

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YAPI ENFORMASYONUNA DAYALI BARINAK ÜRETİMİ
İÇİN MODEL ÖNERİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ersin ÖZDAMAR

Bilişim Anabilim Dalı

Mimari Tasarımda Bilişim Programı

OCAK 2015

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YAPI ENFORMASYONUNA DAYALI BARINAK ÜRETİMİ
İÇİN MODEL ÖNERİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Ersin ÖZDAMAR
(523101006)**

Bilişim Anabilim Dalı

Mimari Tasarımda Bilişim Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Gülen ÇAĞDAŞ

OCAK 2015

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 523101006 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Ersin ÖZDAMAR**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “**YAPI ENFORMASYONUNA DAYALI BARINAK ÜRETİMİ İÇİN MODEL ÖNERİSİ**” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Gülen Çağdaş**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Hakan Yaman**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Yard. Doç. Dr. Ürün Biçer Özkun
Beykent Üniversitesi

Teslim Tarihi : **15 Aralık 2015**

Savunma Tarihi : **05 Ocak 2015**

Aileme,

ÖNSÖZ

Lisans, yüksek lisans eğitimimde ve bu çalışmamda bana yol gösteren, kendisinden öğrendiğim bir çok şey bulunan saygıdeğer hocam sayın Prof. Dr. Gülen Çağdaş'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez yazım sürecimde verdiği desteklerden dolayı Ezgi Sönmez'e ve Burak Koltukoğlu'na, fikirlerimi destekleyici ve geliştirmeye yönelik yapıcı eleştirileri dolayısı ile Eren Baştañoğlu'na, Okan Akben'e ve Aslı Aydın'a teşekkürlerimi sunarım.

Bütün hayatım boyunca sürekli yanımda olan, hayallerime ulaşmam için ellerinden gelenin her zaman en iyisini yapmaya çalışan annem Gülhane Özdamar'a ve babam Menderes Özdamar' a teşekkürlerimi sunarım. Karşılaştığım bütün zorluklarla mücadele etmemde beni motive eden ve aldığım kararları uygulamamda yardımcı olan abim Kadir Özdamar' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ocak 2015

Ersin Özdamar
Mimar

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xi
ÇİZELGE LİSTESİ	xiii
ŞEKİL LİSTESİ	xv
Abstract	xvii
ÖZET	xxi
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı	1
1.2 Tezin Kapsamı	2
1.3 Tezde İzlenen Yöntem	3
2. ACİL DURUM VE BARINMA EYLEMİ	5
2.1 Acil Durum Kavramı.....	6
2.2 Acil Yardım Aşaması.....	11
2.3 Rehabilitasyon Aşaması.....	14
2.4 Yeniden Yapım Aşaması.....	17
3. REHABİLİTASYON AŞAMASINDA KULLANILAN BARINAK MODELLERİNİN İNCELENMESİ	19
3.1 Uluslararası Kuruluşlarca Önerilen Veya Kullanılan Geçici Barınma Ünitelerinin İncelenmesi	20
3.2 Türkiye’deki Afet Sonrası Geçici Barınma Ünitelerinin İncelenmesi	27
4. KENDİN YAP TEMASININ ULUSLARARASI ALANLARDA KULLANIMININ İNCELENMESİ	33
4.1 Yardım Amaçlı Yapılar	33
4.2 Yardım Amaçlı Olmayan Yapılar	38
5. VERİ TABANLI BARINAK MODELİ	41
5.1 Yapı Malzemelerine Karar Verilmesi Ve Veri Tabanına Aktarılması.....	43
5.1.1 Malzeme özelliklerinin YBM’ye aktarılmasında kullanılan yöntem.....	45
5.1.2 Kullanılacak malzemeler için alfasayısal verilerin bulunması.....	48
5.1.3 Malzemelerin seçilmesi.....	51
5.1.4 Seçilen malzemelerin dijital modele aktarılması	52
5.2 Veri Tabanındaki Malzemeler İle Yapı Kabuğu Bileşenlerinin Üretilmesi..	53
5.2.1 Duvar tiplerinin oluşturulması	54
5.2.2 Döşeme tiplerinin oluşturulması	57
5.2.3 Çatı tiplerinin oluşturulması.....	60
5.3 Oluşturulan Yapı Bileşenlerinden Barınak Önerilerinin Üretilmesi.....	63
5.3.1 Temel tiplerinin oluşturulması	64
5.3.2 Barınak model Tip01’in üretilmesi	65
5.3.3 Barınak model Tip02’nin üretilmesi	70
5.3.4 Barınak Model Tip03’ün üretilmesi.....	71
5.4 Barınak Önerilerinin Performanslarının Ortaya Konması	71
5.5 Isıtma, Aydınlanma, Toplam Güç Analizlerinin Yorumlanması	82

6. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ	85
6.1 Gelecek Beklentileri	86
KAYNAKLAR.....	87
EKLER.....	91
ÖZGEÇMİŞ.....	107

KISALTMALAR

YBM : Yapı Bilgi Modeli
DIY : Do It Yourself

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1: Geçici barınma eylemi sorunları (Limoncu ve Bayülgen, 2005)	29
Çizelge 5.1 : Barınaklara gerekli enerji miktarı (TS825, ASHRAE 90.1)	78
Çizelge 5.2: Türkiye'de bölgelere göre sınır U(W/m ² K) değerleri (TS 825).....	78
Çizelge 5.3: Hesaplanan Barınak kabuğu U değerleri	79
Çizelge 5.4: Barınaklar için gerekli ısıtma kapasiteleri	80
Çizelge 5.5: Barınakların yıllık enerji tüketimleri	81

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1: Tehlike ve afetlerin sınıflandırılması (Abada, 2002)	8
Şekil 2.2: Yıllara göre afetlerin meydana gelişi (URL 04).....	9
Şekil 2.3: Doğal olay, doğal tehlike ve doğal afet ilişkisi (Lilly, 2002).....	10
Şekil 2.4: Shegeru Ban'a ait acil yardım bölücü sistem tasarımı (URL05)	12
Şekil 2.5: 1999 İzmit depremi sonrasında çadır kent (URL 06).....	13
Şekil 2.6: 2011 Van Depremi sonrasında geçici barınma birimleri (URL 07).....	16
Şekil 2.7: 1999 Gölcük Depremi sonrasında kullanılan barınaklar (URL08)	16
Şekil 3.1: Barınakların sahaya yerleştirilmesi (URL 09).....	21
Şekil 3.2: Barınakların deniz yolu ile nakliyesi (URL 09)	21
Şekil 3.3: Barınakların bir araya gelme biçimleri (URL 09).....	22
Şekil 3.4: Barınma birimi yerleşimi (URL 09)	22
Şekil 3.5: Barınakların bir araya gelme biçimleri (URL 10).....	23
Şekil 3.6: Tekil barınak görünümü (URL 10)	23
Şekil 3.7: Led aydınlatma kullanımı (URL 10)	24
Şekil 3.8: Kum torbalarının bir araya gelmesi (URL 11)	25
Şekil 3.9: Farklı boyutlarda barınağın bir araya gelmesi (URL 11).....	25
Şekil 3.10: Barınak iç görünümü (URL 11)	26
Şekil 3.11: Barınağın montaj aşamaları (URL 12)	27
Şekil 3.12: Barınak kabuğunun montajı (URL 12).....	27
Şekil 3.13: Konteyner barınaklarda yapılan düzeltmeler (Erginöz,2005)	30
Şekil 3.14: 1999 Depremi sonrası kurulan konteyner yerleşkesi (Erginöz, 2005)	30
Şekil 3.15: 1999 Gölcük Depremi sonrası konteyner barınaklar gerekli eklemeler yapılarak kalıcı konuta çevrilmiştir (Johnson,2005).	31
Şekil 3.16: 1999 Düzce Depremi sonrası kullanılan kağıt evler (URL13).....	31
Şekil 3.17: Kullanım sırasında iki birim arasında banyo ve mutfak yapılması için dökülen beton temel (Johnson,2005)	32
Şekil 4.1: Paletlerin bir araya gelerek strüktürü oluşturmaları (URL14).....	34
Şekil 4.2: Oluşturulan strüktür üzerine kaplama malzemesinin montajı (URL 14) ..	35
Şekil 4.3: Artan paletler ile üretilen mobilyalar (URL 15).....	35
Şekil 4.4: Hexayurt barınağının montajından sonra taşınması (URL 16)	36
Şekil 4.5: Barınağın metal bant kullanılarak yalıtılması (URL 16).....	36
Şekil 4.6: Önerilen geçici barınak teknik çizimi (Boyd ve Hofknecht, 2011).	37
Şekil 4.7: Gönüllüler ile geçici barınak yapım aşaması (Boyd ve Hofknecht, 2011) 37	37
Şekil 4.8: Önerilen barınakların kullanım aşaması (Boyd ve Hofknecht, 2011).....	38
Şekil 4.9: 1 m ² 'lik barınak modeli alan uygulaması (URL 17).....	39
Şekil 4.10: Gece ve gündüz kullanım önerisi (URL 17)	39
Şekil 4.11: Göçebe yaşam stiline uygun barınak tasarımı (URL 18)	40
Şekil 5.1: Malzemenin kimlik bilgilerinin modele aktarılırken kullanılan arayüz. ...	46
Şekil 5.2: Malzemenin teknik resim bilgilerinin girileceği arayüz.....	46
Şekil 5.3: Malzemelerin görsel özelliklerinin tanımlanmasında kullanılacak arayüz	47
Şekil 5.4: Malzemenin fiziksel özelliklerinin modele aktarıldığı arayüz	48
Şekil 5.5: Nora firmasına ait bir malzemeye ait bilgiler (URL 20)	50

Şekil 5.6: Sisten seçim süreci iş akış diyagramı	53
Şekil 5.7: İç duvar oluşumu iş akış diyagramı	54
Şekil 5.8: Duvar Tip01 bileşenleri ve parametreleri	55
Şekil 5.9: Duvar Tip01 teknik resmi	55
Şekil 5.10: Duvar Tip02 bileşenleri ve parametreleri	56
Şekil 5.11: Duvar Tip02 teknik resmi	56
Şekil 5.12: Duvar Tip03 bileşenleri ve parametreleri	57
Şekil 5.13: Duvar Tip03 teknik resmi	57
Şekil 5.14: Döşeme Tip01 için yapı bileşenleri ve parametreleri	58
Şekil 5.15: Döşeme Tip01 teknik resmi	58
Şekil 5.16: Döşeme Tip02 bileşenleri ve parametreleri	59
Şekil 5.17: Döşeme Tip02 teknik resmi	59
Şekil 5.18: Döşeme Tip03 bileşenleri ve parametreleri	60
Şekil 5.19: Döşeme Tip03 teknik resmi	60
Şekil 5.20: Çatı Tip01 bileşenleri ve parametreleri	61
Şekil 5.21: Çatı Tip01 teknik resmi	61
Şekil 5.22: Çatı Tip02 bileşenleri ve parametreleri	62
Şekil 5.23: Çatı Tip02 teknik resmi	62
Şekil 5.24: Çatı Tip03 bileşenleri ve parametreleri	63
Şekil 5.25: Çatı Tip03 teknik resmi	63
Şekil 5.26: Model oluşumunda kullanılan iş akış diyagramı	64
Şekil 5.27: Şişe kasası ve oluşturduğu temel temsili	65
Şekil 5.28: Teneke tekil temel temsili	65
Şekil 5.29: Metal taşıyıcı sistem iskeleti	66
Şekil 5.30: Model Tip01 döşemesinin oluşturulması	66
Şekil 5.31: Model Tip01 duvarlarının oluşturulması	67
Şekil 5.32: Model Tip01 çatısının oluşturulması	68
Şekil 5.33: Model Tip01 pencere ve kapıların seçilmesi	68
Şekil 5.34: Model Tip01 plan perspektifi	69
Şekil 5.35: Model Tip01 kesit perspektifi	69
Şekil 5.36: Revit enerji ayarlarının girilmesi	72
Şekil 5.37: gbXML dosyasının Designbuilder programına tanıtılması	73
Şekil 5.38: Designbuilder programı görüntüsü	73
Şekil 5.39: Barınak içinde gerçekleşmesi öngörülen aktivitelerin tanımlanması	74
Şekil 5.40: Barınak kabuğunun Designbuilder tarafından algılanması	75
Şekil 5.41: Kabukta yer alan doğrama ve kapıların algılanması	75
Şekil 5.42: Barınak aydınlatma ihtiyacının tanımlanması	76
Şekil 5.43: Gün ışığı simülasyonunun programdan istenmesi	77
Şekil 5.44: Gün ışığının barınak içine yayılımı	77
Şekil 5.45: Model Tip01 Enerji kayıpları	79
Şekil 5.46: Model Tip01 enerji kazançları	80
Şekil 5.47: Barınakların ısıtma enerjisi gereksinimleri	81
Şekil 5.48: Barınakların ısıtma ve toplam enerji gereksinimi süperpozesi	82

A KNOWLEDGE-BASED MODEL FOR POST-DISASTER TEMPORARY HOUSING DESIGN

Abstract

Architectural practice has major impacts on all living creatures. Human being needs clean, healthy, comfortable and joyful environment where s/he can manage his own and his family's privacy requirements. However there are some difficulties to provide this environment when extraordinary circumstances occur. People need support to find a shelter under tough conditions. These requirements reach the size that government can't meet most of the time. The lacking of the above-mentioned challenges is of great importance for disaster victims. One of the most significant problems is to meet the needs of comfort conditions of shelter for users the any disaster. A lot of study has been conducting on the necessities of temporary housing needs. These studies are also of great importance for disaster victims.

This study is generated by the motivation of eliminating this hassle and introduces a collective design method that aims to use facilities efficiently without ignoring user requirements since the appearance of emergency. The proposed method is about using design software efficiently for correct and rapid solution. This shelter solution shortens the production time and minimizes budget allocated for the production of housing. This also reveals the easiest way to reach the materials of construction of the housing unit.

On development process of design topics, study is being conducted by abstraction of materials existing on application. These abstractions are being used as a communication tool by experts in the profession. And the realization of the design occurs during communication period. The study method is determined by presupposing of more efficient building production by eliminating information lost in the communication period. Building Information Modeling tools are adopted to realize the study environment. Those tools enable the study not to lose data loss during information transitions as well as to control and develop proposed study method using different perspectives. These tools have been developed by the solutions using the most effective method in this thesis. It was observed in the conclusion that the proposed model is successful to meet the performance requirements.

This study consists of four chapters. At first chapter, subject is discussed in detail and the problem is defined. Disaster types and post-disaster housing types are investigated. Examples around the globe and charity organizations endeavors are presented in this chapter. After the presentation, systematic dissertation is performed on post-disaster processes. The sensitivity of the subject is underlined with post-disaster lost records. Normalization process and its actors are discussed with starting from scratch.

At second chapter, housing models in Turkey and worldwide are examined in temporary accommodation period. Post-disaster housing issue is a significant matter for many countries. Designers worked hard to produce efficient temporary housing types and are still working. Produced housing types range far and wide considering disaster type, geographic attributes on to be applied region and local housing habits. Researches provide information about technical specifications of housing types and their emerging motivations. Several challenges after disasters took place in our country and user behaviors after them are revealed. These researches are important for comparing the usability of the models generated at the end of the study.

At third section, one of the most important subjects of study “self-produced housing units of users” is analyzed. The importance of efficient use of resources across the world is better understood in recent years. As a result, the needs are trying to be met using existing abilities and that is becoming a habit. These habits have increased the production of individual use of housing units or others. The study examined the housing models produced in this context of “Do it yourself” approach. This analyze is divided into two parts, fund-supported or non-supported housing types. A number of issues are discussed such as how “Do it yourself” theme consists, what kind of studies it includes and how its perception today. After that, temporary housing types that built by do it yourself themed collective work, are explained. Provision of do it yourself theme in daily life is mentioned except of its usage at temporary housing manufacturing.

At fourth chapter, working environment is defined first. After that technical specification of the design software is presented, and what it is capable to produce is explained. Alpha-numerical data and communication tools which would be used at interdisciplinary work are described. Materials that may be used at building units are chosen. The materials alphanumeric information to be applied on computer software is researched and material information are obtained. It is described that which steps will be taken for enter the data into the program. After that data are entered and database is established. The generated database describes a library. This library can be easily used by other computer programs. Library is stored by taking out of the program to be used to aid for further studies on this subject.

With materials called from the database, building systematic of shelter shell is introduced and structural system components are defined. These system components are considered in context of wall, floor, roof and foundation. These building components are diversified by the elections from database. These amendments are in line with building components and housing types will vary. A model that allows the user to produce shelter models have been proposed by the users choices. Recommended shelter models are generated using Autodesk Revit program. These three types of shelter model is derived in this thesis and made investigations on these shelters.

Three types of housing unit are demonstrated by using created system components. System components can come together with many variations. As a result of that, many derivations were obtained from this study. That is why this thesis has introduced three types of housing using system components.

Recommended types of energy models for shelter models have been created. Energy gains and losses arising from the use of the energy created within the structure model were found. The amount of energy that you will need for a unity structure were calculated and demonstrated. Besides, daylight distribution diagrams for rooms have

also been revealed. The results of the analysis compared with TSA and ASHRAE standard ratings were obtained. It has been observed that proposed shelter model is successful after evaluation of the results. For other models to be derived from this shelter after the study has been automated for evaluation according to these standards. It can be seen clearly how structure element (Building component) choices could affect the results.

Future projections of design method are discussed over performance analyzes of housing types and laid out model. The results obtained in this study are compared with the evaluation criteria of the institutions recognized by the world. Derived types are further explained using these criteria and productivity rates are specified in this section. This study can go in many directions. This thesis focused on creating post disaster temporary housing design from this potential. Three types of models performance analysis and future prospects of this study is given as well as types of matters to shed light on other researchers in this section. The proposed approach in this thesis has been tested for shelter models. Further testing of the proposed model in public buildings is recommended in accordance with this study. Besides, this study has investigated singular shelter. However, further testing for a combination of shelters is among the future prospects.

AFET SONRASI GEÇİCİ BARINAK TASARIMI İÇİN BİLGİ TABANLI BİR MODEL

ÖZET

Mimarlık pratiğinin yaşayan bütün canlılar üzerinde etkileri büyüktür. İnsanoğlunun, doğa koşulları ile baş edebildiği, kendisinin ve ailesinin mahremiyetini koruyabileceği, aynı zamanda sağlıklı, rahat, mutlu hissedebildiği, yaşanabilir güzel ve temiz bir çevrede barınma ihtiyacı her zaman var olmuştur. Ancak olağanüstü haller ile karşılaştığında bu ihtiyaçların karşılanmasında güçlükler ortaya çıkmaktadır. Güç şartlar altında barınma ihtiyacında ise birçok gereksinime ve yardıma ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyaçlar çoğu zaman devlet imkanlarının da yetmeyeceği bir noktaya gelmektedir.

Bu güçlüğü ortadan kaldırılması motivasyonu ile yola çıkılan tez çalışması, olağanüstü durumun belirmesinden itibaren ortaya çıkan barınma sorununun kolektif bir çalışma yöntemi benimsenerek, kullanıcı gereksinimleri göz ardı edilmeden, eldeki imkanların en etkili biçimde kullanılmasını amaçlayan bir yaklaşım öngörmektedir. Tez bağlamında önerilen model, afet sonrası geçici barınak imalatını bilgisayar ortamında tasarım araçlarının etkin kullanılmasıyla amatör bir yardımlaşma ile üretebilmeyi hedefler.

Tasarımda ele alınan konuların geliştirilmesi aşaması nesnelerin soyutlanarak basite indirgenmesi sonucunda ortaya çıkan temsiller aracılığıyla yapılmaktadır. Bu soyutlamalar, mesleğinde uzmanlaşmış kişiler tarafından iletişim aracı olarak kullanılır. Tasarımın gerçekleşmesi ise bu iletişimler sırasında olmaktadır. Çalışma yöntemi, iletişimde ortaya çıkan bilgi kayıplarının ortadan kalkması ile daha verimli yapıların oluşturulacağı ön kabulü ile belirlenmiştir.

Tez dört bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde ele alınan konu geniş kapsamda incelenip sorunun tanımı yapılmıştır. Afetlerin ortaya çıkış biçimleri, sonrasındaki barınma biçimlerinin neler olduğu araştırılmıştır.

İkinci bölümde geçici barınma aşamasında dünyada ve ülkemizde kullanılan barınak modellerinin incelemesi yapılmıştır. Ülkemizde gerçekleşen afetler sonrasında kullanıcıların ne gibi zorluklarla karşılaştığı, bu sorunlar karşısında ne gibi davranışlar sergiledikleri ortaya konmuştur. Bu araştırmalar, çalışma sonunda ortaya çıkacak olan modelin kullanılabilirliğinin kıyaslanabilmesi açısından önemlidir.

Üçüncü bölümde kullanıcıların kendileri için ürettikleri barınma birimleri incelenmiştir. Bu incelemeler yardım amaçlı olan ve olmayan barınak tipleri üzerinden yürütülmüştür. Kendin yap temasının nasıl ortaya çıktığı, ne gibi çalışmaları içerdiği ve günümüzde algılanma biçimlerine değinilmiştir.

Dördüncü bölüm ise tez çalışmasının kendin yap temasının bilgisayar ortamında tasarım yöntemleri kullanılarak nasıl deneyimleneceği aşamasıdır. Bu bölümde öncelikle çalışmanın yapılacağı ortam tanımlanmıştır. Tasarımda kullanılacak yapısal

elemanların alfasayısal verilerinin neler olacağı anlatılmıştır. Barınakların yapım aşamasında kullanılabilme ihtimali bulunan malzemelere karar verilmiştir. Bu bilgilerin hangi aşamalar izlenerek programa aktarılacağı anlatılmış ve programa kullanılacak bilgiler girilmiş; veri tabanı oluşturulmuştur.

Veri tabanından çağırılan malzemeler ile barınak kabuğu oluşturulma sistematığı ortaya konulmuş ve kullanılacak yapı bileşenleri oluşturulmuştur. Bu bileşenler duvar, döşeme, çatı ve temel kapsamında ele alınmıştır. Oluşturulan yapı bileşenlerinin kullanılması ile üç tip barınak modeli önerilmiştir.

Ortaya konulan barınak modellerinin enerji kayıp kazançları ve gün ışığı kullanımları bağlamında performans analizleri yapıp sonuçları çalışma kapsamında ortaya konmuştur.

Ortaya konulan modeller ve performans analizleri üzerinden okumaları yapılan barınakların ve çalışma modelinin gelecek beklentileri, başka araştırmacılara hangi konularda ışık tutacağı belirtilmiştir.

1. GİRİŞ

1.1 Tezin Amacı

Tezin amacı afet sonrası geçici barınma ihtiyacını karşılamak üzere acil durum barınak modeli ortaya koymaktır. Modelin diğer barınak modellerinden ayrılan tarafları; afet öncesi herhangi bir ön imalat yapılmaması, bu sayede depolama, nakliye gereksinimlerini ortadan kaldırması ve kullanım sırasında ortaya çıkabilecek kullanıcı gereksinimlerine cevap verebilecek nitelikte olmasıdır. Ayrıca bütün bu değişikliklerin yapılması sırasında yapının enerji kayıp kazançlarının ve gün ışığı kullanımının nasıl değişeceğinin bilgisi herhangi bir uzmanlığı olmayan kişilerce elde edilebilecek olması da sağlanacaktır.

Afet sonrasında barınma eylemi üç aşamalı olarak gerçekleşmektedir. Bu aşamalar acil barınma, geçici barınma ve kalıcı konutlara yerleşim aşamalarıdır. Nihai olarak hedeflenen aşama kalıcı konutlara yerleşmektir. Ancak bu süreler afetlerin büyüklüklerine göre uzun zamana yayılan süreçlerdir. Bu süreç içerisinde afetzedelerin konfor şartları sağlanmış mekanlarda barındırılması gerekmektedir. Bu mekan gereksinimleri geçici barınma aşamasında karşılanmaktadır. Afet sonrası geçici barınma amaçlı kullanılan barınakların, ihtiyacın ortaya çıkması anından kullanıma hazır edilmesi süreci uzundur. Barınakların, ihtiyaç anında hemen kullanılması planlanıyor ise ünitelerin depolarda istiflenerek saklanması gerekmektedir. Bu durum kısıtlı sayıda hazır barınak anlamına gelmektedir. Kısıtlı sayıdaki barınaklar kullanıcılarına teslim edildiğinde barınak ihtiyacı karşılanamayan afetzedeler için barınak imalat süreci başlamaktadır. İmalat süresinin uzun olmasından dolayı yapım sürecinde afetzedelerin içinde bulundukları doğa koşulları ile mücadele etmesi veya afette hasar almamış yapılarda misafir olarak barınmaları gerekmektedir. Bir diğer sorun ise üretilen barınakların genellikle uzak mesafelerdeki şehirlerden taşınmasıdır. Üretilen barınakların boyutları göz önüne alındığında nakliye problemi süreci olumsuz etkileyen ciddi bir sorun haline gelmektedir. Tüm bunların yanında geçici barınma eyleminin gerçekleştirilmesi beklenen barınaklar genellikle bir kaç tipte üretilmekte ve kullanıcıların değişen

sosyal gereksinimlerine yanıt verebilecek modifikasyonların yapılmasına imkan vermeyen, dinamik olmayan konteynerlerden oluşmaktadır. Bu barınaklar her ne kadar üzerinde değişiklik yapılmasına imkan vermese de kullanıcılar tarafından gereksinimlerine uygun hale getirilmeye çalışıldığı araştırmalar ile ortaya konulmuştur. Bu durum kullanıcıların barınaklarına uyum sorunu çekmelerinden kaynaklanmaktadır.

Tezin amacı yukarıda belirtilen olumsuz durumlara çözüm getirebilecek bir öneri geliştirmektir. Öneri model, yapı marketlerde bulunan ürünlerin bilgisayar ortamında depolanmasıyla oluşturulan veri tabanında mevcut olan ürünlerden seçim yapılarak barınak tasarımı yapmaya yöneliktir. Barınakların afetin gerçekleşmesi sonrası gönüllülük esasına dayanan kolektif bir çalışma ile inşa edilebilmesi amaçlanmıştır. İlk aşama olarak geçici barınak imalatında kullanılma potansiyeli bulunan, doğaya mümkün olan en az zararı veren, sürdürülebilir ve ekonomik malzemelerin alfasayısal verileri ile birlikte bilgisayar ortamında depolanması ile bir veri tabanı oluşturulması hedeflenmiştir. Oluşturulan veri tabanı kullanılıp barınak sistem bileşenlerinin üretilmesi ile barınak dijital modelinin oluşturulması beklenmektedir. Oluşturulan barınak modellerinin ise performans analizi yapan programlar ile test edilmesi ve performanslarının analiz edilmesi öngörülmüştür. Performans analizleri doğrultusunda modelde gerekli görülen noktalarda iyileştirmeler yapılarak nihai tiplere ulaşılabilecektir. Bu noktada barınak üretimi için önerilen model oluşacaktır. Bu aşamadan sonra sadece malzeme seçimleri değiştirilerek ihtiyaca yönelik barınak tipleri üretilebilecek ve eşzamanlı olarak enerji hesap sonuçları programdan istenebilecektir.

Tez kapsamında oluşturulan veri tabanının ve barınak modellerinin açık kaynaklı bir sistem ile ele alınması hedeflenmektedir. Açık kaynaklı oluşturulan sistemlerin kullanım öncesi ve/veya sonrası ve/veya sonrasında kullanıcıların isteklerine göre geliştirmeye, dönüştürmeye imkan veren bir anlayış içinde tasarlanması sağlanmıştır.

1.2 Tezin Kapsamı

Tez kapsamında öncelikle afet sonrasında ortaya çıkan durumlar incelenecektir. Afet sonrası izlenmesi gereken yaklaşım literatür araştırmaları yapılarak sürecin tanımı yapılacaktır. Kullanıcı gereksinimleri ve ihtiyaçlar ortaya konulacak ve bu bağlamda çözümler aranacaktır. Geçici barınma eyleminin gerçekleşeceği mekanları

oluşturmak için öncelikle kullanılacak malzemeler araştırılacaktır. Bu yapı malzemelerinin dijital ortama aktarılması ile veri tabanı oluşturulacak ve bu veri tabanından seçimler yapılması ile duvar, döşeme ve çatı gibi yapısal elemanlar üretilecektir. Bu yapısal elemanların yapılan seçimler doğrultusunda çeşitlenmesi ile farklı barınak tipleri üretilecektir. Üretilen farklı barınak tiplerinin ise performans analizi yapan bilgisayar programları aracılığıyla enerji modellemeleri ve gün ışığı kullanım analizleri yapılacaktır. Nihai olarak barınak üretim süreci, kullanıcılara veya tasarımcılara sadece malzeme seçimleri yaparak nihai modele ve bu modele ait performans analizlerini elde etmesini sağlayacaktır.

1.3 Tezde İzlenen Yöntem

Geliştirilmesi düşünülen geçici barınak öneri modeli için sorunun tespiti yapılacaktır. Afet sonrası kullanılan barınaklar incelenip olumlu ve olumsuz özellikleri ortaya konacaktır. Daha önce yapılmış araştırmaların ve çalışmaların incelemeleri yapılarak olumlu ve olumsuz yönleri ortaya konulacak, elde edilen bulgular daha sonra çalışmaya yön gösterecektir.

Geliştirilmesi düşünülen geçici barınak tiplerinde kullanılma potansiyeli bulunan yapı malzemeleri araştırılıp ortaya konacaktır. Bu malzemelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri performans analizi yapan bilgisayar programlarının veri tabanlarından, üreticilerin internet ortamında paylaştıkları bilgilerden, kurumların araştırıp ortaya koyduğu TSE, ASHRAE, DIN, ISO gibi standartlardan elde edilecektir. Elde edilen bilgilerden veri tabanı oluşturulacak ve tasarım aşamasında kullanılmak üzere saklanacaktır. Oluşturulacak veri tabanı bir YBM (Yapı Bilgi Modeli) olan Autodesk Revit Architecture programı ile oluşturulacaktır. Veri tabanından çağırılıp kullanılan malzemeler bir araya getirilerek duvar, döşeme, çatı vb. gibi yapı bileşenleri oluşturulacaktır. Bu yapı bileşenlerinden seçimler yapılarak farklı tip barınak modelleri oluşturacaktır.

Oluşturulacak farklı tip modellerin yapısal performansı Design Builder programında test edilerek geri bildirimler alınacaktır. Başarılı olamayan barınak tipleri önceden tanımlanmış olan yapısal eleman veya yapı bileşenleri tercihlerinin değiştirilmesi ile iyileştirilip verimli tiplere ulaşılacaktır.

Tez kapsamında bilgisayar ortamında tasarım araçları kullanılarak herhangi bir uzmanlığa sahip olmayan bireyin kolaylıkla tasarlayıp inşa edebileceği, barınma ihtiyacını karşılayan, iklimsel konfor şartlarını sağlayan, ekonomik, sökölüp takılabilir, yeniden kullanılabilir, değişen kullanıcı isteklerine bağlı modifikasyonların rahatlıkla yapılabildiği, performans değerleri test edilmiş barınak modelleri ortaya konması hedeflenmektedir.

2. ACİL DURUM VE BARINMA EYLEMİ

Barınma, doğa ve atmosferin olumsuz etkilerinden korunmak için kapalı bir mekânda yer alma eylemi olarak düşünülmelidir. Quarantelli'nin (1995) de belirttiği gibi tarih öncesi toplumlar doğada var olan kapalı ve yarı açık mekanları kullanarak barınma ihtiyaçlarını gidermiş, korunmak amacıyla mağara ve ağaç kovuklarını barınma mekânı olarak kullanmışlardır. Başka bir deyişle, barınaklar, insanoğlunun atmosferden ve doğadaki yırtıcı hayvanlardan korunabilmek ve bulundukları ortama uyum sağlayabilmek için düzenlediği mekânlardır diyebiliriz. Ancak uygarlıkların ilerlemesi ile birlikte barınma eylemine başka anlamlar kazandırılmıştır. Günümüzde barınak ya da konut yalnızca üstü örtülü duvarları olan bir mekan olarak nitelendirmek pek doğru bir tanım olmayacaktır. Demirarslan'a (1997) göre konut, yalnızca üstü örtülü dört duvardan oluşan bir yapı değil, aynı zamanda insanın her türlü yaşam kolaylıklarından, kentsel altyapıdan yararlanabilmesini, kendisinin ve ailesinin mahremiyetini koruyabileceği, aynı zamanda sağlıklı, rahat, mutlu hissedebildiği, yaşanabilir güzel ve temiz bir çevrede, insan onuruna yakışır bir biçimde yaşamasını sağlamakla ilgili toplumsal işlevler yüklenmiş bir ortamdır. Bu iki tanım arasındaki fark düşünüldüğünde insanoğlunun barınma eyleminden beklentilerinin dramatik biçimde değiştiği görülmektedir

Toplumlar barındıkları ortamlara her zaman çok farklı anlamlar yüklemişlerdir. Barınma, tarih boyunca insanın ihtiyaç duyduğu en temel gereksinimlerden biri olmuş, bu eyleminin gerçekleştirildiği yapılar farklı sosyal ortamlarda çok farklı estetik kararlar ile yoğurulmuş ve toplumların kültürlerine ait izleri üzerinde barındırmışlardır (Öztekin, 2002). Bu tür kültüre ait birikim yüklemeleri farklı ele alınmasına rağmen barınmanın en temel amacı değişmemiştir.

Yeryüzünde yaşamın devam etme süreci boyunca deprem, volkan, sel, fırtına, tsunami, toprak kayması ve birçok afet oluşmaya devam edecektir. Bu doğal oluşumlar yeryüzünün biçimlenmesinde büyük rol oynamaktadır. Barınma eylemi afet sonrası önemli gereksinimlerden biri olmaktadır. Afet, barınma sürecinin kesintiye uğramasına neden olmaktadır. Afet sonrası acil durum barınma eylemi,

afetten etkilenen ve bunun sonucunda evsiz kalan tüm insanları kapsamaktadır. Acil durum barınma eylemi, afetten zarar görmüş ve sonrası barınma ihtiyacı olan tüm insanları kapsamaktadır. Bu eylemin gerçekleştirilmesi için ön hazırlık yapılması, müdahale sürecinin kısaltılması ve afet sonrası oluşması muhtemel sorunlarının ortadan kaldırılması gerekmektedir.

2.1 Acil Durum Kavramı

Acil durum (Emergency) iki kelimeden oluşmaktadır. Acil kelimesi Arapça kökenlidir. Bu kelime Türk Dil Kurumu'na (URL 01) göre hemen yapılması gereken, ivedi, ivedili, evgin, müstacel anlamına gelmektedir. İkinci kelime olan durum ise bir şeyin içinde bulunduğu koşulların hepsi, vaziyet, hâl, mevki, pozisyon olarak açıklanmıştır (URL 02). Acil durum kavramı ise; ölümler, yaralanmalar, insanların yerlerini terk etmeleri, hastalık, sakatlık, gıda güvensizliği, altyapının hasar görmesi ya da kaybedilmesi, zayıflamış ya da zarar görmüş kamu yönetimi, azalmış kamu emniyeti ve güvenliği durumlarını içerebilen vaziyet olarak açıklanmaktadır (URL 03).

Acil durum kavramı literatürlerde farklı olarak ele alınmış olsa dahi genel olarak, ivedi müdahale veya reaksiyon gerektiren, beklenmeyen ciddi olaylar olarak tanımlanabilir. (Oxford Dic.of Eng., 2003)

Genel anlamda afet; toplumsal yıkımlara yol açan, yaşanabilirliği tehlikeye düşüren olağanüstü büyük olaylardır. İnsan hayatının kaybına, nüfusun genel sağlığında zarara, kamusal ve özel malların yok olmasına, doğal çevrede önemli hasara neden olan, çoğu defa aniden ve umulmadık bir şekilde meydana gelen olaylar olarak nitelendirilmektedir (Anon 2, 1993).

Acil durum beklenmedik bir şekilde ve aniden ortaya çıkan, mevcut yapılanmaları olumsuz etkileyerek “yaşanabilirliği” ve “sürdürülebilirliği” tehlikeye düşüren durumlardır. Kritik bir noktaya gelindiğini, bir dönüm noktasını ve kriz durumunu ifade etmektedir. Vergiliel'in (2001) de belirttiği gibi bir sorunun acil durum ifade edebilmesi için bir takım özellikleri barındırması gerekmektedir. Bu özellikler;

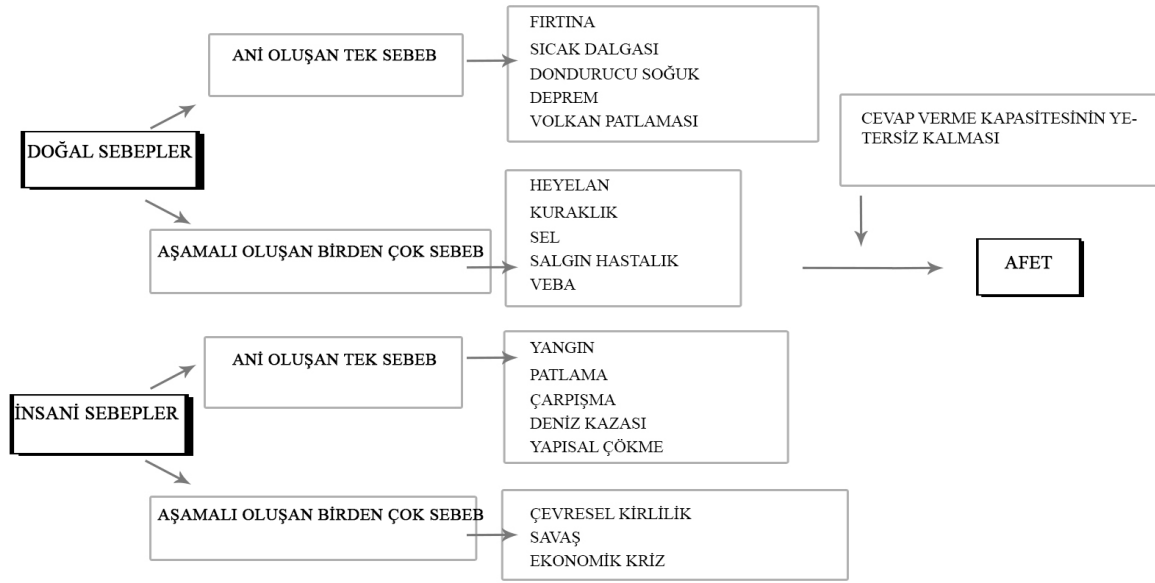
- Beklenmedik bir zamanda ortaya çıkması,
- Toplumun üst düzey hedeflerini ve varlığını tehdit etmesi,
- Öngörme ve önleme mekanizmalarının yetersiz kalması,

- Acil müdahale gerektirmesi,
- Etkin ve uygulanabilir çözümlerin ortaya konmasında zaman baskısı,
- Karar verici konumda bulunanlarda gerilim oluşması,
- Baskı, güvensizlik, belirsizlik, korku, endişe ve paniğe neden olması,
- Kontrol edilme güçlüğü,
- Daha iyiye ya da daha kötüye gitme noktasında yaşamsal bir dönümü ifade etmesi,
- Tehlikelerle birlikte çeşitli fırsatları da içermesi,
- Farkı nedenlere bağlı acil durumların birbirini tetiklemesi,
- Yayılma etkisi göstermesidir.

ABD’de acil durum; “yerel imkanların yetmemesi halinde, federal kaynakların da kullanılmasını gerektiren ve başkan tarafından karar verilen her durum veya olay” olarak tanımlanmaktadır (Ergünay, 2005). Türkiye’de ise acil durum kavramı uzun yıllar ancak tıp alanında değerlendirilmiş olmasına rağmen, 17 Ağustos 1999 İzmir Körfezi Depremi’nden sonra Dünya Bankası ile ortak yapılan çalışmalar sırasında literatürümüze girmeyi başarmıştır. Ergünay’a göre (2005) afet yönetiminden farkı; sürekliliği olmayan, zamanla sınırlı, acil durum olarak değerlendirilen bir olayın meydana gelmesiyle başlayıp, acil durumu gerektiren nedenler ortadan kalktığında sona eren bir yönetim şeklidir. Genellikle afet yönetiminin olaya müdahale ve kısa süreli iyileştirme faaliyetlerini kapsar. Çalışma kapsamında bahsedilecek olan acil durum kavramı ise afet sonrası ortaya çıkan durumların genelini ifade edecek şekilde kullanılacaktır.

Afetler, toplumların sosyal yaşantısına büyük yıkımlar getirmektedir. Neredeyse bütün durumlarda yerel yönetimler yetersiz kalmakta, kimi zaman ülkenin kaynakları da acil durumu ortadan kaldıracak kaynaklara sahip olmamaktadır. Bu durumlarda uluslararası kuruluşlardan ve diğer ülkelerden yardım alma gereği doğar.

Abada (2002), afetleri doğal kaynaklı ve insan kaynaklı olmak üzere iki üst başlıkta incelemektedir. Ayrıca bu üst başlıkları oluşum durumlarına göre de yavaş ve ani gelişen afetler olarak değerlendirmektedir. Doğal afetlerin yanında, insan kaynaklı durumların afet sayılabilmesi için cevap verme kapasitesinin yetersiz kalması ve yukarıda bahsedilen acil durum halinin olgunlaşması gerekmektedir. Doğal ve insan kaynaklı afetler çok çeşitli olabilmektedir (Şekil 2.1).

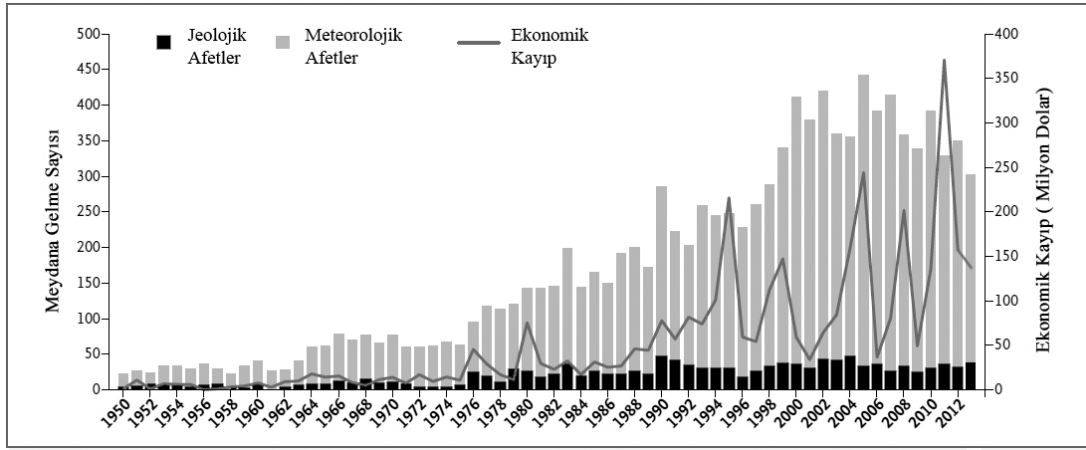


Şekil 2.1: Tehlike ve afetlerin sınıflandırılması (Abada, 2002)

Yukarıda ayrımı yapılan doğal ve yapay afetler arasında teknik açıdan fark olmasına rağmen, aralarında kesin bir sınır bulunmamaktadır. Genel olarak afetler domino etkisi ile diğer afetleri tetiklemekte, meydana gelen bir deprem, barajın yıkılmasına ve dolayısı ile sel baskınlarına, sel baskını endüstriyel alanlarda ise salgın hastalıklara ve teknolojik felaketlere sebep olabilmektedir (Abada, 2002).

Cowie'ye (1998) göre afetler jeolojik, meteorolojik, biyolojik ve insan kökenli olarak da sınıflandırılabilir. Jeolojik afetler deprem, tsunami, volkan patlaması, heyelan vd.leridir. Meteorolojik kökenli afetler ise sel baskınları, kasırgalar, kuraklık ve çölleşmedir. Biyolojik afetleri ise salgın hastalıklar olarak değerlendirmektedir.

Emergency Event Database'de (EM-DAT) afet istatistikleri incelendiğinde 1950 ile 2013 yılları arasında 10162 meteorolojik afet meydana gelmiştir. Bu afetler sonucunda 145.916.089 kişi evsiz kalmıştır. Aynı yıllar arasında ise 1.546 jeolojik afet meydana gelmiş, 22.964.533 kişi evsiz kalmıştır (URL 04). Yıllara göre incelendiğinde ise bu afetlerin meydana geliş sıklığı ve verdiği zararların dramatik biçimde arttığı gözlemlenmektedir (Şekil 2.2).

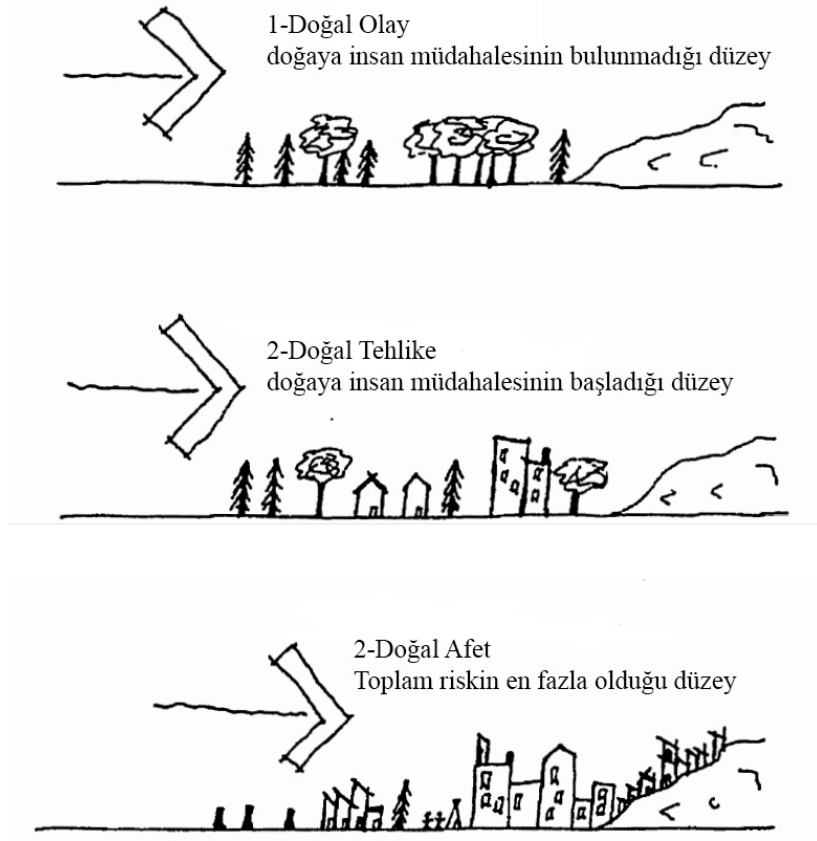


Şekil 2.2: Yıllara göre afetlerin meydana gelişi (URL 04)

Tarih boyunca insan yerleşimleri ölümler, yaralanmalar, maddi ve ekonomik kayıplar gibi doğal afetlerin neden olduğu olumsuzluklarla sıkça karşılaşmıştır. Gerek Türkiye'nin gerekse diğer ülkelerin doğal afetler karşısında ödediği ağır bedel, yirminci yüzyılın "Afetler Yüzyılı" olarak hatırlanmasına yol açmıştır (Taymaz, 2001). Yavaş'ın (2005) verdiği bilgilere göre dünya genelinde doğal afetlerin 2001 yılında neden olduğu ekonomik kayıp yaklaşık 36 Milyar dolar olarak saptanmıştır. Bu hasarlara % 55 oranında kasırgalar, %24 oranında deprem, %11 oranında seller ve kalan % 10'luk kısmına da diğer afetler yol açmıştır. Afetler %97 oranında az gelişmiş ülkelerde can kayıplarına yol açmaktadır. Az gelişmiş olarak tanımlanan 49 ülkeden 24'ü hala yüksek oranda afet riski ile karşı karşıyadır. Bu ülkelerin ilk altısında 1990-2005 yılları arasında her yıl, iki ile sekiz derece arasında büyük hasarlara neden olan deprem, sel gibi afetler yaşanmıştır. İstatistiklere bakıldığında zaman meydana geliş eğrisinin hep yukarı doğru tırmandığı çok açık bir şekilde görülmektedir. Doğal afetlere maruz kalanların %90'ını geliştirmekte olan ülkelerde yaşayan insanlar oluşturmaktadır. Bunun nedeni, yoksul olan ülkelerde aşırı nüfus ve yoksulluk ile birlikte insanların deprem, sel gibi afetlerin meydana gelme riski yüksek alanlarda yaşamak zorunda olmalarıdır. Güvenli olmayan yapılar tehlikeleri daha büyütmemekte olsa bile doğal afetlerde can kaybının ve maddi zararın bu kadar yüksek olmasının ana sebebi, riskli bölgelerde insanların yaşamak zorunda oluşudur.

İnsan topluluklarının deprem, sel, kasırga, tsunami ve toprak kayması gibi doğal afetlerle karşılaşmasının kaçınılmaz olduğu bilinmektedir. Ancak günümüzde meydana gelen afetlerin çoğunluğunun doğa merkezli olmasına karşın, insan eylemlerinin de büyük etkileri olduğu bilinmektedir. Bu bilgiler ışığında bakıldığında

zaman doğal afet sözcüğünün kullanımının çoğu zaman yanlış olduğu görülmektedir. Birleşmiş Milletler eski genel sekreteri Kofi A. Annan'a (2014) göre doğal afet tanımı yanıltıcı bir kavramdır. Bunun nedeni ise yeryüzünde doğal afet olarak nitelendirilen jeolojik ve meteorolojik olayların yeryüzünün oluşumundan beri tekrarlanmasıdır. İnsanoğlunun bu etkilere karşı kendini hazırlıklı kılması ve gereken önlemleri alması gerekmektedir. Afetler her ne kadar doğal olarak nitelendirilse dahi doğal tehlikeler insan ve onun faaliyetleri ile ilgili bir konudur. İnsanoğlunun etkisinin bulunmadığı, örneğin volkanik patlamalar gibi fiziksel olaylar doğa olayları olarak değerlendirilmektedir. Eğer bu olaylar insan yerleşimleri içinde gerçekleşirse tehlikeli olay olarak değerlendirilmektedir. Bu tehlikeli olaylar büyük ölçüde can ve mal kaybına neden olur ise bu doğal afet olarak tanımlanmaktadır (Anon 01, 1990).



Şekil 2.3: Doğal olay, doğal tehlike ve doğal afet ilişkisi (Lilly, 2002)

26 Aralık 2004 tarihinde, Endonezya'nın Sumatra Adası açıklarında meydana gelen deprem ve tsunami sonucunda 300.000 kişinin hayatını kaybetmesi ve milyarlarca dolarlık maddi hasarın meydana gelmesi ise, içinde bulunduğumuz yüzyılın daha da zor şartlar altında geçeceği endişelerini de beraberinde getirmiştir (Yavaş, 2005).

2.2 Acil Yardım Aşaması

Acil yardım aşamasındaki çalışmalar, gerçekleşen doğal afetin hemen sonrasında, en kısa sürede öncelikle hayat kurtarmak ve yaralıların tedavisini sağlamak, hemen sonrasında ise barınma, beslenme, ulaşım, ısınma, güvenlik, psikolojik destek gereksinimlerini mümkün olan en uygun şekilde karşılamaktır (Kadioğlu, Özdamar 2008). Ergünay'a göre (1995) acil yardım aşaması, afetin bitiminden itibaren başlayan ve bir kaç gün ile bir kaç hafta arasında süren aşamadır. Bu aşamada yapılması gerekenleri aşağıda sıralamıştır.

- İletişim ve ulaşımı sağlamak,
- Arama ve kurtarma çalışmaları yapmak,
- Yaralıların tedavilerini sağlamak,
- İlk barınma ihtiyacını karşılamak,
- Besin ve kıyafet temini yapmak,
- Güvenliği sağlamak,
- Hasar tespiti yapmak ve yıkılan binaları kaldırmak,
- Bulaşıcı hastalık ve afet sonrası oluşan tehlikeleri önlemek.

Acil yardım aşamasında yapılacak çalışmalar hayati önem taşımaktadır ve bütün imkanların en etkili şekilde kullanılması amaçlanmalıdır.

Acil yardım aşamasında, afetin gerçekleştiği iklime ve bölgeye bağlı olmak üzere kalış süresi değişen fakat uzun süreli barınmaya elverişli olmayan barınma koşulları sağlanır. Bu süre, afetten hemen sonra başlayıp rehabilitasyon aşaması kapsamında ele alınan geçici barınakların teminine kadar geçen süredir. Acil yardım aşamasındaki barınma sorunu ise, afetin hemen sonrasında evleri yıkılmış veya hasar görmüş afetzedelere kamu binalarında geçici barınma ve çadırda geçici barınma şeklinde geçici olarak minimum yaşam koşulu sağlar (Ergünay, 1995).

Kamu Binalarında geçici barınma: Afet bölgesine yakın, zarar görmemiş, sosyal tesis, spor kompleksi, okul gibi kamuya açık binalarda uygun barınma sağlanana kadar hayatı devam ettirmek için sağlanan barınma olanağıdır (Şekil 2.4).



Şekil 2.4: Shegeru Ban'a ait acil yardım bölücü sistem tasarımı (URL05)

Kamu binalarda barınmanın gerçekleştirilmesinde bir takım zorluklarla karşılaşilmektedir. Bu zorlukları Ervan (1995) aşağıdaki gibi sıralamıştır.

- Farklı fonksiyonlardaki yapıların barınak amacıyla kullanımından kaynaklanan zorluklar,
- Barınak olarak kullanılan kamu binalarının esas fonksiyonunun yerine getirilememesi,
- Barınma amacıyla kullanılan kamu ya da benzeri binaların afetzedeler tarafından geliş güzel kullanılarak yapıya zarar verilmesi,
- Evsiz kalan insanların eğer hayvancılıkla da uğraşıyorlarsa, hayvanlarının bakım sorunu.

Çadırda geçici barınma: Çadırlar, çoğunlukla yatma eyleminin gerçekleştirildiği tek hacmi bulunan barınaklardır. Afet bölgelerinde mutfak, banyo ve tuvaletin ortak kullanımda olduğu çadır kentler şeklinde kullanılırlar. Bu sürecin olabildiğince hızlı tamamlanması ve geçici barınma eylemine geçilmesi gerekliliği, 1999 yılında gerçekleşen İzmit depremi sonrasında çadır kent örneğinde görülmektedir (Şekil 2.5).



Şekil 2.5: 1999 İzmit depremi sonrasında çadır kent (URL 06)

Mevcut binalar hariç temin edilecek acil yardım aşaması barınak özellikleri aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır (Sey, Tapan ve Kanoğlu, 1987);

- Afetten sonra kurulum en fazla bir gün içerisinde yapılabilmelidir.
- Kolay taşınabilir olmalıdır.
- Kurulumu basit ve hızlı yapılabilecek özelliklere sahip olmalıdır.
- Barınak dış etkenlere karşı korunaklı olmalıdır.
- Barınaklar farklı türde afetler için kullanılabilir olmalıdır.
- Kurulumunun tamamlanmış olarak getirilmesi gerekmektedir.
- Afet bölgesinde barınak temini ve kurulumu organize edilmelidir.
- Barınak kurulumu sırasında yapılacak olan işlemler daha önceden düşünülmelidir.

Savaşır (2012), yapılan uygulamaları incelemesi sonucu afetzedelerin aşağıdaki gibi bir çok sıkıntıyla karşılaştıklarını gözlemlemişlerdir.

- Temin edilen acil yardım barınaklarının dış hava koşullarına uygun olmaması sebebiyle afetzedelerin yazın sıcağa kışın soğuğa maruz kalmaları,
- Barınakların rüzgara, suya ve yangına dayanıklı malzemeden yapılmamış olması sebebiyle olası bir yangında bütün çadırları kaybetme riski,

- Çadırların bulunduğu arsada gerekli altyapı çalışması yapılmaması sebebiyle doğa olayları (yağmur, kar) sonrası çadırlarda yaşam sıkıntısı çekilmesi

Acil yardım aşamasında halkın nerede barınacağı, afet öncesi hazırlık aşamasında belirlenmesi en uygun çözüm olacaktır. Açıkta kalanlar için çadır vb. barınakların depolanacağı ve kurulacağı alanlar önceden saptanmalıdır. Hazırlık çalışmalarının afet öncesinde yapılmadığı çoğu durumda, acil yardım barınaklarının plânsız şekilde tarım alanlarına, sahil bölgelerine, dere yataklarına ve orman alanlarına kurulduğu gözlenmektedir. Bu durumda bilimsel olarak hiç bir çalışma yapılmadan, hızla acil yardım barınağı yapılmasına karar verilen bu tip bölgeler, geri kazanılması mümkün olmayacak şekilde tahrip edilmektedir (Savaşır,2008).

2.3 Rehabilitasyon Aşaması

Rehabilitasyon aşaması, afetzedelerin barınma, beslenme, ulaşım, ısınma, güvenlik, psikolojik destek gereksinimlerinin karşılandığı acil yardım aşamasından yeniden yapım aşamasına geçiş dönemidir. Bu aşama afetin oluşundan birkaç hafta sonra başlayan, kalıcı konutların tamamlanmasına kadar süren, afetzedelere normal yaşam koşullarının sağlanmaya çalışıldığı, kalıcı çözüm bulunması için gerekli incelemeler ve analizlerin yapıldığı aşama olarak düşünülebilir (Ergünay, 1996). Yapılan çalışmaları Smith (2010) aşağıdaki gibi sıralamıştır;

- Ağır hasar görmüş afetzedelerin tedavilerine devam etmek,
- Öğrencilerin eğitimlerine devam etmelerini sağlamak,
- Psikolojik yardım ile afetin etkilerini azaltmaya yönelik çalışmalar yapmak,
- Afetzedelerin sosyal hayatlarına dönmeleri için organizasyonlar düzenlemek,
- Kalıcı konutlar yapılıncaya kadar geçici barınak sağlamak.

Bu aşamada yapılan çalışmaların başında barınma gereksinimin karşılanması gelmektedir. Bu ihtiyacın karşılanması için dünya genelinde bir çok öneri ortaya konmuştur. Bu önerilerin bölgede oluşan hasar sonrası alandaki barınma olanağına, afetin meydana geldiği iklime, afetzedelerin fiziksel ve psikolojik olarak ne kadar zarar gördüğüne bağlı olarak geliştirildiği gözlemlenmiştir.

Rehabilitasyon aşamasında barınma yöntemleri ana olarak üç maddeye ayrılmaktadır (Sey, Tapan, 1987).

- Afet Bölgesi dışında geçici yerleşim,
- Afet bölgesinde toplu geçici barınma,
- Geçici barınak.

Afet bölgesi dışında geçici yerleşim: Afet bölgesi dışında geçici yerleşim, afetzedeleri genellikle bölgedeki boş konutlara ve zorunlu kalınan durumlarda kamu binalarına yerleştirme şeklinde yapılmaktadır. Afet bölgesinin fiziki şartlarının uygun olmadığı durumlarda ise afet bölgesi dışına geçici kamplar önerilmektedir.

Afet bölgesinde toplu geçici barınma: Afet bölgesine yakın ve afetzedeler için kolay ulaşılabilir bir bölgeye toplu barınmaya uygun, mutfak, banyo, tuvaletin ortak kullanıldığı yatakhanelerden oluşan geçici yerleşkeler kurulmaktadır. Afet Bölgesi'nde toplu geçici barınma alternatifinde afetzedelerin alışma süreci bölge dışında geçici yerleşime göre çok daha hızlı olmaktadır. Bunun yanında insan psikolojisi aidiyet hissetmeye eğilimli olduğu için, geçici olarak yerleştirilen afetzedeler bulundukları yerleşkeyi kalıcı hale getirmek amaçlı çeşitli eklemeler yapmaktadır.

Geçici barınak: Rehabilitasyon aşamasında en sık rastlanılan barınma şeklidir. Geçici barınaklar genelde 4-5 kişilik bir ailenin minimum şekilde ihtiyaçlarını karşılayan tekil konutlardan oluşan barınaklardır. Geçici barınaklarda kalış süresi 5 yıla kadar uzayabilmektedir. Bu sebeple geçici barınaklar olası bir afete karşı dayanıklı olmalı, her türlü iklim şartında kullanılmaya elverişli olmalıdır. Ayrıca parçaların kolay taşınır ve kurulup sökülebilir olması gerekmektedir. Türkiye'de çoğunlukla geçici barınak olarak konteyner kullanılmıştır (Şekil 2.6-2.7).



Şekil 2.6: 2011 Van Depremi sonrasında geçici barınma birimleri (URL 07)



Şekil 2.7: 1999 Gölçük Depremi sonrasında kullanılan barınaklar (URL08)

Türkiye'de kullanılan örnekler bakıldığında rehabilitasyon aşamasındaki barınma sorununa etkili bir çözüm bulunamamıştır. Bunun başlıca sebepleri ekonomik ve teknolojik imkansızlık, ulaşım altyapı yetersizliği, olası afet durumu için organizasyon şemasının önceden hazırlanmamasıdır (Erkal ve Değerliyurt, 2009).

2.4 Yeniden Yapım Aşaması

Yeniden yapım aşamasında bölgedeki halkın yaşam düzeyleri ile ekonomik, psikolojik ve sosyal durumlarının depremden önceki seviyelere getirilmesi ile ilgili çalışmalar gerçekleştirilir. Yeniden yapım aşamasını Sey ve Tapan (1987), rehabilitasyon aşamasından sonra gelişen ve afetzedelere en kısa zamanda nitelikli konutlar sağlanmasını amaçlayan aşama olarak tanımlamış ve afet sonrası kalıcı konut üretiminin en önemli özelliğini, afet sonrası yıkılan konutların yerine, yenilerinin normal yapıma oranla daha kısa süre içinde üretilmesi olduğunu belirtmiştir.

Yeniden yapım aşamasında afet sonrası hasar gören konutların kullanılabilirliği incelenmekte ve yapılan tespitlere göre hareket edilmektedir. Konutların hasar derecesi güçlendirme çalışması yapılmaya uygun ise projelendirme ve mevcut konutları yeniden kullanıma uygun hale getirmeye yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Hasar gören konutlar enkaz şeklindeyse mevcut yerde gerekli incelemeler yapıldıktan sonra, yeni yerleşimin yapılacağı lokasyon belirlenmektedir. Bu durumda yeniden yapım aşaması konutlarının projelendirilmesi üç temel şekilde yapılmaktadır.

- Hasar görmüş konutları güçlendirme,
- Mevcut arazide enkazı kaldırarak projelendirme,
- Deprem bölgesine yakın, uygun bir arazide projelendirme.

Türkiye’de yaşanan afet sonrası yeniden yapım aşamasında yaşanan sıkıntılar, afet öncesi ve sonrası yapılması gerekenlerin önceden planlanmamış olmasından kaynaklanmaktadır. Yaşanan bu sıkıntılar;

- Hızlı bir şekilde inşa edilmesi gereken konutlar için alınacak kararların organizasyon eksikliği sebebiyle alınamaması,
- Bina inşa edilecek alanın, tarım arazisi gibi verimli arazilerin bulunduğu bölgelerden seçilmesi ve bölge halkının geçim kaynağına zarar verilmesi,
- Binaların geleceğe yönelik bölgesel planlama düşünülmeden, çevreyle uyumsuz gelişigüzel konumlandırılması,
- Konutlara yerleşecek afetzedelerin geçim kaynaklarına uzak ve eski sosyal yaşamlarına uygun olmayan projelendirme yapılması şeklinde özetlenebilir.

3. REHABİLİTASYON AŞAMASINDA KULLANILAN BARINAK MODELLERİNİN İNCELENMESİ

Rehabilitasyon aşamasında eğitimin kesintiye uğramaması, sağlık hizmetlerinin aksamaması, sağlıklı beslenme imkanının sürekliliği, yaşanan travmayı atlatmak için psikolojik destek verilmesi ve barınma ihtiyacının karşılanması gerekmektedir. Bu hizmetlerden en önemli olanı ise barınma sorununa çözüm bulmaktır. Geçici barınma sorununu çözmek adına dünya genelinde bir çok barınak modeli ortaya konmuştur ve konmaya devam edilmektedir. Ortaya konulan barınakların, Demirarslan'ın (2005) da belirttiği gibi yalnızca üstü örtülü dört duvardan oluşan bir yapı değil, aynı zamanda insanın her türlü yaşam kolaylıklarından, altyapıdan yararlanabilmesini, kendisinin ve ailesinin mahremiyetini koruyabileceği, aynı zamanda sağlıklı, rahat, mutlu hissedebileceği, yaşanabilir güzel ve temiz bir çevrede, insan onuruna yakışır bir biçimde yaşamasını sağlamakla ilgili toplumsal işlevleri yerine getirmesi gerekmektedir. Kullanıcı gereksinimlerinin çok farklı olmasından dolayı, önerilen modellerin tek tipleşmesi, kullanım esnasında yaşam senaryosunun değişmesine cevap verememesi gibi unsurlar barınak modellerinin sunduğu konforu doğrudan etkilemektedir (Erkal ve Değerliyurt, 2009).

Sey ve Tapan (1987) a göre rehabilitasyon aşamasında kullanılacak olan konutların, kullanıma uygun olması ve acil yardım aşaması konutlarından rehabilitasyon aşaması konutlarına geçiş süresi için mümkün olan en kısa sürenin sağlanması amacıyla aşağıdaki özelliklere sahip olması beklenmektedir.

- Kolay taşınabilir boyutlarda ve ağırlıkta olmalı,
- Kolayca kurulup sökülebilir olmalı,
- Yeterli ısı ve ses yalıtımı sağlanmış olmalı,
- Kullanıcının temel ihtiyaçlarına cevap verebilmeli,
- Kullanım sırasında arıza çıkarmamalı,
- Her türlü doğa olayına ve olası bir afete karşı dayanıklı olmalı,
- Tekrar kullanılabilmesi,
- Farklı arazi şartlarına uygun olmalı,

- Esnek kullanıma uygun olmalıdır.

Yukarıdaki özellikler sıralandıktan sonra barınakları yapım sistemlerine üç grupta sınıflandırmışlardır. Bu sistemler metamorfik sistemler, yerinde üretilen sistemler ve montajlı sistemlerdir.

Metamorfik Sistemler: Bu sistemde sistemi oluşturan elemanlar birbiriyle bağlıdır ve bir paket oluştururlar. Sonrasında ise bu paketi meydana getiren bu sistem farklı müdahaleler sonucu, mekânsal bir bütüne dönüşmektedir. Bu sistemler gergili sistemler, şişirmeli sistemler (pnömatik), katlamalı sistemler, çekmeli sistemler olarak ele alınmaktadır.

Yerinde Üretilen Sistemler: Bu sistemde şantiyede geleneksel veya yeni yapım teknikleri kullanılır. Genellikle malzeme olarak ahşap, metal veya suni malzeme kullanılır.

Montajlı Sistemler: Ürünün elemanları önceden hazırlanır ve şantiyede bir araya getirilir. Üretim aşaması yerinde üretilen sistemlere göre daha azdır ve malzeme seçeneği çok daha fazladır. Tekrar kullanılabilir olması en temel özelliğidir. Montajlı sistemler karma sistemler, iskelet sistemler, panel sistemler ve hücre sistemler olarak da incelenmesi mümkündür.

Çalışma kapsamında ele alınan örneklerin incelenme aşaması iki başlık altında ele alınmıştır. Bu başlıklar ülkemizde kullanılmış olan geçici barınma üniteleri ve uluslararası kurumlar tarafından önerilmiş veya kullanılmış geçici barınak üniteleridir.

3.1 Uluslararası Kuruluşlarca Önerilen Veya Kullanılan Geçici Barınma Ünitelerinin İncelenmesi

Dünyada afet sonrası acil barınma ve geçici barınma aşamaları için bir çok barınma birimi üretilmiştir. Barınakların bir çoğu afetzedelerin barınma ihtiyacını karşılamak üzere geliştirilmektedir. Sağlık, eğitim ve sosyal gereksinimlerin karşılandığı ünitelerin, mekânsal ihtiyaçlar açısından fazlaca çeşitlendiği gözlemlenmiştir.

İncelenen barınak modelleri aşağıda tanımlanmıştır.

Exo Reaction Housing Unit (Amerika): 2005 yılında meydana gelen Katrina Kasırgası sonrası Michael McDaniel tarafından ortaya konmuştur. Barınağın özellikleri aşağıda belirtilmiştir (URL 09).

- Bir kaç kişinin taşıyabileceği kadar hafif olması,
- İç içe geçebilme özelliği sayesinde nakliye avantajı sağlaması (Şekil 3.1),
- Dış kabuğunun önerilen bölge için iklim kontrolü değerini sağlaması,
- Montajının dört kişi ile gerçekleştirilebilmesi,
- Karayolu, denizyolu veya demiryolu ile taşınabilir olması (Şekil 3.2),
- 4 ila 8 barınaktan oluşturulabilecek yarım daire şeklindeki barınak kümesine ortak bir banyo ünitesi gelebilmesi,
- 4 kişilik bir ailenin barınma ihtiyacını karşılayabilmesidir (Şekil 3.4).



Şekil 3.1: Barınakların sahaya yerleştirilmesi (URL 09)



Şekil 3.2: Barınakların deniz yolu ile nakliyesi (URL 09)



Şekil 3.3: Barınakların bir araya gelme biçimleri (URL 09)



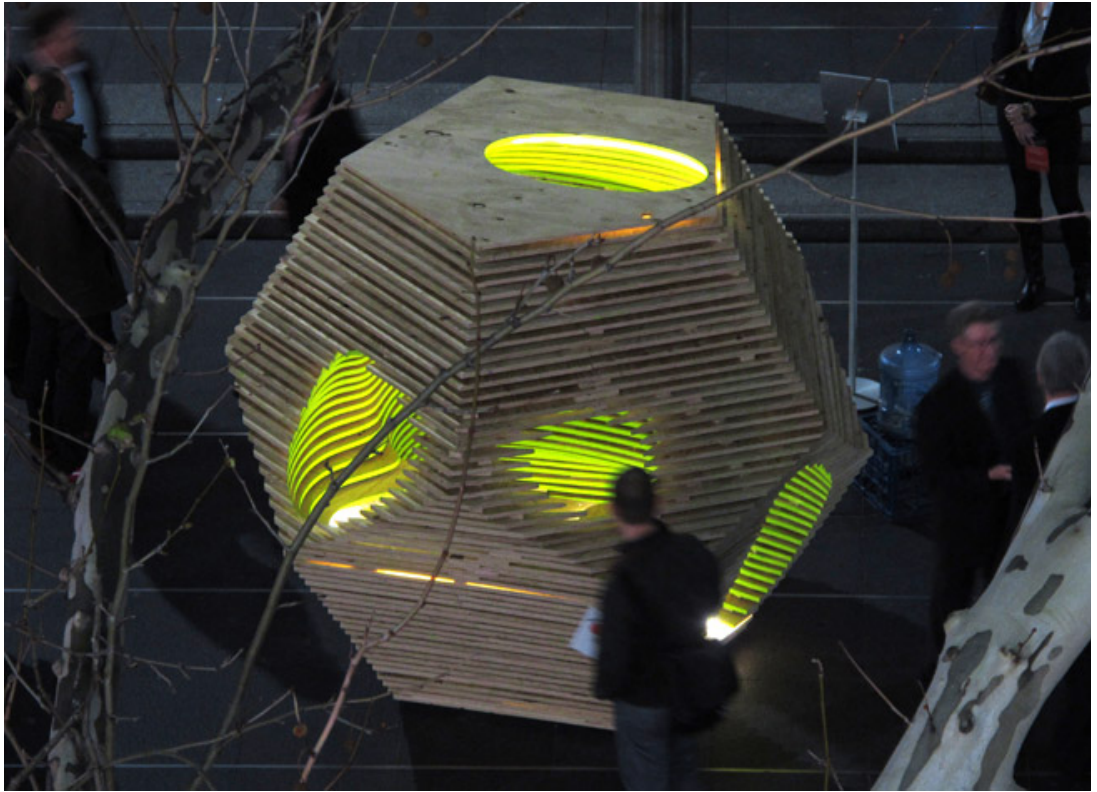
Şekil 3.4: Barınma birimi yerleşimi (URL 09)

Dijital Origami Barınağı: Barınak, parametrik modelleme yazılımları kullanılarak oluşturulmuştur. Japoncada katlama anlamına gelen ori kelimesi ile kağıt anlamına gelen gami kelimelerinin bir araya gelmesi ile de barınağın ismi oluşmuştur. Oluşturulan ünite de tek çocuklu bir ailenin geçici olarak barınması mümkün kılınmıştır. Barınağın genel özellikleri ise aşağıda belirtilmiştir (URL 10).

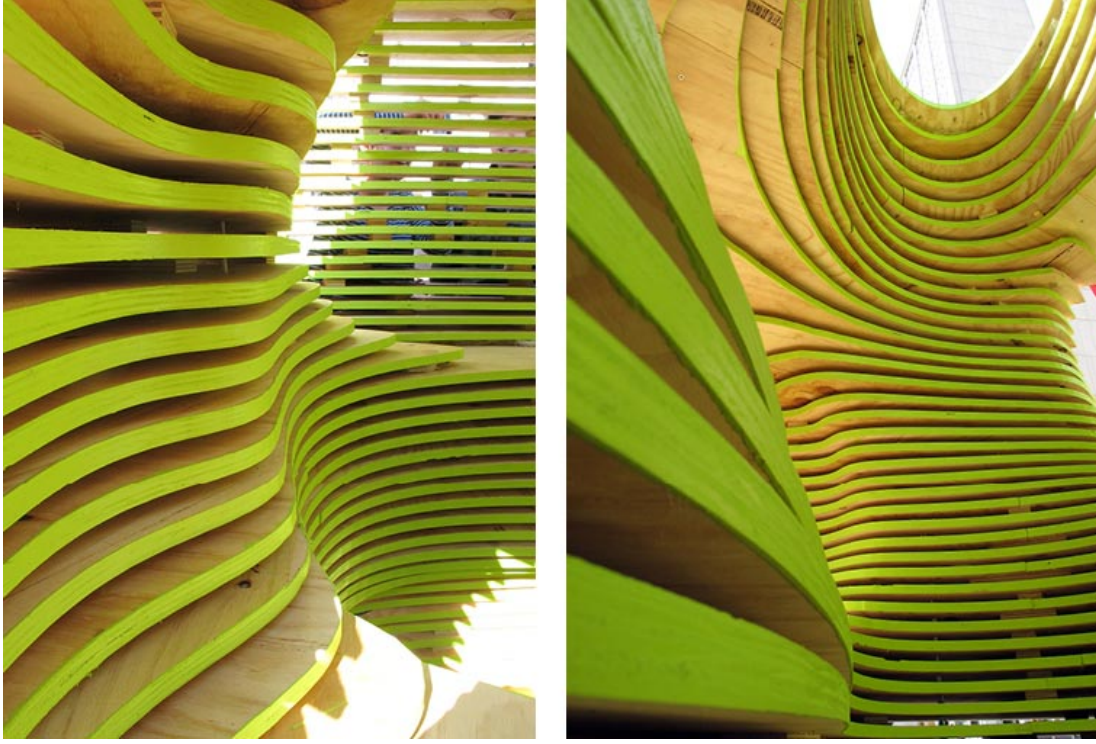
- Bir araya gelerek yaşam alanları oluşturması,
- Doğal afetlerden sonra yedek ev olarak kullanılabilmesi,
- Üç kişinin barınma ihtiyacını karşılaması,
- Katmanlı kullanılan kontrplak levhalardan oluşması,
- Yapı elemanlarının kolayca temin edilip işlenebilen ahşap, karton, gazete gibi malzemelerden oluşması,
- Katmanlı yapısı sayesinde demonte edilebilmesi ve taşınabilmesi
- Güneş enerjisi veya pil ile çalışan ledler gece aydınlatma amacıyla kullanılabilmesi,
- Helikopter veya gemi ile taşınabilmesidir.



Şekil 3.5: Barınakların bir araya gelme biçimleri (URL 10)



Şekil 3.6: Tekil barınak görünümü (URL 10)



Şekil 3.7: Led aydınlatma kullanımı (URL 10)

Superadobe Barınağı: Mimar Nader Khalili tarafından Mars üzerinde yaşam alanı oluşturma amaçlı tasarlanan barınak modelidir. Tasarım sonrasında, yardım kuruluşları tarafından afet sonrası kullanılması için üzerinde çeşitli değişiklikler yapıldıktan sonra nihai haline ulaşmıştır. Kum torbaları ve dikenli teller kullanılarak oluşturulmuştur. Barınağın genel özellikleri aşağıda verilmiştir (URL 11).

- Kolay bulunabilen malzemeler (kum torbası ve dikenli tel) ile üretilebilir olması,
- Yapısal olarak kubbe, tonoz ve kemerlerin yapım tekniği sayesinde barınağa sağlamlık kazandırılması,
- Yapımı için uzmanlık gerektirmemesi,
- İnşaat süresinin kısa olması ve tasarımının farklı boyutlarda barınaklar yapılmasına imkan sağlaması,
- Aerodinamik formu sayesinde rüzgar yüklerine karşı dayanıklı olması,
- Yanmazlık özelliği bulunan kum torbaları sayesinde ses ve ısı yalıtımını sağlaması,
- Kum torbaları içindeki dikenli tellerin rijit toprak kabuğa gerilim özelliği eklemesi ve deprem dayanıklılığını artırmasıdır.



Şekil 3.8: Kum torbalarının bir araya gelmesi (URL 11)



Şekil 3.9: Farklı boyutlarda barınağın bir araya gelmesi (URL 11)



Şekil 3.10: Barınak iç görünümü (URL 11)

Uber Barınağı: Rafael Smith tarafından ortaya konulan barınak önerisi mülteci kamplarında ve afet sonrası geçici barınma aşamasında kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Demonte biçimde paket içinde gelen barınağın sahada montajı gerçekleştirilmektedir. Genel özellikleri aşağıda tanımlanmıştır (URL 12).

- Kabuğu oluşturan plakaların üst üste ve yatay olarak istiflenerek taşınabilmesi,
- Denizyolu veya karayoluyla taşınmasının sağlanabilmesi,
- Sökülüp tekrar kullanılmak üzere depolanabilmesi,
- Ayarlanabilir ayakları sayesinde oturduğu zemine uygun şekilde sabitlenebilmesi,
- Sıcak su ihtiyacının çatısında bulunan güneş enerjisi panelleri ile karşılanmasıdır.



Şekil 3.11: Barınağın montaj aşamaları (URL 12)



Şekil 3.12: Barınak kabuğunun montajı (URL 12)

3.2 Türkiye’deki Afet Sonrası Geçici Barınma Ünitelerinin İncelenmesi

Geçici barınma aşamasında kullanılan barınak tipleri dünyada olduğu kadar Türkiye’de de büyük önem taşımaktadır. Afet sonrasında kullanılan geçici barınaklar

ekonomik açıdan uygun olmak zorundadır.

Acil durumlarda Türkiye’de genellikle geçici barınaklardan çadırlar veya sökülüp takılabilen tip tekstil esaslı barınaklar kullanılmaktadır. Taşınabilir ve kolayca kurulup sökülebilir yapılar olması, acil durum sonrası geçici barınma ihtiyacının sağlanmasını kolaylaştırmaktadır. Ervan’ın (1995) belirttiği gibi sökülüp takılabilen barınaklar acil durumların iyileştirme aşamasında, kolay uygulanabilirliği ve defalarca kullanılabilirliği açısından ağır tip barınaklara nazaran çok daha kullanışlı bulunmaktadır. Ancak sökülüp takılabilen barınaklar geçici iskâna sahip yapı özelliği taşıdığından kullanım süresi sınırlı olmaktadır. Uzun süreli kullanımlarda ise, yapılması gereken onarım masrafları çoğu zaman yüksek rakamlara ulaşmaktadır. Bu yüksek maliyete sahip bakım masrafları dolayısı ile çoğu zaman bu barınakların kullanım ömürleri bitmekte ya da işlevi dışında başka amaçlar için kullanılmaktadır.

Temin edilen barınaklar çoğu zaman dış hava koşullarına uygun olmamakla beraber büyüyebilmeye de elverişli olmadığı için kalabalık ailelerin rahat kullanamayacağı plan şemasına sahiptir. Uygun olmayan plan şemalarında bir süre ikamet eden kullanıcılar zaman içinde doğan ihtiyaçlarını kendi imkanları ile karşılamaya çalışmakta ve barınaklara zarar vermektedir. Bunun yanında yerleşke planı da bu değişiklikler dolayısı ile bozulduğu için üst ölçekte kullanım zorlukları çıkmaktadır. Ayrıca kurulumun ancak konusunda uzman kişilerce yapılabilmesi ve imalat süresinin de uzun olması sebebiyle depremzedeler acil durum çadırlarında uzun süre barınmak zorunda kalabilmektedir.

Kullanılan barınakların sökülüp başka bir yerde kullanıma uygun olmaması her afet sonrası bütçe ayırıp yeni barınak temin etmek veya kullanılmış barınakları onarıp tekrar kullanıma uygun hale getirmek gibi zorlukları da beraberinde getirmektedir. Geçici barınma aşamasına ilişkin sorunlar, Türkiye’de gerçekleşen altı büyük deprem incelenerek aşağıda belirtilmiştir (Limoncu ve Bayülgen, 2005).

Çizelge 3.1: Geçici barınma eylemi sorunları (Limoncu ve Bayülgen, 2005)

	Geçici Barınmaya İlişkin Sorunlar	1966 Varto	1970 Gediz	1971 Bingöl	1975 Lice	1976 Çaldıran	1999 Marmara
Yasal ve Yönetimsel Sorunlar	Önceden hazırlıklı olunmaması	◆	◆	◆	◆	◆	◆
	Organizasyon eksikliği	◆	◆	◆	◆	◆	◆
	Türkiye genelinde ulaşım sorunları, malzeme taşınmasında zorluk	◆	-	-	-	-	-
Yer Seçimi Yerleşim Sorunları	Arsanın bulunma zorluğu	◆	◆	◆	◆	◆	◆
	Yer seçiminin gerekli ölçütler doğrultusunda yapılmaması	◆	◆	◆	◆	◆	◆
	Yerleşim planında yerelliğin göz ardı edilmesi	-	◇	-	◇	-	◆
	Yerleşimlerin kentsel yaşama eklenememe sorunu	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Barınak Sorunları	Halkın yaşayış biçimine uyumsuzluk	◆	◆	◆	◆	◆	◆
	İklimsel özelliklere uyumsuzluk	◆	◆	◆	◆	◆	◆
	Hacim –alan yetersizliği (Islak hacim sorunu)	◆	◆	◆	◆	◆	◆
	Uluslararası çözümlerin maliyeti düşürme amacı ile yorumlanması sonucu ortaya çıkan	-	-	-	-	-	◆
Altyapı Sorunları	Temel altyapı yetersizliğinden doğan aydınlatma, şebeke suyu, kanalizasyon, su baskınları vb. sorunlar	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Sosyo-Psikolojik	Sosyal-kültürel-ticari yaşamın düşünülmemiş olması	◆	◆	◆	◆	◆	◆
	Afetzedeyi etkin kılacak bir sistemin yaratılmamış olması	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Maliyet Sorunları	Uluslararası çözümlere gidilmesi	◆	◆	-	-	-	-
	Ulaşım, taşıma maliyetleri	◆	◆	-	-	-	-
	Sürdürülebilir/Geri kazanılabilir olmaması	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Sürdürülebilirlik Sorunları	Yetersiz fiziksel mekan oluşumu	◆	◆	◆	◆	◆	◆
	Kullanım süresinin tahmin edilen süreyi aşması sonucu birimlerin yıpranması ve bir sonraki afet için kullanılamayacak hale gelmesi	◆	◆	◆	◆	◆	◆
	Üzerinde geçici birimlerin kurulduğu arazilerin geri kazanılabilir olmaması	◆	◆	◆	◆	◆	◆

Konteyner Barınaklar: Konteynerlerin mimaride kullanımı, ekonomik olması, sürdürülebilir olması gibi özelliklere sahip olması sebebiyle alternatif barınak olarak kendiliğinden ortaya çıkmıştır. İlk olarak şantiyede çalışanların barınması amacıyla ortaya çıkan konteynerler, acil durum barınağı olarak da kullanılmaya başlanmıştır (Saltz, 2003). Acil durum barınağının yanı sıra mimari tasarım elemanı olarak da kullanılmaktadır.

Türkiye’de de meydana gelen depremlerden sonra rehabilitasyon aşamasında evsiz kalan depremzedelerin asgari ihtiyaçlarını sağlayacak konteyner kentler kurulmuştur. Bu konteynerlerde yaşayanların sorunları yukarıda belirtilmeye çalışılmıştır.

Öngörülenden çok daha uzun süre prefabrik konteyner evde yaşayan aileler kışın soğuktan korunma amaçlı konteyner duvarları ahşapla kaplamışlar ve konteynerlere kendi imkanlarıyla eklemeler yapmışlardır.



Şekil 3.13: Konteyner barınaklarda yapılan düzeltmeler (Erginöz,2005)



Şekil 3.14: 1999 Depremi sonrası kurulan konteyner yerleşkesi (Erginöz, 2005)



Şekil 3.15: 1999 Gölçük Depremi sonrası konteyner barınaklar gerekli eklemeler yapılarak kalıcı konuta çevrilmiştir (Johnson,2005).

Kağıt tüp barınaklar: Düzce Depremi sonrası Shigeru Ban tarafından özellikle doğal afetler sonrası evsiz kalan insanlar için tasarlanan barınak tipi uygulanmıştır. Barınak duvarları işlenmiş kağıt tüplerden oluşmaktadır ve standart tasarım Türkiye'nin sosyal ve fiziki şartlarına göre uyarlanmıştır. Barınağın özellikleri aşağıda tanımlanmıştır (Johnson,2005).

- Türkiye'de aileler kalabalık olabildiği için barınaklar standart boyutlardan daha büyük yapılmıştır.
- Yapının temeli içecek kasalarından oluşmaktadır.
- Yapıldığı yerin hava şartları düşünülerek plastik ve karton levha kullanılarak yalıtım artırılmıştır.
- Yapı elemanları geri dönüşümlü malzemeden oluşmaktadır.
- Yapım süresi uzundur.



Şekil 3.16: 1999 Düzce Depremi sonrası kullanılan kağıt evler (URL13)



Şekil 3.17: Kullanım sırasında iki birim arasında banyo ve mutfak yapılması için dökülen beton temel (Johnson,2005)

4. KENDİN YAP TEMASININ ULUSLARARASI ALANLARDA KULLANIMININ İNCELENMESİ

Kendin yap metodu (Do it yourself), kişinin bir profesyonel yardımı olmadan herhangi bir şeyi inşa etme, uyarlama veya tamir etmesi anlamına gelir. Kendin Yap kavramı ilk olarak, 1950’lerde tüketicinin ev gereçlerini daha düşük fiyata mal edebilmesi ve montaj işlemlerinin eğlenceli hale getirilmesiyle popülerleşmeye başlamıştır. (McKellar ve Sparke, 2004)

Kendin yap metodu hayatın her alanına uyarlanabilen bakış açısıdır. Son zamanlarda internetin de yaygınlaşmasıyla, evde mevcut olan malzemelerden dekoratif veya kullanım amaçlı ev gereçleri yapmak, çok giyilmeyen bir kıyafeti değiştirerek (malzeme ekleyerek, eksilterek) kullanmaya başlamak gibi eylemler popülerleşmiştir.

Daha sonraları kendin yap teması geniş alanlara yayılmış, kişinin kendi kendine montajını sağlayabildiği konser sahneleri, radyo yayını yapma amaçlı kulübeler, çocuklar için oyun evleri, hatta askeri kullanımlara yönelik barınaklar üretilmiştir. Bu metot kişinin yaratıcılığını geliştirmesinin yanında maliyetin düşmesini de sağlamaktadır.

Günümüzde bu metot mevcut parçaları kullanarak bir şey oluşturmaktan ziyade, parçaları paketlenmiş olarak sunulan eşyaların kullanıcı tarafından bir araya getirilmesine olanak sağlamasını anlamında kullanılmıştır.

4.1 Yardım Amaçlı Yapılar

Kendin yap teması ile yapılan çalışmalarla son yıllarda geri dönüşüm malzemelerinin kullanılmaya başlanması ve kaynakların verimli kullanılması alışkanlığının benimsenmesine bağlı olarak sıkça karşılaşılmaktadır.

Palet Ev: I-Beam Tasarım tarafından önerilen model taşımacılıkta kullanılan ahşap paletlerin bir araya gelmesi ile oluşmaktadır. Tasarımcıları tarafından bu sistem kullanılarak Amerikan taşımacılık sektöründe var olan paletler ile dünyadaki

konutların karşıladığı barınmanın %84'ünün oluşturabileceği iddia edilmiştir. Barınağın özellikleri aşağıda belirtilmiştir (URL14).

- Kullanılan paletlerin kullanıcı aile tarafından montajının yapılması,
- İmalat süresinin 3 kişi ile ortalama 2 gün olması,
- Isıtma sisteminin elektrikli olması,
- Güneş panelleri ile elektrik üretmesi,
- Modern tasarıma sahip olması,
- Günlük kullanıma göre oturma odası, yemek odası gibi bölümleri olması,
- Paletlerin lüks malzemeler ile kaplanabilir olması,
- Basit marangozluk teknikleri ile montajının gerçekleştirilmesi,
- Artan paletler ile mobilya önerilerinin getirilmiş olmasıdır.



Şekil 4.1: Paletlerin bir araya gelerek strüktürü oluşturması (URL14)



Şekil 4.2: Oluşturulan strüktür üzerine kaplama malzemesinin montajı (URL 14)



Şekil 4.3: Artan paletler ile üretilen mobilyalar (URL 15)

Hexayurt Barınağı: 2010 yılında Haiti’ de gerçekleşen deprem ve tsunami afetinden sonra önerilen barınak modelidir. Ahşap yonga levha ve çiviler yardımı ile oluşturulan barınakların kullanım sırasında gerekli eklemeler yapılarak geliştirilmesi öngörülmüştür. Önerilen barınak modelinin özellikleri aşağıdadır (URL 16).

- Ahşap yonga levha ve çiviler ile montajının yapılabilmesi,
- Önerilen barınağın kullanım sırasında gerekli performans gereksinimlerine bağlı olarak geliştirilebilir olması,
- Bir kaç kişi ile yarım günde montajının tamamlanması,
- Hafif olduğundan dolayı gerektiğinde taşınabilir olması,
- Kullanım sonrasında malzemelerin başka amaçlı kullanılabilmesi,
- 100 dolar gibi düşük bir bütçeye sahip olması,
- İhtiyaç duyulduğunda genişletilebilir olması,

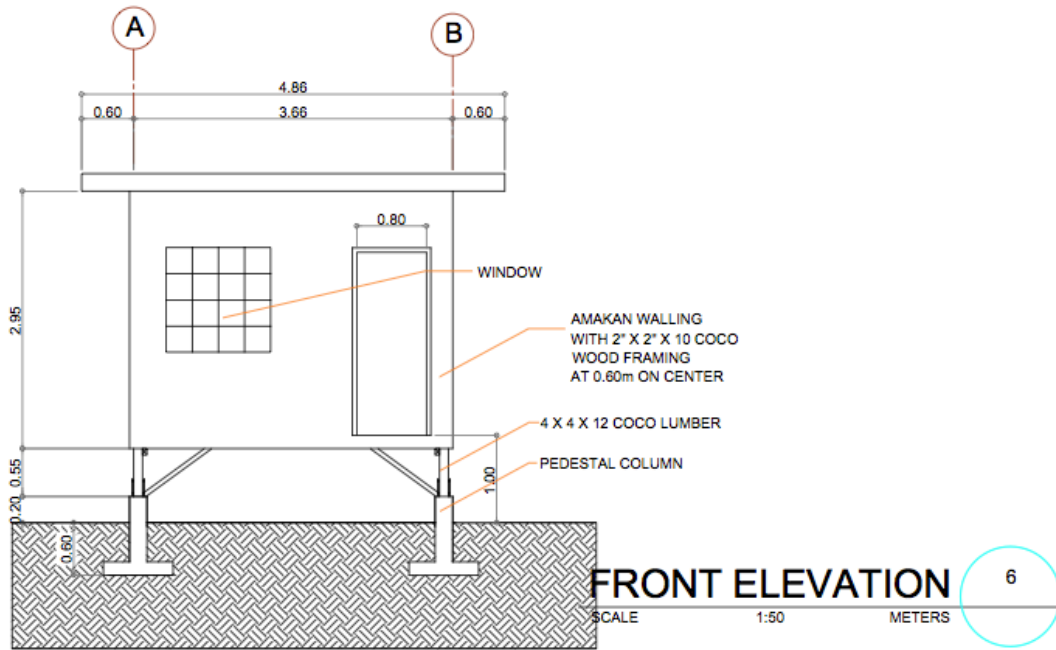


Şekil 4.4: Hexayurt barınağının montajından sonra taşınması (URL 16)



Şekil 4.5: Barınağın metal bant kullanılarak yalıtılması (URL 16)

Filipinler Örneği: Filipinlerde meydana gelen tayfun felaketleri sonrasında yerel halk ile birlikte yürütülen proje, Katolik Yardım Hizmetleri Vakfı tarafından organize edilmektedir. Amaç, afetzedelerin katılımı ile geçici ve kalıcı barınak imalatlarının gerçekleşmesidir. Afet alanında kurulan atölyelerde gönüllüler ve afetzedeler basit marangozluk eğitimi aldıktan sonra işgücü olarak kullanılmaktadır. Önceden hazırlanan barınak projesi doğrultusunda gerçekleştirilen imalatlarda profesyonel işgücü ile gönüllü katılımcıların birlikte çalışması öngörülmüştür. Yardım organizasyonları, iş programının oluşturulması, malzemelerin temini gibi konular Katolik Yardım Hizmetleri Vakfı tarafından yönetilmekte, imalat aşamalarında gönüllüler kullanılmaktadır (Boyd ve Hofknecht, 2011).



Şekil 4.6: Önerilen geçici barınak teknik çizimi (Boyd ve Hofknecht, 2011).



Şekil 4.7: Gönüllüler ile geçici barınak yapım aşaması (Boyd ve Hofknecht, 2011)



Şekil 4.8: Önerilen barınakların kullanım aşaması (Boyd ve Hofknecht, 2011)

4.2 Yardım Amaçlı Olmayan Yapılar

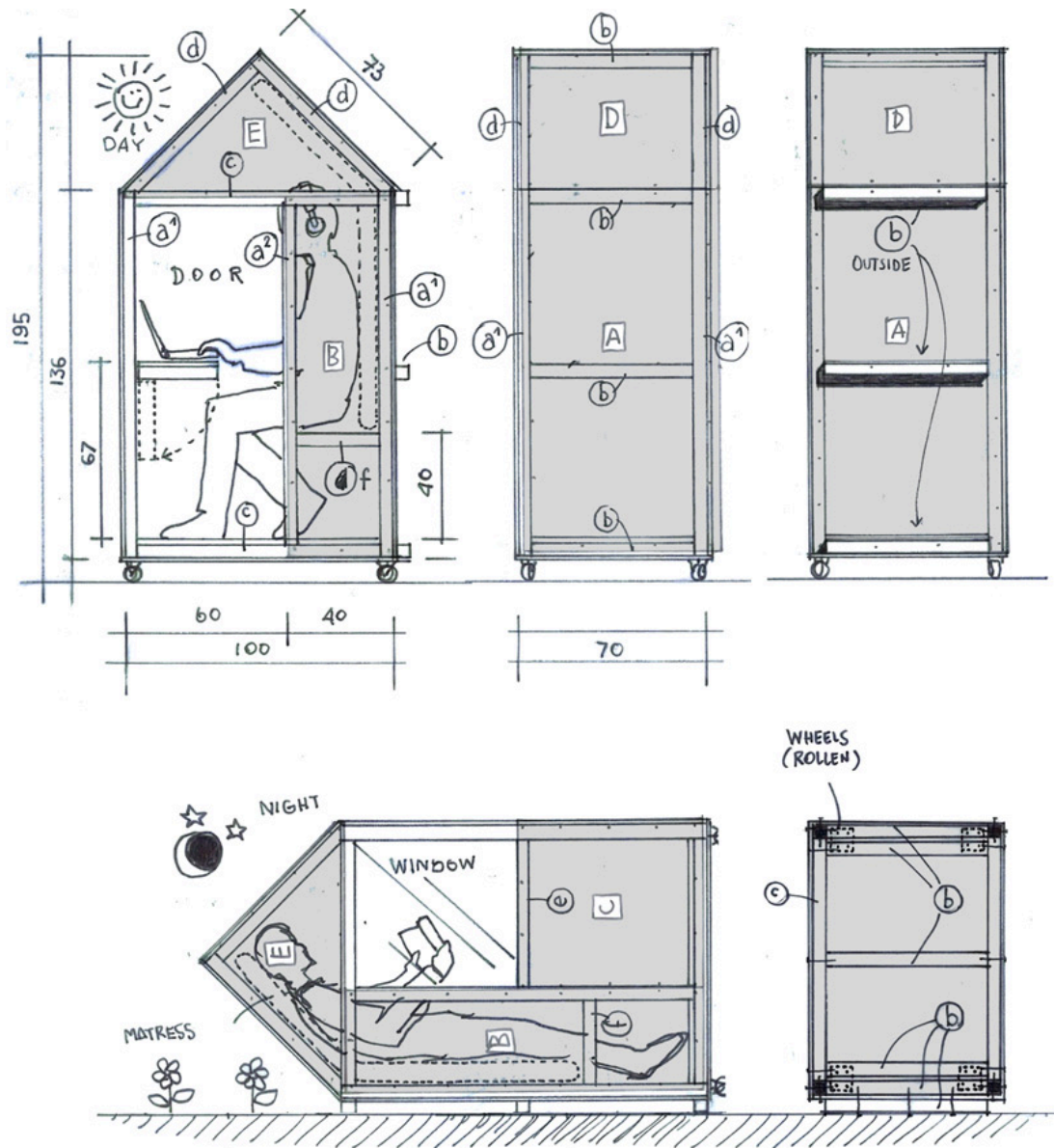
Son yıllarda gittikçe daha yüksek sesle dile getirilen kaynakların verimli kullanılmasının gerekliliği söylemine bağlı olarak elde var olan malzemelerin değerlendirilmesi alışkanlığı artmıştır. Kullanıcılar kendileri için veya ticari amaçlarla oluşturduğu geri dönüşüm malzemeleri ya da yeni malzemeler ile kendi başlarına yaşam alanları yaratmaktadır. Bu yaklaşımla üretilmiş barınaklardan bir kaç aşağıda incelenmiştir.

1 m²'lik ev: Van Bo Le-Mentzel tarafından tasarlanan barınakta kendin yap temasına bağlı kalınarak günlük yaşantıda sıkça karşılaşılan malzemelerden alternatif yaşam alanı üretilmiştir. Barınağın özellikleri aşağıda belirtilmiştir (URL 17).

- Öneri barınağın kapladığı alanın 1 m² olması dolayısı ile mevcut kapalı alanlarda yeni bölümler üretmede kullanılabilmesi,
- Toplam ağırlığı 40 kg olması dolayısı ile taşınabilir olması,
- Ahşap çubuk, levha, vidalar, şeffaf polikarbonat kabuğun su geçirmezlik özelliği olması,
- İsteğe bağlı olarak kapı, pencere eklentilerine uygun olması,
- 150 Euro gibi düşük bir bütçe ile imal edilebilmesi,



Şekil 4.9: 1 m²'lik barınak modeli alan uygulaması (URL 17)



Şekil 4.10: Gece ve gündüz kullanım önerisi (URL 17)

Göçebe yaşam tarzı için barınak: Avusturalyalı mimar Matthew Bird tarafından oluşturulan barınak, sokakta çöp toplayan çingenelerden esinlenerek tasarlanmıştır. Demir borular, duş perdesi zincirleri, plastik su şişelerin geri dönüştürülerek tasarıma dahil edilmiştir. Tasarımcı, kendi evini taşıyarak kent içinde beğendiği noktalarda konaklayabilmek adına tasarımını gerçekleştirmiştir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11: Göçebe yaşam stiline uygun barınak tasarımı (URL 18)

5. VERİ TABANLI BARINAK MODELİ

Mimari tasarımda yapı enformasyonuna dayalı programlar kullanılarak afet sonrası ekonomik barınak projelerinde tek tipleşmeye alternatif, çeşitlilik barındıran, vasıfsız işgücü ile inşa edilebilecek, afetzedelerin ve gönüllü katılımcıların üretim süreçlerine katılımını öneren çözümler geliştirilmiştir. Çalışma, toplumumuzda afet sonrası barınma çözümlerinde sayısal teknolojilerin daha etkin kullanılması motivasyonu ile üretilmiştir. Afet bölgelerinde sosyo-ekonomik gereksinimlere göre çeşitlilik ve uyarlanabilirlik barındıran bu çözüm önerisinde, üretim maliyetlerini düşük tutmak için statik, değişmeyen barınak modeli önermek yerine elde olan malzemelere kendini kolaylıkla adapte edebilen, değişip dönüşebilen barınak üretim sistemi ortaya konmuştur. Önerilen modelde oluşturulan sistem birkaç bilgisayar programının belirli bir akış diyagramına göre bir arada kullanılması üzerinde inşa edilmiştir. Böylelikle tasarlanan veya içinde yaşanan barınaklara yapılması muhtemel değişikliklerin ve önerilerin yapıdan beklenen performans gereksinimlerini, maliyet tablolarını, kullanılacak malzemelerin miktarını nasıl etkileyeceği eş zamanlı olarak görülebilecektir. Dolayısı ile çalışma kapsamında afet sonrası geçici barınma sorununa cevap üretmeye yönelik tekil bir öneri geliştirmekten öteye gidilerek geçici barınma üniteleri üretmeye yönelik sayısız alternatif üretme potansiyeline sahip bir öneri oluşturulmaya çalışılmıştır. Bilgisayar ortamında tasarım araçlarının etkin kullanımı ile oluşturulan sistem sayesinde model üzerinde bir kaç parametrenin değiştirilmesi ile yeni bir barınak tipi ortaya konulabilmektedir. Barınak tipi üretme işleminin kolaylaştırılması ile çeşitlilik artacak ve bireyselleşmiş barınaklarda kullanıcıların daha huzurlu ikamet etmesi sağlanacaktır.

Model oluşturma aşaması iki ana başlık altında irdelenmiştir. Bunlardan ilki malzeme bileşeni, ikincisi ise barınma eyleminin gerçekleşeceği mekandır. İlk ana başlık olan malzeme bileşeni için, YBM programlarında barınak modelleri üretmekte kullanılmak üzere veri tabanı, yani malzeme kütüphanesi oluşturulacaktır. Önerilen modelin ve oluşturulan kütüphanenin disiplinler arası işbirliği ile çalışma sonrasında geliştirilebilir olması hedeflenmiştir. Bunun ötesinde YBM programları aracılığı ile

oluşturulacak afet barınağı modellerinin bir parçasına veya tamamına ait kısımların tasarım başlangıcında alınan kararları ne derece karşıladığı test edilebilecektir. Çeşitli parametreleri değiştirerek türetilen tiplerin hızlıca test edilip en verimli sonuca ulaşılabilmesine imkan sağlanacaktır. Çalışma kapsamında ortaya konulan modellerin performans analizlerinin, metraj ve maliyet hesaplarının yapılabilmesi, çalışmanın gerçek hayatta uygulanabilirliğini kolaylaştırıcı unsurlar olarak görülmektedir. Önerilen barınakların performans ve maliyet analizlerinin yapılabilmesi için bilgisayar ortamında doğru bilgiler ile simüle edilmesi gerekmektedir. Bilgisayar ortamında yapılar temsil edilirken matrisler, vektörler ve diyagramların kullanıldığı çeşitli tekniklerden yararlanılmaktadır. Bu teknikler kullanılarak oluşturulmuş tasarımcılara yönelik bir çok dijital ve parametrik modelleme programları geliştirilmiştir, geliştirilmeye devam edilmektedir. Bu tür programlardan herhangi biri ya da birkaçı kullanılarak binaların maliyet hesapları, tamamının veya seçilen belirli bir alanın aydınlanma, ısınma, gürültüden etkilenme ve benzeri gibi çeşitli kontrollere ilişkin performans değerlendirilmesi de yapılabilmektedir. Çalışma kapsamında üretilecek barınak modellerinin karar verilen tipte analizleri dışında ileride ihtiyaç duyulabilecek başka analizlerin ve değerlendirmelerin yapılması için yukarıda söz edilen performans değerlendirmesi yapan programlar ile uyumlu çalışabilen uygun modelleme aracı içinde çalışması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu gereksinimler doğrultusunda çalışmanın yapılacağı ortam YBM araçlarından biri olan Autodesk Revit programı olarak belirlenmiştir. Revit programının tercih edilmesindeki en büyük etken yukarıda sıralanan performans değerlendirmelerinin büyük bir kısmının programa yüklenen eklentiler ile yapılabilmesidir. Diğer etkenler ise, başka disiplinlerin kullandıkları analiz ve performans değerlendirme programlarında kullanılmak üzere yapıya ait bilgilerin model içindeki nesnelere girilebilmesi, program dışına veri aktarılırken ise seçilen dosya uzantısına göre girilen bilgilerin tamamının herhangi bir veri kaybına uğramadan aktarılabilmesidir. Bu verilerden bazıları, malzemenin öz nitelikleri ele alındığında taşıyıcılık değerleri, öz ısı, ısı iletim katsayıları, görünüm bilgileri, porozite değeri, su buharı direnç faktörü, yoğunluğu, ısı emisyon katsayısı, akışkanlık değeri, yansıtıcılık değeri, elektrik direnci ve benzeri bilgilerdir.

Kullanılacak programın genel özellikleri aşağıda belirtilmiştir (URL 19).

- Yapıyı oluşturan nesneler parametrik tabanlıdır ve kullanıcı tarafından özelleştirilebilir olması,
- Kavramsal tasarım, kolay geometri yaratımı, sınırlama ilişkileri ve parametreler atayabilme özellikleri ile yüksek seviyede kontrol ve hassaslık sağlaması,
- Yazılım geliştirme arayüzü ile ileri modelleme teknikleri ve araçları geliştirilebilir olması, karmaşık formüllerle yaratılacak eğrilerin kullanıldığı formlar bu formüllerde yapılacak değişiklikler ile kontrol edilebilir ve geometrilerin yazılım desteği ile yaratılabilmesi,
- Sağladığı araçlar sayesinde üreticilerin kendi ürünlerini yaratıp mimarlar, mühendisler ve tasarımcıların kullanımına sunabilmesi,
- Kütle çalışması veya karmaşık nesnelerin katı modelleme araçlarıyla yapılabilmesi,
- Ekip çalışmasını kolaylaştıracak araçlar sunması, kullanıcıların projenin farklı bölümlerinde diğerlerinin proje paydaşlarının yaptıklarını bozmadan çalışabilmesi,
- Revit Architecture'un yapı bilgi sistemindeki verilerin, daha detaylı maliyet, planlama, vb. işler için ODBC (Open Database Connectivity) uyumlu veri tabanlarına aktarılabilmesidir.

Tez kapsamında Autodesk Revit Architecture programı yanı sıra enerji modellemesinin yapılacağı programlardan da yararlanılacaktır. Yapının enerji performansının analiz edileceği bu bilgisayar programı, Amerika Birleşik Devletleri Enerji Departmanı'nın ortaya koyduğu Energy Plus programıdır. Tez çalışmasında bu programın arayüzü olan Designbuilder programı kullanılmıştır. Bu bilgisayar programı yardımı ile önerilen model üzerinden performans analizleri yapılacaktır. Bu analizlere göre önerilecek modelin nasıl davrandığı test edilecektir.

5.1 Yapı Malzemelerine Karar Verilmesi Ve Veri Tabanına Aktarılması

Tezin bu bölümünde oluşturulacak barınak önerilerinde kullanılabilme potansiyeli olan malzemeler, alfasayısal verileri ile veri tabanına aktarılacaktır. Malzemelerin seçim sürecinde değerlendirmeye alınmasını etkileyen unsurlar kendin yap yaklaşımının pratik uygulamaları incelenmesi, çalışma kapsamında kullanılması

potansiyeli yüksek malzemelerin belirlenmesi ile oluşturulmuştur. Bu kapsamda afetzedelerin ve gönüllülerin katılımcı yaklaşım ile yaşam alanları oluşturabilmesi hedeflenmiştir. Tasarımda kullanılacak malzemelerin yapı marketlerden veya nalburlardan ulaşılabilen, bulunabilirliği yüksek yapı elemanları olmasına özen gösterilmiştir. Çalışma bu özelliği ile afet sonrası acil müdahale aşamasında, barınakları oluşturan elemanların bağış yoluyla toplanabilmesine veya deprem bölgelerine yakın mesafelerde bulunan az zarar görmüş depolardan temin edilmesine olanak sağlayacaktır. Bu sayede geçici barınma eyleminin biran önce gerçekleşmesine yönelik olarak, barınak imalatında kullanılacak elemanların üretim süresini ortadan kaldıracak, hazır elemanlar tedarik sürecinden sonra projesine göre ivedilikle montaj edilecektir.

Montaj sürecinde ise özelleşmiş işgücü gerektiren, özel bağlantı detaylarına sahip, özelleşmiş makineler ile kurulum gerektiren ürünler özellikle tasarıma dahil edilmemiştir. İnsanlar yaşam alanlarında tadilat gerektiren noktalara çoğu zaman yardım almadan kendileri müdahale etmektedir. Bu tadilatlar sırasında az ya da çok alet edevat kullanma becerisi elde etmekte, çeşitli malzemeleri tanımakta ve kullanmaktadır. Kişilerin yaşam alanlarında sıklıkla karşılaştığı, tanıdığı veya kullandığı malzemelerin tercih edilmesi ile katılımcı sürecin verimliliğinin arttırılması hedeflenmiştir. Barınakların kullanım ömrü boyunca gerekli görülen modifikasyonları ise yine kullanıcıları tarafından hiçbir profesyonel yardım almadan kendi başlarına yapabilmelerinin sağlanması amaçlanmaktadır. Yapı elemanı seçimlerinde bulunabilirliği yüksek malzemelerin tercih edilmesi, yukarıda bahsedilen avantajları sağlaması dolayısı ile sınırlayıcı olmasının yanında imalatları kolaylaştırıcı bir unsur olarak değerlendirilmiştir.

Yukarıda bahsedilen kolaylıkları sağlaması dolayısı ile önerilen sistemde kullanılan malzemeler Koçtaş, Bauhaus vb. zincir yapı marketlerden, mahalle nalburlarından, inşaat faaliyeti yürüten firmaların stoklarından temin edilebilecektir. Tasarım aşamasında oluşturulan veri tabanına aktarılan elemanların internet üzerinden satış yapan yapı marketlerden seçilmesine özen gösterilmiş ve bu elemanlara ait internet siteleri nesne bilgisi olarak kütüphaneye işlenmiştir. Bu sayede malzemelerin boyutları ve fiyat bilgilerine güncel olarak ulaşılabilmesi erişilebilirlik, Türkiye'nin herhangi bir noktasına kargo yoluyla ulaştırılabilmesinin nakliye kolaylığı sağlayacağı düşünülmektedir.

5.1.1 Malzeme özelliklerinin YBM'ye aktarılmasında kullanılan yöntem

Seçilen malzemelerin YBM sistemine aktarılması aşamasında mümkün olduğunca fazla bilginin girilmesinin benzer konu ile çalışacak diğer araştırmacılar için büyük önem taşıyacağı düşünülmüştür. Çalışma kapsamında ele alınan konularla ilintili yapılması muhtemel başka çalışmalara veri sağlayabilmesi için dijital kütüphaneye aktarılan malzeme bilgilerinin mümkün olduğunca fazla veri ile tanımlanması gerekliliği hissedilmiştir. Bu motivasyon ile tanımlanan sistem üzerinden alfasayısal veriler modele aktarılmıştır. Malzemelerin YBM' e aktarılması beş üst başlık altında ele alınmıştır. Bu üst başlıklar; malzemenin kimlik bilgileri (*Identity information*), grafik anlatım bilgileri (*Graphic information*), görünüm bilgileri (*Appearance information*), fiziksel özellikler (*Physical information*) ve termal özelliklerdir (*Thermal informations*).

5.1.1.1 Kimlik bilgileri (Identity information)

Malzemeye ait kimlik bilgileri üç alt başlık halinde ele alınmıştır. Bu alt başlıklardan ilki, malzemeye ait tanımlarının yer verildiği kısım olan açıklama bilgisidir (*Descriptive information*). Bu bölümde malzemelerin teknik tanımının yapıldığı açıklama kısmı (*Description*), malzemeye ait metal, plastik, toprak vd. gibi sınıflandırmalarının belirlendiği malzeme sınıfı bilgisi (*Class*), kullanıcı, tasarımcı ve/veya imalatçıya ait olabilecek değerlendirmelerin yer aldığı yorumlar kısmı (*Comments*), kavram belirtici nitelik taşıyan kelimelerin bulunduğu anahtar kelimeler (*Keywords*) yer almaktadır. Bu bilgiler malzemenin kaba hatları ile tarifinin yapıldığı bölümü oluşturmaktadır. Malzeme hakkında genel bilgilerin tarifi yapıldıktan sonra siparişinin verilmesine ve nereden temin edilebileceğine ait olan bilgiler kısmı, açıklama kısmının ikinci alt başlığını oluşturmaktadır. Dijital modelde kimlik bilgileri tanımlanırken kullanılan arayüz ise aşağıda gösterilmiştir (Şekil 5.1).

İkinci alt başlık olan ürün bilgileri kısmında (*Product information*) imalatçı firma bilgileri (*Manufacturer*), model numarası, birimine ve cinsine göre birim maliyeti fiyatları, imalatçı veya tedarikçi internet sitesi bulunabilmiş ise internet adresinin (*URL*) bilgisi girilmiştir. Bu bilgiler inşaat faaliyetleri aşamasında malzeme temini ve maliyet hesapları için kullanılmak üzere model içinde tutulmuştur.

Üçüncü alt başlıkta ise temsil için kullanılacak etiket bilgileri bulunmaktadır. Etiket verilmek istenilen malzemelerde, etiket bilgisinde ne yazması isteniyor ise o bilgi

girilmiştir. Ancak etiket bilgileri mimari planların ifadesinde kullanılmak üzere duvar, kapı, pencere, döşeme tiplerinin tarifinde kullanılmıştır. Ayrıca etiketin sembolü ve gösterimi de bu kısımda açıklanmıştır. Dijital modele bu veriler işlenirken kullanılan arayüz aşağıda gösterilmiştir (Şekil 5.1).

The image shows a screenshot of the Revit material properties dialog box. It is organized into four main sections: Name, Descriptive Information, Product Information, and Revit Annotation Information. The Name field contains 'Malzeme adı girilecektir.'. The Descriptive Information section includes fields for Description ('Malzeme tanımı girilecektir.'), Class (a dropdown menu showing 'Sınıflandırma bilgisi'), Comments ('Malzeme hakkında yorumlar ve tipik bilgiler girilecektir.'), and Keywords ('Mazleme hakkında kavram belirtici etiketler girilecektir.'). The Product Information section includes fields for Manufacturer ('İmalatçı bilgileri girilecektir.'), Model ('Model, barkot vd bilgiler girilecektir.'), Cost ('Birim maliyet değeri girilecektir.'), and URL ('İnternet sitesinin adresi girilecektir.'). The Revit Annotation Information section includes fields for Keynote ('Malzeme etiketi bilgisi girilecektir.') and Mark ('Notasyon sembolü bilgisi girilecektir.').

Şekil 5.1: Malzemenin kimlik bilgilerinin modele aktarılırken kullanılan arayüz.

5.1.1.2 Grafik bilgileri (Graphic information)

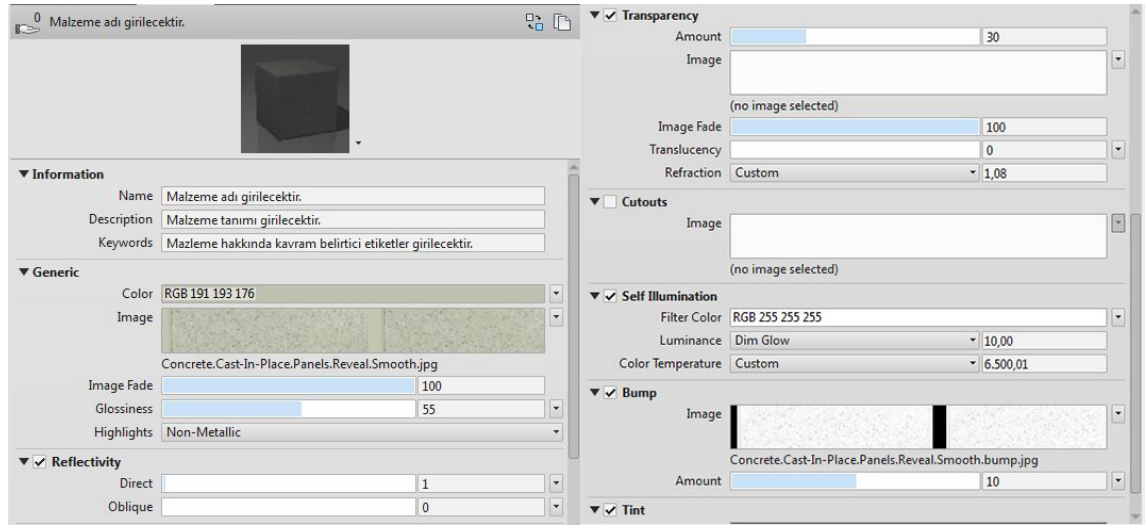
Dijital modelde malzemenin nasıl ifade edileceği bilgisi ise grafikler bölümünde yer almaktadır. Bu bölümde üç boyutlu görünümde, plan ve kesit düzlemlerinde malzemenin ifade edilmesine yönelik bilgiler tanımlanmıştır. Bu bilgilerin teknik çizimlerde kullanılmak üzere girilmesi gerekmektedir (Şekil 5.2).

The image shows a screenshot of the Revit material properties dialog box, specifically the Shading and Surface Pattern sections. The Shading section has a 'Use Render Appearance' checkbox checked, a Color field set to 'RGB 149 149 140', and a Transparency slider set to 0. The Surface Pattern section has a Pattern dropdown set to 'örnek tarama', a Color field set to 'RGB 120 120 120', and an Alignment button labeled 'Texture Alignment...'. The Cut Pattern section also has a Pattern dropdown set to 'örnek tarama' and a Color field set to 'RGB 120 120 120'.

Şekil 5.2: Malzemenin teknik resim bilgilerinin girileceği arayüz

5.1.1.3 Görünüm bilgileri (Appearance information)

Model oluşturulurken malzemenin üç boyutlu görünümünün simüle edilebilmesi ve görsellerin oluşturulması aşamasında kullanılmak üzere malzemelerin yansıtıcılık (Glossiness), transparanlık (Transparency), kesit görünümü, ışık kaynağı olma değeri (Self illumination), yüzey kabarıkları ve pürüzlülük değeri (Bump), renk tonu bilgisinin (Tint) de girilmesi gerekmektedir. Bu bilgiler ise görünüm (Appearance) kısmında modele aktarılmıştır (Şekil 5.3).



Şekil 5.3: Malzemelerin görsel özelliklerinin tanımlanmasında kullanılacak arayüz

5.1.1.4 Fiziksel özellik bilgileri (Physical informations)

Malzemelere ait öz nitelikler bir çok yöntem kullanılarak farklı deneylerle elde edilen sonuçlara göre belirlenir. Örnek vermek gerekirse malzemenin bir biriminin sıcaklığını bir derece arttırmak için gerekli olan ısı miktarına öz ısı denir. Bu değerler çok nadir aynı olmakla beraber, maddeler için ayırt edici niteliktedir. Malzemenin çeşitli deneyler sonrası elde edilmiş ayırt edici bilgilerinin girildiği dördüncü ve beşinci bölüm ise fiziksel ve termal özellikleridir.

Fiziksel özellikler bölümünde ısııl genleşme katsayısı, yükler karşısında nasıl davranış gösterdiği (İzotropik, ortotropik vd) bilgisi, elastisite modülü, boydaki deformasyona karşılık endeki kısılma miktarı, yükler altında şekil değiştirme bilgileri, yoğunluk bilgileri, elastiklik kayma modülü (Noktası), çekme mukavemeti gibi bilgiler girilmiştir. Bu bilgiler daha sonra statik hesaplar yapılırken önemli olacaktır.

Termal bilgilerin girildiği bölümde ise malzemenin davranışı (Behavior), ısııl iletkenlik katsayısı (Thermal conductivity), öz ısıısı, yoğunluğu, ısı emisyon katsayısı

(Emissivity), akışkanlık değeri (Permeability), gözeneklilik değeri (Porosity), yansıtıcılık değeri (Reflectivity) ve elektriksel direnci (Electrical resistivity) gibi bilgiler yer almaktadır.

▼ Information	
Name	Malzeme adı girilecektir.
Description	Malzeme tanımı girilecektir.
Keywords	Mazleme hakkında kavram belirtici etiketler girilecektir.
Type	Solid
Subclass	Alt katagori bilgisi girilecektir.
Source	Malzeme bilgilerinin alındığı kaynak belirtilecektir.
Source URL	Bilgilerin alındığı internet sitesinin adresi girilecektir.

▼ Properties	
☐	Transmits Light
Behavior	Isotropic
Thermal Conductivity	0,2100 W/(m·K)
Specific Heat	0,8400 J/(g·°C)
Density	580,00 kg/m³
Emissivity	0,95
Permeability	182,4000 ng/(Pa·s·m²)
Porosity	0,01
Reflectivity	0,00
Electrical Resistivity	2.000.000,0000 Ω·m

Şekil 5.4: Malzemenin fiziksel özelliklerinin modele aktarıldığı arayüz

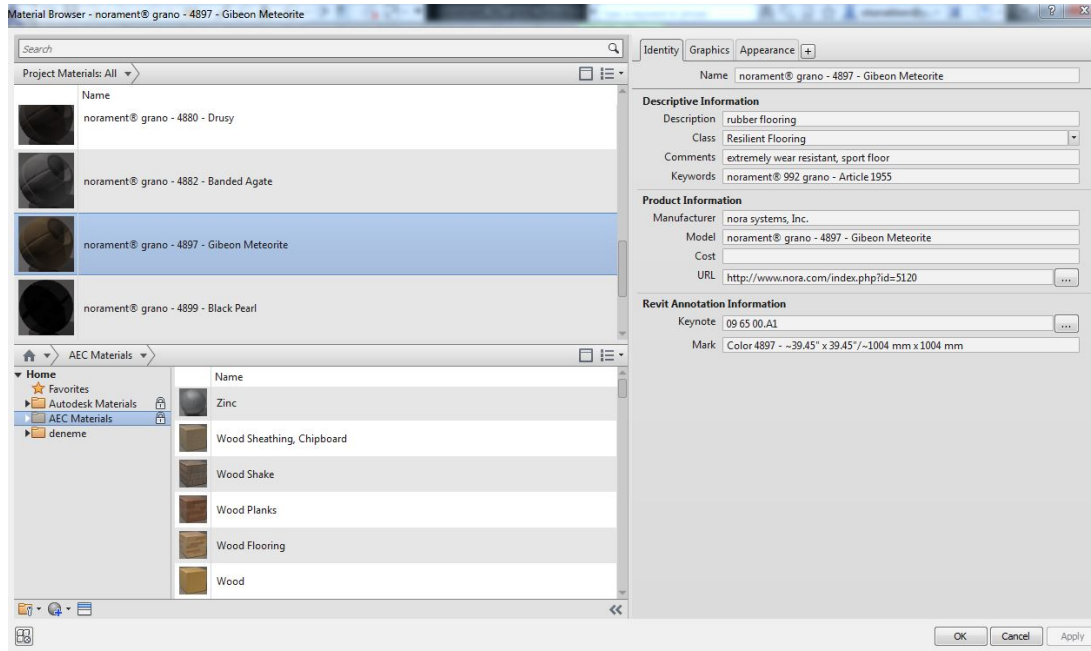
Yukarıda bahsedilen değerlerin büyük bir bölümü üretici firmalarda mevcut olmasına karşın bazı değerlerin de veri olarak girilmesine gerek duyulmamıştır. Örneğin modelde kullanılacak olan tekstil ürünlerinin elastisite modülü değeri bir önem arz etmemektedir. Bunun yanında bazı elemanlar için bir bölümde yer alan bilgilerin neredeyse tamamı gerekli olmayacaktır. Bu durumlarda yukarıda bahsedilen beş bölümde yer alan alfasayısal verilerin tamamı girilememiş, bölümlerden bir veya bir kaç kapalı tutulmuştur. Çalışma sırasında gerekli görülmeyerek tanımlanmamış veya bulunamamış bilgilerin çalışma sonrasında yapılacak araştırmalar veya testler ile tamamlanabilmesi envanter kütüphanesinin açık kaynaklı tasarlanması sayesinde olanaklı kılınmıştır. Bu sayede kütüphanenin kendi kendini geliştirmesi beklenmektedir.

5.1.2 Kullanılacak malzemeler için alfasayısal verilerin bulunması

Tezin bu bölümünde modelde kullanılmak üzere alfasayısal veriler temin edilmiştir. Bu veriler önceki bölümlerde tanımlanan yapısal, işlevsel ve maliyete ait

bilgilerdir. Model ile ilişkisi sayesinde istendiği takdirde bu veri, metraj listelerinde olduğu gibi tablo olarak görüntülenebilecektir. Bilginin parametreler ile birbirine bağlı olması, proje bilgisine tek bir kaynaktan erişimini kolaylaştırmakta ve süreç ile ilgili tahminleri sürekli kontrol etmeyi mümkün kılmaktadır. Barınak modellerinin inşa edilebilirliği ile ilgili doğru tahminlerde bulunabilmek, yapısal elemanların bir araya gelme biçimleri ve bu birleşimlerin nasıl performans sergileyeceğini öngörebilmek alfasayısal verilerin tanımlanması ile mümkündür.

Kullanılacak malzemelerin model ve alfasayısal verilerini temin etmek için başvurulacak ilk kaynak, üretici firmaların sunduğu performans değerleri olmuştur. Günümüzde malzeme üreten birçok firma, ürünlerinin YBM modellerini ücretsiz olarak tasarımcılarla paylaşmaktadır. Bu veriler ve modeller online olarak rahatlıkla edinilebilmektedir. Örnek vermek gerekirse, Nora adlı zemin kaplama firmasının internet sitesinde YBM programlarında kullanılmak üzere alfasayısal verilerin tanımlanmış olduğu Revit modelleri, model ailesi (Family) olarak oluşturulup tasarımcılar ile paylaşılmıştır (URL 20). Buna benzer örneklerde firmaların paylaştığı benzer modeller internet ortamında paylaşımına sunulmuştur. Veriler bazı firmalar tarafından malzeme bilgisi, bazıları tarafından ise dijital model olarak tasarımcıların kullanımına sunulmaktadır. Örneğin Nora firması Revit programında hazırlanan modellerin alfasayısal verileri model bilgisi olarak programa işlemiş ve online olarak müşterilerine sunmuştur (Şekil 5.5). Bu veriler uygun bir dosya uzantısı ile sadece Revit programında değil YBM araçlarından herhangi birinde de rahatlıkla kullanılabilir. Oluşturulan malzeme envanterinde Nora ve benzeri firmalardan edinilen alfasayısal veriler kütüphaneye aktarılmıştır.



Şekil 5.5: Nora firmasına ait bir malzemeye ait bilgiler (URL 20)

Autodesk firması birçok malzemeye ait alfasayısal ve model bilgilerini internet sitesinde online olarak paylaşım açmıştır (URL 21). Bu bilgilerin tamamı istenildiğinde Revit modellerinde kullanılabilmektedir. Çalışma kapsamında Autodesk firmasının sağlamış olduğu bu bilgilerden de yararlanılmıştır.

Autodesk firmasına ait, performans değerleri hesaplamaya yönelik, uzman sistemler başlığında değerlendiren birçok program bulunmaktadır. Bu programların veri tabanlarında yapı sektöründe kullanılan birçok malzemeye ait alfasayısal veriler önceden tanımlanmıştır. Tasarımcılar bu ön tanımlı modeller ve veriler üzerinden simülasyon çalışmalarını yapmaktadır. Çalışma kapsamında veri kütüphanesi oluşturulurken bu tür programların içinde önceden tanımlanmış verilerden de yararlanılmıştır. Ayrıca bu verilerin saklandığı kütüphaneler dolaylı yollar ile diğer YBM araçlarına da aktarılabilir. Örneğin Ecotect Analysis programı bünyesinde termal analizler, karbon emisyon hesapları, binanın işletiminde kullanılacak olan kullanım suyu hesapları, güneşlenme, aydınlanma, ısı iletimi vd. hesaplar yapılabilir. Bu hesaplardan termal analizler ve karbon emisyon hesaplarının yapılabilmesi için malzemelere ait alfasayısal bilgiler program kütüphanesinde mevcuttur. Bu bilgilerden veri tabanı oluşturulurken sıklıkla yararlanılmıştır. Benzer birçok bilgisayar programının veri tabanından model için malzeme verileri de toplanabilecektir.

Birçok ülkede yapı inşaat ruhsatları alınırken idari yetkili kurumlara verilmek üzere, yapıya ait enerji hesapları istenmektedir. Bu hesaplar yapılırken yapı malzemelerinin enerji performansları ve yalıtım değerlerine ait standart değerler ortaya konmuştur. Örneğin Türkiye, TS825 (Binalarda Isı Yalıtım Standardı) ile ortaya koyduğu standartlara uyulmasını bütün ruhsatlı yapılar için şart koşturmuştur. Bu standartlarda her bir yapı malzemesi için enerji hesaplarında kullanılmak üzere ısı iletkenlik katsayıları, birim kütleleri, su buharı difüzyon değerleri tablolar ve listeler halinde ortaya konmuştur. Gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülke benzer amaçlara hizmet eden ASHRAE, DIN, ISO gibi standartlar tespit edip, bu standartlara uyulmasını kanun nezdinde zorunlu kılmıştır. Bu standartlarda yer alan malzemelere karar verilirken ise o ülkede sıklıkla kullanılan yapı malzemeleri dikkate alınmış verileri ile birlikte listelere eklenmiştir. Kütüphaneye aktarılan malzemelerin teknik verilerinin elde edilmesinde bu standartlardan da yararlanılmıştır.

Ayrıca birden çok malzemenin bir araya gelmesi ile elde edilen kompozit malzemeler için ise çeşitli hesaplama yöntemleri kullanılmaktadır. Örnek vermek gerekirse sonlu elemanlar yöntemi kullanılarak kompozit elemanların ısı iletkenlik katsayıları da bulunabilmektedir. Tasarımcıların üretmeyi planladıkları birden çok malzemeden oluşmuş materyaller için benzer hesap sistemleri kullanılarak modele alfasayısal veri sağlamaları da mümkün görünmektedir. Ancak çalışma kapsamında bu yöntem kullanılmamıştır.

5.1.3 Malzemelerin seçilmesi

Çalışma kapsamında üretilecek olan dijital malzeme kütüphanesinde (Revit material library) yer alacak bilgilerin temini ve verilerin aktarılma yöntemine karar verildikten sonra malzeme kütüphanesinde yer alacak elemanların seçim süreci; yani kütüphanede yer alması gerekli malzemelere karar verilmesi aşamasına geçilmiştir. Karar verme sürecinde ele alınan malzemeler başlangıç aşamasında barınaklarda kullanılması muhtemel malzemelerdir. Oluşturulacak kütüphane, modellerin ortaya konması, değiştirilmesi ve geliştirilmesi aşamasında güncellenecektir. Tasarımcının yeni bir barınak modeli ortaya koyması aşamasında ihtiyaç duyabileceği malzemelerin eklenmesi, önceki bölümde anlatılan yöntemler ile olacaktır.

Daha önceki bölümlerde belirtildiği üzere barınak üretiminde kullanılacak malzemelerin yapı marketlerden ulaşılabilir olması ön kabul olarak alınmıştır. Ancak

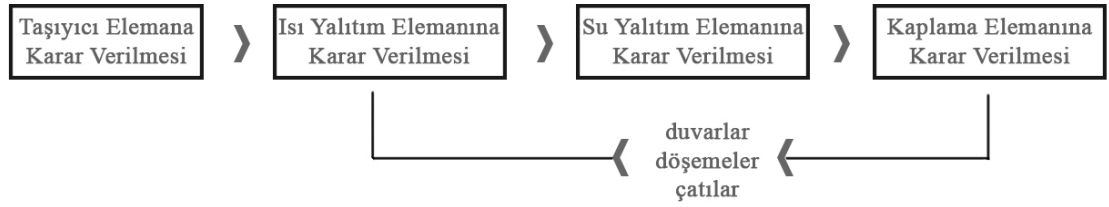
kütüphane oluşturulurken envanter çalışmasının geniş kapsamlı ele alınması, çalışma sonrasında malzeme parametrelerinin değiştirilerek yeni binalar türetilmesine olanak sağlayabilmesi açısından gerekli görülmüştür. Bu motivasyon ile yapı marketlerden ulaşılabilen malzemeler dışında, bina yapım faaliyetlerinde kabul görmüş çeşitli malzemelerin de modele aktarılma gereği duyulmuştur. Yukarıda tanımlanmış olan, bina yapım süreçlerinde kullanılmak üzere hazırlanan standartlardan yararlanılabileceği düşünülmüştür. Böylelikle gelişigüzel malzemelerin modele aktarılmasının önüne geçilmiş, tasarımcılara meslek pratiklerinde de sıkça kullandığı malzemelere erişme imkanı sağlanmaya çalışılmıştır. Ülkemizde, Türk Standartları Enstitüsü' nün yayınlamış olduğu 825 kod numaralı “Binalarda Isı Yalıtım Kuralları” standartlarında bir çok yapı malzemesi için kullanılması gereken bir takım alfasayısal değerler verilmiştir. Bu listede yer alan malzemelerin tamamı oluşturulan kütüphaneye aktarılmıştır. 30 yılı aşkın süredir binaların enerji hesaplarını yapmakta olan Setta Mühendislik kurucu ortağı İbrahim Köroğlu'nun belirttiğine göre TSE825 kılavuzunda yer alan malzeme listeleri kapsamlı hazırlanmış olup, ülkemizde tüm binalar için gerekli hesapların yapılmasında kılavuz olarak kullanılmaktadır. Bu kılavuzdan yola çıkılarak İZODER kuruluşunun hazırlamış olduğu program aracılığı ile ülkemizde binaların ısı verimliliği hesaplanmaktadır (Kişisel görüşme, 14.10.2014). Malzeme kütüphanesi oluşturulurken bu standartta tanımlanan tüm malzemelerin de kütüphanede yer almasının ileride yapılacak olan çalışmalara yönelik kolaylıklar sağlayacağı düşünülmüş ve kütüphane oluşturulurken bu liste de dikkate alınıp tamamının verileri Revit ortamına aktarılmıştır. Bunun yanında 5.1.2 bölümünde detaylıca anlatılan kaynaklardan da malzemeler seçilip veri tabanına işlenmiştir.

5.1.4 Seçilen malzemelerin dijital modele aktarılması

Seçilen malzemelerin modele aktarılması aşamasında yukarıda anlatılan başlıklar halinde ele alınmıştır. Kullanılan malzemelere ait alfasayısal veriler tek bir kaynaktan bulunamamıştır. Bu bilgilerin modele girilmesi aşamasında veriler malzemelerin internet sitelerinden, yürürlükteki standartlardan, performans analizi yapan bilgisayar programlarının veri tabanlarından analiz edilerek modele aktarılmıştır.

5.2 Veri Tabanındaki Malzemeler İle Yapı Kabuğu Bileşenlerinin Üretilmesi

Bir önceki bölümde malzeme kütüphanesine aktarılmasına karar verilen malzemeler belirlenmiş ve Revit kütüphanesi formatı olan Autodesk Material Library Files (.adsklib) formatında hazırlanmıştır. Böylelikle Autodesk ürünleri arasında veri aktarımı sağlanırken kayıplar ortadan kaldırılmıştır. Bu bölümde ise üretilen malzemeler kullanılarak yapı kabuğu bileşenleri oluşturulacaktır. Yapı kabuğu bileşenlerinin oluşturulması, üç ana başlık altında incelenmiştir. Bu bileşenler döşeme, duvar ve çatılardır. Bu üst başlıkların altında ise malzeme seçimleri yapılması gerekmektedir. Seçimler, tip seçimi akış diyagramı doğrultusunda model içinde tipler üretilerek yapılacaktır (Şekil 5.6).



Şekil 5.6: Sisten seçim süreci iş akış diyagramı

Akış diyagramı sırası takip edilerek oluşturulan çatı, duvar ve döşeme elemanlarına ek olarak karar verilmesi gereken bir diğer bileşen ise yapının zemin ile ilişkisinin sağlanmasına yarayan temellerdir. Geçici barınma eylemi gerçekleştikten sonra yaygın olarak gözlemlenen sorun, ortaya çıkan alan tahribatıdır. Bu tahribat, öngörülen yapı kullanım süresi olan 6-18 ay arasında doğada bırakılan ayak izidir. Ekolojik ve sürdürülebilir bağlamda ele alınmış çözümler geliştirmek için arazi tahribatının en aza indirilmesi hedeflenmiştir. Öngörülen arazi kullanım süresi içinde kullanılan alana mümkün olan en az zararı veren yapı elemanlar tercih edilmiştir. Zemin hazırlığı ve işlenmesi ne derecede yüksek, kullanılan kimyasal maddeler ne denli fazla olur ise kullanım sonrasında oluşturulan tahribat o kadar fazla olacaktır. Bu sorunun çözülmesine yönelik geliştirilen öneriler, yapının toprak altında kapladığı alanı en aza indirmek, imkan veriyor ise zemin kotu altında yapı elemanı bulundurmamaktır. Toprak altında bulundurulması zorunlu temel elemanları ise mümkün olduğunca kimyasal işleminden geçmemiş, geri dönüşümü yüksek malzemeler tercih edilerek oluşturulmuştur. Yapıda önerilen temel tipleri ilerleyen bölümlerde detaylı olarak anlatılacaktır.

5.2.1 Duvar tiplerinin oluşturulması

Duvarlar, iç duvarlar ve dış duvar olmak üzere iki başlık altında incelenecektir. Yalıtım performanslarının farklı olması dolayısı ile iç duvarlarda su ve ısı yalıtımına yönelik seçimler yapılmayacaktır. İç duvarlardaki ısı yalıtım malzemesi seçimi, ses yalıtım performansı istenildiğinde veya barınak içinde ısıtılmayan mahaller ile ısıtılan mahaller arasındaki bölücülerde tercih edilecektir. Tasarımı yapılan barınakta bütün mahallerin ısıtılması düşünüldüğünden bu tercihlere gerek duyulmamıştır.

Taşıyıcı sistem bütünlüğü, dış kabuk taşıyıcılarının aynı tip malzemelerin seçimiyle oluşturulacaktır. Böylelikle eleman birleşimlerinde özelleşmiş detayların belirmemesi ve barınağın taşıyıcılık performansına olumlu yönde etki etmesi hedeflenmiştir. Dış duvarların oluşturulması aşamasında Şekil 5.6'da belirtilen iş akış diyagramı kullanılacak iken iç bölücülerin oluşturulmasında Şekil 5.7'deki iş akış diyagramı kullanılacaktır.

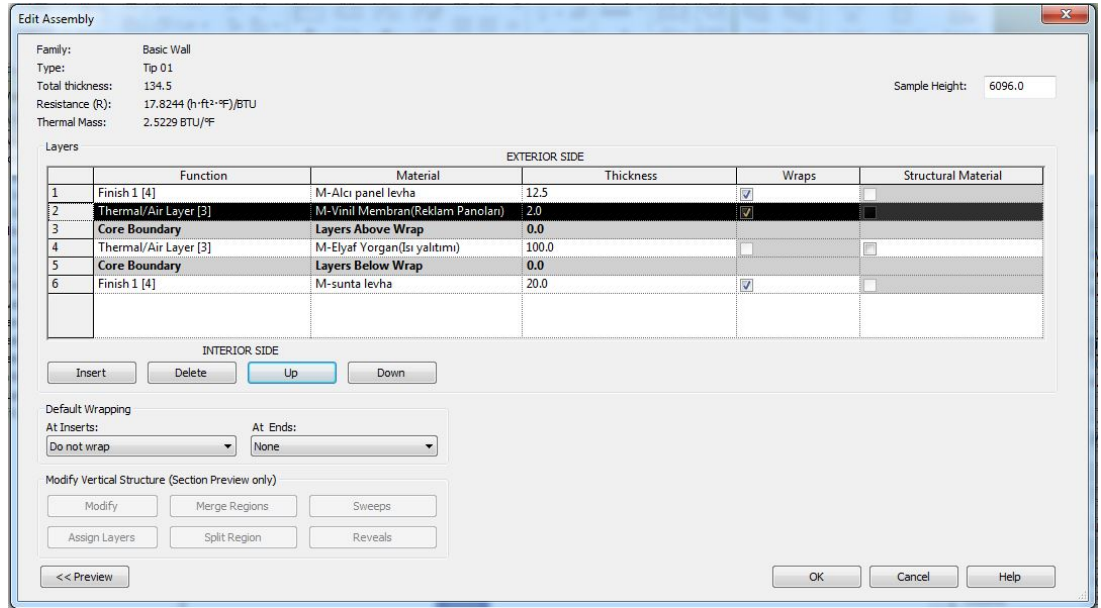


Şekil 5.7: İç duvar oluşumu iş akış diyagramı

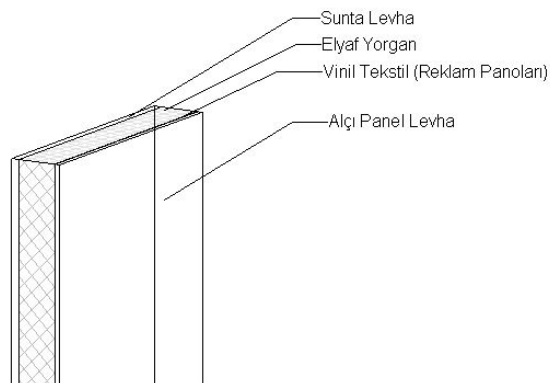
Örnek modelde kullanılmak üzere 3 tip dış duvar belirlenmiştir. Bu duvarların taşıyıcı sistem elemanları çubuk malzemelerdir. Ahşap, metal ve plastik olmak üzere üç tip çubuk eleman için Şekil 5.6'da belirtilen iş akış diyagramı kullanılarak duvar tipleri üretilmiştir. Oluşturulan duvar tipleri ise modele parametre ve malzeme bilgisi (Wall type) olarak tanıtılmıştır. Bu sayede model, malzeme kütüphanesinden çağırılan malzemeler ile istenilen değişikliklerin yapılmasına ve en kesit müdahalelerine olanak sağlamıştır. Yapılan değişiklikler ise bütün modele, tablolara, teknik çizimlere ve şemalara eşzamanlı olarak yansımaktadır. Dolayısı ile aynı duvar ailesi içinde malzemeler çeşitlendirilerek ve/veya malzeme kesit kalınlıklarına müdahale edilerek sonsuz sayıda tip türetililebilir. Oluşturulacak modelde taşıyıcı sistem bütünlüğü gözetildiği için duvar tipleri oluşturulması aşamasında taşıyıcı elemanlar duvar tiplerine tanıtılmamıştır. Bu taşıyıcılar daha sonra strüktürel eleman olarak tanımlanacak ve seçilen duvarlar bu elemanlara entegre olacaktır. Böylelikle yanal yüzey meydana gelecektir.

Örnek olarak oluşturulan ilk duvar tipinde taşıyıcı eleman olarak alçı panel duvar montajında kullanılan C profiller seçilmiştir. Çubuk elemanın iç ve dış yüzeylerinde kaplama malzemeleri ise levha elemanlardır.

İç yüzeyde düşük yoğunluklu yonga levha (Sunta), dış yüzeyde ise suya dayanıklı alçı panel levha kullanılmıştır. Bu iki katman arasında ısı performans değerini karşılayacak olan, bulunabilirliği yüksek elyaf yorgan türevi malzemeler sağlayacaktır. Su yalıtımı görevini ise reklam panolarında kullanılan vinil tekstil üstlenecektir (Şekil 5.8).



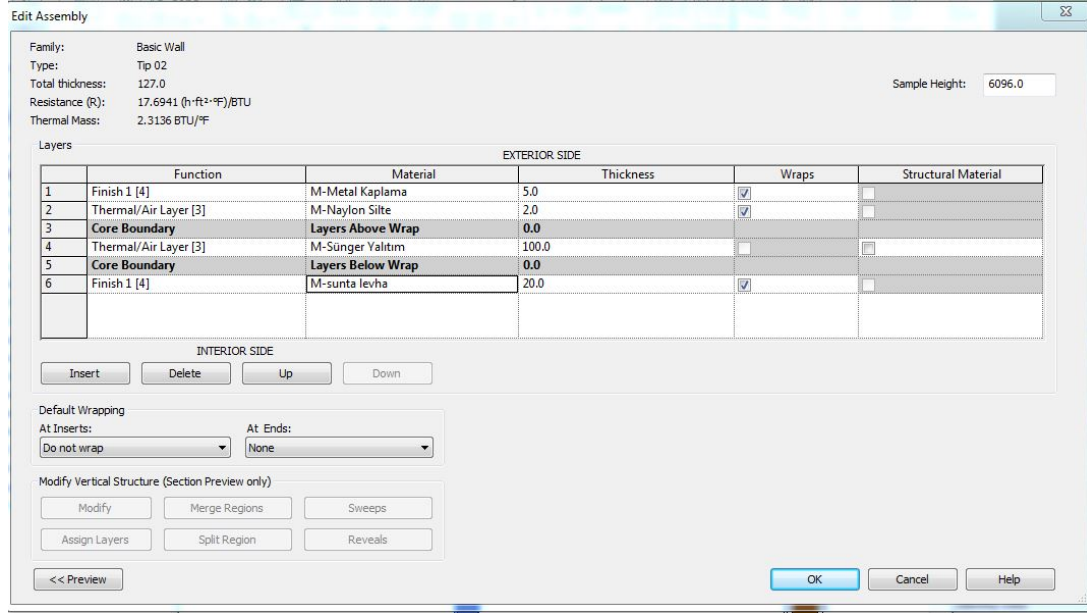
Şekil 5.8: Duvar Tip01 bileşenleri ve parametreleri



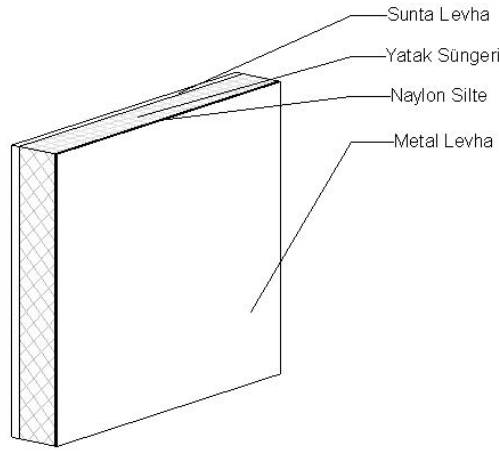
Şekil 5.9: Duvar Tip01 teknik resmi

Oluşturulan ikinci duvar tipinde ahşap taşıyıcı çubuklar kullanılmıştır. Kaplama malzemesi dış kabukta metal levhalar, iç yüzeyde düşük yoğunluklu ahşap yonga levhalardır. Isıl performansı yatak içlerinde, koltuk döşemelerinde kullanılan sünger

malzemeler sağlayacaktır. Su yalıtım görevini ise taşımacılık sektöründe yoğun olarak kullanılan naylon şilteler karşılayacaktır (Şekil 5.10-11).

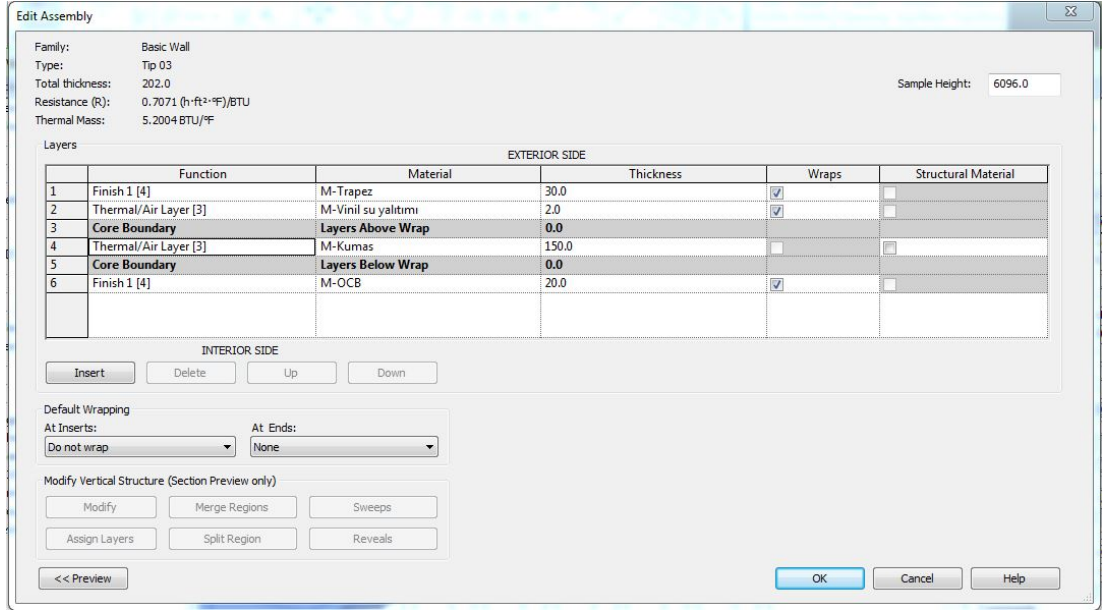


Şekil 5.10: Duvar Tip02 bileşenleri ve parametreleri

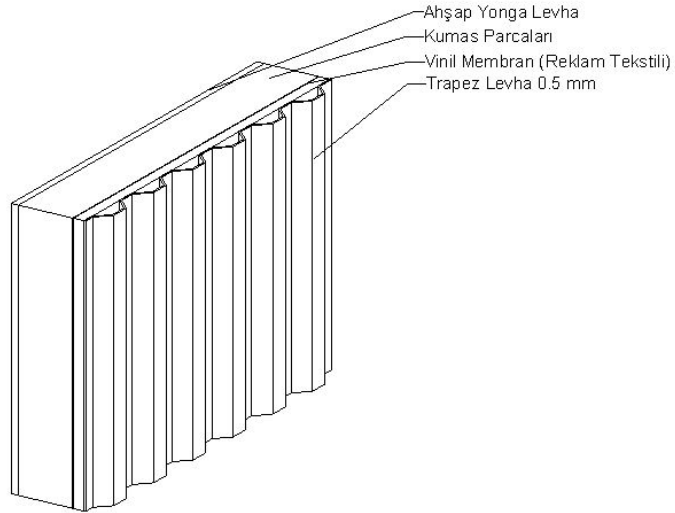


Şekil 5.11: Duvar Tip02 teknik resmi

Üçüncü duvar tipinde plastik taşıyıcı eleman kullanılmıştır. Dış yüzeyde kaplama malzemesi trapez levha, iç yüzeyde ise ahşap yonga levha tercih edilmiştir. Isıl performansı tekstil kumaşların sağlaması beklenmektedir. Su yalıtımı performansı ise metal levhalar ile birlikte vinil tekstil ürünler ile sağlanmıştır (Şekil 5.12-13).



Şekil 5.12: Duvar Tip03 bileşenleri ve parametreleri

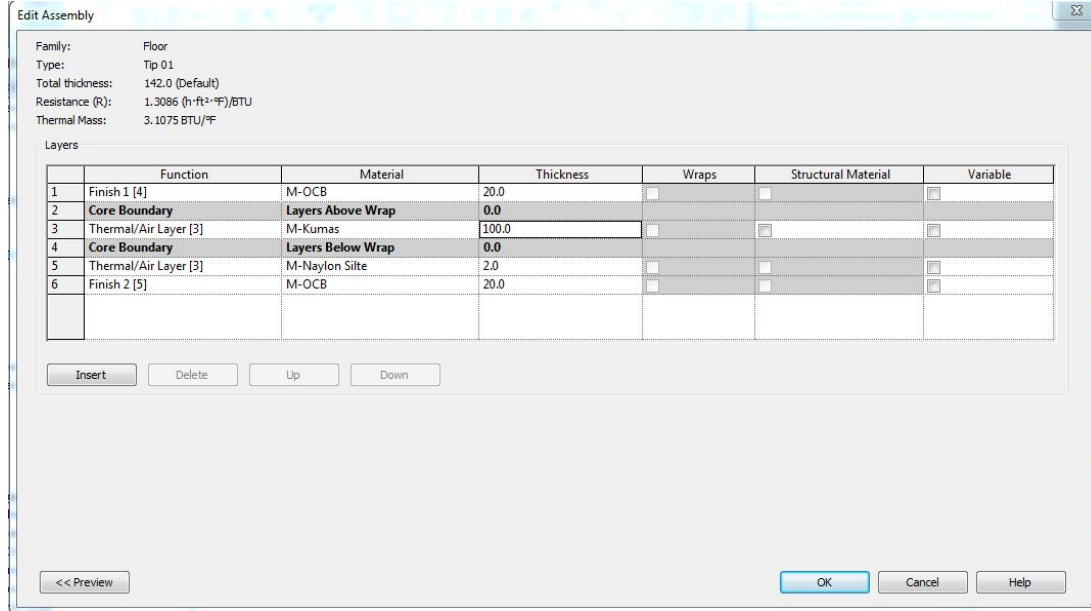


Şekil 5.13: Duvar Tip03 teknik resmi

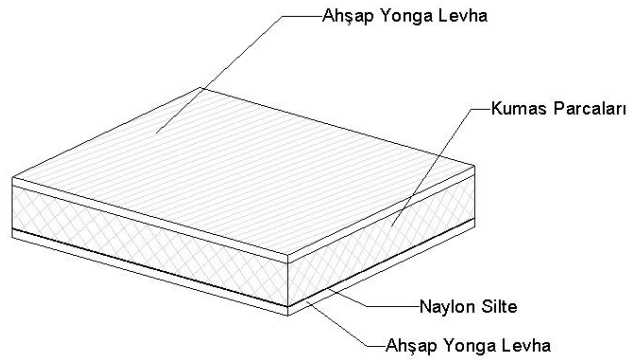
5.2.2 Döşeme tiplerinin oluşturulması

Geçici barınma üniteleri tek katlı olarak düşünülmüştür. Dolayısı ile tasarımda ele alınan döşeme tipleri, iklimlendirilen iç mekan ile dış mekan veya zemin arasında bulunacaktır. Döşemenin sağlaması gereken performans değerleri bu bağlamda ele alınmıştır (Şekil 5.6). Oluşturulan ilk döşeme tipinde, duvar tip01' de olduğu gibi alçı panel duvar uygulamalarında kullanılan taşıyıcı çubuklar kullanılmıştır. Yapıyı korumaya yönelik alt katman tabakası, rijit eleman olan ahşap yonga levhadan

oluşmaktadır. Bu katmanın üzerinde sırasıyla su yalıtımı işlevini karşılayan vinil tekstil şilte ve ısı performansını sağlayacak olan doldurma kumaş parçaları kullanılmıştır. İç mekan zemin kaplaması olarak ise ahşap yonga levha tercih edilmiştir (Şekil 5.14-15).

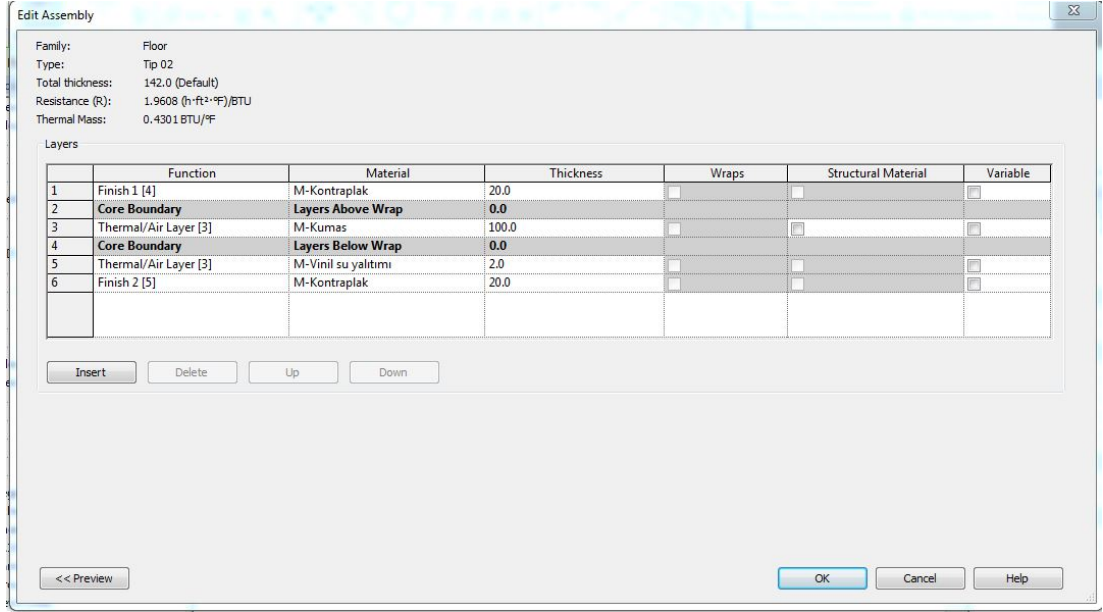


Şekil 5.14: Döşeme Tip01 için yapı bileşenleri ve parametreleri

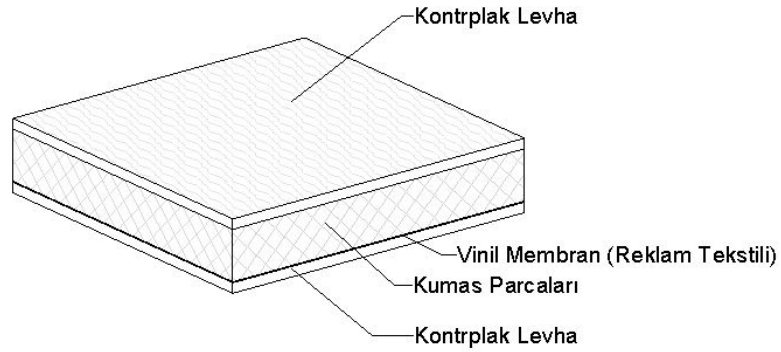


Şekil 5.15: Döşeme Tip01 teknik resmi

İkinci tip döşemede plastik çubuk taşıyıcılar kullanılmıştır. Yapı elemanları olarak sırasıyla dış mekanda veya kullanımına göre zemin ile ilişkiye girecek yüzeyde kontrplak levha, su yalıtımı performansını sağlayacak vinil tekstil şilte, ısı yalıtım performansını sağlayan doldurma kumaş parçaları, zemin kaplaması olarak ise ahşap yonga levha kullanılmıştır (Şekil 5.16-17).

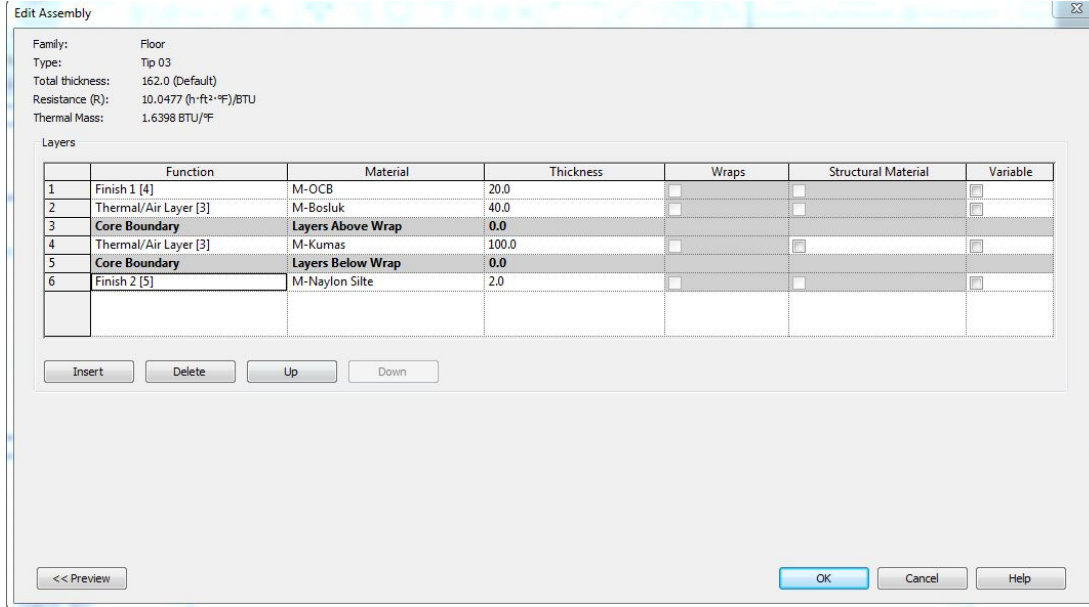


Şekil 5.16: Döşeme Tip02 bileşenleri ve parametreleri

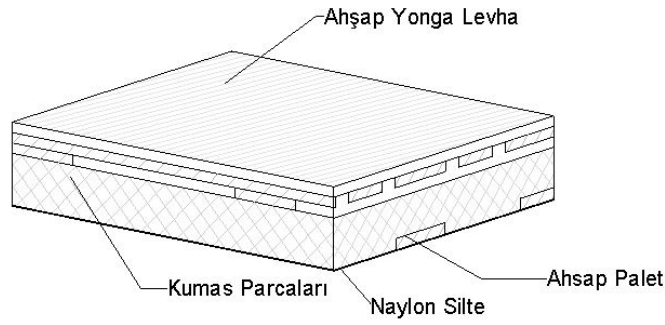


Şekil 5.17: Döşeme Tip02 teknik resmi

Üçüncü tip döşemede taşıyıcı sistem, ağır malzemelerin nakliyelerinde kullanılan ahşap paletlerdir. Su yalıtımı işlevini karşılayan vinil tekstil şilte, ısı performansını sağlamak için doldurma kumaş parçaları kullanılmıştır. İç mekan zemin kaplaması olarak ise ahşap yonga levha tercih edilmiştir (Şekil 5.18-19).



Şekil 5.18: Döşeme Tip03 bileşenleri ve parametreleri



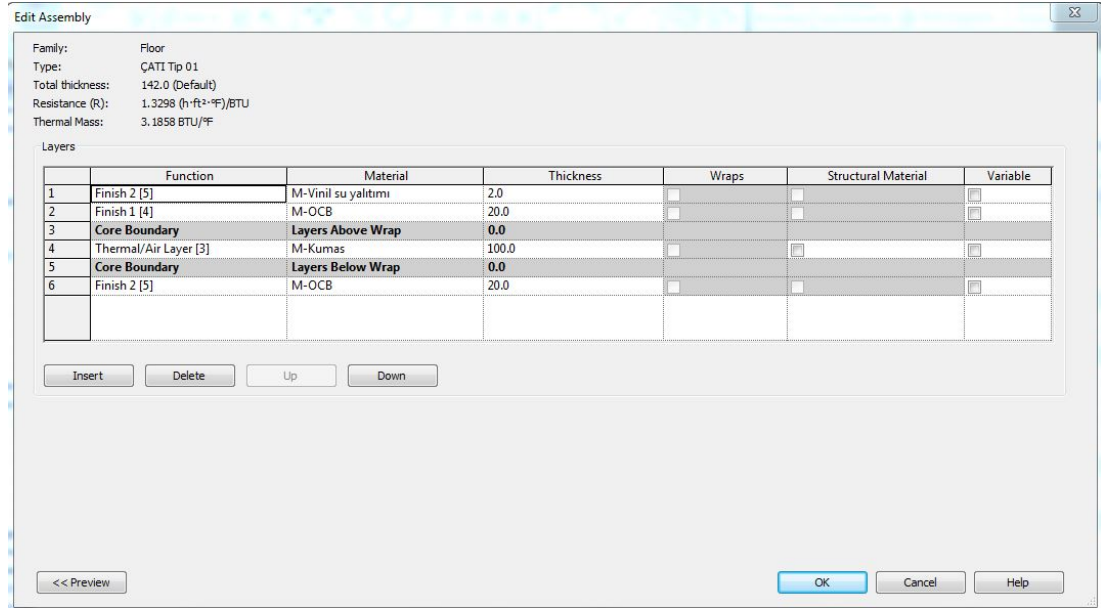
Şekil 5.19: Döşeme Tip03 teknik resmi

5.2.3 Çatı tiplerinin oluşturulması

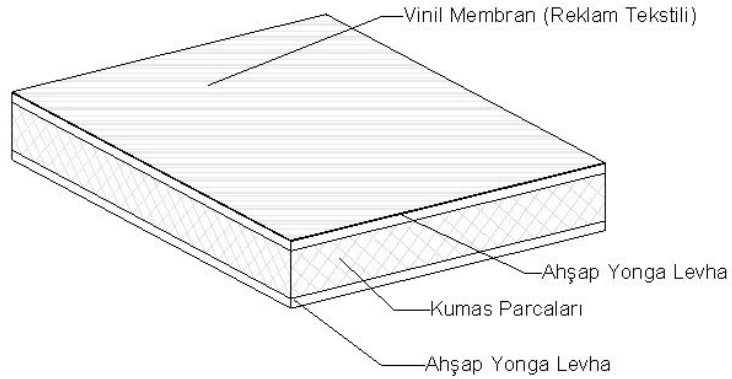
Önerilen çatı tipleri, %30 eğimli beşik çatılardan oluşmaktadır. Kar yükünü azaltmaya yardımcı olması ve su yalıtım performansını artırması gibi avantajlar göz önünde bulundurularak eğimli çatı tercih edilmiştir. Taşıyıcı elemanlar önceki bölümlerdeki gibi plastik, metal ve ahşap çubuk elemanlar olarak değerlendirilmiştir.

Oluşturulan ilk çatı tipinde taşıyıcı eleman olarak plastik, boru kesitli çubuklar kullanılmıştır. Çubuklar arasında kumaş parçalarından ısı yalıtımı önerilmiştir. Taşıyıcı karkasın iç ve dış yüzeylerinde ahşap yonga levha kullanılmıştır. Dış ortam

ile temas eden yüzeyde ise su yalıtımı görevi üstlenen vinil şilte önerilmiştir (Şekil 5.20-21).

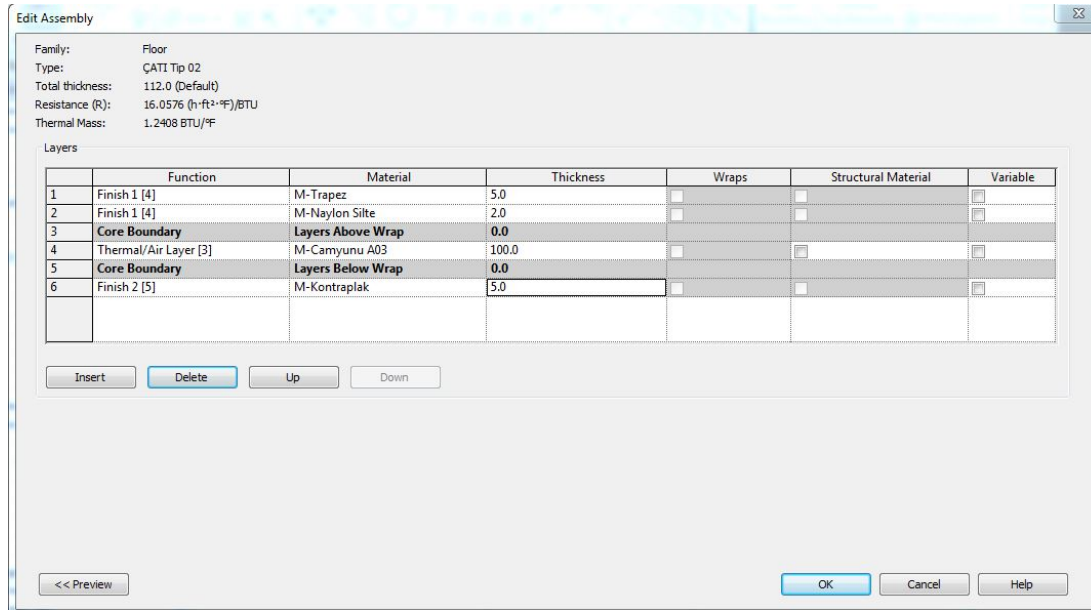


Şekil 5.20: Çatı Tip01 bileşenleri ve parametreleri

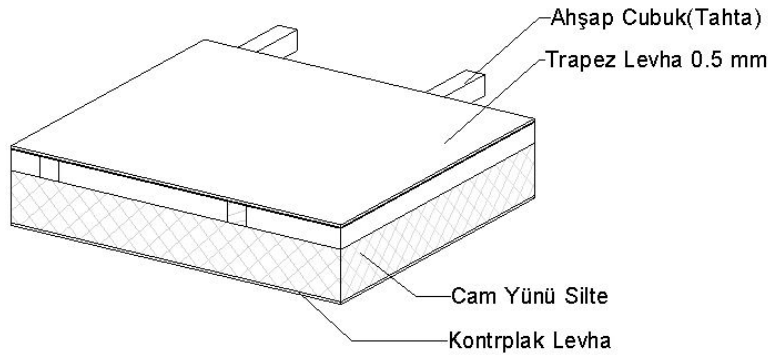


Şekil 5.21: Çatı Tip01 teknik resmi

Ahşap taşıyıcılı çatıda ise hafif olması dolayısı ile cam yünü şilte ısı yalıtım malzemesi seçilmiştir. Dış kaplama malzemesi olarak ise metal levhalar kullanılmıştır. Metal levhalar su yalıtımı görevini de üstlenebilmesine rağmen imalatların orta nitelikli veya nitelsiz uygulamacılar tarafından yapılacağı göz önünde bulundurulmuş ve naylon şilte su yalıtımı da önerilmiştir. İç kaplama malzemesi olarak kontrplak levha kullanılmıştır(Şekil 5.22-23).

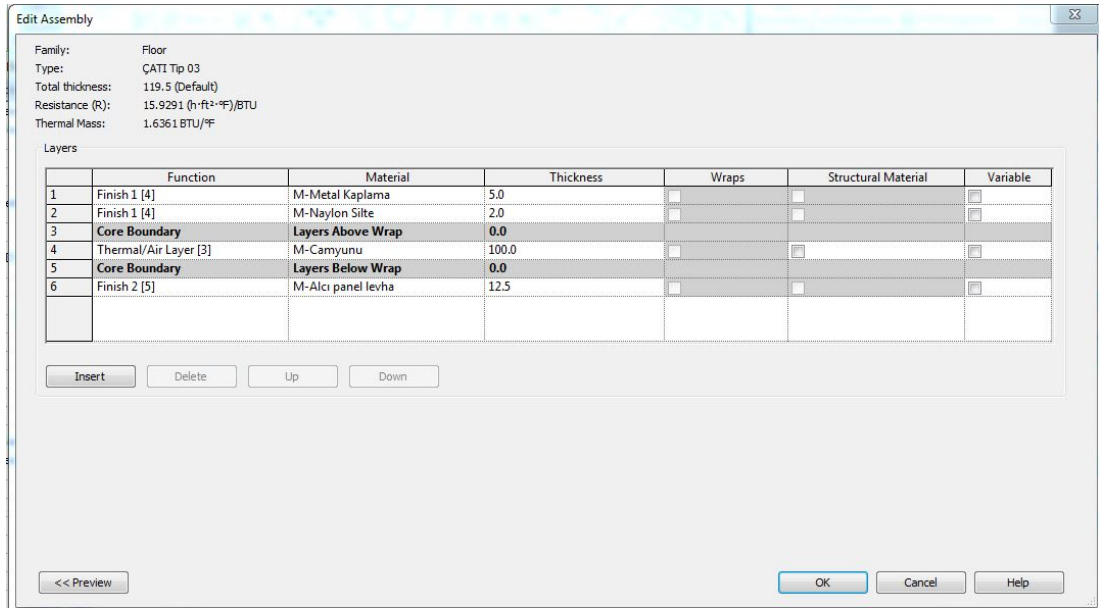


Şekil 5.22: Çatı Tip02 bileşenleri ve parametreleri

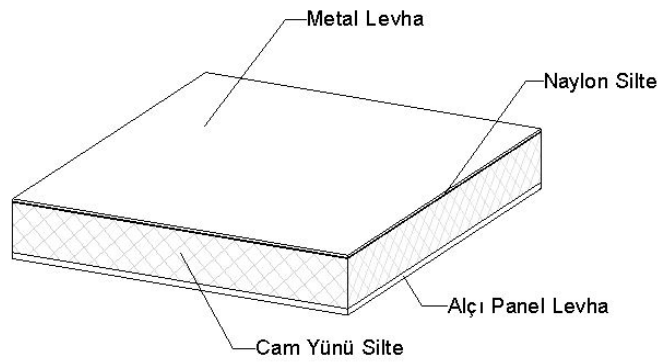


Şekil 5.23: Çatı Tip02 teknik resmi

Üçüncü olarak oluşturulan çatı tipinde ise metal çubuk taşıyıcıların kullanılması öngörülmüştür. İç mekan yüzeyinde alçı panel asma tavan kullanılmıştır. Bu çatı tipinde ısı performansını cam yünü şilte sağlayacaktır. Dış ortamla temas halinde olan bitiş malzemesi olarak ise metal levhalar önerilmiştir. Bu katmanın altında ise su yalıtımı görevini üstlenmesi için metal levha ile birlikte üstlenen vinil şilte kullanılmıştır (Şekil 5.24-25).



Şekil 5.24: Çatı Tip03 bileşenleri ve parametreleri



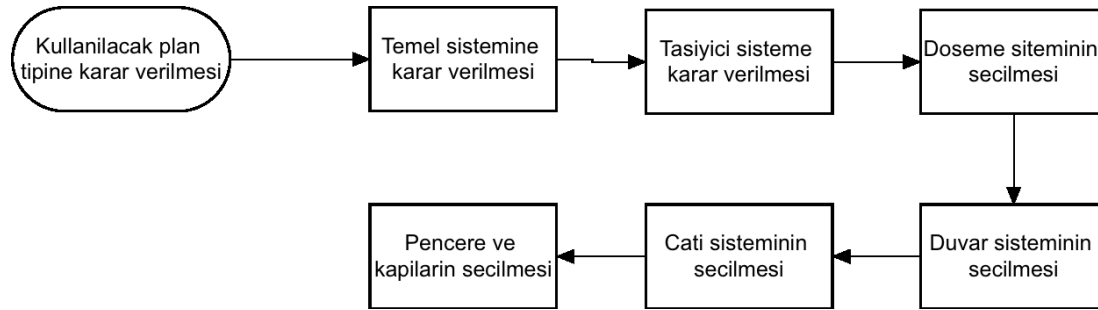
Şekil 5.25: Çatı Tip03 teknik resmi

5.3 Oluşturulan Yapı Bileşenlerinden Barınak Önerilerinin Üretilmesi

Bu bölümde, hazırlanmış olan malzeme kütüphanesi ve yapı bileşenleri tipleri kullanılarak, örnek plan şeması üzerinden barınak modelleri üretilecektir. Çalışmada yoğunlaşılan alan plan şeması optimizasyonu, plan şemalarının türetilmesi ve gelişim senaryoları üzerine değil, barınak üretiminde ve kullanımı sırasında beliren olumsuz durumları YBM araçları kullanılarak minimize edecek veya ortadan kaldıracak çözüm önerisi geliştirmek üzerinedir. Çekirdek bir ailenin ihtiyaçlarını karşılayacak nitelikte salon, oturma odası, mutfak ve banyodan oluşan basit plan şeması üzerine çalışılmıştır. Bu plan şeması 3-5 kişilik bir ailenin barınabileceği, konfor şartları

sağlanmış, barınma süresi boyunca potansiyel nüfus büyümeleri dikkate alınarak ihtiyaç duyulabilecek mekan büyümeleri veya hacim eklemlenmelerine cevap verebilecek nitelikte olması yeterli bulunmuştur.

Barınak modelleri oluşturulurken önceki bölümlerde anlatılan duvar, döşeme ve tavan tiplerinden yararlanılmıştır. Bunlara ek olarak, yapının zeminle ilişkisini kuran temele entegrasyonu sağlanmış, gün ışığından yararlanmak, doğal havalandırma gereksinimlerini karşılamak üzere kapı ve pencereler eklenmiştir. Model oluşturulurken izlenmiş olan yöntem aşağıdaki akış diyagramında açıklanmıştır (Şekil 5.26).

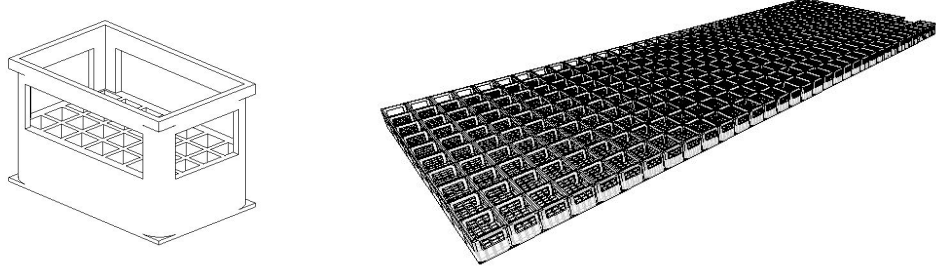


Şekil 5.26: Model oluşumunda kullanılan iş akış diyagramı

5.3.1 Temel tiplerinin oluşturulması

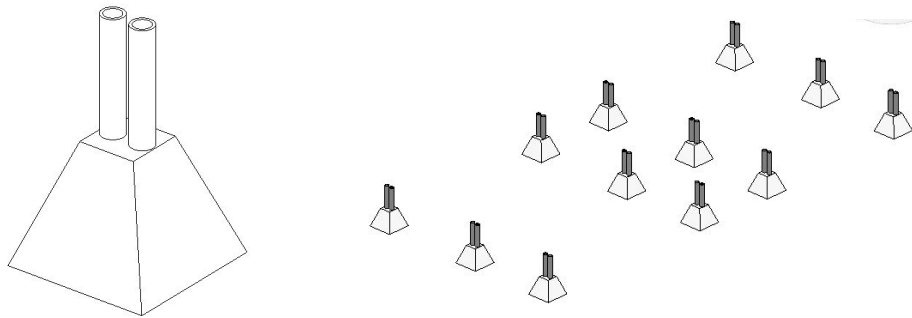
Zemin ile yapının ilişkisini kurmak için iki farklı temel tipi geliştirilmiştir. Yapının kullanım sonrası arazi üzerinde olabilecek en az zararı vermesi motivasyonu ile tasarlanan temeller iki tiptir. Bunlardan ilkinde kullanılan yapı elemanları zemin üzerine oturan şişe kasalarıdır. Bu tip radye temel prensibi ile çalışacaktır. Radye temel prensibine bağlı kalınarak şişe kasaları birbirine bağlanmış ve içleri kum torbaları veya çakıllar ile doldurulmuştur. Böylelikle yapı yaşam döngüsünde faydalı kullanım ömründen sonraki aşama olan söküm aşamasına geçildiğinde, temellerin araziden kaldırılması aşamasında toprak kazısı yapmaya gerek duyulmadan yüzeyden toplanıp geri dönüşüm merkezine gönderilmesine imkan vermektedir. Ayrıca bu temel, yapı zemini kullanılan kasa ebatlarına bağlı olarak yaklaşık 30 cm topraktan koparılmış olacaktır. Döşemenin zeminden koparılmış olması yapıya bağlanması gereken tesisatların toprak altından döşenmesi zorunluluğunu ortadan kaldırmakta ve gerekli altyapı çalışmalarını minimize etmektedir. Ayrıca tesisatların

toprak üzerinden yapıya bağlanması, tesisatlara yapılması muhtemel müdahaleleri kolaylaştırıcı bir unsur olarak düşünülmüştür (Şekil 5.27).



Şekil 5.27: Şişe kasası ve oluşturduğu temel temsili

İkinci tip temel tipi ise tekil temelin çalışma prensipleri doğrultusunda hazırlanmıştır. Kullanılan araziyle en az noktada ilişkiye girmesi dolayısı ile bu tip tercih edilmiştir. Metal tenekeler veya plastik kovalar kalıp olarak kullanılıp içlerine beton dökülecektir. Kullanılan taşıyıcı sistem elemanları bu beton içinde kalacak ve taşıyıcı sistemin temel ile bütünleşik çalışması sağlanacaktır. Kullanım ömrü bittiğinde ise araziden toplanabilmesine olanak sağlayacaktır. Bu tipte şişe kasalarında olduğu üzere zeminden koparılmış döşeme ile birlikte çalışacaktır. Dolayısı ile yapı sıhhi tesisat donatılarında sağlanan avantajlar bu tipte de korunmuş olacaktır (Şekil 5.28).



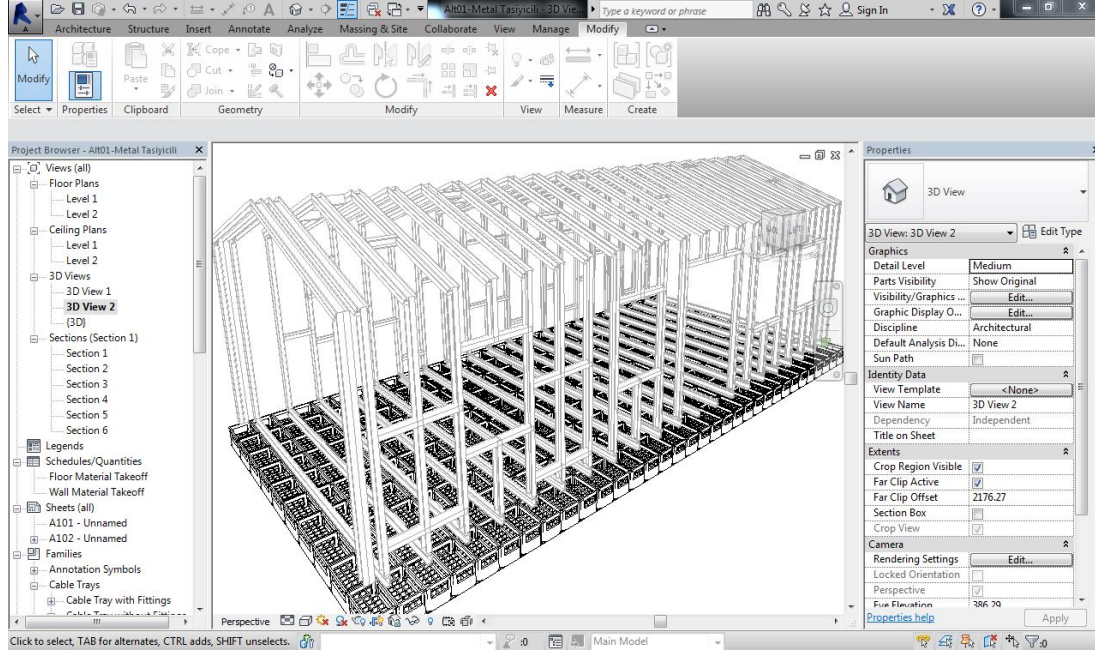
Şekil 5.28: Teneke tekil temel temsili

5.3.2 Barınak model Tip01'in üretilmesi

Barınak tip01 prototip modeli oluşturulurken Şekil 5.26'da açıklanan iş akış diyagramı sırası izlenmiştir. Öncelikle temel tipine karar verilmiş ve döşeme izdüşümündeki yerleşimi yapılmıştır (Şekil 5.27).

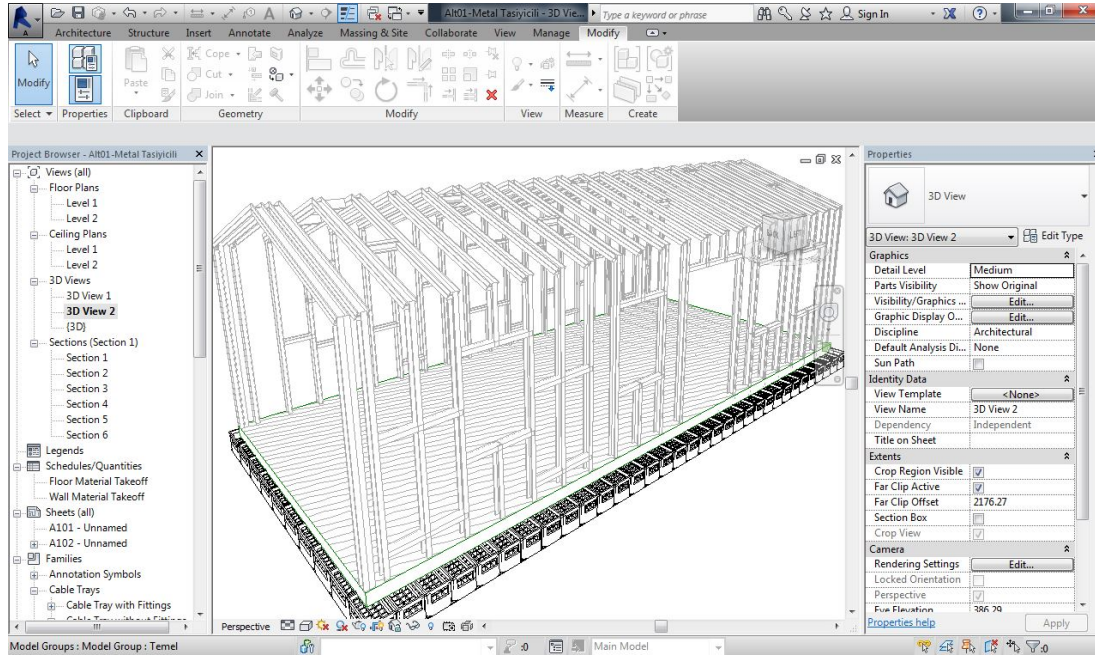
Taşıyıcı sistem yapı elemanı olarak metal alçı panel profiller tercih edilmiştir. Prensip olarak hafif çelik sistem kurgusu kullanılmıştır. Hafif olması, bulunabilirliği

yüksek olması dolayısı ile seçilen profiller, seçilen temel üzerine oturtulup bağlantı elemanları ile sabitlenmiştir (Şekil 5.29).



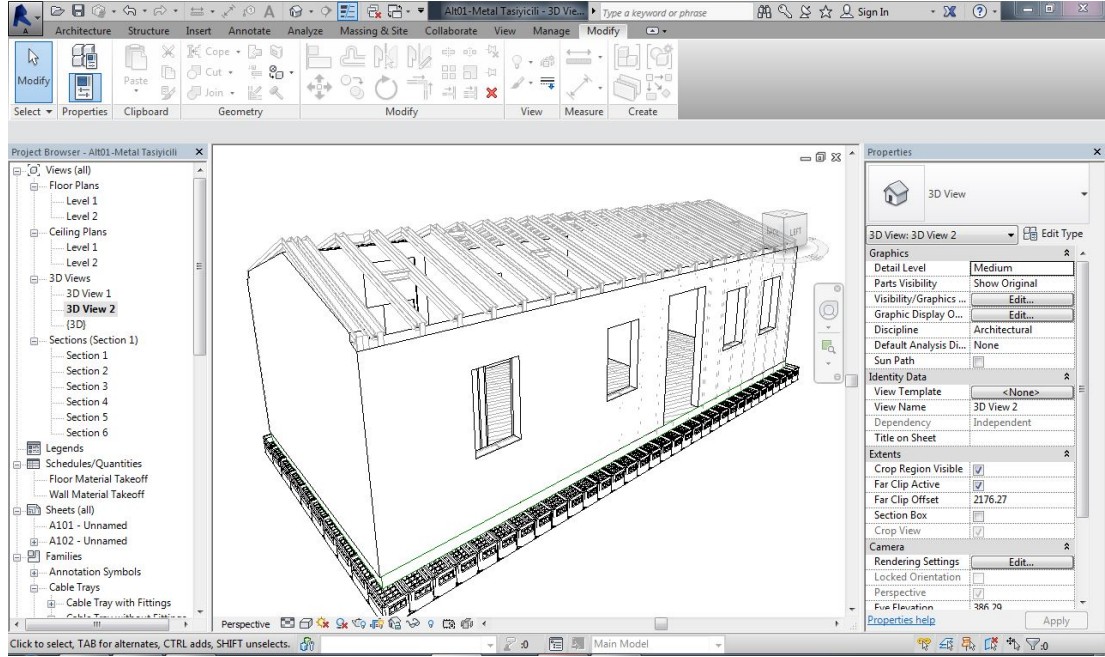
Şekil 5.29: Metal taşıyıcı sistem iskeleti

Metal taşıyıcı karkas kurulduktan sonra döşeme seçimi yapılmıştır. Döşeme Tip01 (Şekil 5.14-15) olarak seçim yapılmıştır. Oluşturulan döşeme modele aktarılmış ve plan tipolojisine göre sayısal model oluşturulmuştur (Şekil 5.30).



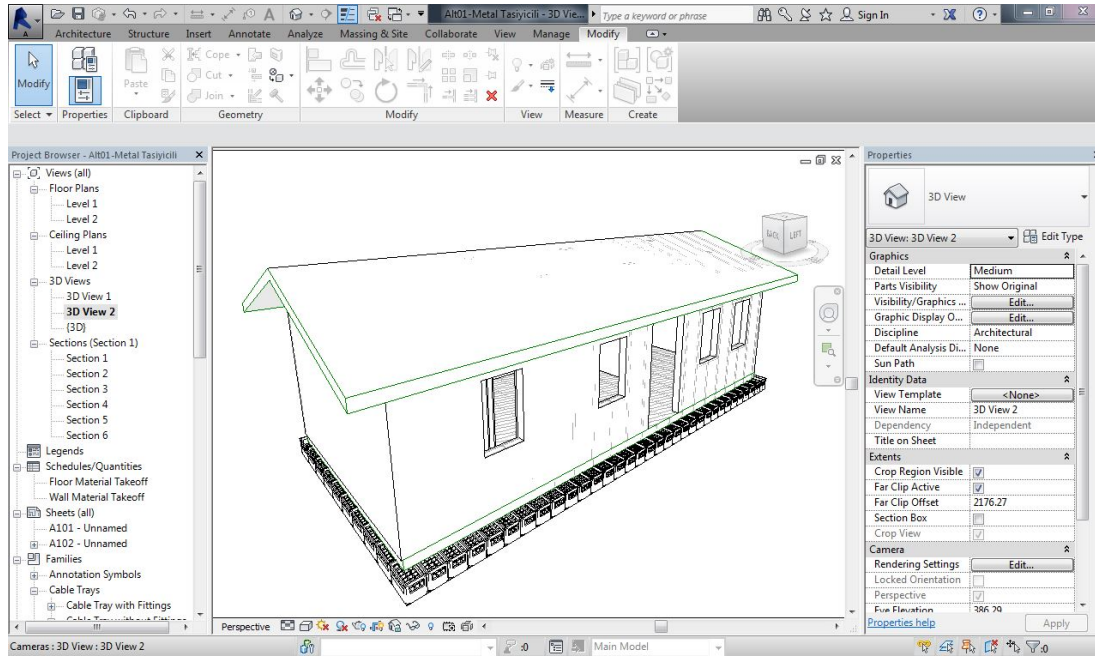
Şekil 5.30: Model Tip01 döşemesinin oluşturulması

Döşeme oluşturulduktan sonra duvarın oluşturulması aşamasına geçilmiştir. Modele önceden tanımlanmış olan duvar tip01 seçilip barınağın dış duvarları modellenmiştir (Şekil 5.8-9). Kapı ve pencerelerin geleceği lokasyonlar önceden seçilen plan tipinde belirli olduğu için akış diyagramında sırası geldiğinde gerekli seçimler yapılmak üzere boşluk olarak tanımlanmıştır.



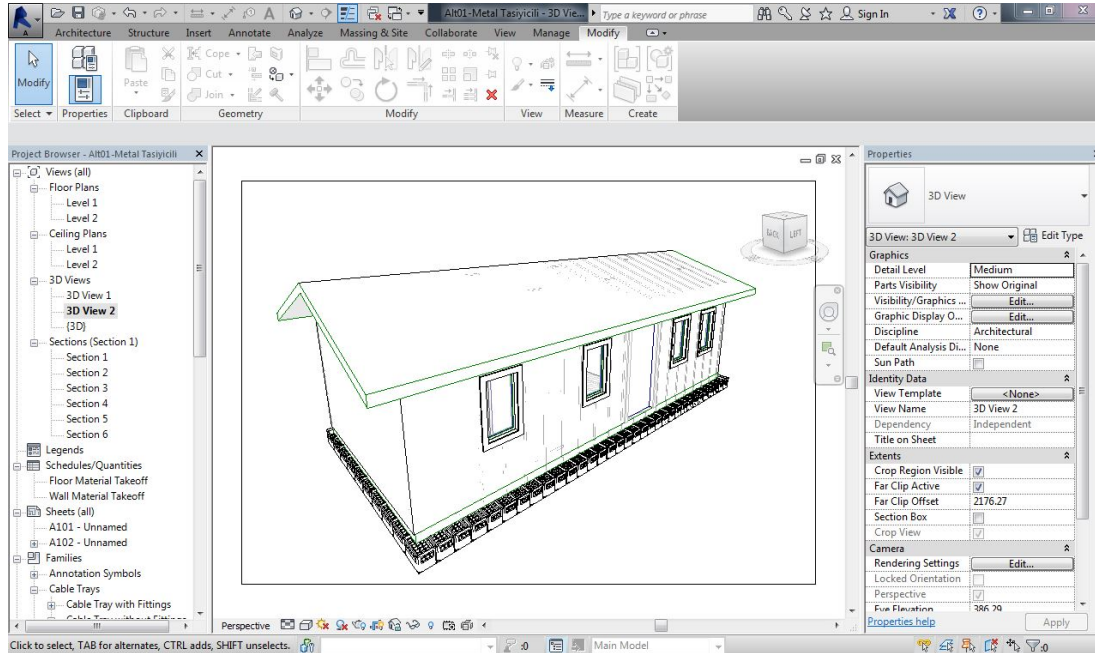
Şekil 5.31: Model Tip01 duvarlarının oluşturulması

Duvar modeli tamamlandıktan sonra çatının oluşturulması aşamasına geçilmiştir. Kullanılacak model ise tavan tip03 olarak belirlenmiştir (Şekil 5.24-25). Çatı oluşturulurken eğimli çatı tercih edilmiştir. Eğimli çatının tercih edilmesi, daha önceki bölümlerde belirtildiği üzere kar yüklerini azaltması ve su yalıtımı performansını arttırması gibi avantajlarının olmasından kaynaklanmaktadır. Çatılar modelde 50 cm saçak oluşturacak biçimde tasarlanmıştır. Suyun yapıdan uzaklaştırılmasındaki performansı arttırması ve cephenin mümkün olduğunca az yağmur suyuna maruz kalması için tasarlanan saçak, aynı zamanda cephede meydana gelecek izolasyon detaylarında imalat hatalarından dolayı ortaya çıkan yapı fiziki sorunlarının aşılmasında görev alacaktır.



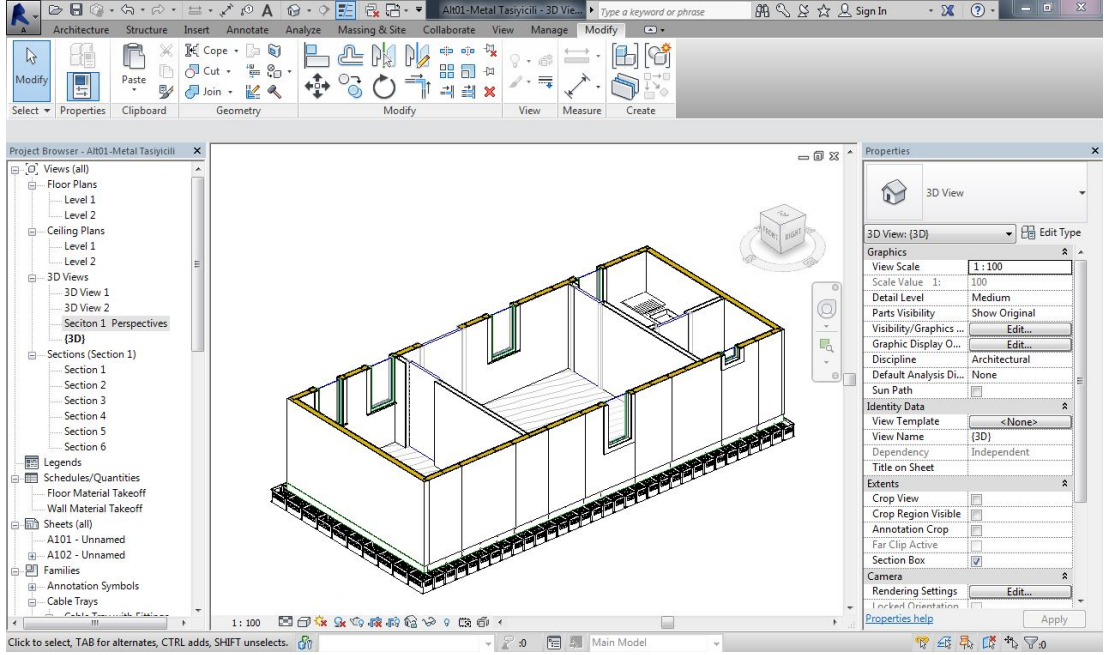
Şekil 5.32: Model Tip01 çatısının oluşturulması

Son aşama olarak ise yapı dış cidarının son açık noktaları olan önceden bırakılan boşluklarının kapatılması için kapı ve pencerelere karar verilmesi gerekmektedir. Pencere ve kapıların seçimi işleminden sonra yapı kabuğu kapatılmıştır (Şekil 5.33).

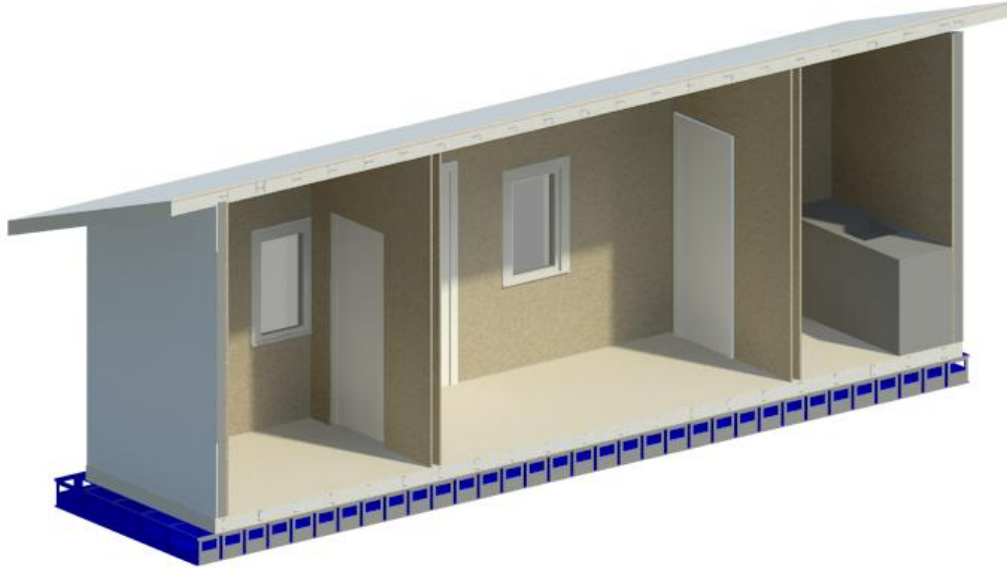


Şekil 5.33: Model Tip01 pencere ve kapıların seçilmesi

Model tamamlandıktan sonra imalat çizimleri, tablolar ve perspektifler de tamamlanmıştır (Şekil 5.34-35).



Şekil 5.34: Model Tip01 plan perspektifi



Şekil 5.35: Model Tip01 kesit perspektifi

5.3.3 Barınak model Tip02'nin üretilmesi

Barınak model Tip02'de Tip01 plan tipolojisi kullanılmıştır. Oluşturulan model aynı ebatlardadır. İç mekan bölümlenmesi de bütün modellerde aynı olacak şekilde ele alınmıştır. Böylelikle çalışmanın bir sonraki bölümünde yapılacak olan enerji modellemeleri sonucunda elde edilen veriler, türetilen barınak tipleri arasında verimlilik karşılaştırmasının yapılabilmesine olanak sağlayacaktır. Ayrıca oluşturulan duvar, döşeme, çatı tiplerinin bir araya geldiklerinde sergiledikleri performansları da karşılaştırılabilirinecektir.

Tip02' de temel, teneke kutuların içine ağırlıklar ile sabitlenerek oluşturulmuş tekil temel prensibi doğrultusunda hazırlanmıştır. Modelin taşıyıcı sistemi plastik su boruları kullanılarak oluşturulmuştur. Plastik su boruları ilerleyen aşamalarda atık su boruları, kalorifer tesisatında kullanılan PPRC borular gibi çeşitli malzemeler kullanılarak da oluşturulabilir. Su borularının kullanılmasının birleşim elemanlarında kolaylıklar sağlayacağı düşünülmüştür. Bu elemanların bir araya gelmeleri için kullanılan dirsek elemanlarının farklı açıda ve uzunlukta çeşitleri bulunmaktadır. Bu elemanlar evlerde basit tesisat müdahalelerinde sıkça kullanılmaktadır. Taşıyıcı sistem oluşturulduktan sonra döşeme modellemesine geçilmiştir. Döşeme için daha önce tanımı yapılan döşeme Tip02 seçilmiştir (Şekil 5.16).

Döşeme oluşturulduktan sonra duvarların oluşturulması aşamasına geçilmiştir. Modele önceden tanımı yapılmış olan duvar Tip03 seçilip barınağın dış duvarları modellenmiştir (Şekil 5.10). Kapı ve pencerelerin geleceği lokasyonlar önceden seçilen plan tipinde belirli olduğu için akış diyagramında sırası geldiğinde gerekli seçimler yapılmak üzere boşluk olarak tanımlanmıştır.

Duvar modeli tamamlandıktan sonraki aşama olan çatının oluşturulması aşamasına geçilmiştir. Kullanılacak model ise tavan Tip03 olarak belirlenmiştir (Şekil 5.21). Seçilen tavan tipi ile çatı tanımlanarak model oluşturulmuştur.

Çatının modellenmesinin arkasından kapı ve pencereler modellenmiştir.

Model tamamlandıktan sonra aynı anda planlar, kesitler, perspektifler ve metraj tabloları da hazırlanmıştır.

5.3.4 Barınak Model Tip03'ün üretilmesi

Barınak model Tip03'de kullanılan plan şemaları ve kütle diğer iki tip ile tamamen aynıdır. Plan şemalarının aynı olması ile çalışmanın sonunda yapılacak olan performans analizlerine barınakların formunun etkisi ortadan kaldırılmıştır. Böylelikle veri tabanından çağırılan malzemelerin barınak performansına katkılarının okumaları daha rahat yapılabilecektir.

Tip03'de temel tipi olarak plastik şişe kasaları seçilmiştir. Temel üzerine ise ahşap taşıyıcı karkas kurulmuştur. Taşıyıcı sistem tasarımı, ahşap iskelet sistem gereksinimleri göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur.

Döşeme taşıyıcısı olarak ise ahşap paletler kullanılmıştır. Ahşap paletlerin kullanılmasındaki amaç bulunabilirliğinin yüksek olması ve hurda malzeme kullanılmasına olanak sağlamasıdır. Model performans değerleri hesaplanması aşamasında hurda malzeme performans değerlerinin her eleman için değişkenlik arz etmesi dolayısı ile yeni malzemeler kullanılarak model oluşturulmuştur.

Döşeme oluşturulduktan sonra duvarların oluşturulması aşamasına geçilmiştir. Modele önceden tanımlanmış olan duvar tip02 (Şekil 5.11) seçilip barınağın dış duvarları modellenmiştir.

Duvarların modellenmesi ardından çatı modellenmeye başlanmıştır. Bu model alternatifi için çatı Tip02 seçilmiştir (Şekil 5.22). Seçilen çatı tipi ile çatı oluşturulmuştur. Çatının modellenmesinin arkasından kapı ve pencereler modellenmiştir.

5.4 Barınak Önerilerinin Performanslarının Ortaya Konması

Önceki bölümlerde modellerde kullanılan malzemelerin alfasayısal verileri tanımlanıp veri kütüphanesine Revit programının malzeme arşivi olarak kaydedilmiştir. Bu veriler kullanılarak yapıyı oluşturan yapı bileşenleri çeşitli tipler oluşturularak ortaya konmuştur. Bu yapı bileşenleri kullanılarak ve belirli kurallar takip edilerek üç farklı tip barınak modeli üretilmiştir. Bu bölümde oluşturan barınak tiplerinin enerji analizleri anlatılacaktır. Bu analizlere birbirleriyle uyumlu çalışan dijital modelleme ve tasarım aşamasında performans analizi yapan bilgisayar programları kullanılarak ulaşılmıştır. Programların tasarımcıdan istediği bilgiler iki aşamalı olarak tanımlanmıştır. Birinci aşamada Revit programında performans

analizleri için gerekli bilgiler girilmiştir (Şekil 5.36). İkinci aşama ise Revit ortamından çıkartılan model, başka bir veri tabanlı modelleme aracı olan Designbuilder programında şablon oluşturmak için programın istediği bilgilerin girilmesidir.

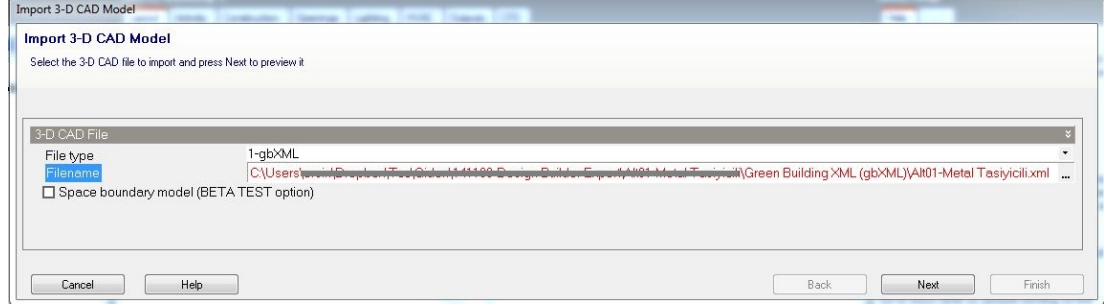
Revit ortamında oluşturulan model ile enerji modellerinin uyumlu çalışabilmesi için model bilgisinin dışarıya aktarılmasından önce enerji tüketimini etkileyecek tanımların bir kısmının yapılması gerekmektedir. Bu tanımlamalar, yapının hangi amaçla kullanılacağı, nerede yer alacağı, yeni veya halihazırda var olan bir yapı mı olduğu, ısıtma sistemine ait ön bilgilerinin ne olduğu, üretilecek raporların detay düzeylerinin ne seviyede olacağına dair bilgilerdir. Yapılan bu tanımlamalar Revit ortamında yapılması muhtemel performans analizleri için kullanılabileceği gibi başka YBM programlarının kullanmasına yönelik model bilgisini kullanılabilecektir (Şekil 5.36). Tanımlanan bilgiler veri kaybı olmadan program dışına aktarabilecek, istenildiği takdirde başka YBM programları tarafından değiştirilebilecek niteliktedir.

Parameter	Value
Common	
Building Type	Single Family
Location	Istanbul, Turkey
Ground Plane	Level 1
Detailed Model	
Export Category	Spaces
Export Complexity	Complex
Project Phase	New Construction
Sliver Space Tolerance	30.48
Building Service	Other Room Heater
Building Construction	<Building>
Building Infiltration Class	Medium
Export Default Values	☒
Report Type	Detailed
Energy Model	
Analytical Space Resolution	45.72
Analytical Surface Resolution	30.48
Core Offset	365.76
Divide Perimeter Zones	☒
Conceptual Constructions	Edit...
Target Percentage Glazing	40%
Target Sill Height	76.20
Glazing is Shaded	☐
Shade Depth	60.96
Target Percentage Skylights	0%
Skylight Width & Depth	91.44
Energy Model - Building Services	

Şekil 5.36: Revit enerji ayarlarının girilmesi

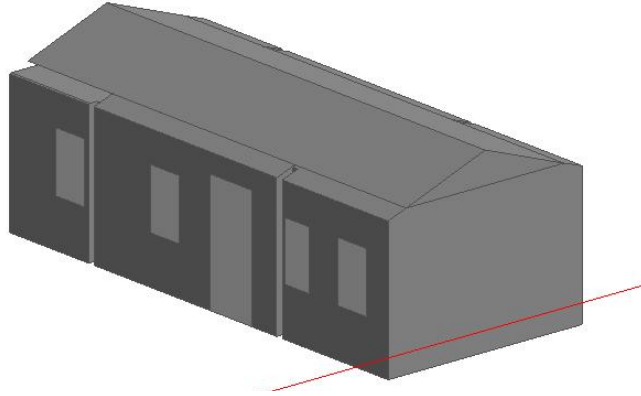
Modelin dışarıya aktarılmasındaki amaç, enerji analizlerinin yapılması olduğu için en uygun format olarak “.gbXML”(Open green building XML schema) uzantısı öngörülmüştür. Seçilen format doğrultusunda modeller Revit programından dışarıya aktarılmıştır.

Barınakların değerlendirmeleri Amerika Birleşik Devletleri Enerji Departmanının geliştirdiği Energy Plus programı ile yapılmıştır. Seçilen program için geliştirilen arayüz olan Designbuilder programı içinde çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Öncelikle dışarıdan alınan dosya programa tanıtılmıştır (Şekil 5.37).



Şekil 5.37: gbXML dosyasının Designbuilder programına tanıtılması

Designbuilder V3 programı ile Revit'te oluşturulan yapının gün ışığı ve enerji simülasyonu yapılmıştır. Revit'te gbXML formatında kaydedilen yapı Designbuilder V3'e aktarılmıştır. Yapının Designbuilder programında açıldığındaki görüntüsü aşağıdadır (Şekil 5.38).



Şekil 5.38: Designbuilder programı görüntüsü

Program içine dosya alındıktan sonra şablon oluşturmak için bir defaya mahsus olmak üzere enerji hesaplarını etkileyecek olan sistem gereksinimleri tanıtılmıştır. Bu gereksinimlerden ilki aktivite başlığı altında ele alınan yapının ne amaçla kullanılacağı, barınak içindeki kullanıcı yoğunluğu, istenilen sıcaklık değeri, kullanıcıların üzerindeki kıyafetlerden gelen ısı kazanımları, günlük sıcak su ve doğal havalandırma ihtiyacı, barınak içinde yemek pişirme ünitesinden gelen ısı kazanımı gibi bilgilerdir (Şekil 5.39).

Layout Activity Construction Openings Lighting HVAC Outputs CFD

Template **Domestic Lounge**
 Sector Residential spaces
 Zone multiplier 1
☒ Include zone in thermal calculations
☒ Include zone in Radiance daylighting calculations

Building Total Floor Areas
 Occupied floor area (m2) 25,6
 Unoccupied floor area (m2) 8,7

Occupancy
 Density (people/m2) 0,1400

Schedule Dwell_DomLounge_Occ

Metabolic
Activity **Standing relaxed**
 Factor (Men=1.00, Women=0.85, Children=0.75) 0.90
 CO2 generation rate (m3/s-W) 0.0000000382
 Clothing
 Winter clothing (clo) 1.00
 Summer clothing (clo) 0.50

Holidays
 DHW
 Consumption rate (l/m2-day) 0.720

Environmental Control
 Heating Setpoint Temperatures
 Heating (°C) 22,0

Ventilation Setpoint Temperatures
 Natural Ventilation
☒ Indoor min temperature control
 Min temperature definition 1-By value
 Min temperature (°C) 19,0

Minimum Fresh Air
 Fresh air (l/s-person) 10.000
 Mech vent per area (l/s-m2) 0.000

Lighting
 Target Illuminance (lux) 150
 Default display lighting density (W/m2) 0

Computers
☐ On
 Office Equipment
☐ On
 Miscellaneous
 Catering
☒ On
 Gain (W/m2) 0,00

Schedule Dwell_DomLounge_Equip
 Fuel 1-Electricity from grid
 Fraction lost 0.000
 Latent fraction 0.000
 Radiant fraction 0.200

Process

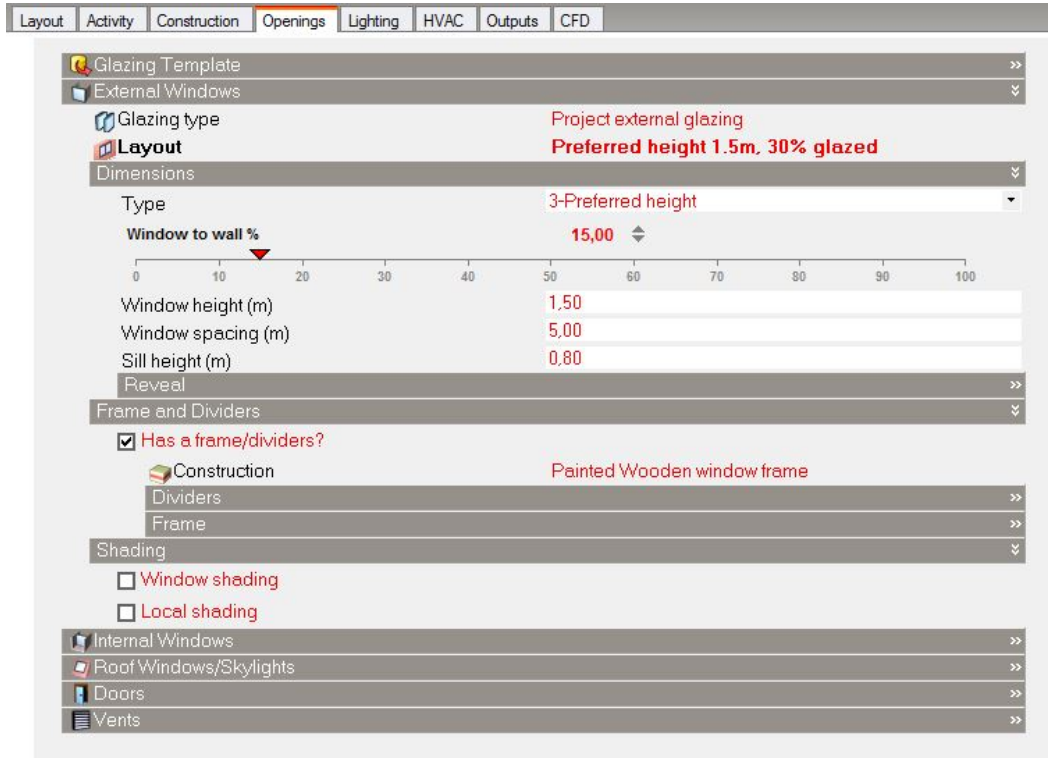
Şekil 5.39: Barınak içinde gerçekleşmesi öngörülen aktivitelerin tanımlanması

Bu bilgiler tanımlandıktan sonra ise kabuk tasarımı, pencere ve kapı bilgilerinin modele aktarılması aşaması gelmektedir. Bu bölümde yer alan bilgiler Revit

programından alınan dosya formatından okutulmuş, herhangi bir tanımlama yapılmamıştır (Şekil 5.40-41).

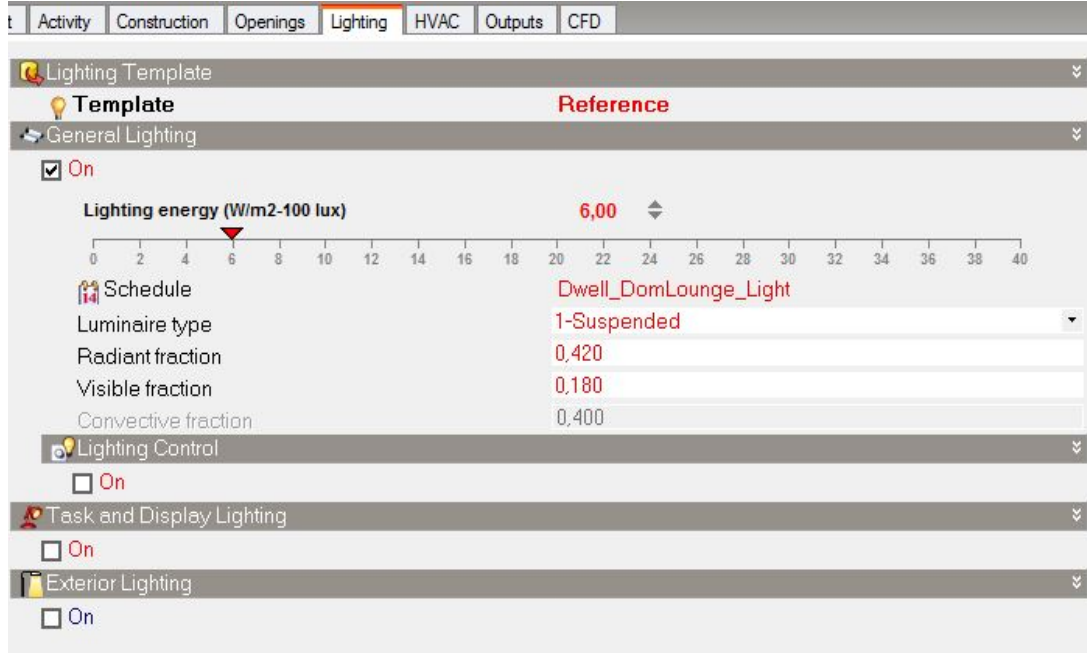


Şekil 5.40: Barınak kabuğunun Designbuilder tarafından algılanması



Şekil 5.41: Kabukta yer alan doğrama ve kapıların algılanması

Bu aşama tamamlandıktan sonra barınak için gerekli yapay aydınlatma tasarımının yapılması ve programa girilmesi aşamasına gelinmiştir. Bu aşamada seçilen tercihler aşağıda gösterilmiştir (Şekil 5.42).



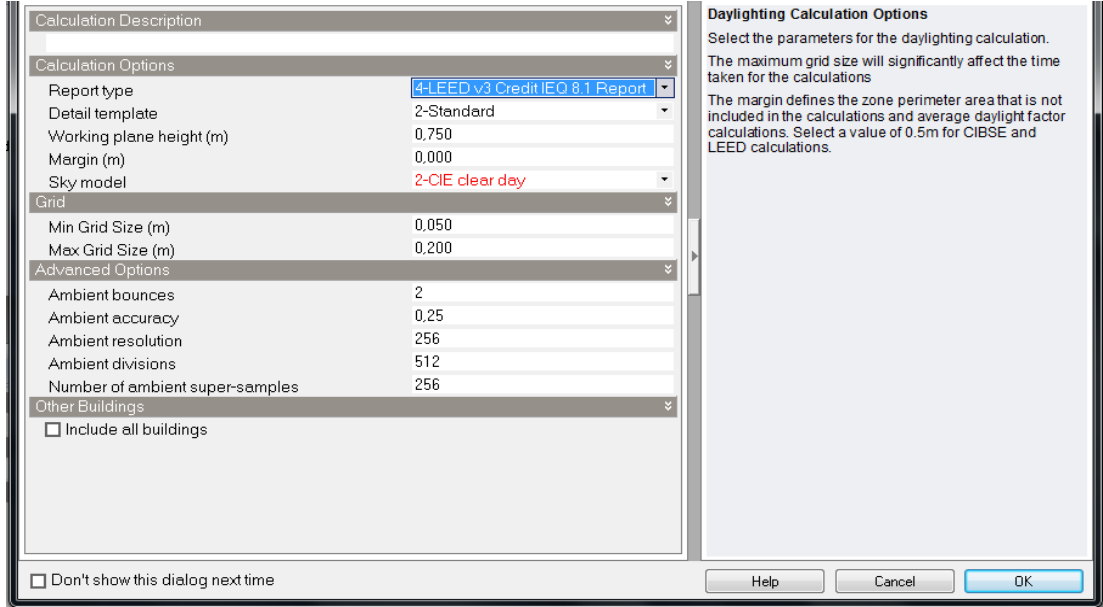
Şekil 5.42: Barınak aydınlatma ihtiyacının tanımlanması

Barınak içinde soğutma ve yapay havalandırma sistemleri tercih edilmemiş ve bu gereksinimler modele aktarılmamıştır.

Simülasyon için gerekli verilerin girilmesi aşamasından sonra sonuçların alınması ve değerlendirilmesi aşamasına geçilmiştir.

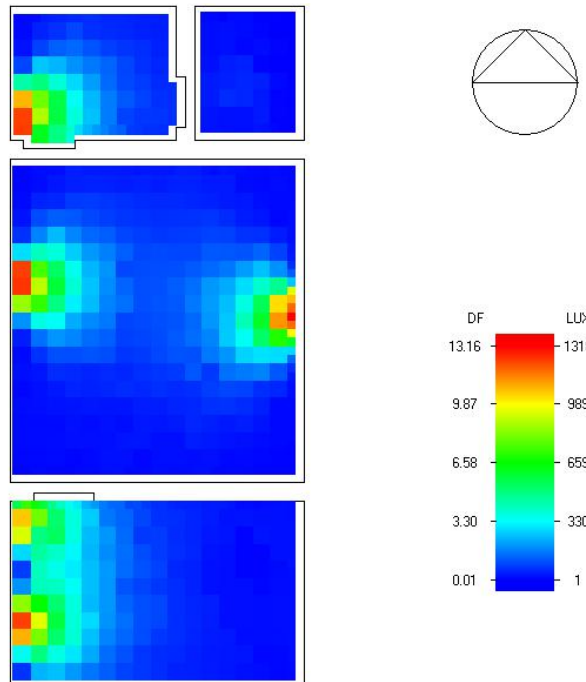
Gün Işığı Simülasyonu: Barınak modellerinin gün ışığı simülasyonu, Türkiye’de de yaygın olarak kullanılan yeşil bina sertifika sistemi LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) kriterlerine göre yapılmıştır. Simülasyon sonucunda ortaya çıkacak raporlar, bu değerlendirme sistemine uygun olacak şekilde programdan istenmiştir (Şekil 5.43). Programdan istenen bu verileri hangi parametreler ve kriterler doğrultusunda hazırlanacağı ise programa tanıtılmıştır.

Simülasyon sonrası ise grafik olarak ve sayısal veri olarak gün ışığının mekan içindeki dağılımı görülmüştür. Plan tipleri birbirleri ile aynı olduğu için bir model için yapılan simülasyon diğer modeller için geçerlidir. Programdan alınan veriler doğrultusunda gün ışığı yayılımının uygun olduğu görülmüştür.



Şekil 5.43: Gün ışığı simülasyonunun programdan istenmesi

Simülasyon sonucunda yapının %77 oranında gün ışığı aldığı belirlenmiştir. LEED değerlendirme sistemine göre geçerli not almak için yapının %75'inde 250 lüks değerinde gün ışığının sağlanması gerekmektedir. Simülasyon sonucunda elde edilen verilere göre LEED kriterinden geçerli not aldığı tespit edilmiştir. Ek-B' de verilen gün ışığından yararlanma raporunda bu değer daha detaylı görülmektedir. Yapıda bulunan dört odaya gün ışığının nasıl yayıldığı aşağıda grafik olarak ifade edilmiştir (Şekil 5.44).



Şekil 5.44: Gün ışığının barınak içine yayılımı

Isınma Yükleri Simülasyonu: Revit'ten Designbuilder'e aktarılan üç tip barınak, Türk Standardı TS825 ve ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) 90.1.2007 standardına göre ısıtma yükleri açısından kıyaslanmıştır. Bu bölümde yapı sadece ısıtma yükleri açısından incelendiğinden üç tip barınak modeli için ısınma gereksinimleri aynı girilmiştir. Simülasyonlar sonucunda, barınak kabuklarının ısı performansını araştırılacaktır. Aşağıda bütün alternatifler için programa aktarılan veriler görülmektedir (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1 : Barınaklara gerekli enerji miktarı (TS825, ASHRAE 90.1)

Veriler	
Isıtma sıcaklığı (C)	22
Kişi yoğunluğu (kişi/m ²)	0,14
Kişilerin metabolik aktivite katsayısı	0,9
Cam ısı geçirgenlik katsayısı - W/m ² K	2,0
Cam ışık geçirgenlik katsayısı	0,7
Kapı ısı geçirgenlik katsayısı (W/m ² K)	5,429
Aydınlatma güç yoğunluğu - W/m ²	6
Priz güç yoğunluğu - W/m ²	2
Aydınlatma ve prizlerin çalışma çizelgesi	Sabah 06-10, Akşam 18-22
Isıtma Tipi	Elektrikli
Isıtma Verimliliği	3,5
Doğal havalandırma ve infiltrasyon toplam hava sirkülasyonu	2

Bu aşamadan sonra yapı kabuklarının ısı direnç performansının belirlenmesi aşamasına geçilmiştir. Türkiye'de yapı kabuğu U(W/m²K) değerleri TS825 standardı tarafından belirlenmektedir. Bu standarda göre Türkiye 4 bölüme ayrılmış ve her bir bölge için yapı kabuklarının sağlaması gereken ideal ısı direnç değerleri belirlenmiştir. Bu değerler Çizelge 5.2'de belirtilmiştir.

Çizelge 5.2: Türkiye'de bölgelere göre sınır U(W/m²K) değerleri (TS 825)

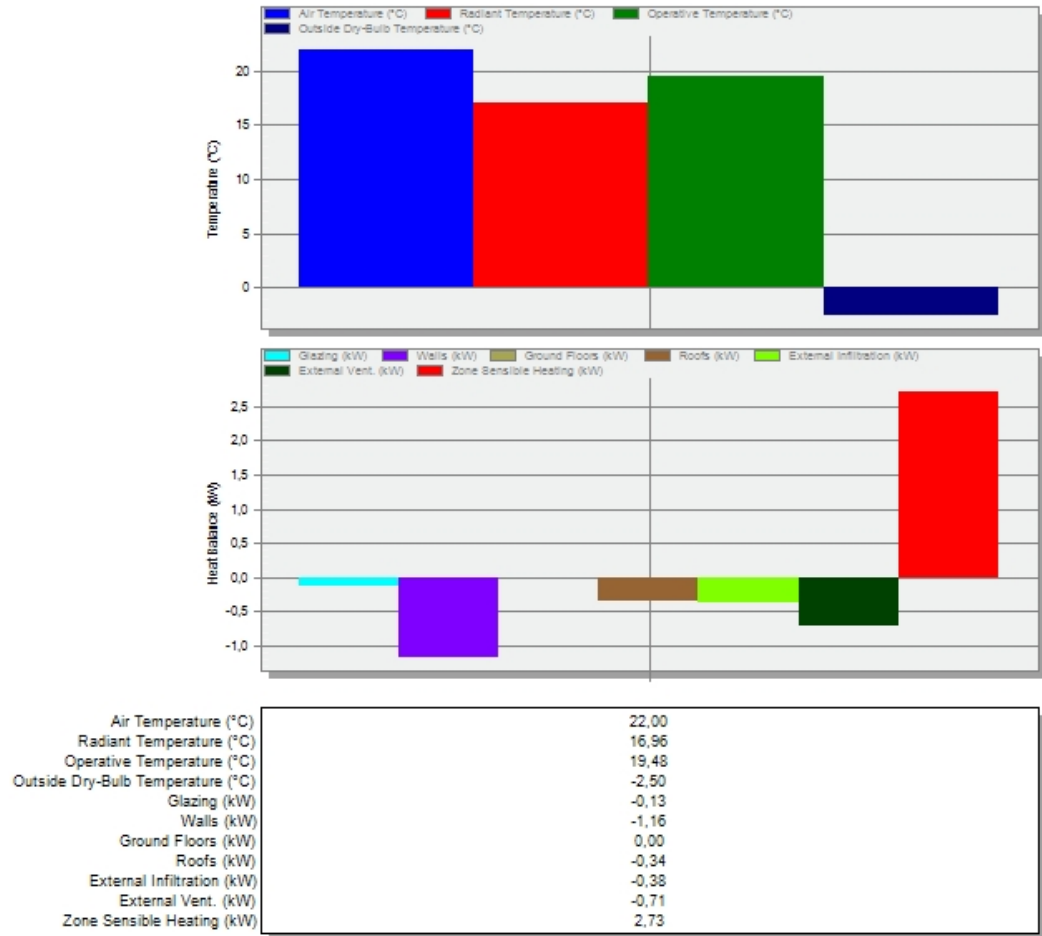
	U _D (W/m ² K)	U _T (W/m ² K)	U _t (W/m ² K)	U _p * (W/m ² K)
1. Bölge	0,80	0,50	0,80	2,80
2. Bölge	0,60	0,40	0,60	2,80
3. Bölge	0,50	0,30	0,45	2,80
4. Bölge	0,40	0,25	0,40	2,80

Yukarıdaki tabloda, İstanbul 2. Bölgede yer almaktadır. Yapılan testler sonucunda elde edilen veriler hem TS825 hem de yeşil bina sertifika sistemlerinde kullanılan ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) standardı ile kıyaslanmıştır. Bu veriler Çizelge 5.3'te belirtilmiştir. Elde edilen veri sonuçları bir metrekare kabuğun ısı geçişini anlatmaktadır.

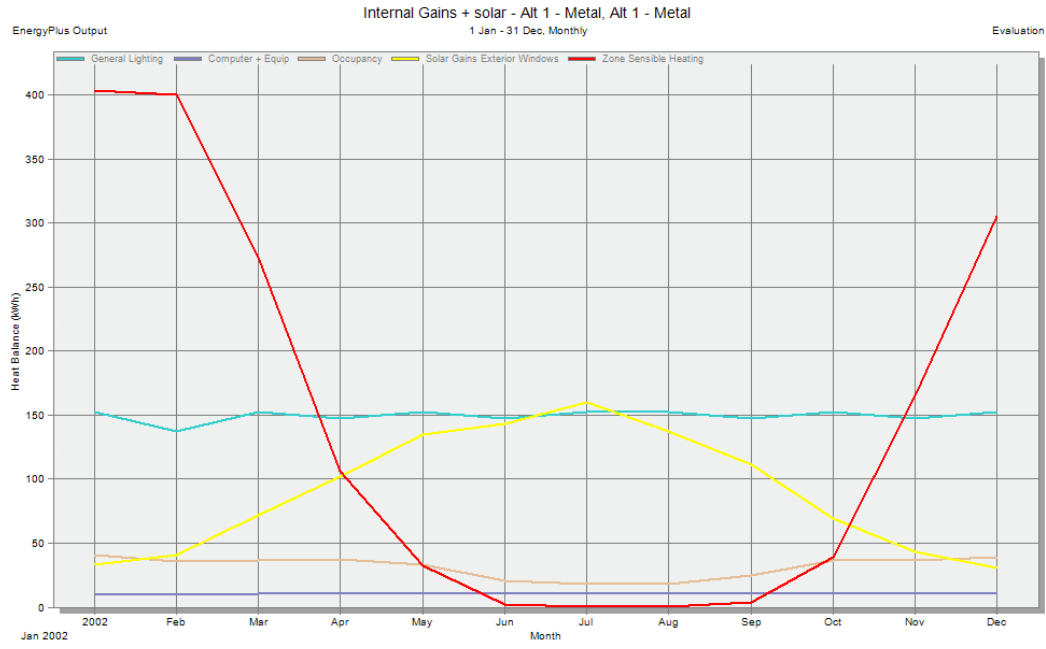
Çizelge 5.3: Hesaplanan Barınak kabuğu U değerleri

UDeğeri(W/m2K)	Alt1	Alt2	Alt3	TS 825	ASHRAE 90.1
Duvar	0,318	0,491	0,271	0,6	0,513
Tavan	0,484	0,411	0,379	0,4	0,369
Doseme	0,584	0,284	0,256	0,6	0,42

Elde edilen veriler doğrultusunda barınak kabuklarının hem Türkiye’ de geçerli olan şartları hem de yeşil bina kriterlerini sağladığı görülmüştür. Bu aşamada barınak kabuğundan, aydınlatma elemanlarından, ocaklardan, pencerelerden ve kapılardan kazanılan ve kaybedilen enerji miktarları da hesaplanmıştır.



Şekil 5.45: Model Tip01 Enerji kayıpları



Şekil 5.46: Model Tip01 enerji kazançları

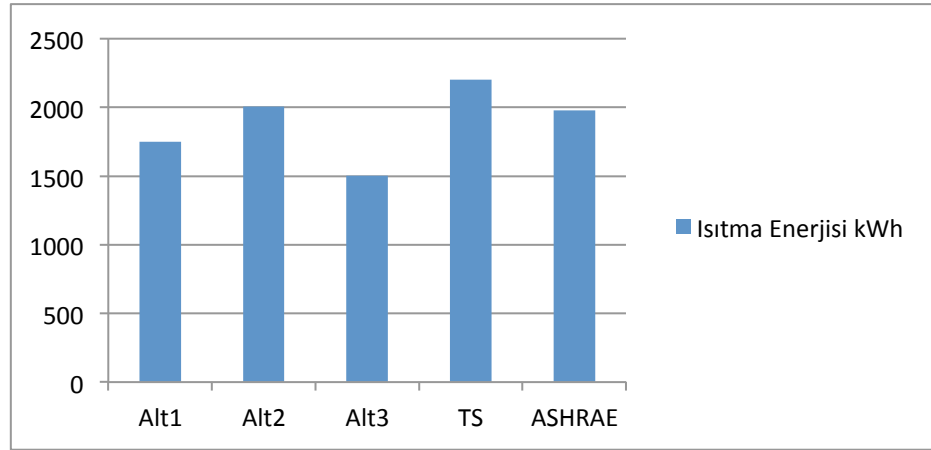
Bu aşamadan sonra programdan barınakların kullanım senaryosuna göre oluşturulmuş ısıtma kapasiteleri sonuçları istenmiştir. Bu sonuçlar Çizelge 5.4’ de görülmektedir.

Çizelge 5.4: Barınaklar için gerekli ısıtma kapasiteleri

Isıtma Kapasitesi	Alt01	Alt02	Alt03	TS825	ASHRAE
Isıtma Kapasitesi (kW)	2,73	2.93	2.55	3.05	2,91

Simülasyon programı ile yıllık toplam ısıtma ihtiyacı bulunmuştur. Ayrıca mekanik ısıtma sisteminin çalışabilmesi için ihtiyaç duyduğu enerji miktarı bulunmuştur. Isıtma için gerekli olan güç İstanbul için -3 derece olan bir günün ısıtma yükleri üzerinden hesaplanmaktadır.

Bu iki veri bize barınak tiplerinin ısıtma yükü açısından ne kadar enerji verimli olduğunu göstermektedir. Grafik olarak anlatımı aşağıda görülmektedir (Şekil 5.47).



Şekil 5.47: Barınakların ısıtma enerjisi gereksinimleri

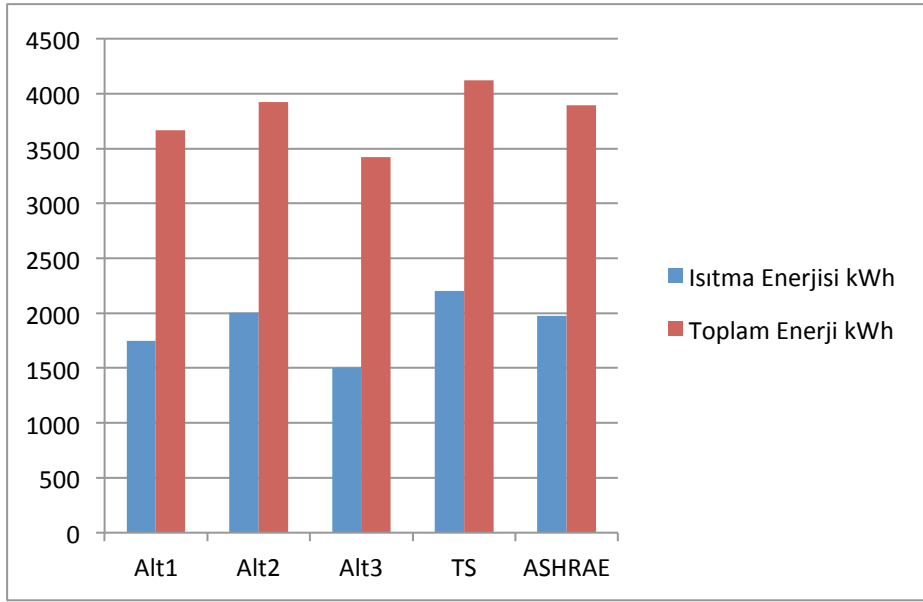
Bu aşamadan sonra yapının toplam enerji ihtiyacının simüle edilmesi aşamasına geçilmiştir.

Enerji modeli simülasyonu: Yukarıda elde edilen veriler doğrultusunda programa toplam enerji hesapları yaptırılmıştır. Bu veriler TS825 ve ASHRAE standartlarına göre karşılaştırılmıştır. Bu sonuçlar kWh cinsinden elde edilmiştir. Watt saatteki enerji, watt birimi olarak gücün saat cinsinden zaman ile çarpımıdır. Kilowatt saat elektrik enerjisini faturalamada kullanıldığından yaygın olarak bilinmektedir. Alınan sonuçlar Çizelge 5.5’de görülmektedir. Alınan değerler Ts825 ve ASHRAE standartlarında belirtilen sınır değerlerin altında kalması olumlu olarak değerlendirilmektedir.

Çizelge 5.5: Barınakların yıllık enerji tüketimleri

Yıllık enerji tüketimi (kWh)	Alt01	Alt02	Alt03	<TS825	<ASHRAE
Aydınlatma	1792	1792	1792	1850	1790
Priz yükleri	126	126	126	150	110
Isıtma	1750	2007	1502	2201	1978
Toplam	3668	3925	3420	4119	3896

Barınak tipleri için ısıtma enerjisi ve toplam enerji gereksinimlerinin süperpoze edilmesi Şekil 5.48’de görülmektedir.



Şekil 5.48: Barınakların ısıtma ve toplam enerji gereksinimi süperpozisi

5.5 Isıtma, Aydınlanma, Toplam Güç Analizlerinin Yorumlanması

Tezin bu bölümünde ortaya konulan performans değerleri incelenecektir. Bu karşılaştırmaların yapılabilmesi için optimum verilerin tanımlandığı Türk Standartları Enstitüsü verileri ve ASHRAE değerleri referans alınmıştır. Test sonucunda elde edilen veriler örnek alınan standartlarda tanımlanan değerlerden düşük olması, barınağın testten geçtiği anlamına gelmektedir. Alınan değer ile yüzdelik olarak karşılaştırılması ile de verim oranı bulunmaktadır. Barınak modelleri kendi içlerinde verim oranlarına göre karşılaştırılmıştır.

Oluşturulan modeller kabuk tasarımları açısından değerlendirildiğinde Model Tip03' de oluşturulan kabuk tasarımının en verimli sistem olduğu gözükmemektedir. Türk Standardı ve ASHRAE'ye göre yıllık toplam enerji kullanımı üzerinden yapılan verimlilik yüzdeleri incelendiğinde Model Tip03' ün TS'ye göre %17, ASHRAE'ye göre %12 daha az enerji tükettiği görülmektedir. Model Tip01 TS'ye göre %11, ASHRAE'ye göre %16 daha az enerji tüketmektedir. Model Tip02 ise TS'ye göre %5 daha az enerji tüketmektedir; fakat ASHRAE'ye göre ise %1 daha fazla enerji tükettiği gözlemlenmiştir.

Oluşturulan bütün modeller Türk Standartları Enstitüsü verilerine göre olumlu sonuç vermiştir. Model Tip01 ve Tip03 ASHRAE verilerine göre de verimli bulunmuştur.

Model Tip02 ise çok düşük bir yüzde ile ASHRAE enerji tüketimi verilerin altında kalmıştır. Önerilen barınak modellerinin Türkiye’ de kullanılacağı düşünüldüğünden verimli kabul edilmiş ve önerilen barınak modellerinin tamamının verimli olduğu sonucuna varılmıştır.

Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde barınak modelleri üzerinde iyileştirme çalışması yapılmasına gerek görülmediği anlaşılmıştır.

6. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Doğal bir olay olan afetler, insanoğluna büyük olumsuzluklar yaratmaktadır. Afet sonrası ortaya çıkan sorunların başında, barınma eylemi gelmektedir. Geçici barınma aşamasında kullanılan acil durum barınaklarının ekonomik olması, kurumlarca büyük önem taşımaktadır. Evsiz kalan afetzedeler ya da mülteciler, kendilerine sağlanan niteliksiz barınaklarda, afet öncesi yaşam pratiklerinden soyutlanmış biçimde insani koşullardan uzak yaşamaktadırlar. Konuyla ilgili olarak birçok uluslararası yardım kuruluşu, üniversiteler veya mimarlar tarafından araştırmalar yapılmakta ve alternatif projeler üretilmektedir. Tez çalışmasında üretilen proje, geçici barınma sorununu dijital teknolojiler kullanarak çözmeyi amaçlamıştır. Dijital teknolojilerin tasarım süreçlerine dahil edilmesiyle karmaşık özellik gösteren problemlerin çözümlerine getirilebilecek öneriler, daha kolay ve verimli yollardan oluşturulabilmektedir.

Tez çalışmasında barınak üretiminde kullanılma potansiyeli olan malzemelerin “Yapı Malzemelerine Karar Verilmesi ve Veri Tabanına Aktarılması” bölümünde yapı enformasyonuna dayalı dijital modelleme aracı olan Autodesk Revit Architecture programına aktarılmış olması ile ihtiyaç duyulan yapı malzemeleri hakkında bilgilere kolay erişim sağlanmıştır. “Oluşturulan Yapı Bileşenlerinden Barınak Önerilerinin Üretilmesi” bölümünde ise veri tabanı kullanılarak oluşturulan barınak modellerinin çeşitlenmesi de mümkün kılınmıştır. “Barınak Önerilerinin Performanslarının Ortaya Konması” bölümünde çeşitlenen barınak tiplerinin, oluşturulan şablon dosya aracılığıyla enerji ve gün ışığı hesap sonuçlarını elde etme sistemi kurulmuştur. Başka bir ifade ile yapılan değişikliklere uyum sağlayan ve bu değişikliklerin yapının enerji performansını nasıl etkileyeceğinin, yapılan değişiklik ile eşzamanlı olarak görülebilmesi sağlanmıştır.

Bu tezde ortaya konulan ve uygulanan bütüncül yaklaşım ile afet sonrası barınak üretimi gibi önemli ve bir o kadar karmaşık problem hakkında bir çözüm geliştirilmiş, alınan sonuçlar doğrultusunda projenin başarıya ulaşıldığı görülmüş ve farklı disiplinlere dahil uzman kişiler tarafından hazırlanan şablonlar aracılığıyla

eldeki kaynakların en verimli biçimde kullanarak ekonomik barınaklar üretilmesi mümkün kılınmıştır.

6.1 Gelecek Beklentileri

Ortaya konulan çalışma afet sonrası kullanıma oldukça uygun olduğu veriler ışığında ortaya konmuştur. Ancak bu çalışmanın gelişen teknolojiler ve farklı katılımcıların yardımı ile ileri noktalara taşınabileceği unutulmamalıdır.

Bilgisayar teknolojileri kullanılmasının getirdiği avantajlara bağlı olarak, üretilen barınakların taşıyıcılık performansı, akustik değerleri vd. performans analizleri rahatlıkla yapılabilmektedir. Çalışmaya farklı alanlarda uzman kişilerin katılımı ile çok çeşitli analizler ve iyileştirme çalışmaları ile proje daha ileri noktalara taşınabilecektir.

Çalışma kapsamında tekil barınak modeli ortaya konmuş ve yapı performans değerlerine yoğunlaşmıştır. İleride yapılacak çalışmalar, barınma eyleminin yanında sağlık, eğitim vb. kamu yapılarında önerilen sistemin nasıl çalıştığı hakkında bilgi sahibi olmaya yardımcı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Abada, A.** (2002). *Disaster & Emergencies Definition*. Ethiopia: WHO/EHA Panafrican Emergency Training Center Press. Sf. 3.
- Annan, K.** (2014). *We the Peoples: A UN for the Twenty-First Century*. Colorado: Paradigm Publishers. Sf.104-105
- Anon 01.,** (1990). *Disaster, Planning and Development: Managing Natural Hazards to Reduce Loss*. Washington DC: OAS Department of Regional Development and Environment. Sf. 7-9.
- Anon 02,** (1993). *Mitigation of Disaster in Health Facilities: General Issues*. Washington D.C: Pan American Health Organization Cilt 1, Sf.126-425
- Anon 03,** (2000). *Topics: Annual Review of Natural Catostrophes*. Mönich: Munich Re Group. Cilt 6, Sayı 1, Sf.4
- ASHRAE 90.1,** (2007). Energy Standart for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings. *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.* Atlanta.
- Boyd, I. , Hofknecht, G.** (2011). *How-to Guide Managing Post-Disaster (Re)-Construction Projects*, Baltimore: Catholic Relief Services Press. Sf. 25-69.
- Cowie, J.** (1998). *Climate And Human Change: Disaster Or Opportunity?.* Carnforth: Parthenon Publishing. Sf. 24.
- Demiraslan, D.** (1997). *Endüstri Şehirlerinde Orta Gelir Grubundaki İnsanların İhtiyacı Olan Toplu Konutların İç mekan Kullanım Alanları Standartlarına İlişkin Sistem Önerilerinin Geliştirilmesi ve Ülkemizden İzmit Örneği*, (Doktora tezi), Kocaeli Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Kocaeli. Sf. 8.
- Enginöz, E. B.,** (2005). *Afet Konutlarında Mimari Tasarım Sürecinin Kullanıcı İhtiyaçları Bağlamında İrdelenmesi*, Doktora Tezi, İ.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü. Sf.67-89
- Ergünay, O.** (1995). *Afet Yönetiminde Verimli Kaynak Kullanımı İçin Gerekli Kuramsal ve Yasal Çerçeve*. Türkiye Mühendislik Haberleri Dergisi, cilt 32, Sayı 10, Sf.11
- Ergünay, O.** (2005). *Afet Yönetimi Nedir? Nasıl Olmalıdır? Erzincan ve Dinar Deneyimleri Işığında Türkiye'nin Deprem Sorununa Çözüm Arayışları*. Ankara: TÜBİTAK Deprem Sempozyumu, 15-16 Şubat 1996, Sf. 263.

- Ergünay, O.** (1999). *Doğal Afetler ve Sürdürülebilir Kalkınma*. İzmit: Deprem Sempozyumu, 11-12 Kasım 2009. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sf.1-3.
- Erkal, T., Değerliyurt, M.,** (2009). *Türkiye’de Afet Yönetimi*. Doğu Coğrafya Dergisi, Cilt14, Sayı 22, Sf.147.
- Ervan, M.K.,** (1995), *Acil Durumlarda Kullanılabilecek Demontabl Yapıların Tasarım Kriterlerinin Belirlenmesine Yönelik Kavramsal Bir Model*, (Doktora Tezi), Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. Sf.42-43.
- Johnson, C.,** (2005). *Strategies for the Reuse of Temporary Housing*, Development Planning Unit, University College London. Sf.76-79
- Kadioğlu, M., Özdamar, E.,** (2008). *Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri*, Ankara: JICA Türkiye Ofisi Yayınları No: 2,. Sf. 251-276.
- Lilly, D.** (2002). *The Peacebuilding Dimension of Civil-Military Relations in Complex Emergencies*. London: International Alert. Sf. 26
- Limoncu, S., Bayülgen, C.,** (2005). *Türkiye’de Afet Sonrası Yaşanan Barınma Sorunları*. İstanbul: MEGARON-Yıldız Teknik Üniversitesi e-Dergisi, Cilt 1, Sayı 1, Sf. 15.
- McKellar, S., Sparke, P.** (2004.). *Interior Design and Identity*. Manchester: Manchester University Press. Sf. 98
- Oxford Dictionary of English 2e.** (2003). London: Oxford University Press. Sf.192.
- Özcan, O., Tetik, C.** (2012). *Teoride ve Pratikte Afet Sonrası İyileştirme Çalışmaları*. Ankara: Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetim Başkanlığı. Sf. 176-182
- Öztekin, K., Demirarslan, D., Bilgiç, D. E. ve Ayberk, B.,** (2002). *Hızla Değişen Sosyo Kültürel Değerlerin Etkisi Altında Konut Çevrelerinde ve Konut Mekanlarında Ortaya Çıkan Kimlik Değişimi Üzerine Bir İnceleme: İzmit Örneği*. Bursa: Uluslararası Yapı ve Yaşam Kongresi, Bursa. Sf. 46-58
- Quarantelli, E.L.** (1995). *Patterns of Shelter and Housing in US Disasters*. Disaster Prevention and Management: An International Journal, Cilt 4, Sayı 3, Sf.43-53, 43-53.
- Savaşır, K.,** (2008), *Afet Sonrası Uygulanacak ve Geçiciden Kalıcıya Dönüştürülecek Konut Tasarımları İçin Türkiye Koşullarına Uygun Yapım Sistemlerinin İrdelenmesi*, Ankara: Tmmob afet sempozyumu. Sf. 85-105
- Sey, Y., Tapan, M. ve Kanoğlu, A.,** (1987). *Afet Sonrası Barınma ve Geçici Konut Tipi Araştırması, Bilimsel Araştırmalar 1*, İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Sf.16-50
- Smith, G.,** (2010). *Lessons from the United States: Planning for Post-Disaster Recovery and Reconstruction*. The Australasian Journal of Disaster and Trauma Studies Cilt 14, Sayı 6, Sf. 46

- Vergiliel, T.** (2001). *Kriz ve İşletme Yönetimi*. İstanbul: Alfa Yayınları. Sf.10-11
- Yavaş, H.** (2005). *Türkiye’ de Doğal Afetlerin Merkez-Yerel İlişkiler Açısından Yönetim Sorunları*. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Cilt 7, Sayı 3, Sf.13-34
- Taymaz M.** (2001). *Doğal Zararlarını Azaltma Çalışmaları*. Ankara: Afet ve Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Cilt 04, Sayı 2. Sf.4
- TS825 (2010)**. Binalarda Yalıtım Kuralları, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara
- URL 01, “Acil”**
http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&arama=kelime&gu id=TDK.GTS.54154efa96ff50.44479627 (Son erişim tarihi: 25.08.2014)
- URL 02, “Durum”**
http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&arama=kelime&gu id=TDK.GTS.54154ef610b313.93613389 (Son erişim tarihi: 25.08.2014)
- URL 03, “Acil Durum”**
<http://kayseriafetacil.gov.tr/afetbilgidetay.asp?haberno=143> (Son erişim tarihi 05.09.2014)
- URL 04, “Emergency Database”**
http://www.emdat.be/advanced_search/index.html
- URL 05, “Emergency Paper Partition System”**
<http://www.designboom.com/architecture/shigeru-ban-emergency-paper-partition-system/>
- URL 06, “1999 İzmit Depremi Çadır Kent Yerleşkesi”**
http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/71/03/737708/icerikler/28-subat-sivil-savunma-gunu_373624_gorme_engelli.html
- URL 07, “Van Depremi Sonrası Geçici Barınma Birimleri”**
<http://www.haberler.com/depremde-hasar-goren-19-bin-konut-yikilmayi-6617783-haberi/> (Son erişim tarihi: 25.11.2014)
- URL 08, “ 1999 Gölcük Depreminde Kullanılan Geçici Barınma Birimleri”**
<http://www.mimdap.org/?p=901> (Son erişim tarihi: 25.11.2014)
- URL 09, “Exo REaction Housing Unit”**
<http://www.reactionhousing.com/> (Son erişim tarihi: 06.12.2014)
- URL 10, “Dijital Origami Barınağı”**
<http://www.l-a-v-a.net/projects/digital-origami-emergency-shelter> (Son erişim tarihi: 06.12.2014)
- URL 11, “Superadobe Barınağı”**
<http://calearth.org/building-designs/what-is-superadobe.html> (Son erişim tarihi: 06.12.2014)
- URL 12, “Uber Barınağı”**
<http://ubershelter.blogspot.com.tr/> (Son erişim tarihi: 07.12.2014)
- URL13, “Kağıt Ev”**
<http://www.arkitera.com/haber/7002/kagittan-evler> (Son erişim tarihi: 07.12.2014)
- URL 14, “Palet Barınağı”**
<http://www.99pallets.com/pallet-houses/diy-pallet-house-instructions-i-beam-design/> (Son erişim tarihi: 07.12.14)

URL 15, “Artan Paletler ile Önerilen Mobilyalar”

<http://101pallets.com/pallet-table/pallet-table-plans-every-possible-effort/> (Son erişim tarihi:05.12.14)

URL 16, “Hexayurt Barınağı”

<http://www.wired.com/2010/02/hexayurt/> (Son erişim tarihi: 08.12.14)

URL 17, “1 m²’ lik Ev”

<http://www.designboom.com/architecture/van-bo-le-mentzel-one-sqm-house/> (Son erişim tarihi: 09.12.14)

URL 18, “Göçebe Yaşam Tarzı İçin Barınak”

<http://www.designboom.com/architecture/studiobird-nomadic-homes-tomorrow-future-wagon-05-11-2014/> (Son erişim tarihi: 08.12.14)

URL 19, “Autodesk Revit Architecture”

<http://sayisalgrafik.com.tr/Urunler/yapi-tasarimi/autodesk-revit.aspx>(Son erişim tarihi: 24.09.2014)

URL 20, “Revit Libraries”

<http://www.nora.com/us/resources/design-tools/revit-materials-library/> (Son erişim tarihi: 03.10.2014)

URL 21, “Autodesk Revit Material Library”

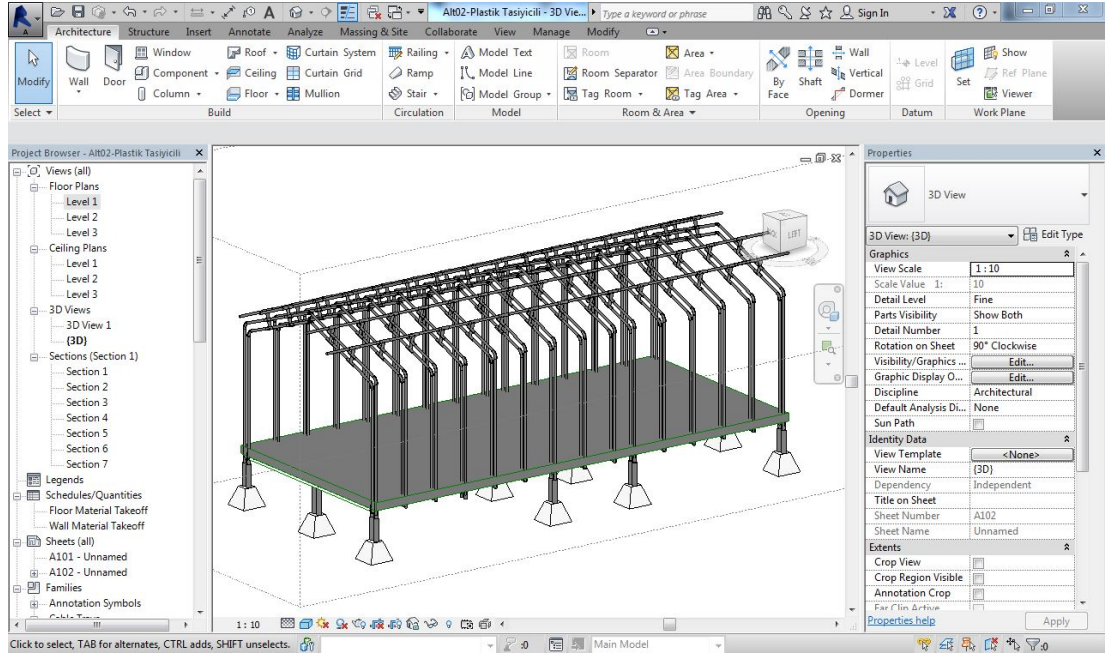
<http://knowledge.autodesk.com/support/revitproducts/downloads#?sort=score> (Son erişim tarihi 16.10.2014)

EKLER

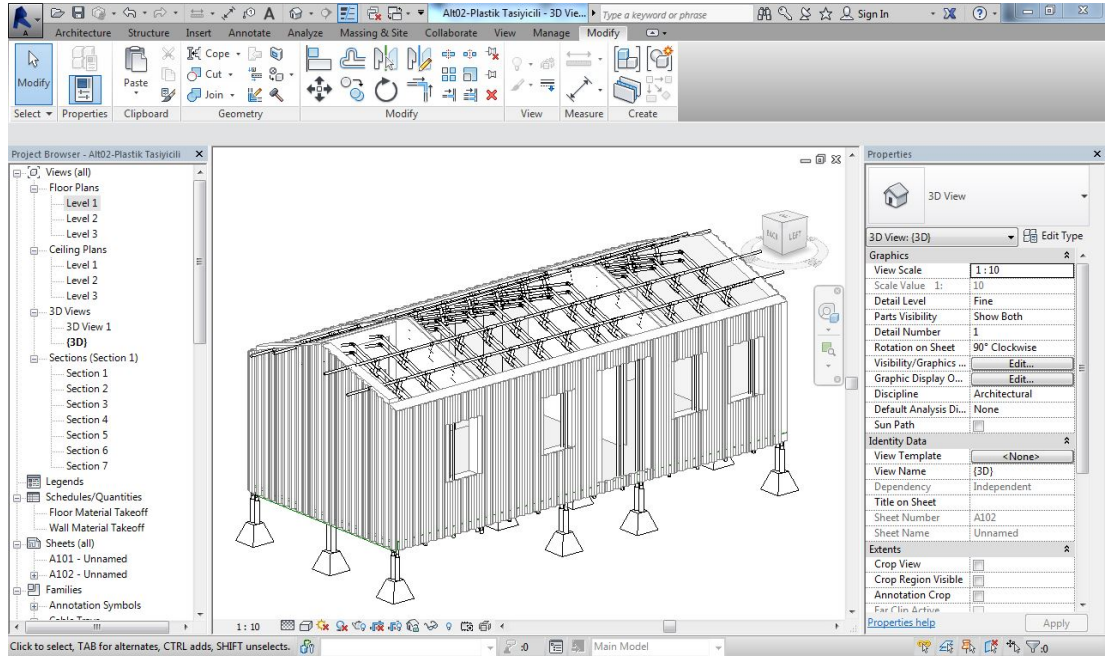
EK A: Model tipleri oluşturulurken kullanılan arayüzler

EK B: Enerji modellemeleri sonuçları

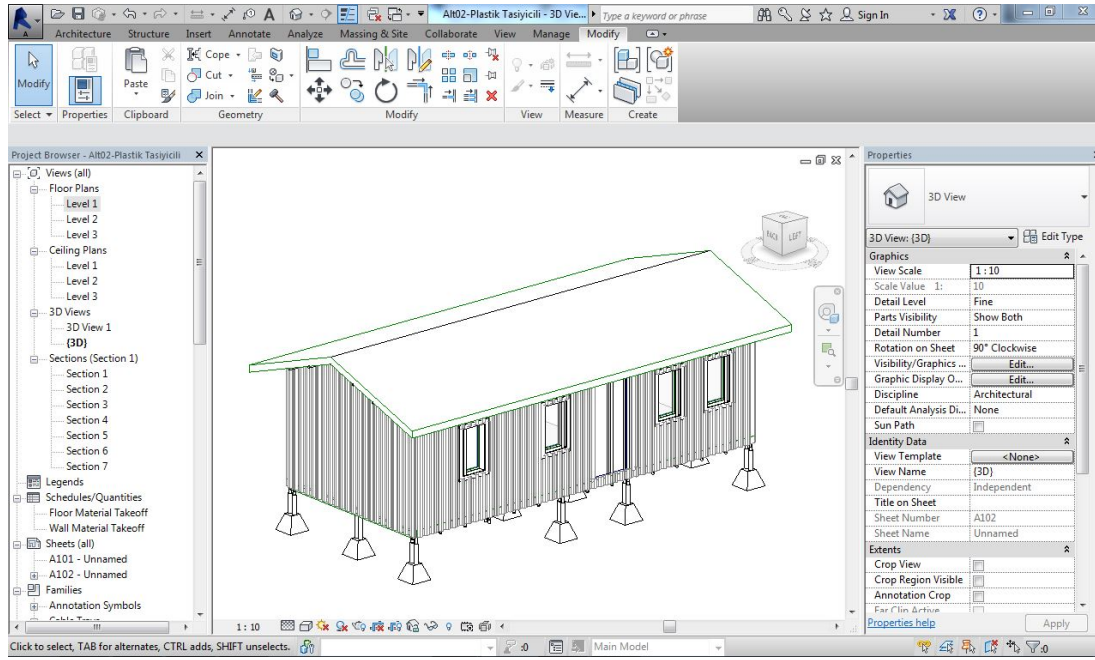
EK A



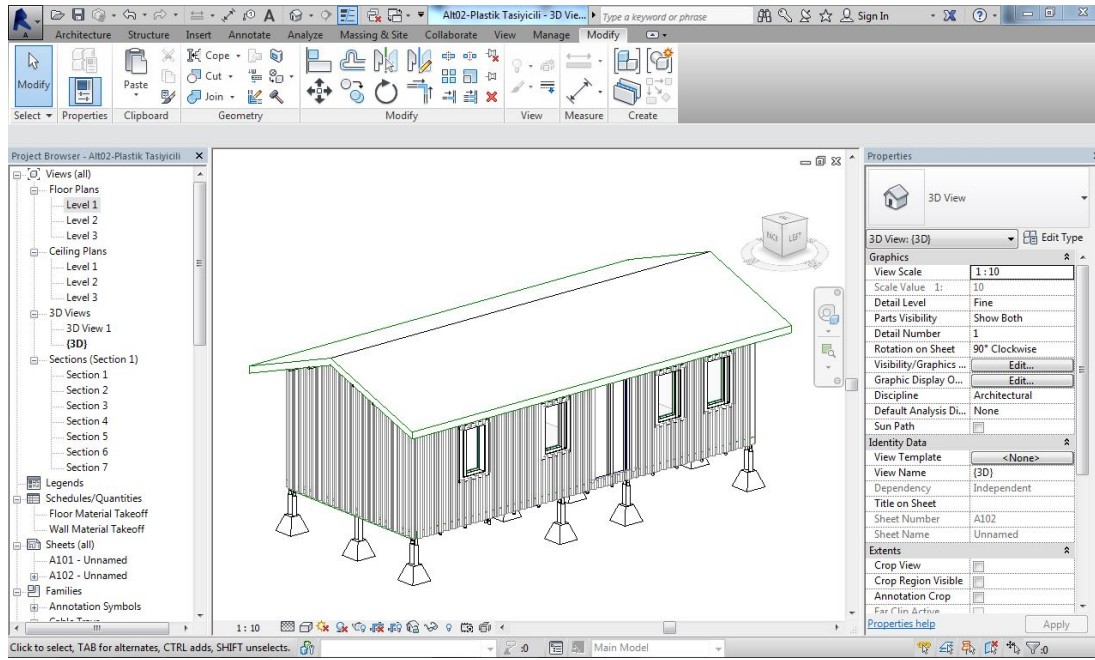
Şekil A.1: Model Tip02 taşıyıcı sistemin oluşturulması



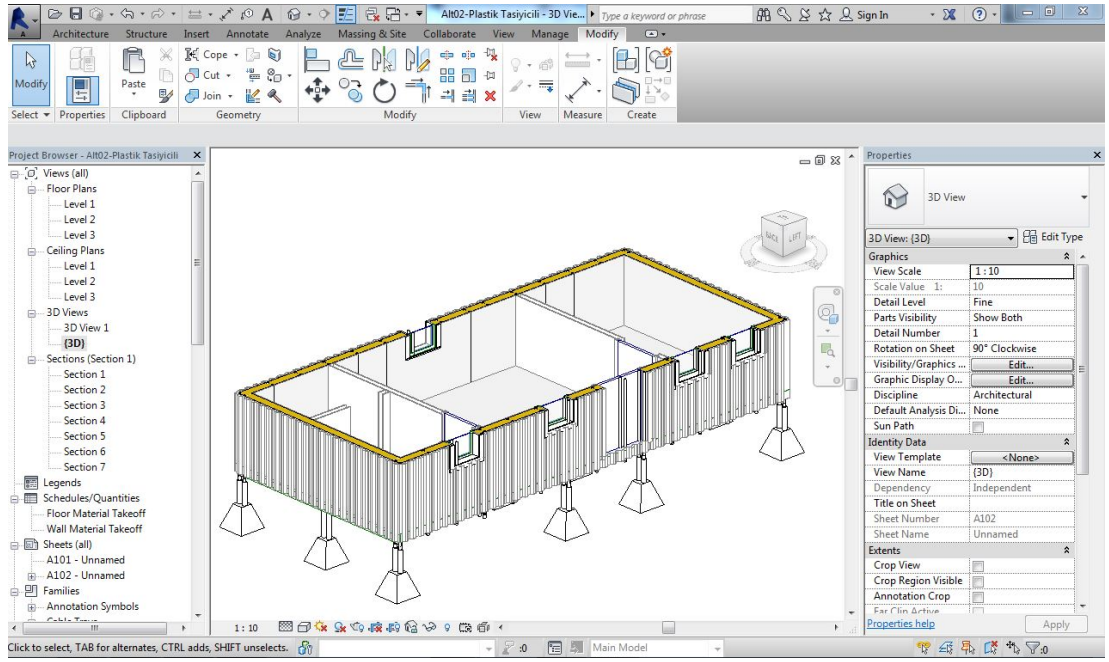
Şekil A.2: Model Tip02 duvarlarının modellenmesi



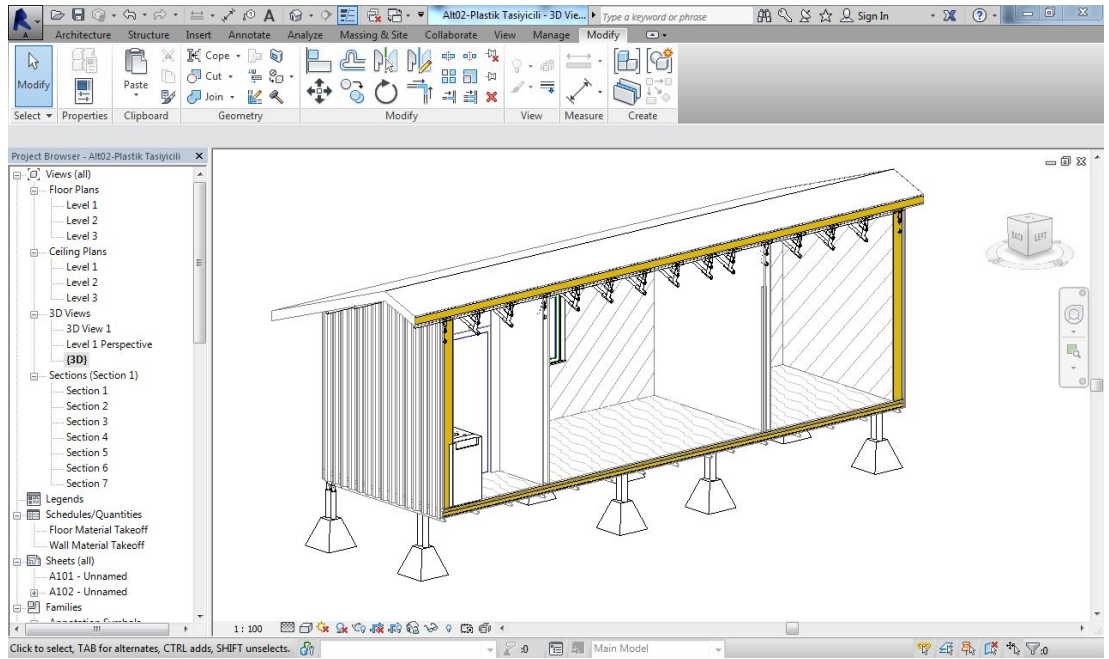
Şekil A.3: Model Tip02 çatının oluşturulması



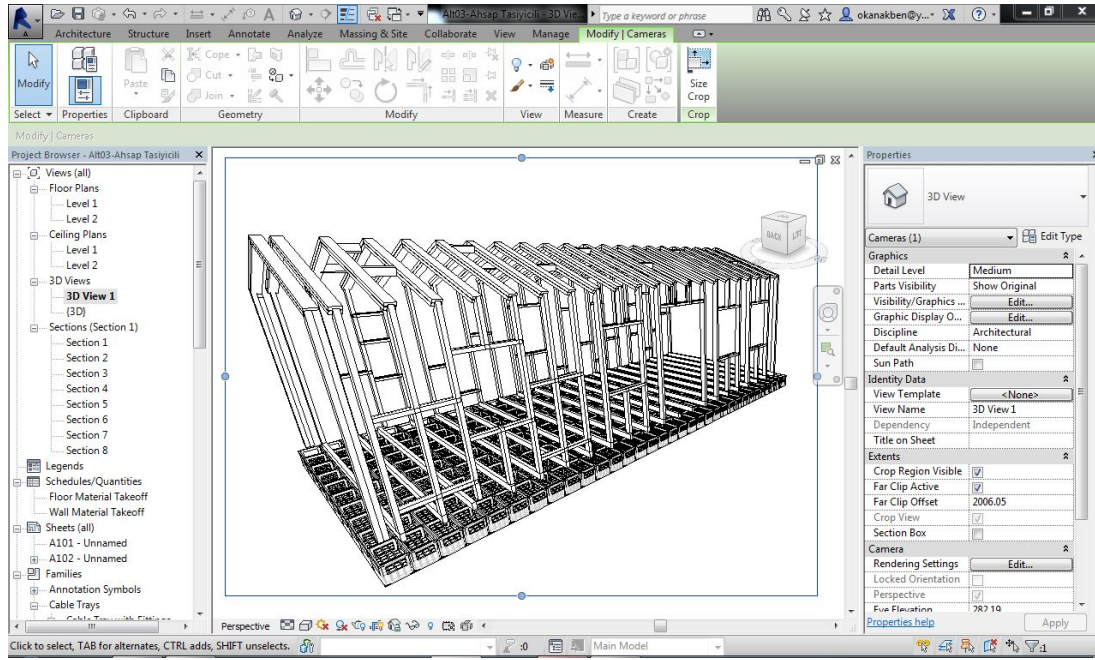
Şekil A.4: Model Tip02 çatının oluşturulması



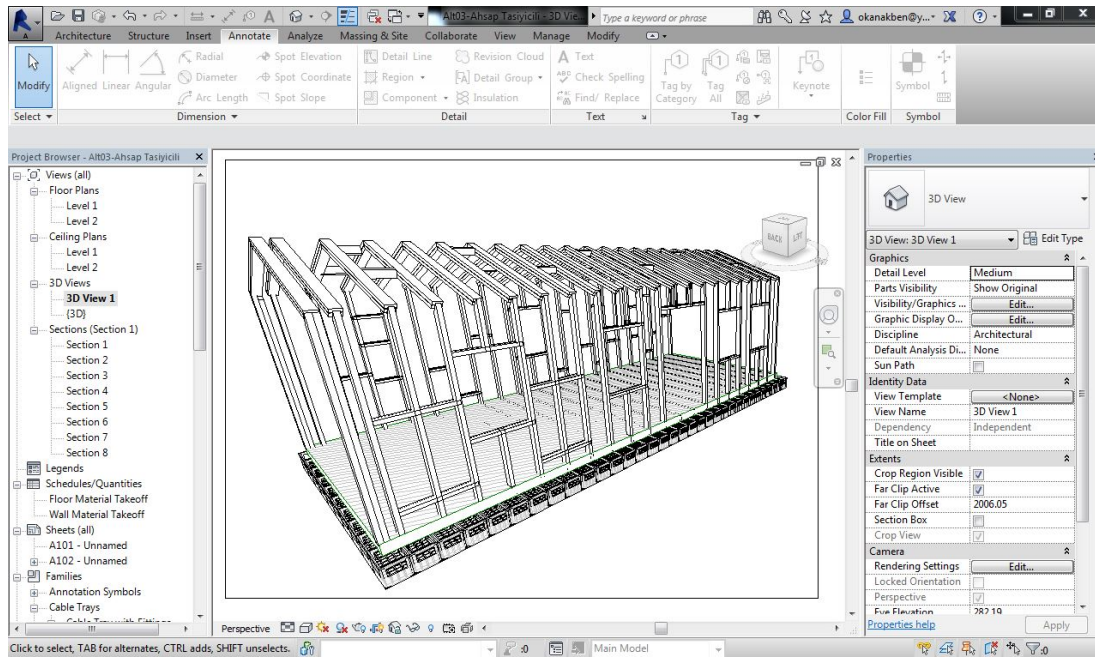
Şekil A.5: Model Tip02 plan perspektifi



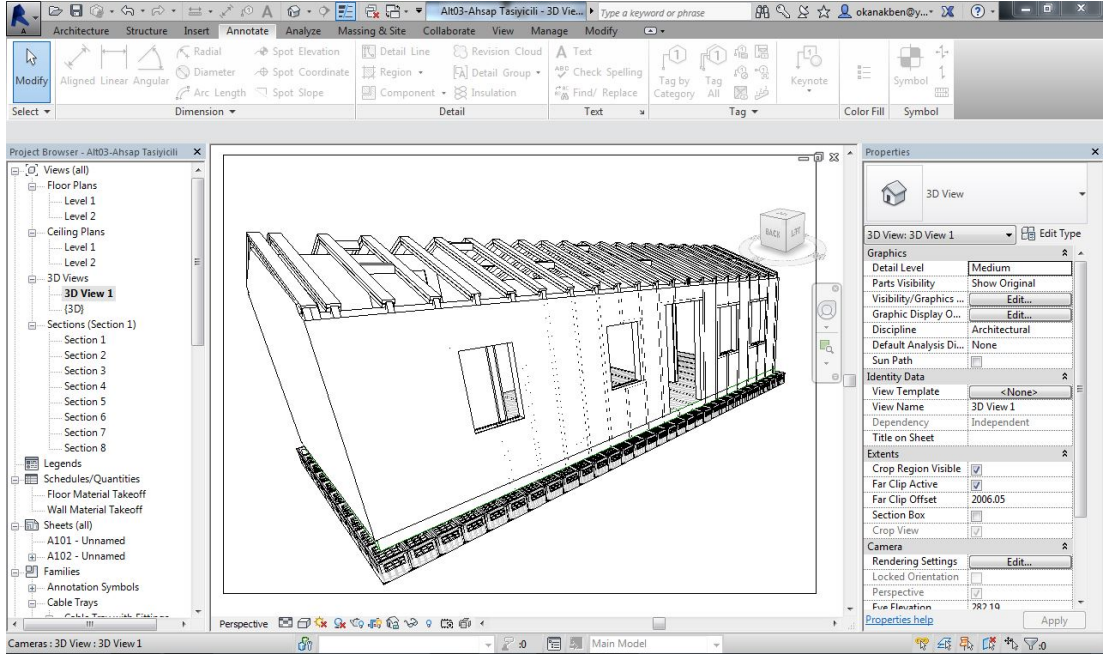
Şekil A.6: Model Tip02 kesit perspektifi



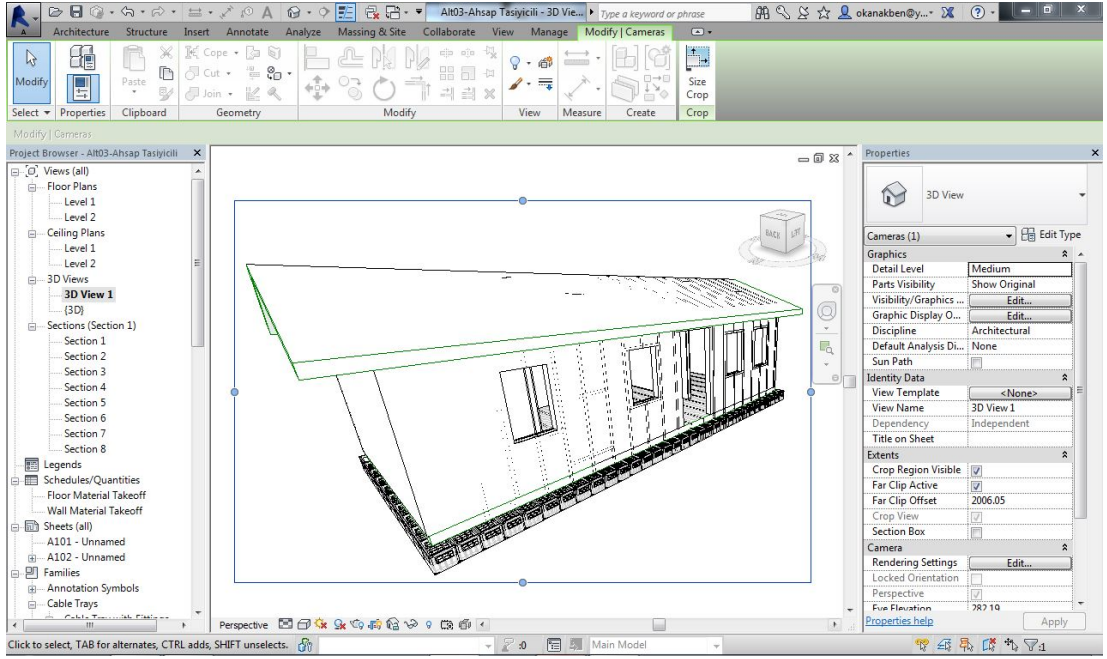
Şekil A.7: Model Tip03 taşıyıcı sistemin oluşturulması



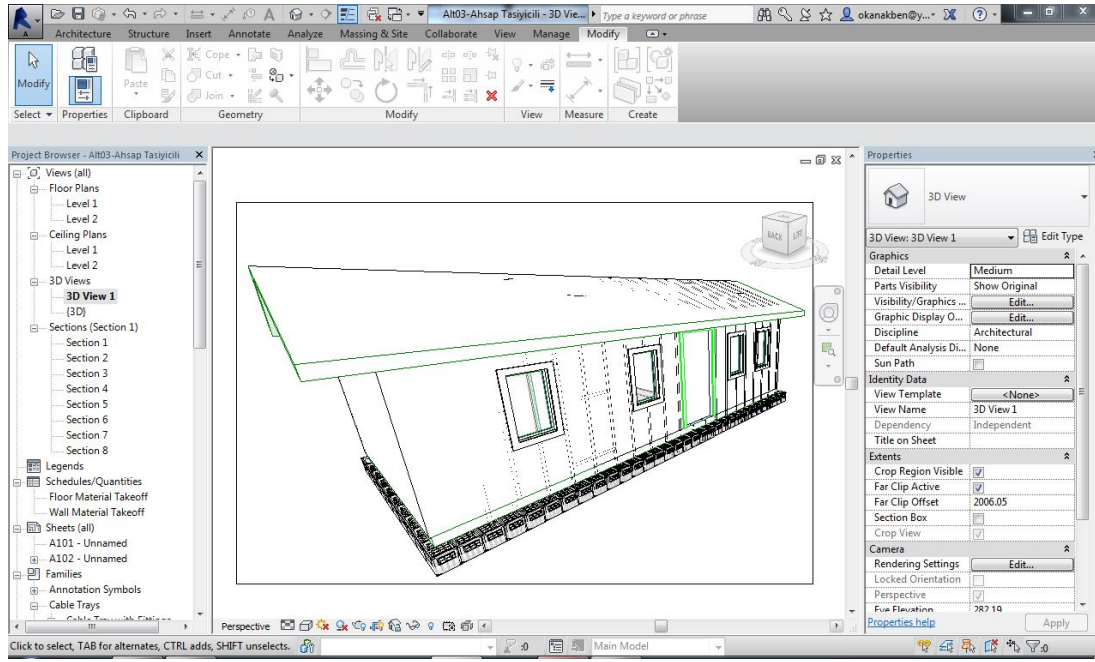
Şekil A.8: Model Tip03 döşemesinin oluşturulması



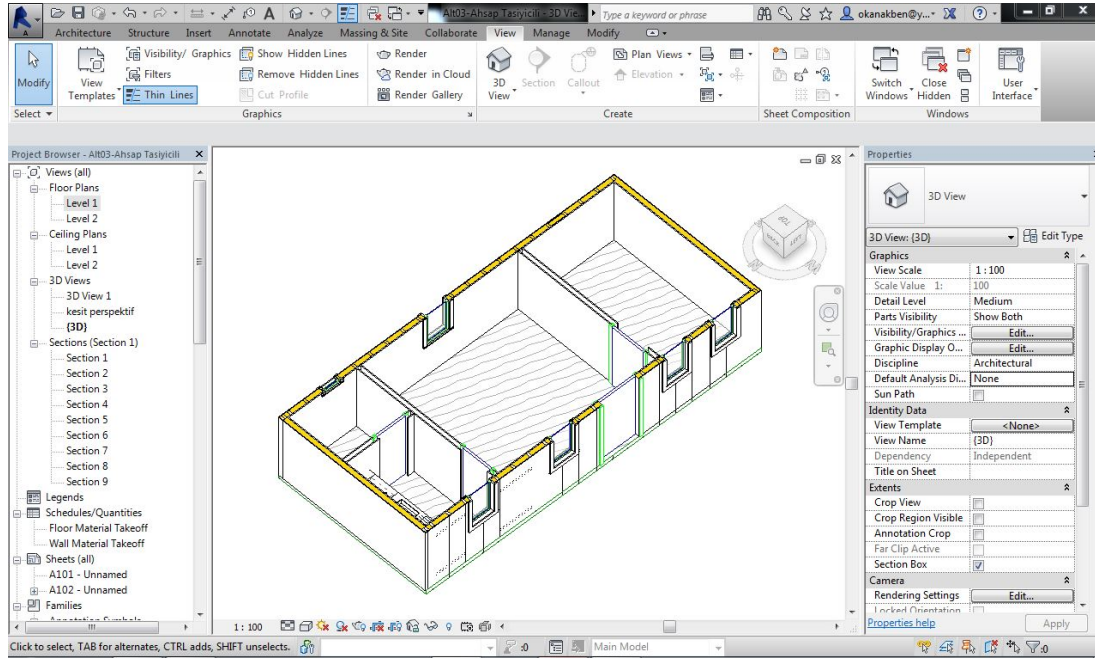
Şekil A.9: Model Tip03 duvarlarının oluşturulması



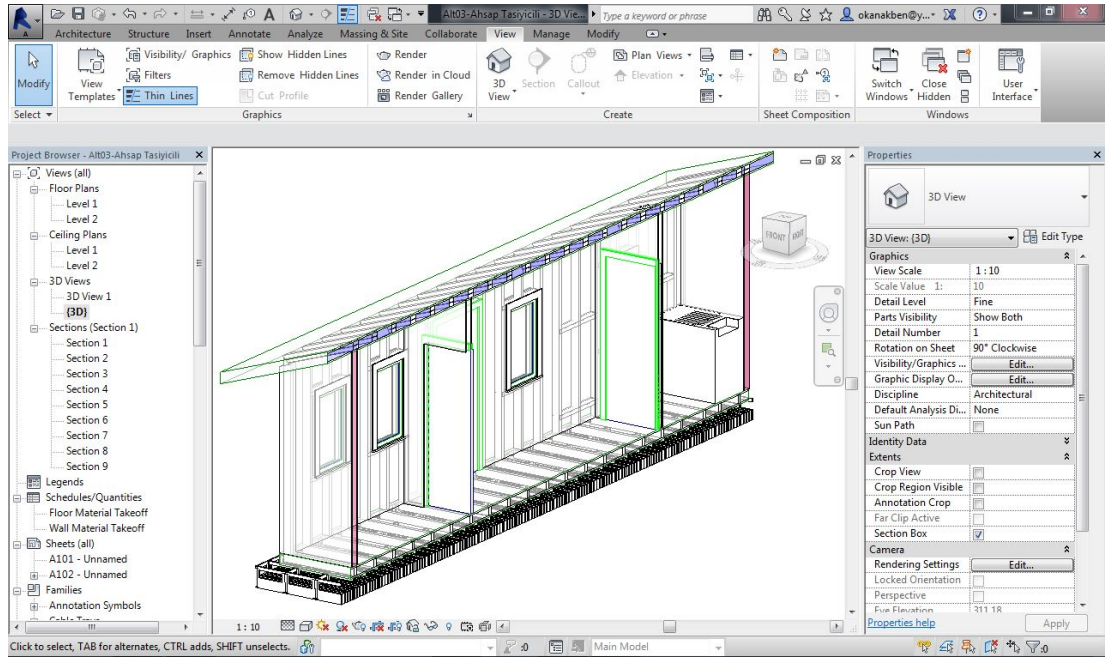
Şekil A.10: Model Tip03 çatısının modellenmesi



Şekil A.11: Model Tip03 pencere ve kapıların modellenmesi



Şekil A.12: Model Tip03 plan perspektifi



Şekil A.13: Model Tip03 kesit perspektifi

EK B

Çizelge B.1: LEED kriterlerine göre aydınlanma verileri

Daylighting data

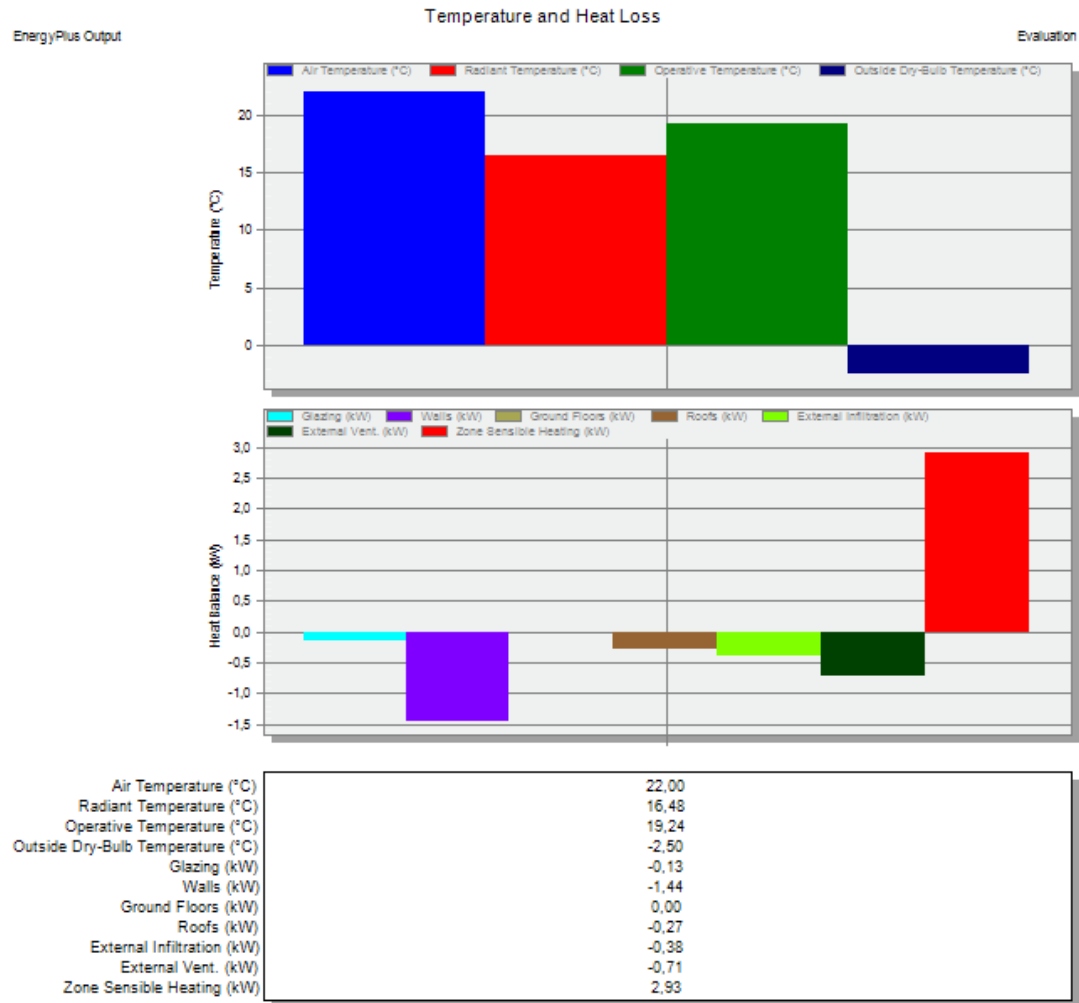
Project file	C:\Users\Turkeco - Eren\Desktop\Alt01.dsb
Report generation time	08.12.2014 20:25:09
Sky model	CIE clear day
Time 1	9:00
Time 2	15:00
Location	ISTANBUL/ATATURK AB
Working plane height (m)	0,750
Max Grid Size (m)	0,200
Min Grid Size (m)	0,050
Illuminance lower threshold (lux)	110,000
Illuminance upper threshold (lux)	5400,000

Summary Results, average values for 9:00 and 15:00

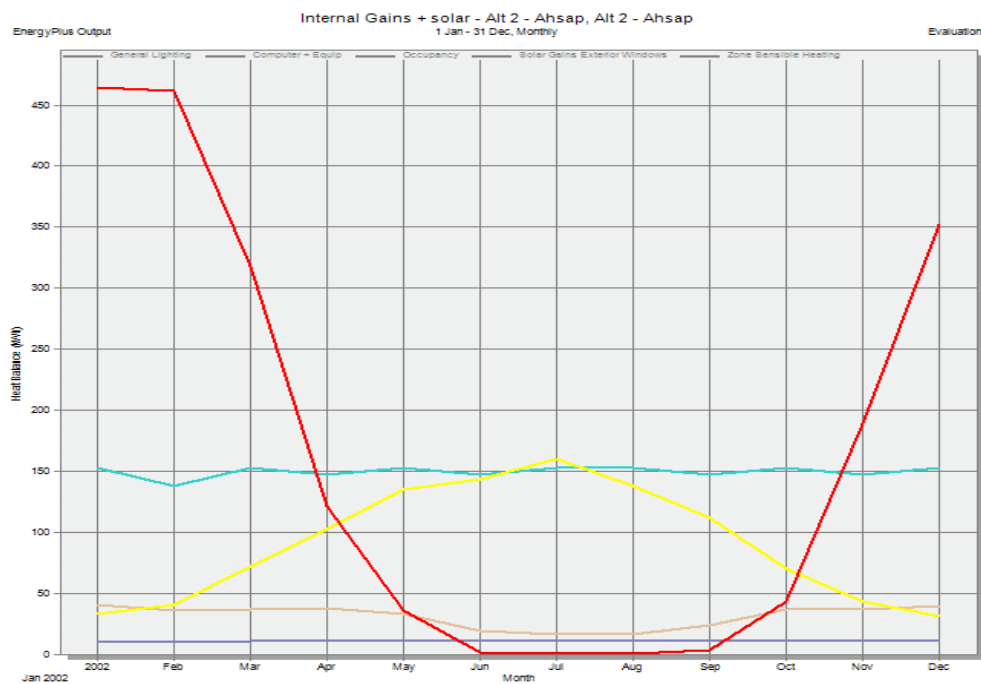
Total area (m2)	22,970
Total area above threshold (m2)	17,885
% Area within illuminance threshold limits	77,9
LEED v3 NC 2009 IEQ 8.1 Status	PASS

Eligible zones for daylighting, average values for 9:00 and 15:00

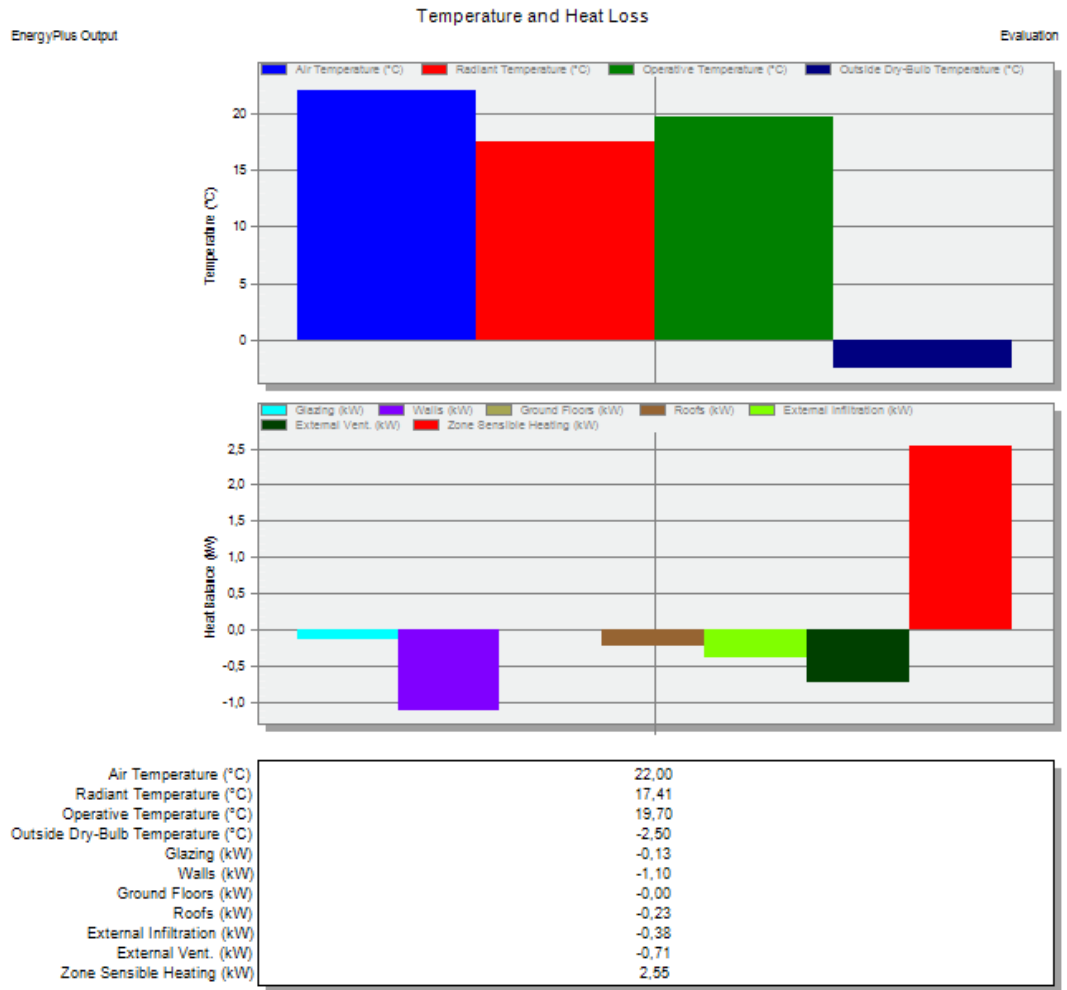
Zone	Floor area (m2)	Min Illumination (lux)	Working plane area within Limits (%)
Salon	11,880	10,5	77,1
Mutfak	2,620	20,6	97,3
Banyo	1,540	2,7	18,2
Yatak Odası	6,930	30,6	85,1
	22,970	2,7	77,9



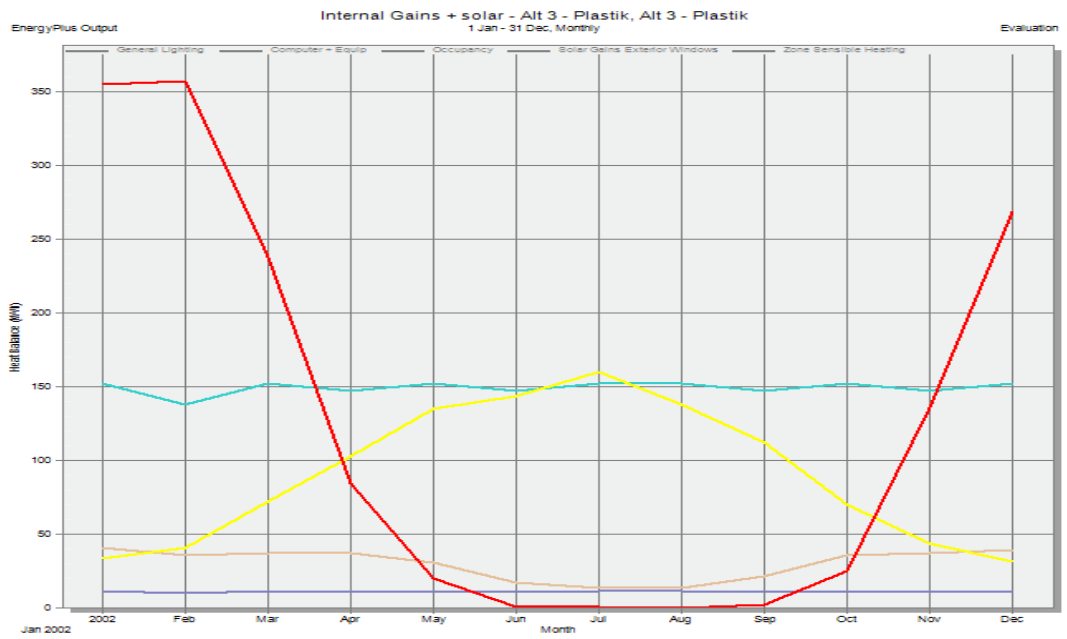
Şekil B.2: Model Tip02 Enerji kayıpları



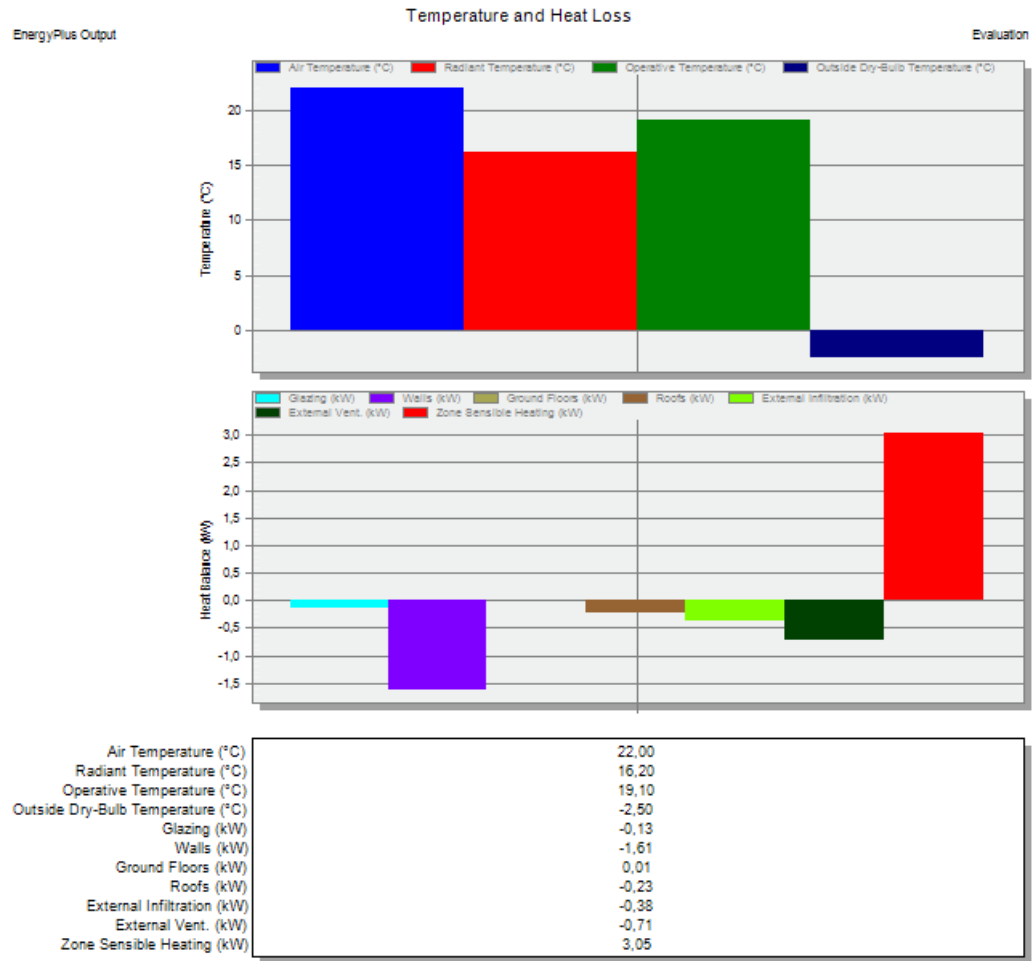
Şekil B.3: Model Tip02 Enerji kazançları



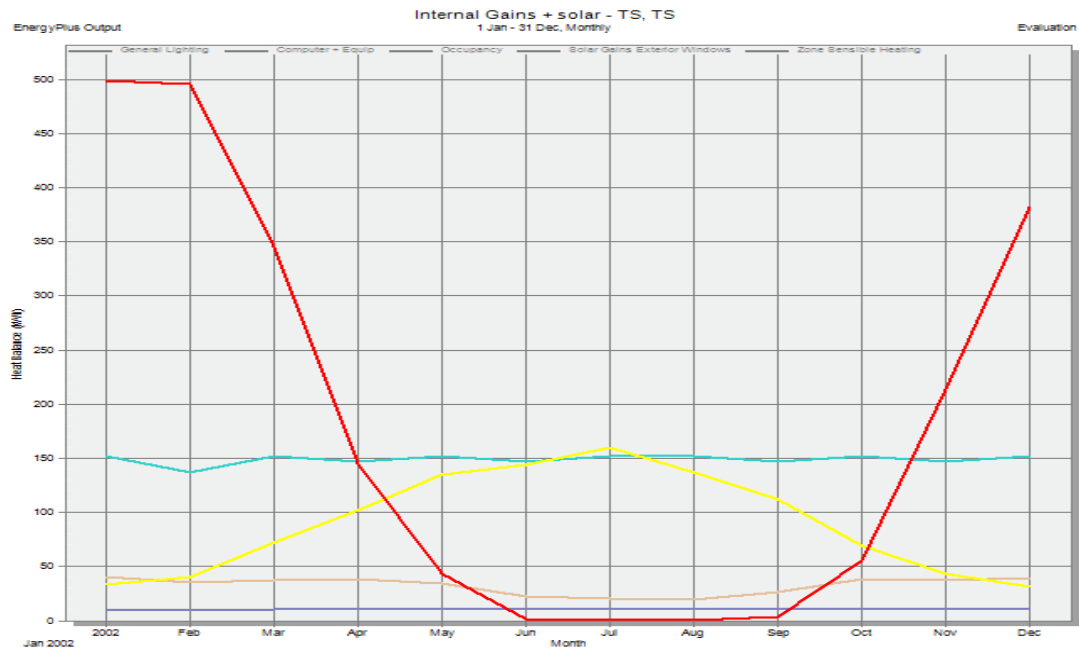
Şekil B.4: Model Tip03 Enerji kayıpları



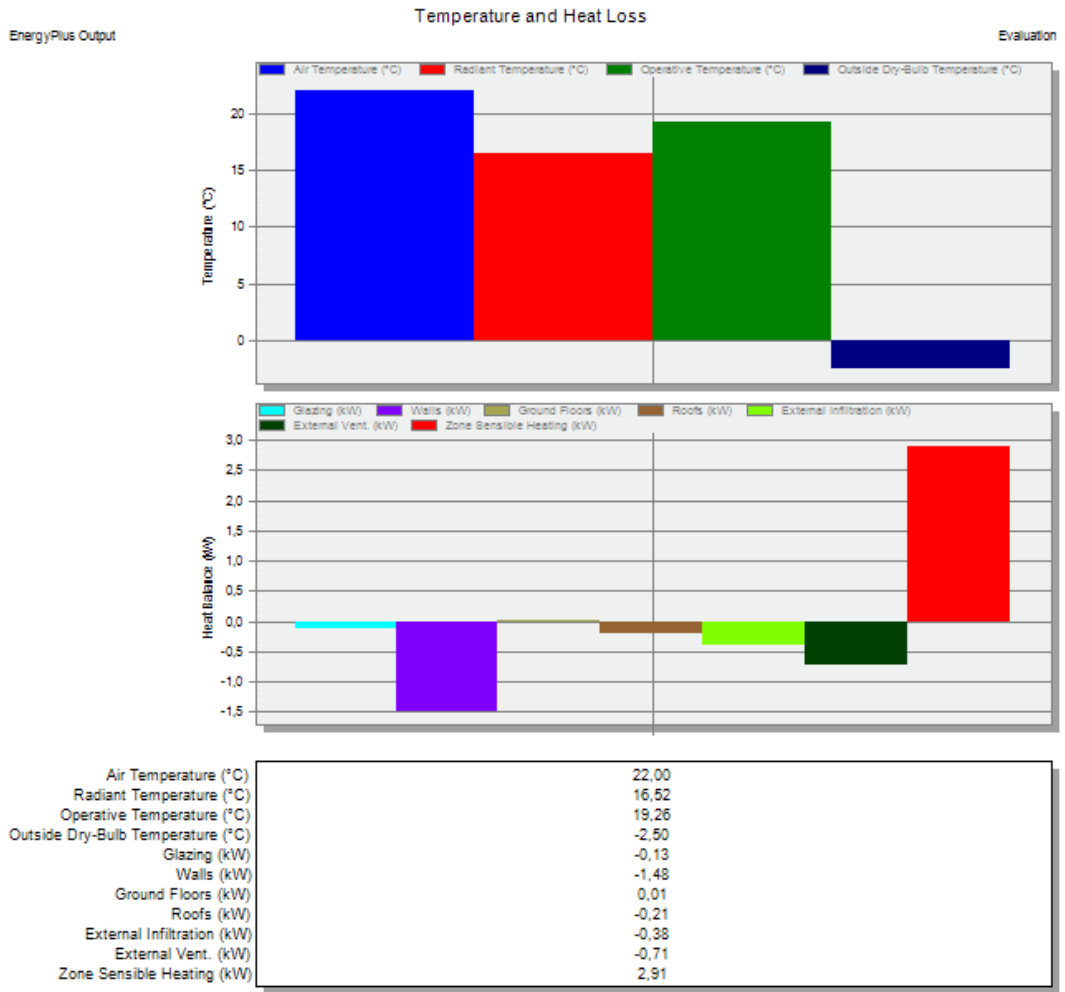
Şekil B.5: Model Tip03 Enerji kazançları



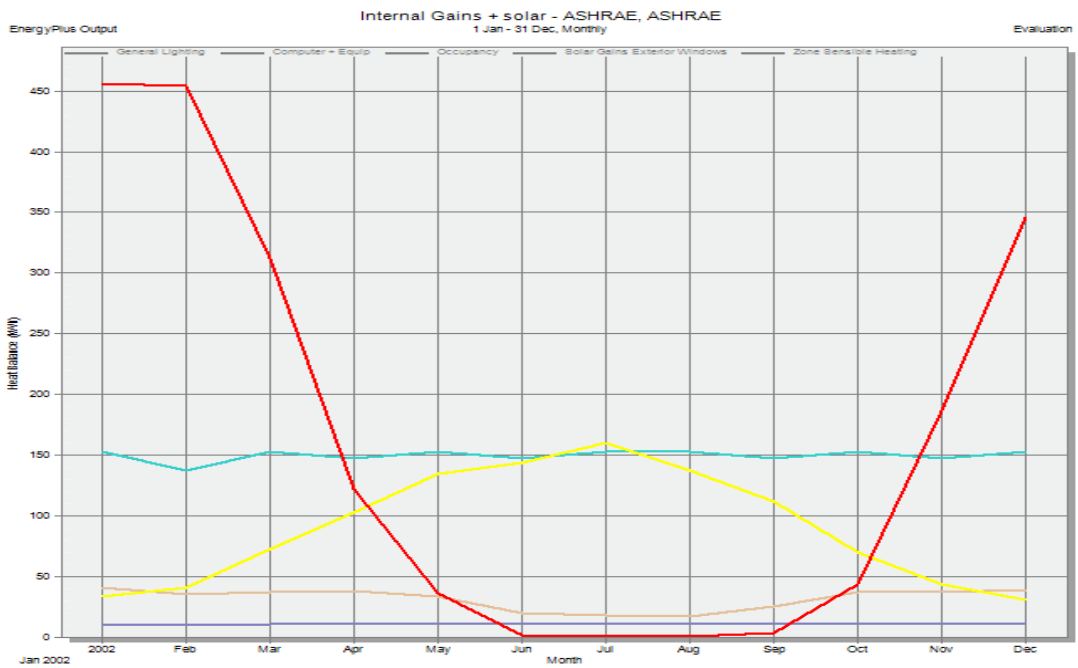
Şekil B.6: TS 825'e göre, barınak için enerji kaybı sınırları



Şekil B.7: TS 825'e göre barınak için enerji kazancı sınırları



Şekil B.8: ASHRAE 90.1-2007'ye göre barınak için enerji kaybı sınırları



Şekil B.9: ASHRAE 90.1-2007'e göre barınak için enerji kazancı sınırı

ÖZGEÇMİŞ



Adı Soyadı: : Ersin Özdamar

Doğum Yeri ve Tarihi : 22.04.1988

E-Posta : e.ozdamar@mottotpu.com

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2010, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

Motto Mimari Tasarım Proje Uygulama Hizmetleri Ltd. Şti – Kurucu Ortak (2010-..)

TMMOB Kent İçin Dönüşüm Ulusal Mimari Proje Yarışması – 3. Ödül (2012)

Çuhadaroglu Alüminyum Öğrenci Proje Yarışması - Mansiyon (2009)

5. Knauf Öğrenci Proje Yarışması – Mansiyon (2008)

