir grid veya modüler tasarım yaklaşımı yoktur. Bu varyasyonlar, konut tasarımının zayıf entegrasyonunun ve prefabrikasyon ilkelerinin sonucudur.



Şekil 4.22 Oda boyutu-birim tipolojisi ilişkisi

Genel olarak 20/80'deki mekansal planlama, yalnızca daha basit tipoloji kat planları geliştirmeye odaklanan modası geçmiş bir tasarım yaklaşımının tezahürüdür. Bu, prefabrikasyon ile tasarım ilkelerinden çıkarılabilecek sürdürülebilir tasarım yaklaşımlarından kaçınmıştır. Bu esneklik kaybı, bina yaşam döngüsünü etkileyen konut sakinlerinin memnuniyetsizliğini belirleyen nedenlerden biridir.

Tablo 4.8 Bina prototipinin Kesme Katmanlarının analizinden elde edilen sonuçlar

Yer	• Bloğun düz arazi üzerine inşa edildiği varsayımı bulunuyor. • Blok yönlendirme ve ağaç dikme yoluyla saha geliştirme sırasında mikro iklime ve güneş yönelimine tepki ele alınmaya çalışılır.
Yapı	• LCH-MH teknolojisi, 625 mm merkezden merkeze boyutla yerleştirilmiş 5 m'lik nervürlü levhaların standartlaştırılmış bir açıklığını uygular. • 20/80 prototip tasarımında grid sisteminin uygulanmasında bir tutarsızlık vardır. • Prototip geliştirme oluşturmak için standartlaştırılmış ızgara sistemi tasarlamak, yük transfer sisteminin anlaşılmasını gerektirir.

Tablo 4.8 Bina prototipinin Kesme Katmanlarının analizinden elde edilen sonuçlar (devamı)

Cephe	• LCH-MH duvar sistemi için üç ölçüm sistemi geliştirilmiştir. Bunlar tam boy, tam boy artı bir harç ve açılma ölçüleridir. • Mevcut duvar boyutu ile gerçek duvar boyutu arasındaki varyasyonun çoğu, izin verilen 10 mm'lik toleransın üzerindedir. Bu, tekrarlama sırasında önemli miktarda israfa yol açar. • Oda boyutuna göre açıklık boyutlarının standardizasyonu yoktur. Çoğu açıklık, oda alanının %10'undan fazlasını sergiler. • Açıklıklar için açıklık ölçüsü uygulamasında tutarsızlık bulunur. Bu değiştirilebilirliğe izin vermez. • Binanın görsel görünümü ve güzelliği, sıralama ilkelerinin olmaması nedeniyle yetersiz bulunmuştur.
Hizmet	• 20/80 prototipinde her oda için pasif (doğal) havalandırma sistemine erişim vardır. • Sirkülasyon alanları merkezi olarak konumlandırılmıştır. • Yatay sirkülasyon doğal havanın geçişini sağlar. • Yatay sirkülasyon için boyut standardı, kapıların konumu ve düzeni ve sirkülasyon hacmi dikkate alınarak minimum standart olan 160 cm'den daha az olacak şekilde tasarlanmıştır. • Büyüklük, kötü bitirme kalitesi ve işçilik nedeniyle mutfak ve banyoda daha az memnuniyet vardır.
Mekan Planı	• Oda oranı ve birim boyutunda tutarsızlık var. • İç bölmeler esnek olmayan HCB duvar sistemleridir.

4.5 Sentez Analizi

Normal tasarım uygulamasının aksine, prefabrikasyon teknolojisini kullanan tasarım etkinliği, nihai sonucu tahmin eder ve hedefler. Prefabrikasyonda önemli tasarım özellikleri olan hacim standardizasyonu ve tekrarlanabilirlik kavramı vardır.

Prefabrikasyon her zaman sürdürülebilir binayı garanti etmez ve sürdürülebilirlik prefabrikasyonun kullanılmasını gerektirmez. Ama, prefabrikasyon, diğer tüm teknolojiler gibi, uzun vadeli hedeflere ulaşmak için kullanılabilir (Kaufmann & Remick, 2009). Prefabrikasyon, binanın yıkımı veya yeniden kullanımı açısından bir binanın toplam ömrü açısından inşaatın sürdürülebilirliğini artırmak için kullanılabilir. Prefabrikasyonun zaman içinde meydana gelen değişikliklere uyum sağlayan yapılar geliştirme yeteneği ile ilgili özel karakterleri, binanın veya bileşenlerinin ömrünü uzatarak bir binanın gelecekteki yaşam süresi sürdürülebilirliğinde önemli bir faktör olabilir.

Öte yandan mimarlar ve tasarım uzmanları, binaların nasıl kabul edildikleri ve zaman içinde nasıl değişime izin verebilecekleri ile ilgili olarak nasıl oluşturulduğunu etkileyebilirler. Smith'e (2010) göre, bir binanın fazla mesai değişikliklerine uyum sağlamasını sağlayan prefabrikasyonlu tasarım stratejileri, sökme, yeniden kullanım ve değişim için tasarımı içerir.

Bu nedenle, Lideta sahasındaki 20/80 konut prototipinin kesme katmanlarının tanımlayıcı verilerden elde edilen bulguların sentez analizi ve yorumlayıcı analizi, prefabrikasyon ve değişime uyarlanabilirlik ile tasarım ilkeleri ile ilgili olarak yapılmıştır. Prefabrikasyon ilkeleri, standardizasyon, tekrarlanabilirlik, tolerans, optimizasyon, tasarım sırasında esneklik, kamuoyu algısının varlığını değerlendirir. Ayrı ayrı katmanların değişime uyarlanabilirliği, demontaj için tasarım, yeniden kullanım ve değişim için tasarım ile ilgili olarak değerlendirilir. '+' pozitif bir ilişkinin olduğunu, '-' ise zayıf bir ilişkinin olduğunu gösterir.

Tablo 4.9 Sentez analizi

Binaların Kesme Katmanları		Prefabrikasyon ile Tasarım İlkeleri						Değişime Uyarlanabilirlik		
		Standardizasyon	Tekrarlanabilirlik	Tolerans	Optimizasyon	Esneklik	Kamu Algısı	Sökmek için Tasarım	Yeniden Kullanım için	Değişim için Tasarım[17]
Yapı	Temeller	-						-	-	+
	Sütunlar	-					+	-	-	+
	Kirişler	-				+	+	-	-	+
	Nervürlü Levhalar	+	+	+	-	+	+	-	-	+
	Dolgu HCB	+	+	+	-	+	+	-	-	+
Cephe	Duvarlar	+	+	+	-	+	+	-	-	+
	Açma Modelleri ve Boyutları	-	+	+	-	+	-			+
	Pencereler	-	-			+	-	+	+	+

[17] Değişim için tasarım, yapı elemanının binanın işlevsel olarak yeniden kullanılmasına uyum sağlama yeteneği ile ilgilidir.

Tablo 4.9 Sentez analizi (devamı)

Hizmet	Dikey Sirkülasyon (Merdiven)	-				+		-	-	
	Yatay Dolaşım	-				+				+
	Mutfak ve banyoların yeri	-				+				-
	Mutfak ve banyoların büyüklüğü	-	-				-			-
	Mutfak ve banyoların bitirilmesi	-					-	-		-
Mekan Planı	Bölme duvarları	+	+	+	-			-	-	-
	Kapılar	-					-	+	+	
	Bitiricilik	-								+

Sentez analizinden elde edilen sonuçlar hem güçlü hem de daha zayıf boyutları yansıtmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibi sunulmaktadır.

- **Güçlü Boyutlar**
  - Yapısal sistemin kolonlarında, nervürlü levhalarda, dolgu HCB'sinde standardizasyon uygulaması mevcuttur.
  - Dış ve iç duvarlar, HCB'nin standartlaştırılmış prefabrik bileşenlerini uygular.
  - 20/80 prototipinin tasarımında bileşenlerin tekrarı mevcuttur. Bu, kolonların, nervürlü döşemelerin, dolguların HCB duvarlarının, açıklık desenlerinin ve boyutlarının ve dış ve iç duvarların uygulamasında mevcuttur.

- Standartlaştırılmış prefabrike bileşenlerin montajı sırasındaki tolerans, bileşenlerin döşenmesi için çimento esaslı harç uygulaması ile mümkün olmaktadır.
- Standartlaştırılmış prefabrike bileşenlerle tasarım esnekliği vardır.
- Hem dikey hem de yatay sirkülasyonun konumu, erişim, servis kurulumu ve pasif havalandırma sisteminin esnek bir şekilde dağıtılmasına olanak tanır.
- Standartlaştırılmış prefabrik yapı bileşenlerinden yapılan yapılar ve duvar sistemi ile ilgili kamuoyunun algısı daha olumludur.
- Prototip binanın kapı ve pencereleri ile demontaj ve yeniden kullanım için tasarım mümkündür.
- Prefabrike bileşenler ile değişime yönelik tasarım mümkündür. Dolaşım konumunun merkeziliği, değişim tasarımında esneklik sağlar.

➢ **Zayıf Boyutlar**

- Pencere ve kapıların bir tekrarı olduğu düşünüldüğünde, tasarım ve standardizasyon için bir belirleyici eksiktir.
- Sirkülasyon alanlarının boyutsal standardizasyonu, kapıların düzenini ve konumunu ve sirkülasyon hacmini dikkate almaz.
- Doğal havalandırmaya erişim sağlansa da, ıslak alanların konumlarının kararlaştırılmasında bir tipoloji tasarımında sağlanması dışında herhangi bir sürüş standardı bulunmamaktadır.
- Tipolojilerin boyutları ile ıslak alanlar arasında orantısal bir ilişki yoktur. Hatta bazıları mutfaktaki faaliyetlerle ilgili olarak değerlendirildiğinde minimum boyut standardını karşılamamaktadır. Kullanıcı memnuniyeti, bitirme ve işçilik kalitesinin düşük olması nedeniyle daha da kötüye gitmektedir.
- Pencere boyutlarının tutarsızlığı, standardizasyon ve tekrarlanabilirliğin temel doğasından yararlanmaz.

- Atıkların azaltılması için optimizasyon, nervürlü döşemelerin ve HCB duvar sistemlerinin ızgara yerleşim tasarımında iyi yorumlanmamıştır. Bu, inşaat sırasında artan atıklara yol açar.
- Halkın binanın güzelliği hakkında olumsuz bir izlenimi bulunmaktadır. Bunun nedeni, prefabrike bileşenlerin ve açıklıkların tasarımında ve bileşiminde eksen, hiyerarşi, tekrar ve dönüşüm gibi sıralama ilkelerinin yetersiz uygulanmasıdır.
- Prototipin kapı ve pencereleri dışında hiçbir yapı elemanı ve prefabrike bileşen demonte olarak tasarlanmamıştır.
- Prefabrike bileşenlerle değişim için tasarım mümkün olsa da, bölme duvar montaj sisteminin esnek olmaması, alanın değişime uyarlanması konusunda cesaret kırıcı bir durum.

Genel olarak bulgular, IHDP programı için geliştirilen LCH-MH teknolojisinin hem yerinde hem de saha dışı inşaat süreçlerini içerdiğini göstermektedir. Prefabrike bileşenler, beton esaslı asma döşeme ve duvar sistemlerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Prefabrikasyon, yerinde inşaat süresini azaltarak bina maliyetlerini düşürme hedefiyle entegre edilmiş olmasına rağmen, halen önemli miktarda yerinde çalışma var. Bunun artan inşaat atığı ve düşük kalite üzerinde etkisi vardır.

Yapısal ve duvar sistemlerinin boyutsal optimizasyonu, prototip tasarımı sırasında zayıf bir şekilde yürütülür. Pencere ve kapıların tasarım ve üretiminin standardizasyonunun uygulanmasında bir tutarsızlık var. LCH-MH teknolojisinde geliştirilen prefabrike bileşenlerin karakterleri ile ilgili olarak boşlukların esnekliği için tasarımın anlaşılması ve uygulanması zayıftır. LCH-MH teknolojisinin mimarisindeki bu kusura ek olarak, teknolojinin uygulanmasının önceden planlanmış bir amacı olmasa bile, uyarlama için tasarım, prefabrike bileşenlerle düşünülebilir. Pencere ve kapıları demonte ederek yeniden kullanım için tasarlamak da mümkündür. Yapının prefabrike bileşenleri ile değişim için tasarım yapılmasının da mümkün olduğu keşfedilirken, aynı zamanda sert duvar montajı sistemi ile sınırlandırılmıştır. Ancak tüm bu olasılıklar, bina sisteminin ve uyarlanabilirlik için tasarım çerçevelerinin daha iyi anlaşılmasını gerektirir.

5
SONUÇ VE ÖNERİLER

Elde edilen bulgulara göre, yerinde inşaat süresini ve maliyetini düşürmeyi amaçlayan prefabrikasyon teknolojisinin kullanılmasına rağmen, önemli yerinde inşaat çalışmaları halen devam etmektedir. Prefabrikasyon ile tasarım konseptleri arasında ve prefabrikasyon yoluyla uyarlanabilirlik için tasarım arasında tutarsızlık var. Bu, yapının zaman içinde meydana gelen değişikliklere adaptasyonunda belirsizlik yarattığından, binaların çevresel sürdürülebilirliğini etkiler. Bu varsayımla araştırma, demontaj, yeniden kullanım ve değişim için tasarımın bir parçası olarak LCH-MH teknolojisine dahil edilebilecek prefabrik elemanlara dayalı değişim tasarım seçeneklerini incelemekte ve önermektedir. Bunlar mevcut prototipe veya gelecekteki gelişmelere dahil edilebilir.

5.1 Öneriler

Bir binanın sürdürülebilirliği, aynı zamanda, fazla mesai var olan değişime uyum sağlama yeteneği ile de belirlenir. Bu, binanın yeniden kullanımını yıkımdan daha fazla tercih edilmesini sağlar ve böylece binanın sahip olacağı çevresel etkiyi azaltır. Bu perspektiften, öneri, LCH-MH teknolojisinde geliştirilen prefabrike elemanların uygulanmasında ya mevcut 20/80 prototipinde ya da sökme yeniden kullanım veya değiştirme tasarımı çerçevesinde gelecekteki gelişmelerde kullanılabilecek sürdürülebilir tasarım stratejilerini tartışır. Bu, mevcut prefabrikasyon sisteminin daha da iyileştirilmesinde alternatif olarak alınabilecek ayrıntılı önlemlerle daha da desteklenmektedir.

5.1.1 Sökmek için Tasarım

LCH-MH teknolojisinin prefabrik elemanları, bileşenler olarak kategorize edilebilir. Bileşenler, çimento esaslı harç karışımı tekniği ile yerinde monte edilmek üzere tasarlanmıştır. Bu rijit montaj sistemi, binanın kullanım sonrası döneminde demonte olmamalarını sağlar. Bu, demonte yapı sistemleri geliştirme perspektifinden yeniden değerlendirilmelidir. Bunları içerir:

- Yapısal sistem için beton panel sistemleri
- Panel duvar sistemlerinin entegrasyonu

5.1.2 Yeniden Kullanım için Tasarım

LCH-MH teknolojisindeki ana malzeme, pazardaki bolluğu ve beton esaslı inşaat konusunda deneyimli kalifiye işçi ve zanaatkarların mevcudiyeti nedeniyle beton esaslıdır.

Beton, çeşitli prefabrike bileşenlerin geliştirilmesini mümkün kılar. Herhangi bir şekle göre kalıplanabilme çok yönlülüğü, onu farklı prefabrike eleman kategorilerini tasarlamak için ideal olarak esnek kılar; bileşenler, panel ve modüller. Bu avantaj, binanın sonraki yaşamında yeniden kullanılmak üzere demonte edilebilecek elemanların geliştirilmesinde dikkate alınabilir.

Malzeme seçimi, malzeme seçiminin sahip olabileceği çevresel etki ile de ilgili olmalıdır ve bu, yaşam döngüsü analizi (LCA) yöntemiyle belirlenebilir. Yaşam döngüsü analizi, bir malzemenin çevresel etkisini belirlemeye yönelik bir tekniktir. Enerji kullanımı ve toprağa, havaya ve suya emisyonlar tarafından üretilen çevresel bozulma miktarı, kaynak yönetimi, toksisite veya iç ortam kalitesi (IEQ) ve performans ile ilgili olarak hesaplanır (Bokalders & Block, 2010) (Spiegel & Meadows, 2012). Üretim tekniği ve malzeme kalitesinin zaman içinde daha uzun süre çalışılması zor olsa da, çevresel etkilerle ilgili olarak bir üretim sürecini geliştirmek için etkili bir yöntemdir. Prefabrikasyon, üretim sırasında önceden kurulmuş izleme araçlarıyla bu tür değerlendirmeleri uzun süre izlemek için ideal bir sistemdir.

Standart malzeme seçim süreci, malzeme kategorilerinin, performans kriterlerinin, yapı malzemesi seçeneklerinin, teknik bilgilerin belirlenmesini, sunulan bilgilerin eksiksizlik açısından gözden geçirilmesini, malzemelerin değerlendirilmesini ve seçim ve belge seçimini takip etmelidir. (Spiegel & Meadows, 2012). Bu prosedürü takiben, karar vericiler, çevre dostu malzeme seçimine yardımcı olabilecek kapalı döngü yapı malzemeleri geliştirme ve seçim stratejisi için temel kuralları göz önünde bulundurabilirler (Kibert, 2016). Kibert (2016) ve Çevresel Yapı Haberleri'ne (EBN) göre, ana kurallar şunları içerir;

1. Çevre dostu malzeme seçimi

Harabe ürünlerinden kurtarılan, tüketim sonrası ve sanayi sonrası geri dönüştürülmüş içerikli ürünler, sertifikalı ahşap ürünler, hızlı yenilenebilir ürünler, tarımsal atıklardan üretilen ürünler ve minimum işlenmiş ürünler buna örnektir.

2. Çevre dostu olmayan malzemeler için ikame

Malzeme kullanımını azaltan ürünler tavsiye edilir. Ozon tabakasını incelten bileşikler, PVC ve polikarbonattan yapılmış ürünler, koruyucu işlem görmüş ahşap ve diğer potansiyel olarak zararlı bileşenlerin alternatif malzemelerle değiştirilmesi tavsiye edilir.

3. İnşaat, yenileme veya yıkım sırasında azaltılmış çevresel etkiler

Yeni yapının çevresel etkisini azaltan ürünlerin yanı sıra onarım ve yıkımın çevresel etkisini azaltan ürünler tavsiye edilir.

4. Kullanım sonrası dönemde azaltılmış çevresel etkiler

Isıtma ve soğutma yüklerini azaltan yapı ürünleri, enerji tasarruflu ekipman, yenilenebilir enerji ve yakıt hücresi ekipmanı ve su tasarrufu sağlayan armatür ve ekipman tavsiye edilir. Olağanüstü dayanıklılığa veya düşük bakım gereksinimlerine sahip ürünler, kirliliği veya israfı önleyen ürünler ve pestisit tedavilerini azaltan veya ortadan kaldıran ürünler takdir edilmektedir.

5. Güvenli, sağlıklı bir iç mekan ortamına katkı

Binaya önemli kirleticiler yaymayan ürünler tavsiye edilir. İç mekan kirleticilerinin girişini, gelişmesini veya yayılmasını önleyen, iç mekan kirleticilerini ortadan kaldıran, bina sakinlerini potansiyel sağlık tehlikeleri konusunda bilgilendiren ve ışık kalitesini artıran ürünler değerlidir.

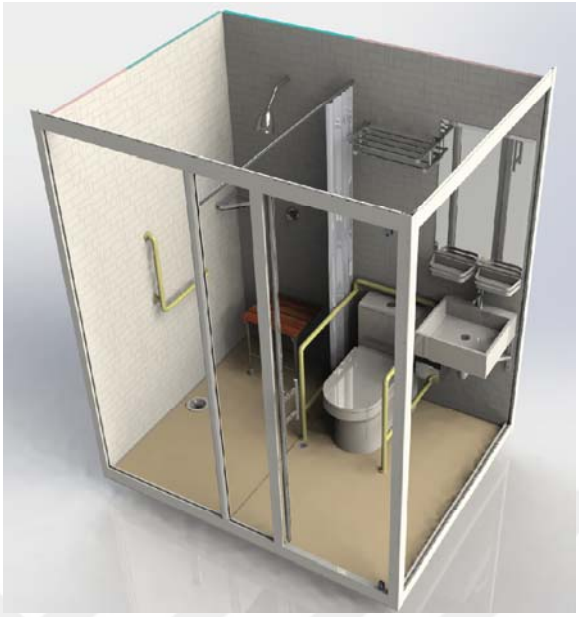
Yukarıdaki varsayımlara dayalı olarak, LCH-MH teknolojisinde uygulanan malzemeler, kaynakların ve vasıflı işgücünün mevcudiyetine ek olarak çevre üzerindeki etkileri açısından gözden geçirilmelidir. LCH-MH teknolojisine entegre edilebilecek örneklerden bazıları, sıkıştırılmış saman bazlı levhalar ve iç duvarların bölünmesi için agro taştır. Sıkıştırılmış hasır levha, tarımın yan ürünü

olan samandan üretilebilen çevre dostudur. Nüfusun %80'inin tarımsal faaliyete dayalı kırsal alan olduğu düşünüldüğünde, bir kaynak olarak samanın bolluğu yadsınamaz. Bu malzemenin potansiyelinden faydalanmak, biyolojik olarak parçalanabilirliği ve montajı ve sökülmesi kolay olan hafif bölme duvarı uygulama kabiliyeti nedeniyle etkiyi azaltabilir. Agro taşı aynı zamanda tarımsal atık maddelerden üretilen çevre dostu bir malzemedir.



Şekil 5.1 Saman tahtası duvar

Pencere, kapı, banyo ve mutfak dolabı gibi elemanların bir kısmı sipariş üzerine yapılan (MTO) ürünleri, belirlenmiş tasarım ve mühendislik seçenekleri ile son anda yapılabilecek bir üründür. Bu, ön tasarım ve ihale aşamasında proje alımının entegrasyonu, mühendislik ve koordinasyon ile ayrıntılı tasarım geliştirme ve teslimat ve montajı içeren fabrikasyonun entegrasyonu yoluyla standart ve kaliteli ürünlerin geliştirilmesini sağlayacaktır.



Şekil 5.2 Prefabrik banyo kabini (Ecplaza, 2021)

5.1.3 Değişim için Tasarım

Crowther'a (2009) göre değişim için tasarlama, aşağıdaki kontrol listeleri, bir binanın kullanım sonrası döneminde bir tasarımı esnek hale getiren stratejilerdir.

1. Karıştırmak için tasarım; çeşitli işlevleri barındırabilecek yerler yaratmak
2. Boş alan; aşırı tasarlanmış mimari olmadan belirli bir çerçeve ve genel alan yaratmak
3. Gevşek veya fazla; kullanıcının daha sonra gerektiğinde kullanabileceği belirsiz veya bitmemiş alanlar tasarlamak
4. Eklemeler; zamanla üzerine inşa etme imkanı sağlamak, site yönlendirme ve yerleştirme açısından fırsat ve doğal ekleme yerleri sağlamak ve uygun alanda yapısal desteklerle teknik bağlantılar sağlamak
5. İç genişleme; daha büyük bir alan oluşturmak için başka bir odayla bağlanabilen, yeniden yapılandırılabilen hareketli veya sökülebilir bariyerler uygulayan bir alan
6. Sistem belirleyicileri; hangi sistem yapılarının, görünümlerin, hizmetlerin ve alanların değiştirilmesi gerektiği ve bunların nasıl değiştirildiği

7. Sirkülasyon konumu; dikey ve yatay sirkülasyon için merkezi ancak genel bir alan
8. Hareketli parçalar; kayan, dönen veya daraltılan bileşenlerin oluşturulması

Prefabrikasyon sisteminin temellerinden biri, yapı elemanlarının standart boyuta sahip olması için bir platformun geliştirilmesine izin veren standartlaştırılmış ızgara sisteminin uygulanmasıdır. Bu nedenle, prefabrikasyon ile sürdürülebilir tasarım, standardizasyon ve tekrarlama yoluyla israfı azaltma şansı veren bu avantajın üzerine inşa edilmelidir. Bu tasarım ilkesi, kolayca kayan, ayarlanabilir, açık, alın bağlantısı ve kenar bağlantı parçaları aracılığıyla esneklik için tasarım potansiyelini daha da artırır.

LCH-MH teknolojisi ile tasarlamak, yapısal sistem üzerinde bir platform olarak avantaj sağlayabilir.

- Fazla tasarımı olmayan boş alan
- Binaların görünümünü iyileştiren görsel çeşitlilik yaratmak için resmi kompozisyonlu cephelerin geliştirilmesi
- Esnek tipoloji tasarımı ve dağıtımı

Bunlar ancak LCH-MH teknolojisinin prefabrike bileşenlerle yapısal hiyerarşisinin tam olarak anlaşılmasıyla mümkün olur. Sırasıyla esnek ve esnek olmayan 500 cm ve 62.5 cm*n'lik boyutsal ızgara koordinasyonuna sahip ızgara sisteminin uygulanması, bir prototip geliştirirken tipolojilerin boyutu ve blok başına tipolojilerin dağılımı ile entegre edilmelidir. Addis Ababa Şehir İmar Planı 2017-2027'ye göre, tipoloji dağılımı %17,5 stüdyo, %17,5 tek yatak odalı, %50 iki yatak odalı ve %15 üç yatak odalı önerir. Ünite boyutları sırasıyla 30, 55, 75 ve 100m^{2}'dir. Ünitelerin yerleşimi, sirkülasyon için minimum standart boyut ile merkezi olarak yerleştirilmiş dikey ve yatay bir sirkülasyonu takip edebilir. Ayrıca yatay sirkülasyon, mutfak ve banyoları havalandırmak için de kullanılabilmesi için serbest hava sirkülasyonu sağlamalıdır.

5.2 Sonuç

Addis Ababa'daki konut sorunu, şehrin çözmesi gereken en büyük sorunlardan biridir. Artan uygun fiyatlı konut talebine yanıt olarak, gelecek vaat eden programlardan biri, entegre konut geliştirme programı (İHDP) ile toplu konutların geliştirilmesi olmuştur.

Önümüzdeki on yılda milyonlarca konutu teslim etmeyi planlayan böyle bir toplu konut geliştirme projesi, Addis Ababa halkının sosyal, ekonomik ve çevresel yönleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir. Bu nedenle, insanların yaşamının iyileştirilmesi için programın sürdürülebilirliğine dikkat edilmeli ve gerçek zamanlı olarak değerlendirilmelidir.

Programın, LCH-MH teknolojisi olarak bilinen özel olarak geliştirilmiş bir teknoloji aracılığıyla yerinde ve saha dışı inşaat sisteminden oluşan bir hibrit sistem uyguladığı bilinmektedir. Bu, konutların tasarımında ve yapımında prefabrikasyon için geçerlidir.

Sürdürülebilirlik, tümü insanların yaşam kalitesini etkileyen çevresel kaliteyi, sosyal ve kültürel adaleti ve ekonomiyi araştırır. Sürdürülebilir düşüncelerin tasarım ve inşaat endüstrilerine entegre edilmesi, insanların yaşamını iyileştirmede büyük bir etkiye sahiptir. Tasarım ve inşaat endüstrilerinde, sürdürülebilirliğin sosyal ve kültürel bileşenleri büyük ölçüde kullanıcı ve iş güvenliği ve iyileştirilmiş yaşamlarla ilgilenirken, sürdürülebilirliğin ekonomik kısmı emek ve malzeme atığının azaltılmasına odaklanmaktadır. Sürdürülebilirliğin çevresel bileşenleri, tasarımdan tesis bakımına kadar bir yapının tüm yaşam döngüsü ile ilgilidir. Malzemelerin kaynakları ve somutlaştırılmış enerjisi, binaların yaşam döngüsü değerlendirmesinde dikkate alınır. Çevresel sürdürülebilirliği belirlemenin diğer yolları, niteliksel ve niceliksel ürün doğrulama yöntemlerinin yanı sıra pazarlama bileşenlerini içerir. Ayrıca kullanılan tasarım ve yapım yöntemleri yapıların yaşam döngüsünün uzatılmasında önemlidir.

Bu çalışma, prefabrikasyon teknolojisinin uygulanmasıyla sürdürülebilir tasarım stratejilerini keşfetmeye dayanan çevresel sürdürülebilirlik katmanlarından biridir. Prefabrike elemanların veya binaların tasarımında prefabrikasyonun

özelliklerinden yararlanan uygun bir tasarım yaklaşımı varsa, binaların ömrünü uzatma açısından sürdürülebilirliğin sağlanabileceği birçok yoldan biri de prefabrikasyondur.

Bununla birlikte, çalışma, LCH-MH teknolojisinde prefabrikasyonun uygulanmasında, prefabrikasyon ile tasarım ilkeleri ile ilgili olarak birçok tutarsızlık olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu sorunlar, binaların ömrünü uzatma hedefiyle ele alınırsa sökmek için tasarım, yeniden kullanım ve değişim için tasarım yoluyla değişime uyarlanabilen sürdürülebilir tasarım stratejileri uygulanırsa, AddisAbaba'da mevcut konut tasarım yaklaşımlarını ve gelecekteki gelişmeleri iyileştirme potansiyeli olabilir.

IHDP'deki tasarım yaklaşımları ve LCH-MH teknolojisinin entegrasyonu ile ilgili tüm bu tavsiyeler, ancak prefabrikasyonun daha iyi anlaşılması ve sürdürülebilir uygulanması yoluyla iyileştirme fırsatının olduğu durumlarda gerçek olabilir. Bu, tasarımcılar, diğer profesyoneller, geliştiriciler veya müşteriler, müteahhitler, imalatçı ve iş sektörü gibi ilgili paydaşların başlangıçtan itibaren işbirliği ile daha da güçlendirilebilir. Tek kaynaklı sistemlere alternatifler olabilmesi için çeşitliliğin takdir edilmesi gerekir. Tasarımcı, maliyetlerden tasarruf etmeye çalışırken, çok çeşitli konut tiplerine yerleştirilebilecek yapı parçalarının eksiksiz bir tasarımı için çaba göstermelidir.

LCH-MH teknolojisindeki tasarım ve üretimin hiyerarşik organizasyon yapısı, entegre tasarım ve üretim sisteminin gelişmiş uygulamasıyla gözden geçirilmelidir. Bu, günümüzde mevcut olan modern tasarım ve üretim teknolojisinin uygulanmasıyla birlikte, binaların işletme ömrünü uzatmayı amaçlayan daha iyi bir konut tasarımı yaklaşımına olanak sağlayacaktır. Bu kapsamlı yaklaşımlarla, Addis Ababa sakinleri için çevre dostu konutlar gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

A. Zahner Company. (2010, February 4). *https://www.azahner.com*. Retrieved December 1, 2021, from https://www.azahner.com: https://www.azahner.com/works/fairmont-pacific-rim/

AACPPO. (2017). *Addis Ababa City Structure Plan 2017-2027.* Addis Ababa: MUDHCo.

AAHDPO. (2005, April). *Tecnical Manual Volume II.* Addis Ababa: Addis Ababa City Government.

Abebe E. (1987). *Climatic Design Standards.* Addis Ababa: Addis Ababa University.

Abebe, A. (2020). *Study on the production process of the precast reinforced concrete ribbed beam through the micro and small enterprises in Addis Ababa: "A case study on Bole, Yeka and Akaki kality Subcity".* Addis Ababa: Addis Ababa University Institutional Repository. Retrieved from http://213.55.95.56/

Abebe, S., & Demewoz, B. (2017). Assessment of the Liquid Waste Management Practice of Condominium Houses in Addis Ababa, Ethiopia. *International Journal of Innovative Research & Development (IJIRO), 6*(6), 214-220. doi:10.24940/ijird/2017/v6/i6/JUN17028

Adugna, T. (2019). *Potentials of Household Organic Solid Waste for Urban Agriculture in Condominium Housing Area: The Case of "Basha Wolde-Chilot" Condominium, Addis Ababa.* Addis Ababa: Addis Ababa University Institutional Repository. Retrieved from http://213.55.95.56/

Alemayehu, E. (2008). *Revisiting Slums, Revealing Responses: Urban Upgrading in Tenant Dominated Inner-City Settlements, in Addis Ababa, Ethiopia.* Trondheim: Norwegian University of Science and Technology.

Alemayehu, E., & Stark, L. (2018). *The Transformation of Addis Ababa: A Multiform African City.* (E. Alemayehu , & L. Stark , Eds.) Newcastle: Cambridge Scholars Publishing.

AMBIENTA. (2020). *Sustainable Construction: The Prefabrication Opportunity.* Milan: Fondazione Ambienta.

Atlaw, H. (2014, September). Slum Redevelopment in Addis Ababa: How Can It Become Sustainable? *International Journal of Science and Research (IJSR), Volume 3* (Issue 9), 2387-2393.

Birru, A. (2014). *Sustainability and Open Space: The Spatial Sustainability of Open Spaces in New Condominium Neighborhoods of Addis Ababa.* Addis Ababa: Addis Ababa University Institutional Repository. Retrieved from http://213.55.95.56/

Bokalders, V., & Block, M. (2010). *The Whole Building Handbook: How to Design Healthy, Efficient and Sustainable Buildings.* London: Earthscan.

Brand, S. (1995). *How Buildings Learn: What Happens After They're Built.* London: Penguin Books.

Brown, M., & Bardi, E. (2001). *Handbook of Emergy Evaluation: A Compendium of Data for Emergy Computation.* Gainesville: Center for Environmental Policy Environmental Engineering Sciences. Retrieved from https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5078810/mod_resource/content/1/Folio_3.pdf

Bruscia , K. (2005, January). *www.researchgate.net.* Retrieved from www.researchgate.net: https://www.researchgate.net/profile/Kenneth-Bruscia-2/publication/288928600_Data_analysis_in_qualitative_research/links/5c9253eda6fdccd4602ccbea/Data-analysis-in-qualitative-research.pdf

Bureau of Indian Standards. (2005). *Concrete Masonry Units Specification: Part 1 Hollow & Solid Concrete Blocks, Third Revision.* New Delhi: BIS.

Ching, F. (2007). *Architecture: Form, Space & Order* (3rd b.). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Crowther, P. (2009). Designing for disassembly. In S. Research, P. Newton, K. Hampson, & R. Drogemulle (Eds.), *Technology, Design and Process Innovation in the Built Environment* (1st ed., pp. 224-237). London & New York: Spon Press & Taylor & Francis.

CSA. (2007). *The 2007 Population and Housing Census of Ethiopia: Statistical Report at Country Level.* Addis Ababa: Population Census Commission.

CSA. (2008). *Summary & Statistical Report of the 2007 Population & Housing Census.* Addis Ababa: CSA.

CSA. (2011). *Ethiopia's Facilities & Services: ATLAS 2011.* Addis Ababa: Addis Ababa City Adminstration.

CSA. (2018). *The 2015/16 Ethiopian Household Consumption Expenditure (HCE) Survey.* Addis Ababa: CSA.

Degife, A., Demissie, F., Ogato, G., Asnake, K., Desta , M., Mengesh, S., . . . Rebbi, H. (2018). Towards Mainstreaming Environmental Impact Assessment into Housing Development Projects in Ethiopia: The Case of Koye-Feche Condominium Housing Development Project, Addis Ababa. *Civil and Environmental Research, 10*(1), 41-57. Retrieved from https://www.iiste.org/

Dendir, S. (2018). *Study on Potential Cost Reduction Mechanisms in 20/80 Condominium Building Projects in Addis Ababa.* Addis Ababa: Addis Ababa University Institutional Repository. Retrieved from http://213.55.95.56/

Dixton, W. (2010). *The Impacts of Construction and the Built Environment.* Letchworth Garden City: WD Re-Thinking Ltd. Retrieved from https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5078810/mod_resource/content/1/Folio_3.pdf

Donath, D. (2012). Experimental prototypes for emerging housing constructions in Addis Ababa, Ethiopia. *Sustainable Futures: Architecture and Urbanism in the Global South*, 121-127.

EBC. (2021, September 14). *https://www.youtube.com/watch?v=YWUO8qCNHZ4*. (Ethiopian

Broadcasting Corporation) Retrieved September 14, 2021, from https://www.youtube.com/watch?v=YWUO8qCNHZ4: https://www.youtube.com/watch?v=YWUO8qCNHZ4

Ecplaza. (2021). *ecplaza Web Page*. Retrieved from ecplaza Web Site: https://www.ecplaza.net/products/prefabricated-bathroom-unit-with-toilet-all_4331918

FAO. (2009). *Eucalyptus in East Africa: The Socio-Economic & Environmental Issues.* Addis Ababa: FAO Sub-regional Office Eastern Africa.

FDRE. (2011). *Urban lands Lease Holding Proclamation: Proclamation No. 721/2011*. Addis Ababa: Federal Negarit Gazeta.

Getnet, E. (2016). *Assessment on the Perceived Needs of Condominium Residents on the Functional Uses and Values of Neighborhood Open Spaces: The Cases of Jemo One Condominium Site, Addis Ababa.* Addis Ababa: Addis Ababa University Institutional Repository. Retrieved from http://213.55.95.56/

Gibb, A. (1999). *Off-site Fabrication: Prefabrication, Pre-assembly and Modularisation.* Scotland: Whittles Publishing.

Giorghis, F., & Gerard, D. (2007). *The City & Its Architectural Heritage: Addis Ababa 1886-1941 La Ville & son Patrimoine architectural.* Addis Ababa: Shama Books.

Goodbun, J. (2016). Mud and Modernity. *ARENA Journal of Architectural Research, 1*(1), 4. doi:http://doi.org/10.5334/ajar.6

Hebel, D. (2012). Building the Future: The Application of Local Construction Technologies and Materials in Ethiopia. (Z. Cherenet, & S. Helawi, Eds.) *Building Ethiopia: Sustainability and Innovation in Architecture & Design, 1*, 185-193.

Hebel, D., & Kifle, B. (2010). Housing Addis : The Grand Housing Program. (M. Angélil, & D. Hebel , Eds.) *Cities of Change Addis Ababa: Transformation Strategies for Urban Territories in the 21St Century*, 108-113.

Herbert, G. (1984). *The Dream of the Factory-Made House.* Massachusetts: MIT Press.

Jewell, N. (2015, March 10). *https://inhabitat.com*. Retrieved December 1, 2021, from https://inhabitat.com: https://inhabitat.com/eye-catching-shipping-containers-built-inside-two-former-silos-provide-student-housing-in-south-africa/

Kaufmann, M., & Remick, C. (2009). *Prefab Green* (First Edition ed.). Utah: Gibbs Smith.

Kebede, S. (2013). *The Impact of Alternative Construction Technology on Condominium Housing Project: The Case of Addis Ababa.* Addis Ababa: Ethiopian Civil Service University.

Kelkay, N. (2019). *Satisfaction Level Assessment of Integrated Housing Development Program (IHDP) Residents: The case of Key Bahir and Mickey lay land condominium sites.* Addis Ababa: Addis Ababa University. Retrieved from http://213.55.95.56/

Kibert, C. (2016). *Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery* (4th ed.). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Lawson, M., Ogden, R., & Goodier, C. (2014). *Design in Modular Construction.* Boca Raton, Florida: CRC Press Taylor & Francis Group.

Low Cost Housing Project. (2003). *Technical Manual I.* Addis Ababa: Ministry of Federal Affairs.

Marc, A., & Hebel, D. (2010). *Cities of Change Addis Ababa: Transformation Strategies for Urban Territories in the 21st Century.* (R. Schmidt, & K. Stoll, Eds.) Basel: Birkhäuser Verlag AG.

Mathema, A. (2005). *Housing Addis Ababa.* Washington: World Bank.

Merin, G. (2013, July 21). *https://www.archdaily.com*. Retrieved December 7, 2021, from https://www.archdaily.com: https://www.archdaily.com/404803/ad-classics-habitat-67-moshe-

safdie/51e85669e8e44e33c300001d-ad-classics-habitat-67-moshe-safdie-image?next_project=no

Miles, M., & Huberman, A. (1994). *Qualitative Data Analysis.* California: SAGE Publications.

Ministry of Works & Urban Development. (1995). *Ethiopian Building Code Standard: Design of Structures for Earthquake Resistance.* Addis Ababa: Ministry of Works & Urban Development.

MoFED. (2002). *Ethiopia: Sustainable Development and Poverty Reduction Program.* Addis Ababa: Federal Democratic Republic of Ethiopia & IMF.

MoFED. (2006). *Ethiopia: Building on Progress: A Plan for Accelerated and Sustained Development to End Poverty (PASDEP).* Addis Ababa: MoFED.

MUDHCo. (2015). *A study to Replace Imported Construction Materials with Domestic Capacity.* Addis Ababa: FDRE MUDHCo.

MUDHCo. (2015). *http://196.188.93.162/c/document_library/get_file?uuid=fdd928f3-fbbd-4a4b-989e-a2ded06ba72f&groupId=10136*. http://196.188.93.162/c/document_library/get_file?uuid=fdd928f3-fbbd-4a4b-989e-a2ded06ba72f&groupId=10136: http://196.188.93.162/c/document_library/get_file?uuid=fdd928f3-fbbd-4a4b-989e-a2ded06ba72f&groupId=10136

NBE. (2021, November 06). *National Bank of Ethiopia Web Page*. Retrieved December 29, 2021, from National Bank of Ethiopia Web Site: https://nbe.gov.et/transaction-exchange-rates-for-major-currencies-against-birr/

Neufert, E. (2000). *Architect's Data* (Third Edition ed.). (B. Baiche, & N. Walliman, Eds.) Oxford: Blackwell Science.

Ochshorn, J. (2021, September 28). *courses.cit.cornell.edu*. Retrieved December 7, 2021, from courses.cit.cornell.edu: https://www.pinterest.com/pin/574771971183598519/

Open Homes Photography, I. (2021, June 30). *MID-CENTURY HOME 2019*. Retrieved December 7, 2021, from https://www.midcenturyhome.com: https://www.midcenturyhome.com/iconic-eichler-inside-outside-spaces/

Planning & Development Commission. (2020). *Ten Years Development Plan: A Pathway to Prosperity 2021-2030.* Addis Ababa: FDRE.

Roaf, S., Fuentes, M., & Thomas, S. (2001). *Ecohouse: A Design Guide.* Architectural Press: Oxford.

Seife, N. (2014). *Condominium Buildings Versus Environmental Sustainability In the case of Addis Ababa.* Addis Ababa: Addis Ababa University Institutional Repository. Retrieved from http://213.55.95.56/

Smith, R. (2010). *Prefab Architecture: A Guide to Modular Design & Construction.* Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Spiegel, R., & Meadows, D. (2012). *Green Building Materials: A Guide to Product Selection and Specification* (3rd ed.). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Tadese, M. (2016, November 16). *ethiopiaforums webpage*. Retrieved from ethiopiaforums website: https://ethiopiaforums.com/the-people-of-ethiopias-forests-mongabay-com/

Teffera, Y. (2016). *The Management of Water in the IHDP Program: How Sustainable is it? The case of Gofa-Mebrathail Condominium Neighborhood, Addis Ababa.* Addis Ababa: Addis Ababa University Institutional Repository. Retrieved from http://213.55.95.56/

Tessema, G. (2019). *Study on Current Formwork Practices and Trends in Ethiopian Building Construction Industries: Case of Selected Contractors in Addis Ababa.* Addis Ababa: Addis Ababa University. Retrieved from http://213.55.95.56/bitstream/handle/123456789/19550/Getaw%20Tessema.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tessera, B. (2020). Review on the Practicing Of Prefabricated Building Construction Technology in Ethiopia vs. World Experiences. *International Journal of Innovations in Engineering Research & Technology [IJIERT], 7*(5), 161-169.

UN-Habitat. (2007). *Situation Analysis of Informal Settlements in Addis Ababa: Addis Ababa Slum Upgrading Programme.* Nairobi: UN-Habitat.

UN-Habitat. (2011). *Condominium Housing in Ethiopia: The Integrated Housing Development Programme.* Nairobi: UN-Habitat. Retrieved from www.unhabitat.org

UN-Habitat. (2017). *The State of Addis Ababa 2017: The Addis Ababa We Want.* Nairobi: UN-Habitat.

Van Acker, A., Valaitis, K., & Ambrasas, A. (2001, May 16). *Modern Prefabrication Techniques for Building Structures.* Retrieved November 17, 2021, from https://www.irbnet.de: https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB_DC26044.pdf

Vitrivius. (1914). *The Ten Books on Architecture.* (M. Morgan, & H. Warren, Dü) London: Humphrey Milford: Oxford University Press.

Vogler, A. (2015). *The House as a Product.* Amsterdam: IOS Press BV.

Woolley, T., Harrison, P., & Harrison, R. (1997). *Green Building Handbook: A Guide to Building Products and Their Impact on the Environment.* New York: Taylor & Francis Group.

World Bank. (2015). *Addis Ababa, Ethiopia: Enhancing Urban Resilience.* Washington: The World Bank Group.

World Bank. (2015). *Ethiopian Urbanization Review: Urban Institutions for a Middle-Income Ethiopia.* Washington, DC.: World Bank Group. http://hdl.handle.net/10986/22979 adresinden alındı

World Bank. (2016). *The Morphology of African Cities.* Washington: World Bank Group.

World Commission on Environment and Development. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.* Oxford: Oxford University Press. Retrieved from https://www.un.org/en : https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/sustainable-development/brundtland-report.html

Woudstra, R. (2014, October 9). *https://failedarchitecture.com*. November 28 , 2019 tarihinde https://failedarchitecture.com: https://failedarchitecture.com/le-corbusiers-visions-for-fascist-addis-ababa adresinden alındı

Yılmaz, M., & Bakış, A. (2015). Sustainability in Construction Sector. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2253-2262.

Yılmaz, M., & Bakış, A. (2015). Sustainability in Construction Sector. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2253-2262.

Yonas Abiye. (2019, 2 09). *www.thereporterethiopia.com*. Retrieved 11 06, 2021, from https://www.thereporterethiopia.com/: https://www.thereporterethiopia.com/article/govt-revises-selling-price-condominium-houses

Liteta 20/80 Prtotip tipolojisi				
Birim tipi	**Brüt alan (m^2)**	**Odalar**	**Net alan (m^2)**	**Oda Oranı (%)**
Stüdyo		Oturma & Yemek	14,77	66,80
		Mutfak	3,56	16,10
		Banyo	3,78	17,10
Toplam	26,06		22,11	100,00
Tek Yatak Odalı T1		Oturma & Yemek	18,70	47,40
		Yatak odası	9,80	24,84
		Balkon	2,97	7,53
		Mutfak	5,20	13,18
		Banyo	2,78	7,05
Toplam	45,77		39,45	100,00
Tek Yatak Odalı T2		Oturma & Yemek	15,22	44,04
		Yatak odası	7,94	22,97
		Koridor	2,90	8,39
		Mutfak	6,00	17,36
		Banyo	2,50	7,23
Toplam	40,23		34,56	100,00
İki yatak odası T1		Oturma & Yemek	21,00	41,83
		Yatak odası 1	8,05	16,04
		Yatak odası 2	6,90	13,75
		Koridor	3,40	6,77
		Balkon	2,30	4,58
		Mutfak	5,55	11,06
		Banyo	3,00	5,98
Toplam	58,42		50,20	100,00
Üç yatak odası T1		Oturma & Yemek	21,00	31,91
		Yatak odası 1	12,20	18,54
		Yatak odası 2	8,60	13,07
		Yatak odası 3	7,60	11,55
		Koridor	4,00	6,08
		Balkon	2,50	3,80
		Mutfak	6,10	9,27
		Banyo	3,80	5,78
Toplam	75,32		65,80	100,00
Mağaza		Mağaza	53,40	96,22
		Tuvalet	2,10	3,78
Toplam	61,74		55,50	100,00

Sistematik Literatür Taraması								
No.	**Yazar**	**Yıl**	**Çalışma Vakaları**	**Başlık**	**Anahtar Kelimeler**	**Yöntem**	**Bulgular**	**Kaynak**
1	Abebaw Abebe	2020	Addis Ababa	Addis Ababa'daki mikro ve küçük işletmeler aracılığıyla prekast betonarme nervürlü kirişin üretim süreci üzerine çalışma: “Bole, Yeka ve Akaki-kality Alt şehri üzerine bir vaka çalışması”	Yetkinlik, Prekast nervürlü kiriş, Prefabrikasyon	• Addis Ababa'da Bole, Yeka ve Akaki Kality alt şehrinde bulunan mikro ve küçük işletme üretim tesisleri tarafından üretim süreci • Prekast nervürlü kiriş numunelerinin imalat gölgelerinde gözlem, görüşme, tahribatsız geri tepme çekiç test sonuçları toplanmış ve analiz edilmiştir.	• Prekast nervürlü kirişin üretim sürecinin standart üreticilerin bilgi eksikliği, danışmanlar tarafından düzenli denetim ve kalite kontrol eksikliği, üreticilere sunulan iyi hazırlanmış prekast nervürlü kiriş üretim belgelerinin olmaması, kilit faaliyetlerin eğitimsiz kişilere yaptırılması da prefabrik kirişli kirişlerin kalitesiz olmasına katkıda bulunmuştur. • Prekast nervürlü kiriş numunelerinin %100'ü, C-25Mpa olarak bilinen standart tarafından belirlenen gereksinimi karşılayamadı • Prekast nervürlü kiriş numunelerinin %85,2'si $15{,}9 \leq \bar{X} \leq 20.9$Mpa ortalama basınç dayanımına sahipti. • Prekast nervürlü kiriş numunelerinin %14.8'i $35.9 \leq \bar{X} \leq 45$Mpa ortalama basınç dayanımına sahipti.	(Abebe A. , 2020)

2	Birhanu Muluken Tessera	2020	Addis Ababa	Prefabrik Yapı İnşaat Teknolojisinin Etiyopya'da Uygulanması ve Dünya Deneyimleri Üzerine Bir İnceleme	Bina, Genişletme, Yapım Yöntemi, Prefabrikasyon	• Dünya deneyimine karşı Etiyopya'da prefabrikasyonun uygulanması ve genişletilmesinin gözden geçirilmesi • Prefabrik Yapı Parçaları Üretim İşletmesinin (PBPPE) kuruluşundan bu yana son 30 yılda inşa edilen 40 prefabrik yapının tespiti	• Addis Ababa şehrinde beton kullanımının azalması ve uygulamanın genişletilmesi nedeniyle sınırlandırılması • Tarımsal taş ve çelik prefabrik tam tersi	(Tessera, 2020)
3	Nardos Seleshi Kelkay	2019	Addis Ababa	Entegre Toplu Konut Programı (İHDP) Sakinlerinin Memnuniyet Düzeyi Değerlendirmesi	Konut, konut memnuniyeti, Kat Mülkiyeti, Addis Ababa	• Nitel çalışma: Fiziksel ve sosyal boyut • Vaka çalışması için yer seçimi: Key Baher ve Mickey Leland Sitesi • Hedef nüfus, inşa edilen kat mülkiyetli konutlardan alınmıştır. • Mülakatları ve anketi yürütmek için amaçlı seçim yöntemi • Her blok/bina tipolojisinden, her kattan ve konut tipolojilerinden (Stüdyo, bir yatak odası, iki yatak odası ve üç yatak odası) numune alınır.	• Aileleri için bir konut sahibi olmaktan genel olarak memnun • Kamu hizmetleri ve altyapı kullanılabilirliği ile ilgili memnuniyet daha yüksektir. Ardından duvar, döşeme ve çatı yapılarını takip eder. Daha sonra iç ve dış mekan aktiviteleri için alanlar gelir. Oda yeterliliği, ortak hizmete erişim, park yeri, ulaşım, bitirme kalitesi, sıhhi tesisat, oda büyüklüğü, ortak sirkülasyon alanı, tuvalet ve mutfakta bitirme, yeşil alan ve oyun alanı memnuniyet düzeylerinin sırasıyla azalan düzeyde olduğu tespit edilmiştir.	(Kelkay, 2019)
4	Tsion Adugna	2019	Addis Ababa	Kat Mülkiyeti Konut Alanında Kentsel Tarım için Evsel Organik Katı Atık Potansiyelleri: “Basha Wolde-Chilot” Kat Mülkiyeti Örneği, Addis Ababa	Evsel organik katı atık, kompost, toprak verimliliği, kentsel tarım	• Dikey çöp oluğu, serbest duran metal çöp ve Çöp torbası katı atık toplama, yönetilebilir binalar ve nehir kıyısına yakınlığı nedeniyle Basha Wolde-Chilot sitesi seçildi • On binanın araştırması • Taro Yamane numune alma yöntemi ile organik, plastik ve diğer tür atık olarak işaretlenen renkli çöp torbaları sakinlere verildi.	• Atık Türü - %84,1 organik, %3,4 plastik ve %12,5 diğer malzemeler • Geri dönüşüm ve kompost için hazır önemli miktarda organik atık • Çevre kirliliğine neden olan ve yeraltı suyu kalitesini etkileyen her yıl düzenli depolama sahasına 87.048 kg organik katı atık üretilmesi • Her yıl 10.881 kg kompost kaybı	(Adugna , 2019)

5	Arega Degife et al	2018	Addis Ababa	Etiyopya'da Toplu Konut Geliştirme Projelerinde Çevresel Etki Değerlendirmesinin Yaygınlaştırılmasına Yönelik: Koye-Feche Kat Mülkiyeti Konut Geliştirme Projesi, Addis Ababa Örneği	Kalkınma, tehlike, Konut; Etki, azaltma, planlama, kentsel	• Odak grup tartışması, kilit bilgi kaynağı görüşmesi ve saha gözlemleri. • Hem anlatım hem de betimleme yoluyla niteliksel; ve SPSS, ArcGIS ve ERDAS IMAGINE uygulamasıyla nicel veri analizi	• Arazi kullanımı değişikliği, yerli çiftçilerin tahliyesi, ormansızlaşma, sağlık riski ve yaralanma ile ilgili olumsuz etkiler • Gürültü, toz, hava ve su kirliliği • Toprak bozulması, erozyon ve sıkıştırma, heyelan • Doğal su yollarının bozulması, yeraltı ve yüzey sularının kirlenmesi, gres dökülmesi, kalıntı maddeler, • Çocuklar için sivrisinek üremesi ve tehlikeli çevre ile sonuçlanan su toplama altyapısı, • Yoğun saatlerde trafik sıkışıklığı, • Artan kentsel ısı adası • artan nüfus sayısı	(Degife, et al., 2018)
6	Shemsu Dendir	2018	Addis Ababa	Addis Ababa'da 20/80 Kat Mülkiyeti Projelerinde Potansiyel Maliyet Azaltma Mekanizmaları Üzerine Çalışma	Maliyet, Maliyeti Etkileyen Faktörler ve Potansiyel Maliyet Azaltma Mekanizmalar	• İki adet 20/80 kat mülkiyetli apartman şantiyesi projesinin seçimi • 54 genel ve inşaat müteahhiti, 8 danışman ve 8 müşteri temsilcisinin incelenmesi • Saha gözlemleri ve görüşmeler yoluyla toplanan veriler	• İnşaat faaliyetlerinin gecikmesi, piyasa koşulları, satın alma yöntemi, saha genel giderleri, işgücü verimliliği, kaynak ve hizmet mevcudiyeti, işçilik maliyeti, proje programı, sahanın doğası ve tasarım maliyeti, bir projenin maliyetini etkiler. • Yüklenicilerin %50'si performanslarını düzenli ve sık sık kontrol etmiyordu. • Yükleniciler tarafından kötü malzeme taşıma ve yönetim sorunları • Metal iksa, iskele ve hazır beton uygulaması yapılmaz. • Atık miktarını artıran kalitesiz kalıpların ve kısmen prefabrik yapı bileşenlerinin uygulanması	(Dendir, 2018)

7	Sisay Abebe & Berihu Demowoz	2017	Addis Ababa	Addis Ababa, Etiyopya'daki Kat Mülkiyeti Evlerinin Sıvı Atık Yönetimi Uygulamasının Değerlendirilmesi	Sıvı atık, yönetim, Kat Mülkiyeti Evleri	• Çalışmanın 2014 yılında yürütülmesi • Grup tartışması, sanitasyon komitesi ve Addis Ababa Su ve Kanalizasyon İdaresi (AAWSA) aracılığıyla 8 kat mülkiyetinden veri toplama • Yerinde inceleme ve araştırmacılar tarafından gözlem ve geliştirilen kontrol listesi ile ilgili değerlendirme	• %18,7'si A.A. kat mülkiyetli evlerde yaşıyor. • Sıvı atıkların toplanması, şehrin kanalizasyon hattına doğrudan bağlantı, araçla toplama ve yerinde yönetim yoluyla yapılmaktadır. • Kat mülkiyeti konutları günde 50.715.335 litre sıvı atık üretir (93,5 l/d/p) sıvı atık deşarj edilir. • Toplam kat mülkiyeti konutlarının % 24,8'i atıklarını kanalizasyon hatlarına bağlamış ve şehrin 24.400 m3 atık atığı Kality sıvı atık arıtma merkezine girmektedir.	(Abebe & Demewoz, 2017)
8	Yohana Eyob Teffera	2016	Addis Ababa	İHDP Programında Su Yönetimi: Ne Kadar Sürdürülebilir? Gofa-Mebrathail Kat Mülkiyeti Mahallesi, Addis Ababa	Su Talebi, Kat mülkiyeti, sürdürülebilir su yönetimi	• Vaka çalışması araştırma metodolojisi • Çalışma süresince en az beş yıl doluluk - Gofa-Mebrathail Kat Mülkiyeti Mahallesi • Hem nitel hem de nicel veriler • Üç farklı blokta yaşayan farklı hanelerle yapılan görüşme • İkincil veriler, esas olarak Addis Ababa'daki su ile ilgili mevcut durum için Megenagna'daki AAWSA merkez ofisinden toplanmıştır.	• Suyun %80'inin sifonlu tuvaletler tarafından kullanılacağı hesaplanmıştır. • Su sıkıntısı çekme: ortalama üç ila dört gün susuz kalma • Büyük kontaminasyon şansı • Alternatif ve yenilikçi yollar için fazla bir değerlendirme yok	(Teffera, 2016)
9	Eyerusalem Getnet	2016	Addis Ababa	Mahalle Açık Alanlarının İşlevsel Kullanımları ve Değerleri Üzerine Kat Mülkiyeti Sakinlerinin Algılanan İhtiyaçlarının Değerlendirilmesi: Jemo One Condominium Sitesi, Addis Ababa Örnekleri	Mahalle, açık alan, kat mülkiyeti, algı	• Örnek olay incelemesi olarak Jemo I kat mülkiyeti yerleşim yeri • Veri toplama için görüşme, anket ve saha araştırması teknikleri • Açıklayıcı analiz	• Evle ilgili aktifler tarafından açık alan kullanımının baskınlığı • Açık alanın kötü yönetimi • Açık alanın plansız işlevlerinin toplum algısının açık alana etkisi ve lanlanan açık alanların uygulanması ve peyzaj tasarımının mahalle planına entegre edilmesindeki zorluklar	(Getnet, 2016)

10	Netsanet Seife	2014	Addis Ababa	Kat Mülkiyeti Binaları ve Çevresel Sürdürülebilirlik	Açık alanlar, işlev, tasarım, malzeme	• Nitel çalışma • Çalışma örnekleri olarak üç sitenin seçimi: Bole Gerji Sitesi, Feresbet Sitesi ve Mickey Leland Sitesi • Veri Toplama Yöntemi: Birincil – gözlem ve görüşme İkincil – metin belgeleri	• Orijinal tasarıma göre açık alanlar kullanılmamaktadır. • Açık alanların tasarımı, iyi bir iç hava kalitesine ve konut sakinlerinin sağlığına ve konforuna olumlu katkıda bulunmaz. • Düşük kaliteli inşaat malzemeleri	(Seife, 2014)
11	Anteneh Getnet Bırru	2014	Addis Ababa	Sürdürülebilirlik ve Açık Alan: Addis Ababa'nın Yeni Kat Mülkiyeti Mahallelerinde Açık Alanların Mekansal Sürdürülebilirliği	komşuluğu, mekansal boyut	• Addis Ababa'nın yeni apartman mahallelerindeki açık alanların fiziksel ve çevresel sürdürülebilirliği üzerine nitel vaka çalışması yöntemi • Sakinlerle görüşmeler ve kişisel uzun süreli gözlem • Uygulanan faaliyetler, peyzaj nesneleri, erişilebilirlik ve güvenlik ve bunların dağıtımı ile ilgili analiz	• Açık alanların planlanması, uygulanması ve yönetiminde zorluk • Açık alanların net mülkiyeti yok. • Kullanım tahkimdir ve bireysel sakinlerin çıkarlarına göredir. • Açık alanlarda hiçbir nesne veya peyzaj elemanı yok	(Birru, 2014)
12	Shimeles Kebede	2013	Addis Ababa	Alternatif İnşaat Teknolojisinin Kat Mülkiyeti Projelerine Etkisi: Addis Ababa Örneği	Alternatif İnşaat, teknoloji, malzeme	• Karşılaştırmalı araştırma tasarımı • Çok katlı apartman binasının hem nicel hem de nitel çalışması • Addis Ababa şehir evi geliştiricilerindeki 32 profesyonelden (mühendisler, proje yöneticileri, mimarlar ve meslek uzmanları) anketler, görüşme ve gözlem ve farklı belgeler yoluyla toplanan hem birincil hem de ikincil veri kaynakları. • Verileri incelemek ve özetlemek için tanımlayıcı istatistikler kullanıldı	• Mevcut geleneksel konut inşaat teknolojilerinden maliyet, inşaat hızı ve kaliteli üretim ile ilgili olarak daha az memnuniyet	(Kebede, 2013)

13	Dirk Donath	2012	Addis Ababa	Addis Ababa, Etiyopya'da ortaya çıkan konut inşaatları için deneysel prototipler	Tasarım modeli, uygun maliyetli inşaat, deneysel prototipler, eko-malzemeler, sürdürülebilir yaşam alanları	• Gerçek ölçekte ve gerçek koşullar altında yeni mimari önerilerin denenmesi ve Addis Ababa'daki EiABC'de bir vaka çalışması kullanılarak gösterilmiştir• Tanımlayıcı çalışmalar ve deneyler yoluyla incelenen inşaatın yönleri	• Temel tasarım desenlerini ve inşaat detaylarını bütünleştiren bir yaklaşımın geliştirilmesi • Konut için yeni ve doğal yapı malzemelerinin kullanılması • Tarımsal üretim için yeni satış noktaları yaratma potansiyeli	(Donath, 2012)

TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR

Konferans Bildirileri

(Ahmed & Başdoğan, 2021)

Ahmed, M., & Başdoğan, S. (2021). Mass Housing & Its Socio-Economic Impacts: Integrated Housing Development Program – IHDP in Addis Ababa, Ethiopia. In Ö. Demirel, E. Düzgüneş , Ö. Demirel, & E. Düzgüneş (Eds.), *CEDESU 2021 2nd International City and Ecology Congress within the Framework of Sustainable UrbanDevelopment: Proceedings Book* (1st ed., pp. 141-151). Trabzon: Asos Yayınevi. Retrieved from https://kongre.akademikiletisim.com//files/cedesu2021/cedesu_tam_metin.pdf

ISBN: 978-625-7501-37-8