



# GELENEKSEL TRABZON EVLERİ ÖRNEĞİNDE GRAMER TABANLI TASARIM ALTLIĞI ÜRETİMİ

Çağlar AYDIN

A thesis presented for the degree of  
Doctor of Philosophy

Supervised by:  
Professor Louis Fage  
Captain J. Y. Cousteau

University College London, UK  
January 2015

## **ÖNSÖZ**

Bu çalışma Trabzon Ortahisar bölgesi örnek alanı üzerinden geleneksel dokuda tasarım yaparken tasarımcılara destek olarak sunulabilecek tasarım allığı üretimini amaçlamaktadır.

Çalışma sürecinde danışmanlığını yapan Sayın Doç. Dr. Serbülent VURAL'a, çalışmanın yürütülmesinde değerli katkılarını sunan tez izleme komitesi üyeleri Sayın Prof. Dr. Mine ÖZKAR ve Sayın Prof. Dr. Ali ASASOĞLU'na teşekkürü bir borç bilirim. Doktora eğitimi sürecinde akademik bilgi ve birikimlerini benimle paylaşan hocalarımı ve arkadaşlarımı, manevi destekleri için aileme teşekkür ederim.

Çağlar AYDIN

Trabzon 2020

## **TEZ ETİK BEYANNAMESİ**

Doktora Tezi olarak sunduğum “Geleneksel Trabzon Evleri Örneğinde Gramer Tabanlı Tasarım Altlığı Üretimi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Serbülent VURAL’ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/ornekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğim, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 25/02/2020

Çağlar AYDIN

## İÇİNDEKİLER

|   | <u>Sayfa No</u> |
|---|-----------------|
| ÖNSÖZ .....   | III             |
| TEZ ETİK BEYANNAMESİ .....  | IV              |
| İÇİNDEKİLER .....   | VI              |
| ÖZET .....  | VII             |
| SUMMARY .....   | VIII            |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....   | XII             |
| TABLOLAR DİZİNİ .....   | XIII            |
| SEMBOLLER DİZİNİ .....  | XIV             |
| 1 GENEL BİLGİLER .....  | 1               |
| 1.1 Giriş .....   | 1               |
| 1.2 Amaç ve Kapsam .....  | 2               |
| 1.3 Çalışmanın Özgün Değeri .....   | 3               |
| 1.4 Çalışmanın Yöntemi .....  | 4               |
| 2 YAPILAN ÇALIŞMALAR .....  | 7               |
| 2.1 Biçim Gramerleri .....  | 7               |
| 2.1.1 Analiz Aracı Olarak Kullanımı (Analiz Gramerleri) .....               | 8               |
| 2.1.2 Tasarım Aracı Olarak Kullanımı (Özgün Gramerler) .....                | 9               |
| 2.1.3 Analiz Sonucu Tasarım Aracı Olarak Kullanımı (Hibrid Gramerler) ..... | 10              |
| 2.1.4 Split Grameri .....   | 10              |
| 2.1.5 CGA Biçim Grameri .....   | 11              |
| 2.2 Alan Çalışması .....  | 13              |
| 2.2.1 Çalışma Alanının Seçimi .....   | 13              |
| 2.2.2 Çalışma Alanına İlişkin Bilgiler .....                                | 13              |
| 2.2.3 Ortahisar Konutlarının Özellikleri .....                              | 18              |
| 2.2.4 Verilerin Toplanması .....  | 22              |
| 3 BULGULAR VE İRDELEMELER .....   | 28              |
| 3.1 Ortahisar Konutlarının Mimari Dil Analizi ve Biçim Grameri .....        | 28              |
| 3.1.1 Yapı Taban Alanı .....  | 29              |
| 3.1.2 Yapı Kat Sayısı ve Yükseklikleri .....                                | 30              |
| 3.1.3 Cephe Tipi .....  | 35              |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 3.1.4 | Cephe Çıkmaları .....                         | 37  |
| 3.1.5 | Çatı Katı .....                               | 40  |
| 3.1.6 | Cephe Panelleri.....                          | 40  |
| 3.1.7 | Cephe Elemanları .....                        | 41  |
| 3.1.8 | Çatı Formu ve Eğimi .....                     | 49  |
| 3.2   | Model Üretim Süreci .....                     | 51  |
| 3.2.1 | CGA Grameri .....                             | 54  |
| 3.2.2 | Örnek Çalışma .....                           | 56  |
| 4     | SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....                    | 63  |
| 5     | KAYNAKLAR .....                               | 66  |
| 6     | EKLER .....                                   | 72  |
| 6.1   | Yapı Bilgi Formları ve Rölöve Çizimleri ..... | 72  |
|       | ÖZGEÇMİŞ .....                                | 103 |

## Doktora Tezi

### ÖZET

# GELENEKSEL TRABZON EVLERİ ÖRNEĞİNDE GRAMER TABANLI TASARIM ALTLIĞI ÜRETİMİ

Çağlar AYDIN

Karadeniz Teknik Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Mimarlık Anabilim Dalı  
Danışman: Doç. Dr. Serbülent VURAL  
2020, 71 Sayfa

Kentlerde geleneksel dokuların kimlik kaybı önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca kentlerin geleneksel dokularının bulunduğu bölgelerde yeni yapışma yapmak daimi olarak bir tartışma ve araştırma konusu olmuştur. Çalışma Trabzon kentinin geleneksel dokusuna ait karakteristik örnekleri bir arada bulunduran ve kent çekirdeğini oluşturan Ortahisar mahallesini örnek alan belirleyerek, yordamsal modelleme tekniği ile geleneksel konutların CGA gramer kodlamasının yapılmasını ve bu bölgede yapılacak yeni tasarımlar için parametrik tasarım altlıkları üretimini amaçlamaktadır.

CGA gramerinin kodlanabilmesi için geleneksel Ortahisar konutları üzerine bir ontoloji çalışması yapılarak biçim grameri ile konutlara ait kurallar görsel hale getirilmiştir. Bu kurallara ek olarak rölövelerden elde edilen sayısal veriler tablolara işlenmiştir. Konutların yapı taban alanı, kat sayısı ve yükseklikleri, cephe karakteri, cephe çıkmaları, cephe elemanları ve çatı formu ve eğimi gibi özellikleri tipolojik tasarım dilinin belirleyicileri olduğu bulunmuştur. Bu özellikler dikkate alınarak tasarım elemanları ve onların bir araya geliş kurgularının semantik ve biçimsel bilgileri bir set grameri olan CGA grameri ile parametrik olarak tanımlanmıştır. Oluşturulan CGA grameri ile ortaya koyulan sistem bilgisayarlı ve konvansiyonel tasarım süreçlerine yardımcı olarak hazırlanmıştır ve tasarımcıya taslak modeller üzerinde interaktif olarak değişiklikler yapabilmeyi olanaklı hale getirmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** CGA gramer, Biçim gramerleri, Yordamsal modelleme, Geleneksel Trabzon evleri

PhD. Thesis

SUMMARY

GENERATION OF GRAMMAR BASED DESIGN TEMPLATES  
IN TRADITIONAL TRABZON HOUSES TISSUE

Çağlar AYDIN

Karadeniz Technical University  
The Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Architectural Graduate Program  
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Serbülent VURAL  
2020, 71 Pages

The loss of identity of traditional tissues in cities is a crucial problem. In addition, constructing new buildings in the regions where the traditional tissues of the cities are located has always been a subject of discussions and research. The study aims to code CGA grammar by utilizing the procedural modeling technique and to produce parametric design templates for new designs to be made in the Ortahisar neighborhood, where combines the characteristic examples of the traditional tissue of the city of Trabzon and constitutes the core of the city.

In order to encode the CGA grammar, an ontology study on traditional Ortahisar residences is carried out and the relevant rules are visualized with the shape grammar. In addition to these rules, numerical data obtained from surveys are recorded in the tables. It has been found that the features of the building base area, number and heights of floors, façade character, façade projections, façade elements and form and slope of roofs are the determinants of the typological design language. Considering these features, the semantic and formal information of the design elements and their combinations are defined parametrically with the CGA grammar, which is a set grammar. The system introduced with the created CGA grammar has been prepared to assist in computerized and conventional design processes and has made it possible for the designer to make interactive changes on template models.

**Keywords:** CGA grammar, Shape grammars, Procedural modeling, Traditional Trabzon houses

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|  | <u>Sayfa No</u> |
|--|-----------------|
| Şekil 1.1 Çalışmada izlenen süreç döngüsü. ....  | 6               |
| Şekil 2.1 Örnek biçim grameri kuralı (Stiny, 2006). ....   | 7               |
| Şekil 2.2 Basit bir Split Gramer kuralı ve üretim süreci. ....   | 11              |
| Şekil 2.3 Türkiye'de Trabzon'un konum haritası. ....   | 13              |
| Şekil 2.4 Ortahisar bölgesinin kentin 1223 yılı öncesi ve 1869 yılına kadar olan tarihlerde konumunu gösteren harita (Bryer ve Winfield, 1985). ....                               | 14              |
| Şekil 2.5 Ortahisar dini mimari örnekleri. Solda Ortahisar Cami ve sağda yıkılmış Şirin Hatun Mescidi (Özen vd., 2009). ....   | 15              |
| Şekil 2.6 Ortahisar endüstriyel mimari örnekleri. Solda Tabakhane Köprüsü ve sağda Zağnos Paşa Köprüsü. Kaynak: <a href="http://www.eskiturkiye.net">www.eskiturkiye.net</a> ..... | 16              |
| Şekil 2.7 Ortahisar su mimarisi örnekleri. Solda yıkılmış Çifte Hamam ve sağda Ortahisar Cami güneyindeki çeşme (Özen vd., 2009). ....   | 16              |
| Şekil 2.8 Ortahisar kamusal mimari örnekleri. Solda Hüseyin Kazaz Kültür Merkezi ve sağda Trabzon Kültür Müdürlüğü binası (Özen vd., 2009). ....                                   | 16              |
| Şekil 2.9 Ortahisar'ın yeni kent merkezine göre konumunu gösteren harita (Var, 2015). ....   | 17              |
| Şekil 2.10 Ortahisar uydu fotoğrafı. Trabzon Büyükşehir Belediyesi arşivlerinden alınmıştır. ....  | 18              |
| Şekil 2.11 Çıkmalı ve çıkmaz iç sofa örnekleri olarak Nilay Soley ve Resul Özerk evleri (Özen vd., 2009). ....   | 19              |
| Şekil 2.12 Açık ve kapalı dış sofa örnekleri olarak Bekir Gerçek ve Salih Türkmen evleri (Kuloglu, 1994). ....   | 20              |
| Şekil 2.13 Geleneksel konut cephesi örnekleri. Solda İsmail Taşkın evi sağda Mustafa Saltoğlu evi (Özen vd., 2009). ....   | 21              |
| Şekil 2.14 Geleneksel konut cephesi örnekleri. Solda 110 ada 23 parseldeki bina sağda 110 ada 41 parseldeki bina. Trabzon Büyükşehir Belediyesi arşivelerinden alınmıştır. ....    | 21              |

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Şekil 2.15 | Geleneksel konut cephesi örnekleri. Solda 128 ada 7 parseldeki bina sağda 129 ada 26 parseldeki bina. Trabzon Büyükşehir Belediyesi arşivelerinden alınmıştır. .... | 22 |
| Şekil 2.16 | Ortahisar bölgesi tescilli yapılarını gösteren vaziyet planı. ....  | 23 |
| Şekil 2.17 | Grameri oluşturan yapı tiplerinin örneklemkümesi. ....  | 24 |
| Şekil 2.18 | Yapı bilgi formu örneği. ....   | 26 |
| Şekil 2.19 | 110 ada 16 ve 39 parsellerdeki yapılara ait rölövelerin ölçülendirilmiş gösterimleri. ....  | 27 |
| Şekil 3.1  | Oturum alanı ve sokak yönünün tanımlanmasını gösteren kurallar. ....  | 29 |
| Şekil 3.2  | Kat sayısına göre gruplandırılmış geleneksel Ortahisar konutları. ....  | 31 |
| Şekil 3.3  | Kat oluşumlarını gösteren gramer kuralları. ....  | 32 |
| Şekil 3.4  | 110 ada 131 parselde bulunan yapıya ait görsel. ....  | 33 |
| Şekil 3.5  | Üç parçalı cephe tipi oluşumunu gösteren gramer kuralları. ....   | 35 |
| Şekil 3.6  | Geleneksel Ortahisar konutlarının cephe kurgusuna göre gruplandırılması. Sol tarafta 3 parçalı ve sağ tarafta 1 parçalı cephe düzenleri. ....                       | 36 |
| Şekil 3.7  | 110 ada 131 parseldeki (solda) yapıdaki kapalı çıkma ve 110 ada 39 parseldeki (sağda) yapıdaki arka cephesinde bulunan açık çıkma. ....                             | 38 |
| Şekil 3.8  | Cephe çıkışlarının oluşumlarını gösteren gramer kuralları. ....   | 39 |
| Şekil 3.9  | Çatı katı oluşumlarını gösteren gramer kuralları. ....  | 40 |
| Şekil 3.10 | Tek parçalı cepheye sahip yapılardaki panel oluşumlarını gösteren gramer kuralları. ....  | 41 |
| Şekil 3.11 | Üç parçalı cepheye sahip yapılardaki panel oluşumlarını gösteren gramer kuralları. ....   | 42 |
| Şekil 3.12 | Cephe panellerinin yatay ve düşey bantların oluşumunu gösteren gramer kuralları. ....   | 43 |
| Şekil 3.13 | Cephe panellerinde kapı ve pencere yerleşimini gösteren gramer kuralları. ....  | 46 |
| Şekil 3.14 | Cephe panellerinde kapı ve pencere detaylarının oluşumunu gösteren gramer kuralları. ....   | 48 |
| Şekil 3.15 | Çatı oluşumunu gösteren gramer kuralları. ....  | 51 |
| Şekil 3.16 | Gramer kuralları ile üretilebilen kaba kütle türevleri. ....  | 52 |
| Şekil 3.17 | Bir kaba kütlenin gramer kuralları ile üretilen türevleri. ....   | 53 |

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Şekil 3.18 | Ortahisar'da Trabzon Kültür Müdürlüğü binası önünde kalan yapıların model görünümü. ....                                      | 57 |
| Şekil 3.19 | Ortahisar'da Trabzon Kültür Müdürlüğü binası önünde kalan yapıların yerine üretilmiş ilk tasarım altlıkları görünümü. ....    | 58 |
| Şekil 3.20 | Ortahisar'da Trabzon Kültür Müdürlüğü binası önünde kalan yapıların yerine üretilmiş ikinci tasarım altlıkları görünümü. .... | 58 |
| Şekil 3.21 | Ortahisar'da Trabzon Kültür Müdürlüğü binası önünde kalan yapıların yerine üretilmiş üçüncü tasarım altlıkları görünümü. .... | 59 |
| Şekil 3.22 | CityEngine yazılımı üzerinde üretilen modeller ve seçili modele ait bilgilerin bulunduğu panelin görünümü. ....               | 59 |
| Şekil 3.23 | Modele ait bilgilerin bulunduğu panelde bina tipi kategorisinde alt menülerin görünümü. ....                                  | 60 |
| Şekil 3.24 | 110 ada 130 parseldeki ve çevresindeki yapıların mevcut halinin görünümü. ....  | 60 |
| Şekil 3.25 | 110 ada 130 parseldeki yapı yerine üretilen ilk tasarım allığı görünümü. ..   | 61 |
| Şekil 3.26 | 110 ada 130 parseldeki yapı yerine üretilen ikinci tasarım allığı görünümü. ..  | 61 |
| Şekil 3.27 | 110 ada 130 parseldeki yapı yerine üretilen üçüncü tasarım allığı görünümü. ....  | 62 |
| Şekil 6.1  | 110 ada 16 parsele ait yapı bilgi formu.....  | 73 |
| Şekil 6.2  | 110 ada 16 parsele ait rölöve çizimi. ....  | 74 |
| Şekil 6.3  | 110 ada 23 parsele ait yapı bilgi formu.....  | 75 |
| Şekil 6.4  | 110 ada 23 parsele ait rölöve çizimi. ....  | 76 |
| Şekil 6.5  | 110 ada 39 parsele ait yapı bilgi formu.....  | 77 |
| Şekil 6.6  | 110 ada 39 parsele ait rölöve çizimi. ....  | 78 |
| Şekil 6.7  | 110 ada 41 parsele ait yapı bilgi formu.....  | 79 |
| Şekil 6.8  | 110 ada 41 parsele ait rölöve çizimi. ....  | 80 |
| Şekil 6.9  | 110 ada 43 parsele ait yapı bilgi formu.....  | 81 |
| Şekil 6.10 | 110 ada 43 parsele ait rölöve çizimi. ....  | 82 |
| Şekil 6.11 | 110 ada 44 parsele ait yapı bilgi formu.....  | 83 |
| Şekil 6.12 | 110 ada 44 parsele ait rölöve çizimi. ....  | 84 |
| Şekil 6.13 | 110 ada 131 parsele ait yapı bilgi formu. ....  | 85 |
| Şekil 6.14 | 110 ada 131 parsele ait rölöve çizimi. ....   | 86 |

|            |  |     |
|------------|--|-----|
| Şekil 6.15 | 114 ada 30 parsele ait yapı bilgi formu..... | 87  |
| Şekil 6.16 | 114 ada 30 parsele ait rölöve çizimi. ....   | 88  |
| Şekil 6.17 | 118 ada 1 parsele ait yapı bilgi formu. .... | 89  |
| Şekil 6.18 | 118 ada 1 parsele ait rölöve çizimi. ....    | 90  |
| Şekil 6.19 | 127 ada 28 parsele ait yapı bilgi formu..... | 91  |
| Şekil 6.20 | 127 ada 28 parsele ait rölöve çizimi. ....   | 92  |
| Şekil 6.21 | 128 ada 7 parsele ait yapı bilgi formu.....  | 93  |
| Şekil 6.22 | 128 ada 7 parsele ait rölöve çizimi. ....    | 94  |
| Şekil 6.23 | 128 ada 10 parsele ait yapı bilgi formu..... | 95  |
| Şekil 6.24 | 128 ada 10 parsele ait rölöve çizimi. ....   | 96  |
| Şekil 6.25 | 129 ada 26 parsele ait yapı bilgi formu..... | 97  |
| Şekil 6.26 | 129 ada 26 parsele ait rölöve çizimi. ....   | 98  |
| Şekil 6.27 | 888 ada 7 parsele ait yapı bilgi formu. .... | 99  |
| Şekil 6.28 | 888 ada 7 parsele ait rölöve çizimi. ....    | 100 |
| Şekil 6.29 | 888 ada 8 parsele ait yapı bilgi formu. .... | 101 |
| Şekil 6.30 | 888 ada 8 parsele ait rölöve çizimi. ....    | 102 |

## TABLOLAR DİZİNİ

|  | <u>Sayfa No</u> |
|--|-----------------|
| Tablo 3.1 Seçilmiş geleneksel Ortahisar konutlarının oturum alanları, ortalama derinlik ve ortalama genişlik değerleri tablosu. ....                           | 30              |
| Tablo 3.2 Kat sayısına göre gruplandırılmış yapılarda katların bulunma yüzdeleri tablosu. ....   | 31              |
| Tablo 3.3 Kat sayısına göre gruplandırılmış kat oranları tablosu. ....   | 33              |
| Tablo 3.4 Kat yükseklikleri tablosu. ....  | 34              |
| Tablo 3.5 Geleneksel Ortahisar konutlarının cephe parçalarının genişlik oranları analizi tablosu. ....   | 37              |
| Tablo 3.6 Kapalı çıkışların derinlik ölçüleri ve genişlik-derinlik oranı tablosu. ....   | 39              |
| Tablo 3.7 Kat silmeleri ve düşey bant ölçülerinin tablosu. ....  | 43              |
| Tablo 3.8 Üç parçalı cepheye sahip yapıların kenar cephe parçalarındaki pencere sayılarının tablosu. ....  | 44              |
| Tablo 3.9 Üç parçalı cepheye sahip yapıların orta cephe parçalarındaki ve tek parçalı cepheye sahip yapıların cephelerindeki pencere sayılarının tablosu. .... | 45              |
| Tablo 3.10 Kat yüksekliklerinin pencere yüksekliklerine göre oranları tablosu. ....  | 46              |
| Tablo 3.11 Pencere yüksekliklerinin genişliklerine göre oranları tablosu. ....   | 47              |
| Tablo 3.12 Pencerelerin aralarındaki duvar boşluklarına ve kapılara, denizlik yüksekliğinin zemin kat yüksekliğine oranları tablosu. ....                      | 49              |
| Tablo 3.13 Kat sayısına göre gruplandırılmış yapıların çatı formu ve eğimi tablosu. ...  | 50              |

## **SEMBOLLER DİZİNİ**

**CGA** Computer Generated Architecture

## **1. GENEL BİLGİLER**

### **1.1. Giriş**

Çalışma yordamsal modelleme yöntemi ile geleneksel Trabzon Ortahisar konutlarının üç boyutlu modellerinin parametrik olarak üretilebilmesini konu almaktadır. Üretimin sağlanabilmesi için gramer tabanlı kural gruplarının oluşturulması gerekmektedir. Yordamsal modellemede kural grupları diye nitelenen ifade üç boyutlu modelleri oluşturan bilgisayar kodlarıdır. Kullanıcının modeli kendisinin oluşturduğu geleneksel modelleme yazılımlarından farklı olarak yordamsal modellemede bir yapının veya yapı türünün semantik tanımlamasının programlama dillerini kullanarak bilgisayara tanıtılması ile modeller üretilmektedir. Bu sadece teknik yönden değil kuramsal olarak da farklılıklar ortaya koymaktadır. Seçilen modelleme yöntemi sadece maliyet ve estetik çıktısını değil; bilginin nasıl seçildiği, işlendiği ve nelerin bilgi olarak değerlendirildiği gibi hususları da etkilemektedir (Saldaña, 2015).

Yordamsal modelleme kural tabanlı otomatik veya yarı otomatik içerik üremeye yönelik bir yöntem olup çeşitli alanlarda doku, bitki, arazi, nehir, bina, kent, yol ağları gibi modellerin oluşturulmasında kullanılmaktadır. 30 yıldan fazla bir süredir üzerine aktif araştırma yapılan konu, çok çeşitli varyasyonları üretebilme potansiyeli ve içerik üretiminde insan gücü etkileşimini azaltması ile mimarlık, oyun ve film endüstrisi sanal ortamlarında cazip bir yöntem olarak görülmektedir (Schinko vd., 2015).

Yordamsal modeller bir binanın tasarım stilini veya kültürel bir dönemin tasarım ve yapı bilgilerini kodlamak için kullanılabilmektedirler. En önemli avantajlarından birisi tekil bir yapının detaylı şekilde rekonstrüksyonunu yapabilmesidir. Bunun yanında aynı tasarım ve yapı kurallarını paylaşan çok sayıda benzer modelleri üretemektedir. Yordamsal modellerin üretiminde Lindenmayer sistemi, fraktal, split gramer, biçim grameri gibi birçok üretken sistem kullanılmaktadır. Yordamsal modelleme ile bina modellerinin oluşturulmasında özellikle yordamsal cephe üretimi kullanılmaktadır. Model üretimi iki boyutlu parsel hattının girdi olarak sisteme tanıtılması ile başlamaktadır.

Yordamsal modelleme tekniğinin bir diğer avantajı ise modellenen bina veya obje hakkında uzman düzeyde bilgiye sahip olunmasını sağlamaktadır. Mimaride kullanılan yapı tiplerine ait sınıflandırma şemalarının ve tablolarının kod içine aktarımı gerekmektedir.

Bir başka deyişle incelenen mimari yapı stoğu için bir ontoloji çalışmasının yapılması gerekmektedir. Ontoloji belirli bir alanın nesnelerini, süreçlerini, niteliklerini ve bunlara karşılık gelen ilişkileri içeren oldukça yapılandırılmış bir kavramlar sistemidir (Li vd., 2008). Ontolojiler, bilgiyi temsil etmenin yanı sıra bilgi alışverişi için de gereklidir (Obitko vd., 2004). Bir ontoloji iyi tanımlanmış bir terminoloji sisteminin semantik yapısını açıklamak için bir araç olarak kullanılabilir (Lee vd., 2009). Chandrasegaran vd. (2013) ontolojilerin semantik işlerliği kolaylaştırmasının yanı sıra tasarım bilgisini kodlamak için gerekli olduğunu belirtmektedir.

Yordamsal modeller de semantik bir yapıya sahiptirler ve bu özellikleri ile simülasyon ve planlama için geleneksel modellere göre daha uygundurlar. Günümüz kentsel yenileme ve kentsel canlandırma projelerinde kullanımı da birçok varyasyona ve analiz olanağına kısa sürede imkân sağlamaktadır. Aynı şekilde tekil birimler içinde çeşitli öneriler sunması bu önerilerin yeni tasarım yorumları için altlık oluşturmaktadır.

Bu bağlamda gün geçtikçe sayıları azalan geleneksel Trabzon Ortahisar konutları örnek çalışma alanı olarak inceleneciktir. Ortahisar Mahallesi Trabzon'un tarihi kent çekirdeğinin biçimlendiği bölgeyi ihtiva etmektedir. Kentin geleneksel mimari karakterini barındıran bölge kent kimliği ve kültürel mirası açısından önem arz etmektedir.

Bu çalışma geleneksel Trabzon Ortahisar konutlarının bir split gramer türevi olan CGA (Computer Generated Architecture) gramerinin oluşturulması ve parametrik olarak üretilmesini amaçlamaktadır. Trabzon kenti içinde bulunan geleneksel konutlar üzerinde yapılmış rölöve çalışmaları ve akademik çalışmalar proje için gerekli ana veriyi oluşturmaktadır. Bu veriler üzerinden çalışmanın ilk bölümü için analiz-sentez yöntemi kullanılarak bir ontoloji çalışması yapılacaktır. Bu ontoloji çalışması ile biçim grameri ikinci aşama için hazırlanacaktır. Hazırlanan biçim gramerleri üzerinden CGA biçim grameri bilgisayar ortamında kodlanacaktır.

## **1.2. Amaç ve Kapsam**

Önerilen çalışma yordamsal modelleme yöntemi kullanılarak geleneksel Trabzon Ortahisar konutlarının CGA grameri kodlamasını ve tasarım allığı olarak sunulacak modellerin parametrik olarak üretilmesini amaçlamaktadır.

Hedefler;

1. Tarihi dokuda yeni yapılacak binalar için geleneksel dokuya ait referans bilgi sağlamak.
2. Üretilen modellerin varyasyonlarını yeni tasarımlar için altlık olarak sunmak.
3. Geleneksel Trabzon Ortahisar konutlarına ait kütle ve cephelerin oluşumunu tanımlayan biçim gramerini oluşturmak.

Bu çalışma kapsamında geleneksel Trabzon Ortahisar konutlarının yordamsal modelleme için kural gruplarının çıkarılması ve modellerinin üretilmesi yer almaktadır. Yapılan ontoloji çalışması kütle ve cephe bazında olup, modeller için plan üretimi yapılmamaktadır. Elde edilen veriler dahilinde yeterli sayıda plan rölövesine ulaşılmadığı için plan üretimi bu çalışma kapsamı dışında tutulmuştur.

Üretilen taslak modeller birbirinden bağımsız olarak türetilmektedir ve sokak dokusu üzerine bir çalışma yapılmamıştır. Parsel ile olan ilişkiler ve sokak-komşuluk ünitesi oluşumu için gerekli araştırmalar yapılarak bu çalışmanın üzerine ek olarak geliştirilebilir.

### **1.3. Çalışmanın Özgün Değeri**

Kentler tarih boyunca geçirdikleri her dönemin sosyo-kültürel, estetik anlayışları ve teknolojik olanakları tarafından evrilerek şekillenmişlerdir. Bu devinim sürekli olarak devam etmektedir. Kentlerin gelişim ve şekillenişindeki en önemli etkenlerden biri de yeni yapılaşmadır. Kentlerin tarih boyunca oluşmuş dokusuna yeni yapılaşma yapmak daimi olarak bir tartışma ve araştırma konusu olmuştur.

Ondokuzuncu yüzyılın ikinci yarısından itibaren gözlemlenen teknolojik gelişmeler yapı kültürünün alt yapı, ulaşım, üretim teknolojileri, yapım teknikleri, malzeme vb. faktörlerinde hızlı bir değişime sebep olmuştur. Daha öncesinde kentlere eklenen yeni yapılaşmalar farklı dönemlerde sınırlı değişimlere uğrayan geleneksel yöntemler ve malzemeler kullanılarak üretildiğinden ölçek, külesel oranlar, malzemeler ve mekansal özellikler bakımından uyumlu bir doku sağlamıştır. Teknolojideki hızlı gelişmeler ile beraber üretilen yeni yapılaşmalar önceki döneme ait kentsel dokular ile aykırılaşmaya ve tartışmalara sebep olmuştur (Altınöz, 2010).

Bu bağlamda tarihi dokuları oluşturan ve belirli bir ortak karakter taşıyan yapıların tasarım dillerini analiz eden ve ortaya koyan bir çok çalışma yapılmıştır. İlk olarak Stiny ve

Mitchell (1978) Palladio evleri grameri çalışmasını yayınlamıştır. Ardından gelen süreçte Wright'in Praire evleri (Koning ve Eizenberg, 1981), Buffalo'nun bungalovları (Downing ve Flemming, 1981), Queen Anne evleri (Flemming, 1987), Tayvan yoresel konutları (Chiou ve Krishnamurti, 1995), geleneksel Türk konutları (Çağdaş, 1996), Saraybosna Hayat evleri (Çolakoğlu, 2005), geleneksel Mardin evleri (Torus, 2011) gibi çalışmalar tekil ve toplu olarak mevcut dokuların anlamsal değerini sürdürübilmeyi ve kimlik kaybını önlemeyi hedeflemiştirlerdir.

Bu çalışmada da aynı hedefler göz önünde bulundurularak yeni yapılışmalar için tarihi dokunun yapılaşma oranlarını ve ölçüğünü tasarım allığı olarak sunabilmek hedeflenmiştir. Önceki çalışmalar bitmiş bir sonuç ürün verirken bu çalışma üzerinde interaktif olarak değişiklik yapılabılır esnek bir tasarım allığını sonuç ürün olarak vermektedir. Tasarımcıya verilen bu esneklik çeşitli parametreler aracılığıyla sunulmaktadır. Bu sayede tasarımcı çevre dokunun karakterine uygun tasarım yaparken kendi tercihleri doğrultusunda hareket edebilmektedir.

#### **1.4. Çalışmanın Yöntemi**

Çalışmada geleneksel Ortahisar konutlarının CGA grameri kodlaması ve tasarım allıklarının parametrik olarak üretilmesi amaçlanmaktadır. CGA grameri bir split gramer türevidir ve yordamsal modelleme tekniğinde kullanılan araçlardan biridir. Yordamsal modelleme ile otomatik model üretilmesinin yanında kullanıcının üretim sürecinde kısıtları seçебildiği yarı otomatik bir süreçe de olanak vermektedir.

CGA grameri kodlanmadan önce geleneksel Ortahisar konutlarının tasarım analizini ve sentezini yapan biçim gramerleri bir araştırma aracı olarak kullanılmıştır. Bu sayede konutların ontolojik özellikleri kurallar yardımıyla açıklanmıştır ve taslak üretmek için zemin hazırlanmıştır.

Çalışma süreci iki kademeli olarak işlemektedir;

- 1. Biçim gramerinin oluşturulması**

Çalışmanın ilk bölümünde analiz-sentez yöntemi kullanılmıştır ve ikinci aşama için gerekli olan biçim grameri verileri hazırlanmış olacaktır.

- Geleneksel Trabzon Ortahisar konutlarına ait verilerin toplanması: Çalışma için gerekli olan Trabzon geleneksel evlerine ait veriler akademik ve profesyonel

çalışmalardan toplanmıştır. Temel Kaynaklar;

- Trabzon Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivi
- KTÜ Mimarlık Bölümü Doğu Karadeniz Arşivi
- Trabzon geleneksel evleri üzerine yapılmış akademik çalışmalar
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi BİMTAŞ A.Ş. Rölöve çalışmaları
- Analiz çalışması: Evlere ait veriler toplandıktan sonra aşağıdaki listede belirtilen özelliklere göre analizleri yapılmıştır.
  - Yapı taban alanı
  - Kat sayısı ve yükseklikleri
  - Cephe karakteri
  - Cephe çıkışları
  - Cephe elemanları
  - Çatı formu ve eğimi
- Sentez çalışması: Çıkarılan veriler analiz edilen başlıklara göre tablolara dökülkerek kural oluşturmak için gerekli sayısal özellikler organize edilmiştir. Bununla beraber kütle ve cephelere ait biçim grameri kuralları hazırlanmıştır.

## 2. CGA gramer kodunun oluşturulması

İkinci bölümde geleneksel Ortahisar konutları için hazırlanan biçim grameri kuralları üzerinden CGA grameri kodlaması yapılmıştır. Üretilen kod ESRI firmasına ait CityEngine yazılımı üzerinde çalıştırılmaktadır.

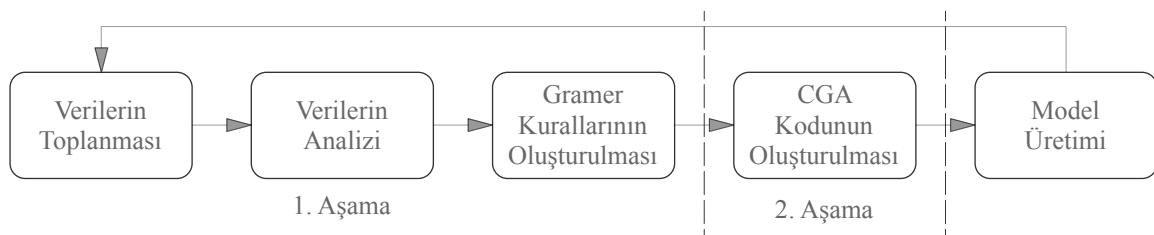
Çalışmanın temelini oluşturan veriler Trabzon Büyükşehir Belediyesi ve Trabzon Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğü arşivlerinden toplanan rölövelerden elde edilmiştir. Elde edilen rölöveler geleneksel yöntemlerdeki gibi çizimler üzerinden incelenerek ve ölçülerek yapı tektoniği hakkında bilgi edinilmiş ve gerekli sayısal değerler tablolara dökülmüştür. Veriler ve işlenisi ile ilgili bilgi yapılan çalışmalar kısmında daha detaylı anlatılmıştır.

Yapı tektonığının incelenmesinin ardından biçim grameri kuralları hazırlanmıştır. Oluşturulan gramer Stiny ve Mitchell (1978) tarafından tanımlanan üç test ile sınanmıştır. Bu testlere göre bir gramerin açıklayıcı ve öngörücü olup olmadığı doğrulanmaktadır. Öncelikle bir gramer, grameri oluşturan yapıların tasarımlarının altında yatan ortak

özellikleri ortaya koymalıdır. İkinci olarak grameri oluşturan yapıların dışında bir yapının ortak tasarım diline ait olup olmadığını belirleyen kriterleri sağlamalıdır. Üçüncü olarak yeni bir yapının nasıl tasarlanağını belirtmelidir. Sırasıyla bu testler açıklayıcı, analistik ve sentetik test olarak adlandırılmaktadır.

Biçim grameri kuralları oluşturulurken kurallar ile beraber kısıtlar tanımlanmıştır. Bu kısıtlar bazı özel durumların bağlamını ve taslak önerilerini kısıtlamak için ilişkileri tanımlamaktadır. Ayrıca kısıtlar değişkenler arası ilişkileri tanımlamaktadır ve yapılara ait tasarım bilgisini mantık kuralları ile gramer kurallarına aktarmaktadır.

Bu doğrultuda CGA grameri kodlanırken değişkenler CGA grameri içerisinde bazıları sabit bazılarında alt ve üst limitleri belirtilerek tanımlanmıştır. Limitleri ile tanımlanmış değişkenler tasarımcının kontrolünde değiştirilebilmektedir. Sabit olanlar ise tasarımcının kontrolü dışında bilgisayar tarafından seçilmektedir.



Şekil 1.1. Çalışmada izlenen süreç döngüsü.

Çalışmada izlenen süreç şekil 1.1'de görsel olarak aktarılmıştır. Sürecin birinci aşaması biçim gramerlerinin oluşturulması ile sonlanmaktadır. İkinci aşamada ise CGA kodu oluşturulmaktadır. Şekilde model üretimi evresinden tekrar verilerin toplanması evresine doğru bir döngü oluşmaktadır. Bu döngü üretilen modellerde eksiklik yaşanması durumunda tekrardan yeni verilerin eklenerek süreç sonucu üretilecek modellerin geliştirilmesi için bulunmaktadır.

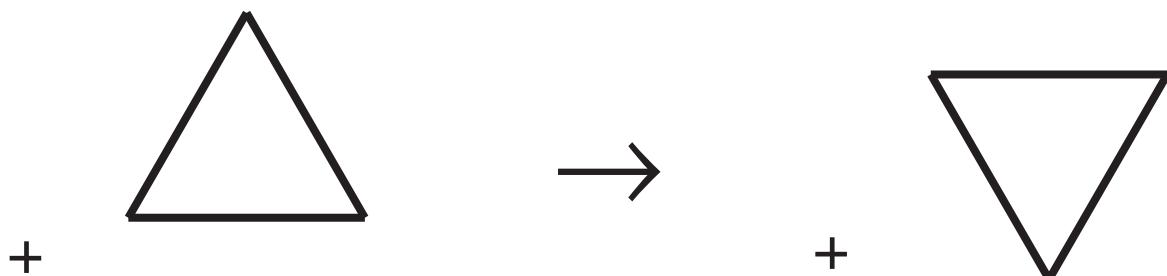
Verilerin toplanması ve verilerin analizi bir sonraki bölümde ele alınmıştır. Biçim gramerleri, split grameri ve CGA grameri, Ortahisar bölgесine ait genel bilgiler ve geleneksel Ortahisar konutlarının özellikleri çalışmanın bir sonraki bölümünde sunulmuştur.

## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

### 2.1. Biçim Gramerleri

Biçim gramerleri 1972 yılında George Stiny ve James Gips (1972) tarafından tanıtıldı. Tasarımları analiz etmeye ve üretmeye yarayan tasarım amaçlı ilk algoritmik sistem olan biçim gramerleri kurallarını direk biçimler üzerinden tanımlamaktadır. Kompütasyon teorisi ve görsel-mekansal düşünme yöntemi olarak iki farklı düzlemden açıklanmaktadır (Tepavcevic ve Stojakovic, 2012).

Yazı ve sembollere bağlı bir kompütasyon süreci yerine direk olarak biçimini kullanması ve görsel olarak çalışan bir sistem olması diğer üretken sistemlerden temelde ayırmasını sağlar (Knight, 2012). Kompütasyon sürecini tamamen görsel olarak üretim kuralları üzerinden gerçekleştirmeyi sağlayan biçim gramerleri bir başlangıç biçimini ve kural dizilerinden oluşmaktadır (Şekil 2.1). Biçimler iki boyutlu nokta, çizgi, düzlem olabileceği gibi üç boyutlu hacimler veya bunların kombinasyonları şeklinde de olabilirler. Biçimler ayrıca ek bilgi gösteren etiketlere ve bazı özelliklerinin büyüklüğünü gösteren ağırlıklara sahip olabilirler (Stiny, 1980). Kurallar ise aralarındaki ok ile ayrılan bir çift biçimden oluşmaktadır. Kuralların sol kısmında başlangıç biçimini, sağ kısmında ise kural uygulandıktan sonra dönüşeceği biçim tanımlanmaktadır. Halihazırdaki biçimin herhangi bir parçası tanımlı kurallardan birinin sol kısmında belirtilmiş biçimsel şartı sağladığında sağ kısmında tanımlı biçim ile değiştirilerek biçim geliştirilir.



Şekil 2.1. Örnek biçim grameri kuralı (Stiny, 2006).

Biçim gramerleri görsel-mekansal düşünmeyi temsil eden bir biçimcilik olarak da tanımlanabilmektedir. Görsel tasarım gramerleri olarak da adlandırılabilceğimiz biçim gramerleri dünyaya öğrenilen veya dayatılan tanımlamalar yerine belirli bir zamanda pratik

bir anlamı olan tanımlamalardan bakabilme düşüncesidir (Özkar ve Stiny, 2009).

Tanıtımından sonra Gips (1975) doktora tezinde biçim gramerlerinin bilgisayar uygulamalarını geliştirdi, Stiny (1975) ise matematiksel temelleri üzerine yoğunlaştı. Stiny (1976) tezinin ardından yazdığı *Two exercises in formal composition* adlı makalede biçim gramerlerinin kullanımını iki örnek üzerinden açıkladı ve bu örnekler daha sonra yapılan çalışmalara temel oluşturdu. Bu örneklerden ilki biçim gramerlerinin üretken bir sistem olarak yeni tasarım dili veya tarzı oluşturmak için özgün hali ile nasıl kullanılabildiğini açıklarken ikinci örnek ise mevcut bir tasarım dilinin veya tarzının biçim gramerleri kullanılarak analizinin nasıl yapılabildiğini göstermektedir. Ayrıca hem analitik hem de sentetik kullanıldığı örneklerde rastlamak mümkündür (Knight, 1999).

### **2.1.1. Analiz Aracı Olarak Kullanımı (Analiz Gramerleri)**

Birim gramerlerinin ilk kez analiz aracı olarak kullanımı Stiny (1977) tarafından Çin buz işini pencere tasarımları üzerine yaptığı çalışmada ortaya konuldu. Bu çalışma ayrıca biçim gramerlerinin parametrik tasarım ile entegre edilerek parametrik biçim gramerlerinin tanımlandığı çalışma oldu. Beş adet kuraldan oluşan gramer Çin buz işini izgaraların bir araya gelme düzenini açıklamayı, örnek izgaralar oluşturmayı ve sayısız yeni izgara düzenleri oluşturmayı başardı. Ertesi yıl Stiny ve Mitchell (1978) biçim gramerlerini Palladio stili üzerinden test ederek ilk kez bir mimari üslubun analizinde kullandılar. “Palladio Grameri” kurallarını Andrea Palladio tarafından 1570 yılında yazılmış *Quattro Libri dell’Architettura*’da bulunan villa planı örneklerini inceleyerek tanımladılar. Parametrik biçim gramerlerini kullanarak villaların zemin kat planlarını önerdikleri sekiz aşamalı bir süreç ile oluşturduklar.

Bu çalışmanın ardından gelen yirmi yıllık bir dönemde biçim gramerleri neredeyse tamamen bir analiz aracı olarak mimarların tarzını, yöresel mimariyi, sanat stillerini vb. açıklamada kullanıldı.

Bu çalışmalar arasında Giuseppe Terragni, Frank Lloyd Wright, Glenn Murcutt, Christopher Wren gibi mimarların tarzları analiz edildi (Flemming, 1981; Koning ve Eizenberg, 1981; Hanson ve Radford, 1986; Buelinckx, 1993).

Yöresel mimari analizlerine bakıldığındá Japon çay odaları, Buffalo’nun bungalowları, Queen Anne evleri, geleneksel Tayvan evleri, geleneksel Türk evleri, sıra evler, klasik

Osmanlı dönemi camileri ve Mughul bahçelerinin peyzaj mimarisi çalışmaları bulunmaktadır (Knight, 1981; Downing ve Flemming, 1981; Flemming, 1987; Chiou ve Krishnamurti, 1995; Çağdaş, 1996; Çağdaş, 1996; Aksoy, 2001; Stiny ve Mitchell, 1980).

Sanat stillerinin analizini yapan çalışmalarında Richard Diebenkorn, Georges Vantongerloo ve Fritz Glarner'in tabloları, Hepplewhite tarzı sandalyelerin arkalıklarının tasarımı, Frank Lloyd Wright'in pencere tasarımları ve antik Yunan çömleklerinin süsleme tasarımları incelenmiştir (Kirsch ve Kirsch, 1986; Knight, 1989; Knight, 1980; Rollo, 1995; Knight, 1986). Wright'ın mimari tarzı için hazırlanan gramer ilk üç boyutlu mimari gramer çalışması olması açısından önemlidir.

Sonraki dönem çalışmalarında Benros vd. üç ayrı tarz olan Palladio villaları, Malagueira konutları ve Prairie konutlarını oluşturdukları tek gramer, Osmanlı camilerinin ontolojisini kullanan tipolojik tanımlama (description) gramerleri ve tipolojik tanımlama gramerleri için genel gösterim önerisi göze çarpmaktadır (Benrós vd., 2014; Stouffs ve Tunçer, 2015; Stouffs, 2016).

### **2.1.2. Tasarım Aracı Olarak Kullanımı (Özgün Gramerler)**

Biçim gramerlerinin analiz aracı olarak kullanımı yukarıdaki örneklerde bakıldığından önemli ölçüde etkin olduğunu göstermektedir. Buna karşı başlangıçtan itibaren tamamen yeni tasarım dilleri oluşturma konusunda şaşırtıcı bir şekilde sınırlı sayıda örneğe rastlanmaktadır. Bu anlamda ilk çalışma Stiny ve Gips (1972) tarafından tablolar üzerine yapılan biçim gramerleri oldu. Stiny ve Gips'in tezleri ve beraber yazdıkları *Algorithmic Aesthetics* kitabı da yine aynı konu üzerinde biçim grameri formalizmini örnekliyor (Knight, 1999).

Bu çalışmalar haricinde Stiny'nin (1976) iki boyutlu formal kompozisyonlar ve ilk üç boyutlu biçim grameri çalışması olan Froebel'in yapı blokları üzerine çalışmaları örnek oluşturmaktadır (Stiny, 1980). Froebel yapı blokları üzerine olan çalışma özgün gramerleri kullanarak sıfırdan yeni bir tasarım dili oluşturmak için izlenecek işleyişi tanımlamaktadır. Yeni tasarım dilini oluşturmak için önerilen işleyişte biçim sözlüğü, mekansal ilişkiler, biçim kuralları, başlangıç biçimleri ve biçim gramerlerinin aşamalı olarak oluşturulması gerekmektedir. Bu alanda mimarlık ve diğer dallarda çeşitli çalışmalar kısıtlı sayıda gerçekleştirildi (Knight, 1989; Knight, 1992; Knight, 1993; Knight, 1994).

### **2.1.3. Analiz Sonucu Tasarım Aracı Olarak Kullanımı (Hibrid Gramerler)**

Özgün gramerlerin tamamen baştan oluşturulması teori üzerinde olmaktadır (Knight, 1999). Uygulamada ise yeni tasarım dilleri eski ve güncel dillerin değiştirilmesi, geliştirilmesi veya birleştirilmesi gibi işlemler ile oluşturulur. Knight (1981) önerdiği mevcut tasarım dilleri üzerinden yeni tasarım dilleri üretme yönteminde ilk önce mevcut dil için bir gramer çıkartılarak analiz edilir, çıkarılan gramerin kuralları dönüştürülür ve dönüştürülen kurallar yeni bir gramerin ve dilin temeli haline gelir. Knight bu yöntemin bilinen dillerin tarihsel evrimini başarılı bir şekilde tanımlamak ve yeni tasarımlar geliştirmek için kullanabileceğini belirtmektedir. Bu nedenle bu yöntem hem analitik hem sentetiktir. Knight *Transformations in Design* adlı kitabında bu yöntemi kullanarak Frank Lloyd Wright'ın çalışmalarında, De Stijl resminde ve antik Yunan süsleme tasarımlarında stilistik değişimleri analiz etmek için uygulamaktadır (Knight, 1999). Flemming (1990) Knight'ın yöntemine benzer bir yöntemi bilgisayar üzerinde mimari kompozisyonları öğretEBilmek için kullanmıştır.

Bu gramer yapısının örneklerine baktığımızda Çolakoğlu (2001) 18. ve 19. yüzyılda Saraybosna'da Osmanlı tarzında tasarlanan geleneksel "Hayat" evlerinin gramerini oluşturarak tarihi bağlama uygun yeni formların üretimini sağladı. Duarte (2005) 1977 ve 1996 yılları arasında Siza tarafından Malagueira için tasarlanmış otuzbeş konut üzerinden Siza'nın da desteğini alarak oluşturduğu gramer ile Siza'nın tasarım mantığına yatkın çeşitli yeni tasarımlar üretebildi. Marakeş Medine'de Zaouiat Lakhdar bölgesi için geliştirilen yerel konut ve kentsel form üreten gramerler, *rabo-de-bacalhau* bina tipolojisindeki evlerin rehabilitasyonu için geliştirilen dönüşüm grameri hibrid gramerlere örnek oluşturmaktadır (Duarte ve Rocha, 2006; Duarte vd., 2007; Eloy ve Duarte, 2014).

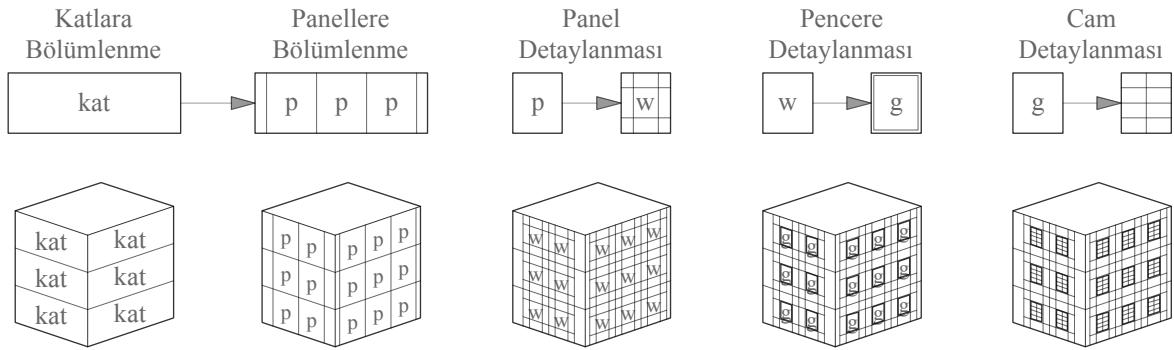
### **2.1.4. Split Grameri**

Wonka vd. (2003) mimari modelleri oluşturmak için özel bir set grameri<sup>1</sup>olan parametrik split gramer yöntemini geliştirmiştir. Yazarlar yapıların yatayda ve düşeyde sürekliliğe sahip olan yapı elemanlarından oluştuğunu ve buna benzer bir etkiyi split grameri kontrol ederek elde edilebileceğini belirtmişlerdir. İşmini bölümleme işleminden alan

---

<sup>1</sup>(Stiny, 1982)

ve iki üretim kuralı olan bu yöntem basit geometrilerden oluşan üç boyutlu bir kütlenin önce yüzeylere ve yapısal elemanlarına kadar bölümlenip ardından bölümlenen her biçim önceden tanımlanan geometri ve malzemeler ile yer değiştirmesine dayanmaktadır (Şekil 2.2). Bölümlenme işlemi sonlandırıcı tanımlı biçimlere ulaşana kadar devam etmektedir ve muhtemel düzeni önceden tanımlı-sabit olduğundan dolayı kararlıdır.



Şekil 2.2. Basit bir Split Gramer kuralı ve üretim süreci.

Set grameri üretim kurallarını görsel işlem yerine etiketli biçimler üzerinden işleyen, biçim gramerlerinin basitleştirilmiş halidir (Stiny, 1982; Lienhard, 2017). Etiketli bir biçim set gramerinin en küçük (atomik) öğesi ve alt biçimler barındırmaz. Etiketler sembol olarak kullanılarak üretim kurallarının metinsel olarak yazımını ve bilgisayarda algoritma olarak işlenmesine olanak vermektedir. İdeal olarak, bir biçim grameri uygulaması: görsel bilgi işlemeyi desteklemeli, saklı şekillere izin vermeli (emergence), önceden tanımlanmış parçalara dayanmamalı ve parametrik olmalıdır (Gips, 1999). Set gramerleri biçim gramerlerinin bilgisayar üzerinde işlenmesini kısıtlayan ilk üç özelliğini barındırmamaktadır. Literatürde biçim grameri uygulaması olarak adlandırılan bir çok yazılım ve yazılım denemesi aslında set gramerini temel alarak çalışmaktadır.

### 2.1.5. CGA Biçim Grameri

Split gramer Müller vd. (2006) tarafından ETH Zurich Computer Vision Laboratory'de geliştirilerek CGA grameri olarak adlandırılmıştır ve CityEngine yazılımı olarak ticarileştirilmiştir. CityEngine yazılımı üç boyutlu kentsel sanal ortamların üretiminde özelleşmiştir ve kentsel tasarım, mimarlık, arkeoloji, kültürel miras, oyun, görselleştirme, eğlence ve coğrafi bilgi sistemi gibi alanlarda kullanılmaktadır. Yazılım katı kütle modelleme sistemi ve farklı olarak tanımlanmış birçok modelleme kuralının yanında cephe üretimi zor

olan karmaşık kütleler için de eklentiler bulundurmaktadır.

CGA gramer yöntemi çokgen ile belirlenmiş bir parsel hattını yükseltip katlara bölünmüş bir hacim oluşturarak işleme başlamaktadır. Katların cepheleri biçim kuralları kullanılarak duvar, kapı, pencere gibi böülümlere bölünmektedir. Koşullu ya da tahmini kurallar, biçim parametreleri, rastgele numara üretimi bu yöntem içerisinde çeşitlilik oluşturmak için kullanılmaktadır. CGA bir biçim grameri olması ile beraber aynı zamanda bir programlama dilidir. Örnek bir CGA biçim kuralı aşağıdaki gibi yazılmaktadır.

**başlangıçŞekli -->**

koşul1: sonuçŞekil0 ... sonuçŞekilM ...

koşulN: ...

CGA gramerlerinin tanımlanmasının ardından yordamsal modellemenin kolaylaştırılması ve daha iyi kullanılabilmesi için devamlı gelişmeler gözlandı. Özellikle cephe modelleri oluşturmak için Müller vd. (2007) binaların cephe fotoğrafları üzerinden tekrar eden karoların tanımlanması ile gramer kurallarının bilgisayar tarafından otomatik çıkarılması için bir yöntem geliştirdi. Lipp vd. (2008) CGA kurallarını kod yazarak oluşturmak yerine yaptıkları yazılım sayesinde üç boyutlu model üzerinden etkileşim ile kodları görsel olarak düzenlemeyi başardılar. Ancak bu gelişmelere rağmen birçok yordamsal modelleme projesi kod yazılarak gerçekleştirildi. Bunlardan bazıları;

- Reconstruction of Puuc Buildings (Müller vd., 2006)
- Reconstruction of Ancient Pompeii (Müller vd., 2005)
- Rome Reborn 2.0: A Case Study of Virtual City Reconstruction Using Procedural Modeling Techniques (Dylla vd., 2010)
- Urban Topography of Magnesia on the Maeander (Saldaña, 2015).

## **2.2. Alan Çalışması**

### **2.2.1. Çalışma Alanının Seçimi**

Kentsel gelişim sürecinde kent kimliği hayatı bir öneme sahiptir. Küreselleşmenin de etkisiyle şehirler gelişim ve dönüşüm süreçlerinde özgün kimliklerini kaybetme problemiyle karşılaşmaktadır. Bu gelişim ve dönüşüm süreçleri düzgün işletilemediğinde kent okunabilirliğini, kentliler kent hafızasını ve algısını kaybetmektedir. Bu durum kentin tarihi ve kültürel mirasını korumayı güçlendirmektedir.

Ekonomik, sosyal, teknolojik, kültürel değişimler ve yanlış planlama kararları sonucunda Trabzon kenti tarihi kent dokusunda tahribatlara ve kimlik kaybetme tehlikesine maruz kalmıştır. Kentin bir çok bölgesinde, kentsel sit alanları da dahil olmak üzere, bu tahribat ve kayıplar yaşanmakta ve geleneksel konut mirasına ait ürünler gün geçikçe azalmaktadır.

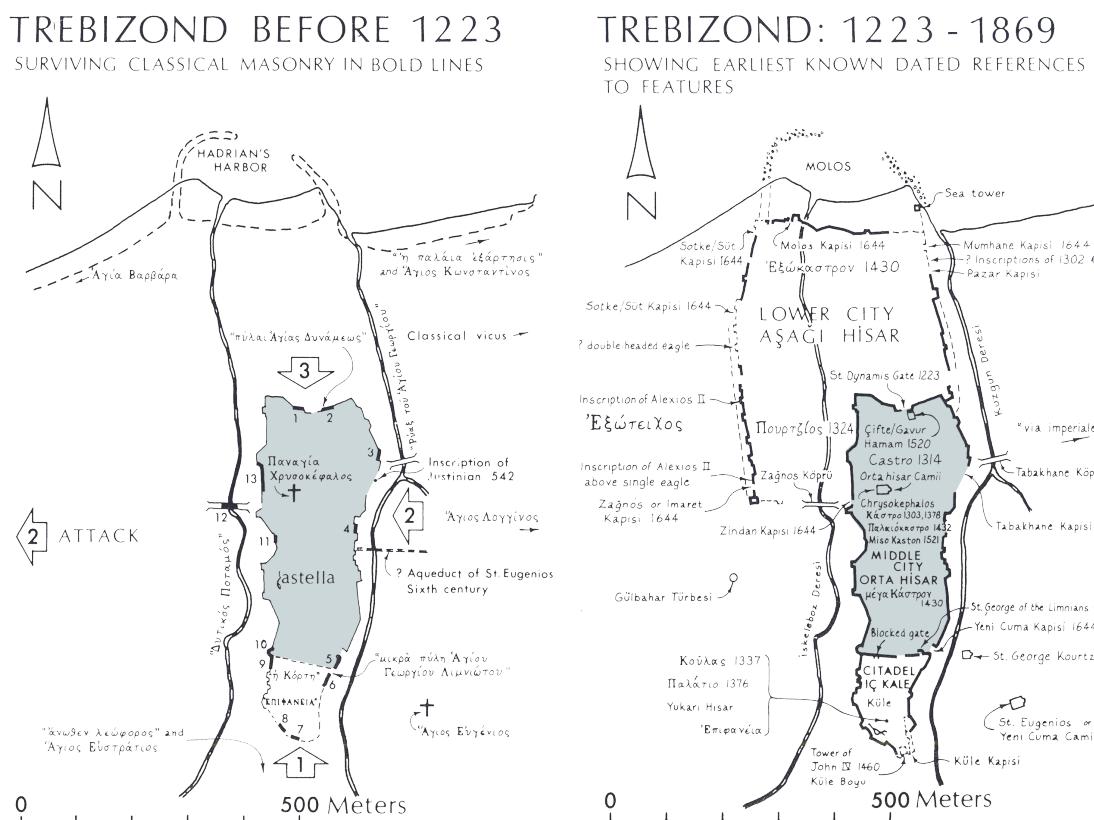
Bu bağlamda Trabzon kentinin geleneksel dokusuna ait karakteristik örnekleri bir arada bulunduran ve tarih boyunca kent çekirdeğinin biçimlendiği bölge olan Ortahisar mahallesi çalışma alanı olarak seçilmiştir. Çalışma bu bölgedeki geleneksel konut karakterine ait bilgileri yordamsal modelleme yöntemi için gerekli CGA grameri ile kayıt altına almayı ve bölgede yapılması planlanan yeni yapılar için tasarım allığı oluşturmayı hedeflemektedir.

### **2.2.2. Çalışma Alanına İlişkin Bilgiler**



Şekil 2.3. Türkiye'de Trabzon'un konum haritası.

Trabzon Doğu Karadeniz sahil şeridinde doğal bir liman olan Asya ve Ortadoğu transit yolunun başında kurulmuştur. Liman ve ticaret kenti olarak özellikle 7. yüzyıldan sonra ekonomik anlamda bölgenin önemli merkezi olmuştur. Kuzeyde Karadeniz, doğu ve batıda ise derin vadiler ile çevrili kent coğrafi olarak korunaklı bir bölgede konumlandırılmıştır. Güney kısmında doğal bir sınırının olmaması ve savunma ihtiyacından ötürü kent önce Yukarihisar diye adlandırılan güneydeki en yüksek kısmından başlanarak kuzeye doğru sırayla Ortahisar ve Aşağıhisar kısımlarının inşa edildiği söylenebilir (Uspenski, 2003).



Şekil 2.4. Ortahisar bölgesinin kentin 1223 yılı öncesi ve 1869 yılına kadar olan tarihlerde konumunu gösteren harita (Bryer ve Winfield, 1985).

Çalışma alanı olarak seçilen Ortahisar, Zağnos ve Tabakhane vadileri arasında kalan, Trabzon kentinin tarihi çekirdeğinin bulunduğu yerleşim bölgesidir. Mimari yapı kültürü M.Ö. 7. yüzyıla kadar dayanmaktadır ve tarih boyunca kentin idari, dini ve yaşam merkezi olarak hizmet etmiştir (Tuluk ve Düzenli, 2010). Tarihi surlar ile çevrelenmiş bölge, farklı dönemlere ait geleneksel sivil mimari örneklerinin yanında anıtsal yapıları da barındırmaktadır. Günümüze ulaşmış Ortahisar sınırları içinde kalan sivil mimari dışındaki önemli yapılar aşağıdaki listede sıralanmıştır.

- Askeri Mimari
  - Kent surları
- Dini Mimari
  - Panaghia Chrysocephalos Kilisesi (Ortahisar veya Büyük Fatih Cami)
  - Musa Paşa Cami
  - Ortasaray Mescidi - Saraçzade Medresesi
  - Şirin Hatun Mescidi
- Endüstriyel Mimari
  - Tabakhane Köprüsü
  - Zağnos Köprüsü
- Su Mimarisi
  - Çifte Hamam
  - Çarıkçı-Zade Hacı İsmail Çeşmesi
  - Çeşme (Ortahisar Cami güneyinde)
- Kamusal Mimari
  - Hüseyin Kazaz Kültür Merkezi (Eski Cezaevi Binası)
  - Trabzon Kültür Müdürlüğü (Eski Hükümet Konağı)
  - Gazi Paşa İlköğretim Okulu



Şekil 2.5. Ortahisar dini mimari örnekleri. Solda Ortahisar Cami ve sağda yıkılmış Şirin Hatun Mescidi (Özen vd., 2009).



Şekil 2.6. Ortahisar endüstriyel mimari örnekleri. Solda Tabakhane Köprüsü ve sağda Zağnos Paşa Köprüsü. Kaynak: [www.eskiturkiye.net](http://www.eskiturkiye.net)



Şekil 2.7. Ortahisar su mimarisi örnekleri. Solda yıkılmış Çifte Hamam ve sağda Ortahisar Cami güneyindeki çeşme (Özen vd., 2009).



Şekil 2.8. Ortahisar kamusal mimari örnekleri. Solda Hüseyin Kazaz Kültür Merkezi ve sağda Trabzon Kültür Müdürlüğü binası (Özen vd., 2009).

Listelenmiş yapılardan kent surlarının yapım tarihi net olarak bilinmemekle beraber 257 yılından önce mevcut olduğu kaynaklarda belirtilmiştir (Bryer ve Winfield, 1985). Surlardan sonra bölgedeki en eski yapı olan ve Ortahisar Cami olarak adlandırılan Panaghia Chrysocephalos Kilisesi 914 yılında inşa ettirilmiştir (Miller, 2007). Bölgedeki diğer anıtsal yapıların inşa tarihleri 13. ve 16. yüzyıl, sivil mimarlık örneklerinin inşa tarihlerinin ise 19. yüzyıl sonrası ve 20. yüzyılın ilk çeyreği olduğu bilinmektedir (Aysu, 1977; Kuloğlu, 1994; Tuluk ve Düzenli, 2010). Mevcut yapıların korunması ve yeni yapıların sınırlandırılması amacıyla bölge 1985 yılında 2 Nolu Ortahisar Kentsel Sit Alanı olarak tescillenmiştir.



Şekil 2.9. Ortahisar'ın yeni kent merkezine göre konumunu gösteren harita (Var, 2015).

1938 yılında Jacques H. Lambert tarafından hazırlanan Trabzonun ilk imar planı Ortahisar bölgesinin mevcut yapıları ile beraber olduğu gibi korunmasını önermiştir. 1968 yılında açılan yarışma ile başlayan ikinci planlama çalışmalarında da kentin eski yerleşkelerinin korunması hedeflenmiştir. Bu çalışmalarda şehrin genişleyebilmesi için Ortahisar'ın güney kısmından teget geçmesi önerilen Tanjant Yolu 2002 yılında surlar üzerinden ve tarihi kent merkezini ortasından ikiye ayıracak şekilde uygulamaya konulmuştur. Bu değişiklik bölge dokusunda yıkımlara ve büyük tahribata sebep olmuştur.



Şekil 2.10. Ortahisar uydu fotoğrafı. Trabzon Büyükşehir Belediyesi arşivlerinden alınmıştır.

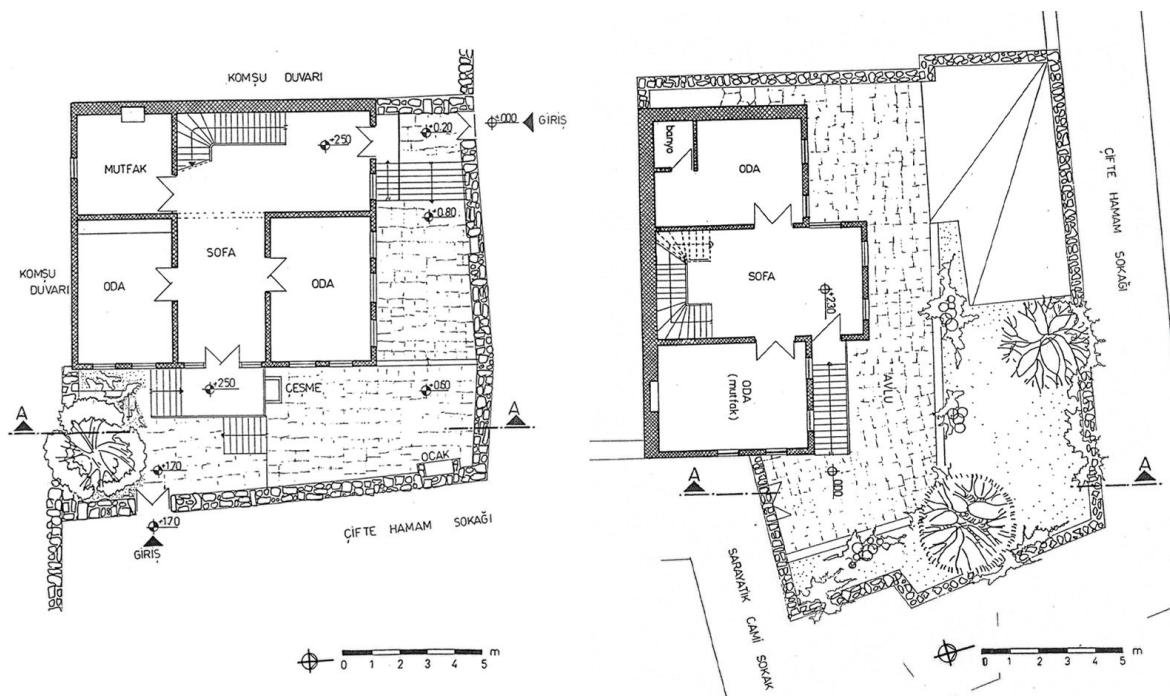
### 2.2.3. Ortahisar Konutlarının Özellikleri

Ortahisar'da bulunan geleneksel konutlar yaklaşık bir asır öncesine dayanan tarihleriyle ağırlıklı olarak Osmanlı dönemi ait yapılardır. Yapım malzemesi ve teknolojisinin imkan verdiği koşullar ile ahşap-kagir yapılar 2-2,5 kat, taş yığma yapılar 3-3,5 kat olarak inşa edilmiştir. Belli bir geometrik düzeni olmayan parseller içinde olan geleneksel konut dokusu;

- Surlara yakın veya üzerinde, veya bir duvarı ya da terası surların bir parçası olarak
- Kuzey güney aksında bitişerek gelişmiş ve vadilere yönelmiş
- Yoldan yüksek duvarlarla soyutlandırılan bahçe-avlu karışımı bir alandan geçilerek oluşturulmuş konut grubu

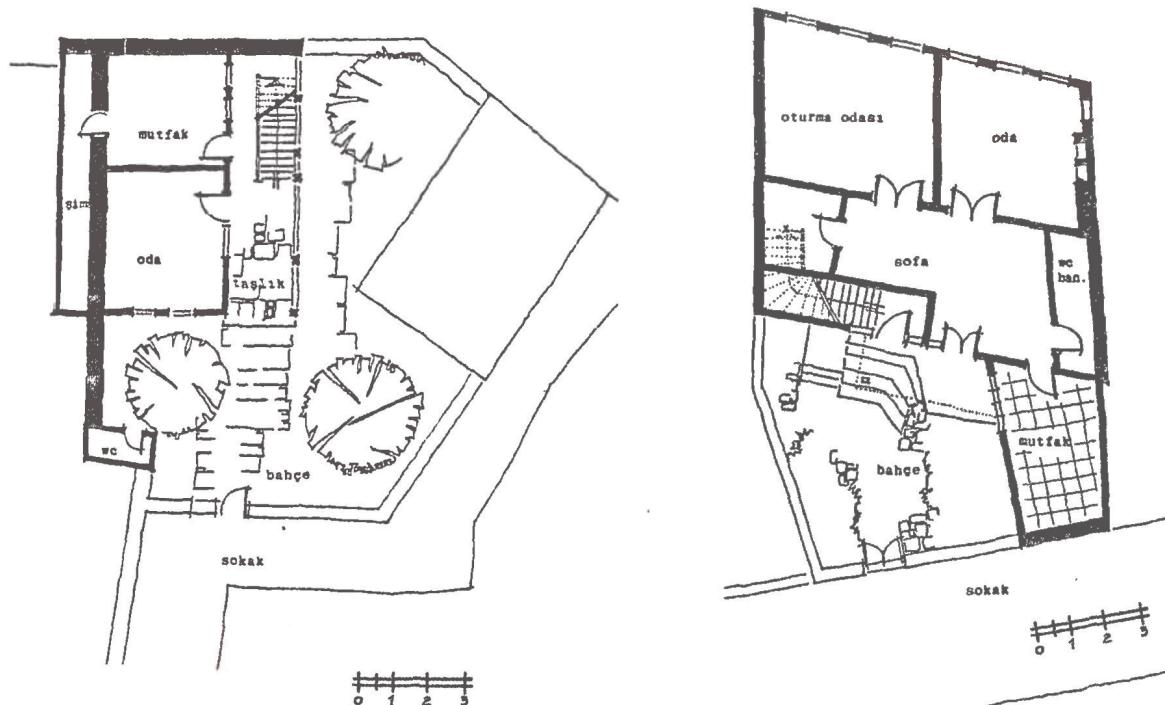
- Parsel sınırları içinde yönlere ve kullanışlara göre bir veya iki kenarı parsel sınırına ya da komşu binaya dayanarak geliştirilmiş konut grubu şeklinde bir araya gelmişlerdir.

Geleneksel Ortahisar konutları plan şeması olarak karnıyarık diye adlandırılan iç sofalı düzenlemeye sahiptirler. Az sayıda da olsa dış sofalı plan şeması örnekleri de bölgede bulunmaktadır. İç sofalı plana sahip evlerde çıkışlı ve çıkışsız olarak örnekleri varken, dış sofalı konutlarda açık ve kapalı olma durumları söz konusudur (Birlik, 1999) (Şekil 2.11, Şekil 2.12).



Şekil 2.11. Çıkmalı ve çıkışsız iç sofa örnekleri olarak Nilay Soley ve Resul Özerk evleri (Özen vd., 2009).

Geleneksel dokuda ve çevresinde bulunan mimari örnekler yapım dönemine göre bazı özelliklerinde farklılıklar göstermektedir. Ancak Fallmerayer (2011) geleneksel Ortahisar konutları için Bizans'a bağlı Komnenos Hanedanlığı döneminden itibaren mimari üslup bakımından değişime uğramadığını hatta ölçü ve yönlenme gibi özelliklerinin de değişmediğini belirtmektedir. Yapı stoğu incelendiğinde bölgede Rum dönemi, Osmanlı dönemi, Cumhuriyet sonrası dönem olmak üzere üç döneme ait yapılara rastlanmaktadır. Rum ve Osmanlı dönemi yapıları birbirlerinden yapı malzemesi kullanımında ayırmaktadır. Rum dönemi yapıların inşasında yapı malzemesi olarak genellikle taş kullanılırken Osmanlı dönemi yapılarında ağırlıklı olarak ahşap kullanılmıştır. Osmanlı dönemi ve önceki dönemlerin benzer özelliklerini;



Şekil 2.12. Açık ve kapalı dış sofa örnekleri olarak Bekir Gerçek ve Salih Türkmen evleri (Kuloglu, 1994).

- Cephe;
  - Yapı cepheleri genel olarak yatayda ve düşeyde simetriktir,
  - Cephede köşe noktalarda düşey, kat aralarında yatay bantlar kullanılmıştır,
  - Cephede açık ve kapalı çıkışlar görülmektedir, bu çıkışlar iç mekanda bulunan oda veya sofa genişliğindedir,
  - Cepheler sokağa paraleldir,
  - Beşik çatı ve ağırlıkla kırma çatı tipi hakimdir,
  - Zemin katlar su basman seviyesinde yükseltilerek bodrum katların aydınlatılması için pencereler kullanılmaktadır,
- Giriş;
  - Genellikle cephenin simetri ekseninde, diğer durumlarda yapının köşesine yakın bulunurlar,
  - Basamaklar ve hemen üzerindeki çıkışlar ile vurgulanmışlardır,
- Pencereler;
  - Dikdörtgen formda ve düşey hatlıdır,
  - Sokak cephesinde diğer cephelere göre daha çok pencere bulunmaktadır.



Şekil 2.13. Geleneksel konut cephesi örnekleri. Solda İsmail Taşkın evi sağda Mustafa Saltoğlu evi (Özen vd., 2009).



Şekil 2.14. Geleneksel konut cephesi örnekleri. Solda 110 ada 23 parseldeki bina sağda 110 ada 41 parseldeki bina. Trabzon Büyükşehir Belediyesi arşivelerinden alınmıştır.

Cumhuriyet sonrası dönem yapıları kargir-yığma ve betonarme olarak inşa edilmişlerdir (Kuloğlu, 1994). Osmanlı dönemi sonrası yapılan bu yapılar hızlı gelişen ekonomik, sosyal, teknolojik ve kültürel değişimlerin sonucu olarak geleneksel dokuya uyum sağlayamamıştır.



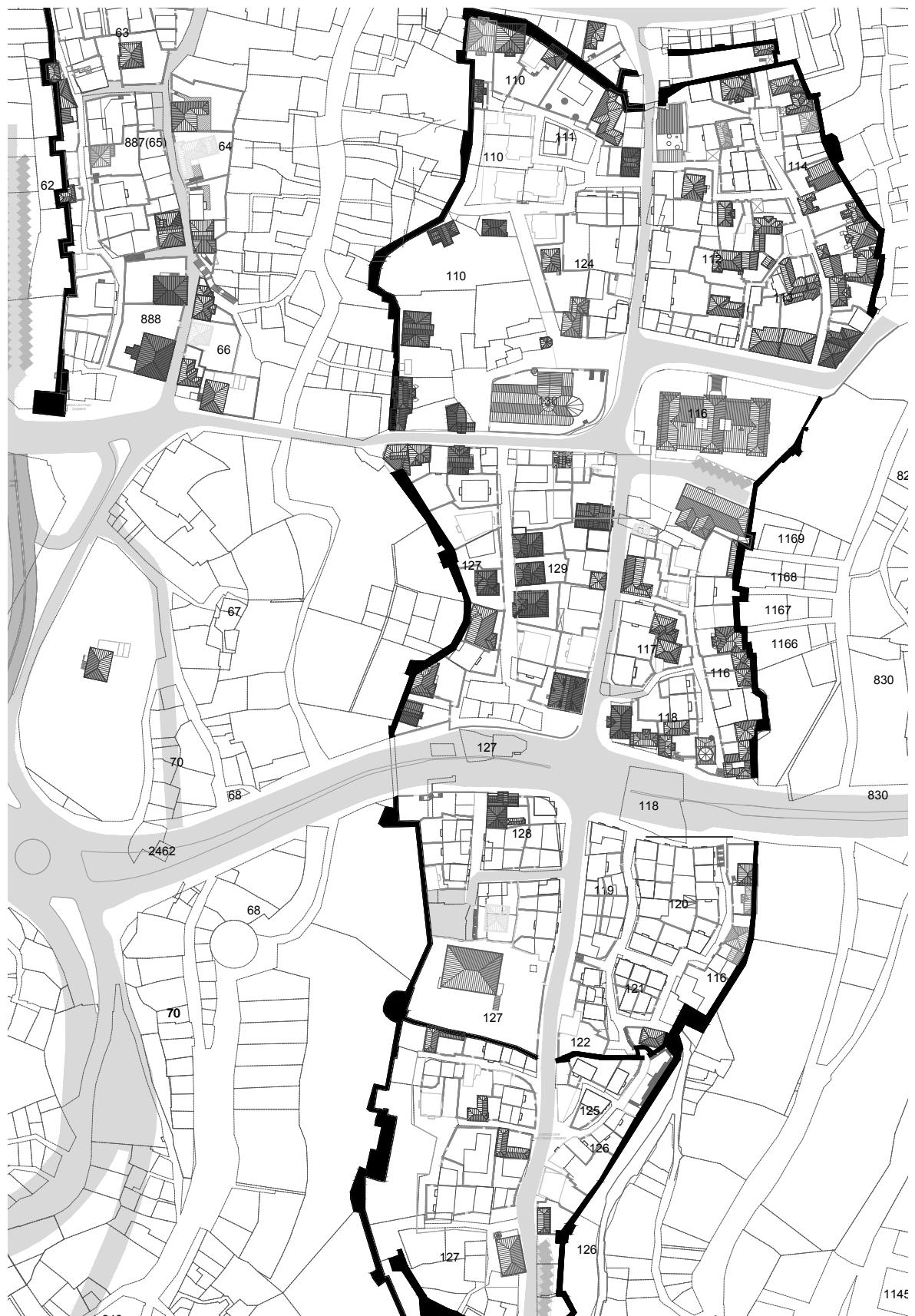
Şekil 2.15. Geleneksel konut cephesi örnekleri. Solda 128 ada 7 parseldeki bina sağda 129 ada 26 parseldeki bina. Trabzon Büyükşehir Belediyesi arşivelerinden alınmıştır.

#### **2.2.4. Verilerin Toplanması**

Geleneksel Ortahisar konutlarına ait bilgiler rölövelerden, akademik çalışmalarдан ve alan üzerine yazılmış kitaplardan elde edilmiştir. Konutlara ait rölöveler iki arşivden derlenerek gramer için örneklem kümesi oluşturulmuştur. Örneklem kümesi geleneksel Ortahisar konutlarının hepsini içermemektedir; ancak değişik özelliklere sahip yapıları barındırmaktadır.

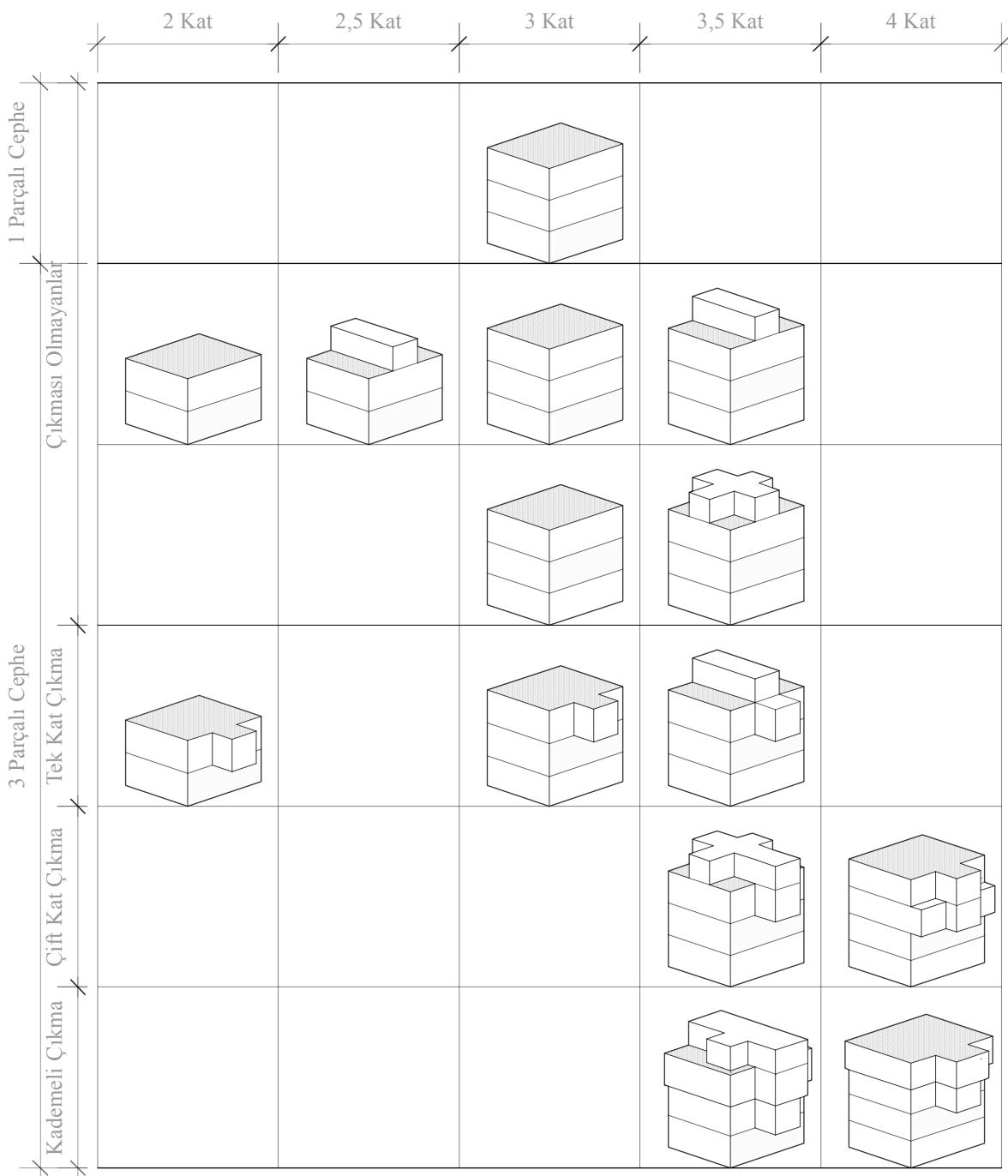
Çalışma alanı içerisinde 73 adet tescilli yapı bulunmaktadır. Bunlardan 25 adet tescilli yapının rölöveleri Trabzon Büyükşehir Belediyesi arşivlerinden ve Trabzon Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğü arşivlerinden elde edilen veriler bir araya getirilerek derlenmiştir. Ortahisar bölgesindeki tescilli yapılar ve rölövelerine ulaşılabilen tescilli yapılar şekil 2.16'da gösterilmiştir. Arka planı koyu renkli olan yapılar rölövelerine ulaşılabilenleri ifade etmektedir.

Trabzon Büyükşehir Belediyesi arşivlerinden Trabzon Büyükşehir Belediyesi ve Bimtaş A.Ş. tarafından 2012 yılında Ortahisar'da LIDAR teknolojisi kullanılarak yapılan çalışmadan bölgenin sokak siluetleri elde edilmiştir. Sokak siluetlerinden bazı yapıların sadece tek cepheleri elde edilebilmiş ve geri kalan cephelerinin rölövelerine ulaşlamamıştır. Bir kısmı ise tescilli olmasına rağmen geleneksel dokuyu yansıtmadığından dolayı çalışmaya katılmamıştır.



Şekil 2.16. Ortahisar bölgesi tescilli yapılarını gösteren vaziyet planı.

Çalışma kapsamında incelenen 15 adet yapı 19. yüzyılın ikinci yarısı ve 20. yüzyılın ilk çeyreği arasındaki dönemde yapılmışlardır. Bunlar arasından 118 ada 1 parsel ve 128 ada 10 parselde bulunan konutlar yakın tarihte betonarme olarak yeniden inşa edilmiş yapılardır.



Şekil 2.17. Grameri oluşturan yapı tiplerinin örneklemkümesi.

Örneklem kümesindeki yapılar şekil 2.17'de yapı tipine göre sınıflandırılarak gösterilmiştir. Yapılar ilk olarak cephe tipine göre bir parçalı ve üç parçalı cepheye sahip olarak ikiye ayrılmaktadır. Yapıların bir parçalı ve üç parçalı cepheye göre sınıflandırılması

ön ve arka cephelerindeki pencere dizilimi ve kapalı veya açık çıkışına bağlı olarak gerçekleşmektedir. Ardından yapılar kat sayısına, çıkma tipine, giriş katlarına göre şekil içerisinde grupperlendirilmiştir. Açık tonda taramalar yapıların giriş katlarını ifade etmektedir.

Yapılara ait rölöve çizimleri ve künye bilgileri her bir yapı için oluşturulan yapı bilgi formlarında düzenlenmiştirler. 110 ada 16 parselde bulunan yapıya ait örnek yapı bilgi formu şekil 2.18'de gösterilmiştir. Yapı bilgi formları ekler kısmında bulunmaktadır.

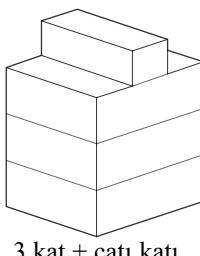
Düzenlenen rölöve verileri içerisinde gerekli ölçüler her eleman için dış hizaları temel alınarak ölçülmüştür. Örneğin pencere ve kapılar söyleleri ile beraber tek bir ünite şeklinde ölçülecek hesaplara dahil edilmiştirler. 110 ada 16 parsel ve 39 parsele ait yapıların ön cephelerinin ölçülendirilmiş halleri şekil 2.19'da gösterilmiştir. Elde edilen verilerin incelenmesinin ardından geleneksel konutlar hakkında ortaya çıkan önemli bilgiler bir sonraki bölümde ele alınarak vurgulanmıştır.

110-16

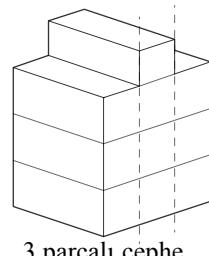
Dönem : Osmanlı  
 Yapım tekniği : Yığma  
 Yapım malzemesi : Taş, ahşap (Bağdadi)



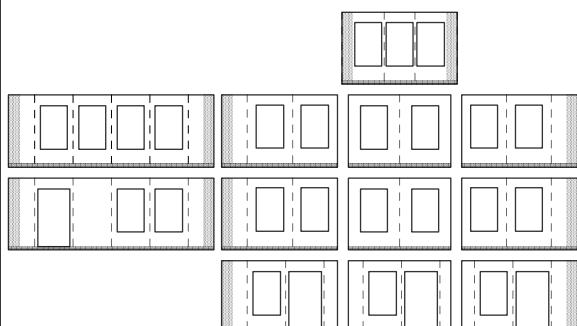
Kat Sayısı



Cephe Tipi

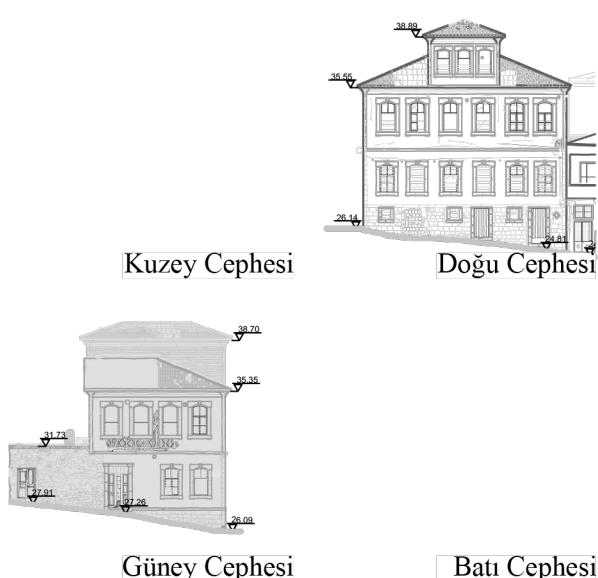


Cephe Panelleri

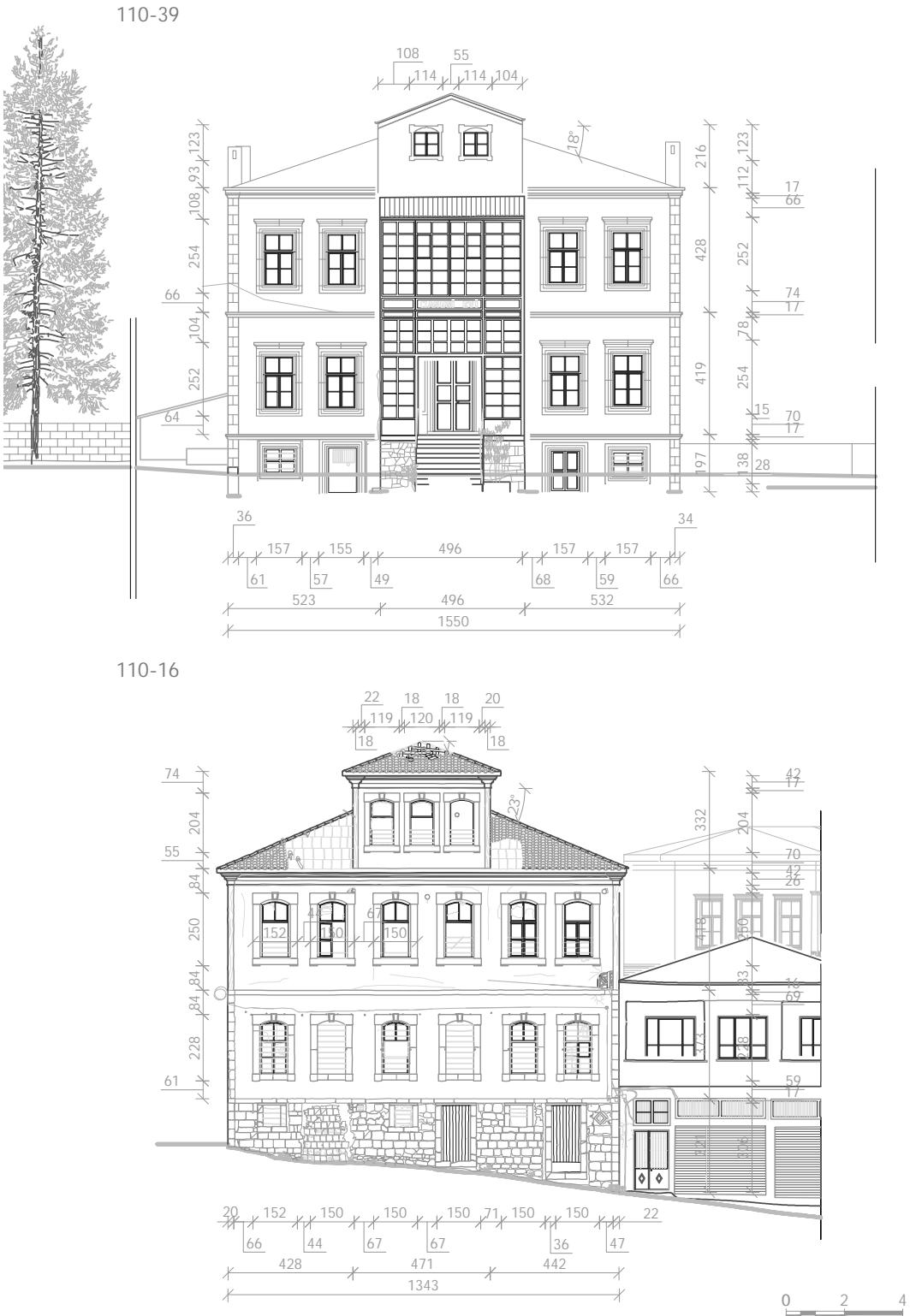


Gramer Kuralları

Taban alanı : K1>K2>  
 Katlar : K3>K4>K5>K6>  
 Cephe tipi : K9>K10>K11>K12>  
 Cephe çıkışları :  
 Çatı katı : K18>K20>  
 Cephe panelleri : K30>K32>K37  
 Cephe elemanları : K45>K46>K47>K48>K49>K50>  
 K51>K52  
 K53>K55>K57>K60>K61>K62>  
 K66>K67>K68>K69>K70>K71>  
 Çatı formu : K75>K78



Şekil 2.18. Yapı bilgi formu örneği.



Şekil 2.19. 110 ada 16 ve 39 parcellerdeki yapılara ait rölövelerin ölçülendirilmiş gösterimleri.

### **3. BULGULAR VE İRDELEMELER**

Bu bölümde elde edilen rölöveler üzerinden yapılan analizler ve bunların CGA kodunun oluşturulmasındaki kullanımı anlatılmaktadır. CGA gramerinin oluşturulmasında sırasıyla binaların;

- Taban alanları
- Kat sayıları ve yükseklikleri
- Cephe tipi
- Cephe çıkışları
- Cephe elemanları
- Çatı formu

analiz edilerek incelenmiştir. Bu analizlere ek olarak yapıların kütlesel formları gruplanarak analiz edilmiştir. Ardından bu formları ve türevlerini oluşturabilecek biçim grameri kuralları tanımlanmıştır. Bu kurallar CGA gramerine entegre edilerek kaba kütle üretimi sağlanmaya çalışılmıştır.

Oluşturulan kütleler kat sayıları ve yükseklik oranlarına göre dilimlenerek katlar oluşturulmaktadır. Cephe karakteri analizi sonucunda ise oluşan katların panel parçalarına ayrılması sağlanmaktadır. Ardından cephe elemanları ve pencereler oranlarına göre panel içinde dilimlenerek yerleri belli edilmektedir.

#### **3.1. Ortahisar Konutlarının Mimari Dil Analizi ve Biçim Grameri**

Gramer kuralları iki boyutlu bina oturum alanı ve üç boyutlu bloklardan oluşmaktadır. CGA gramerinin başlangıcı bir parsel veya bina oturum alanının tanımlanması ile gerçekleşmektedir. Üç boyutlu bloklar kütlesel hacimlere karşılık gelmekte ve analiz-sentez aşaması sonucunda elde edilen veriler ile parametreleştirilmektedir. Gramerin basitleştirilmesi açısından parametre değer verileri ayrıca tablolar ile açıklanmıştır.

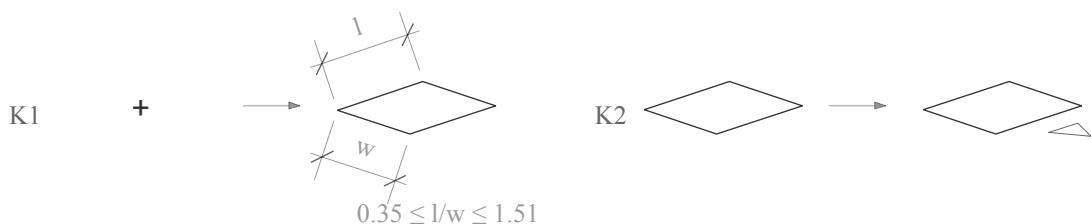
Çalışmanın amacı geleneksel konutların oranlarını üretebilen tasarım allığı oluşturabilmek olduğu için cephelerdeki bir kural tanımlamayan düzensizlikler göz ardı edilmiştir. Amaç birebir varolan yapıları üretmek değil onların oranlarını gösteren

modeller üretebilmektir.

Analiz edilen yapıların kendi içlerinde ve birbirleri ile karşılaştırılan yükseklik değerleri arasında bir korelasyon bulunamadığından yükseklikler zemin kat yüksekliği sabit alınarak orantılaranmıştır.

### 3.1.1. Yapı Taban Alanı

Geleneksel Ortahisar konutları sokağa göre paralel konumlanmaktadır. Yapıların giriş ve kapalı çıkışının bulunduğu cephe sokağa doğru bakmaktadır. Kural 1 ve 2 başlangıç için verilen oturum alanını ve sokağın yönünü belirler (Şekil 3.1). Kural 1 herhangi bir alanın bir noktasında oturum alanını konumlandırmak için kullanabileceğinden alan planlamasını mümkün kılmaktadır.



Şekil 3.1. Oturum alanı ve sokak yönünün tanımlanmasını gösteren kurallar.

Seçilen geleneksel Ortahisar konutlarının taban alanları incelendiğinde;

- En küçük yapı taban alanı :  $50,38 \text{ m}^2$
- En büyük yapı taban alanı :  $315,67 \text{ m}^2$
- En kısa kenar uzunluğu :  $4,888 \text{ m}$
- En uzun kenar uzunluğu :  $17,021 \text{ m}$
- Plan derinliğinin genişliğine oranının en küçük değeri 0,346 en büyük değeri 1,513

oldukları bulunmuştur. Bulunan değerler CGA gramerine girdi olarak verilen taban alanlarının seçimi için kullanılmaktadır. Bu kısıtlar dışında olan girdilerde model oluşumu gerçekleşmemektir.

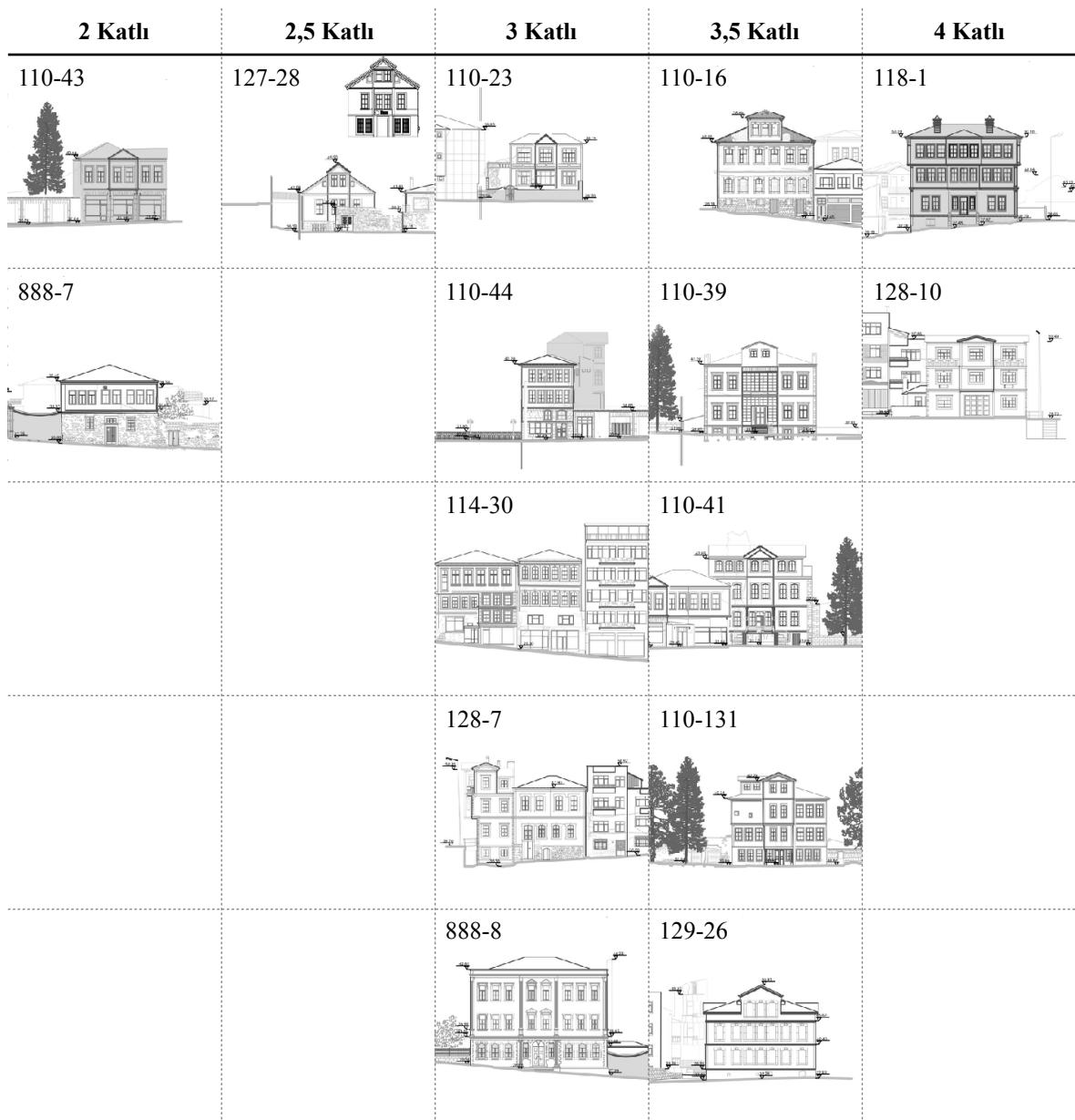
Tablo 3.1. Seçilmiş geleneksel Ortahisar konutlarının oturum alanları, ortalama derinlik ve ortalama genişlik değerleri tablosu.

| <b>Ada</b> | <b>Parsel</b> | <b>Ort. Derinlik</b> | <b>Ort. Genişlik</b> | <b>Der. / Gen.</b> | <b>Taban Alanı</b>    | <b>Parsel Alanı</b>     |
|------------|---------------|----------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|
| <b>110</b> | <b>16</b>     | 7,955 m              | 12,628 m             | 0,630              | 100,43 m <sup>2</sup> | 191,09 m <sup>2</sup>   |
| <b>110</b> | <b>23</b>     | 5,012 m              | 10,067 m             | 0,498              | 50,38 m <sup>2</sup>  | 84,07 m <sup>2</sup>    |
| <b>110</b> | <b>39</b>     | 12,678 m             | 16,048 m             | 0,790              | 194,83 m <sup>2</sup> | 890,45 m <sup>2</sup>   |
| <b>110</b> | <b>41</b>     | 8,528 m              | 14,385 m             | 0,593              | 117,90 m <sup>2</sup> | 320,49 m <sup>2</sup>   |
| <b>110</b> | <b>43</b>     | 12,501 m             | 8,320 m              | 1,503              | 110,31 m <sup>2</sup> | 124,59 m <sup>2</sup>   |
| <b>110</b> | <b>44</b>     | 10,284 m             | 8,165 m              | 1,259              | 74,16 m <sup>2</sup>  | 45,80 m <sup>2</sup>    |
| <b>110</b> | <b>131</b>    | 6,670 m              | 13,247 m             | 0,503              | 93,91 m <sup>2</sup>  | 1.639,41 m <sup>2</sup> |
| <b>114</b> | <b>30</b>     | 10,975 m             | 7,255 m              | 1,513              | 100,23 m <sup>2</sup> | 131,28 m <sup>2</sup>   |
| <b>118</b> | <b>1</b>      | 9,208 m              | 14,904 m             | 0,618              | 137,30 m <sup>2</sup> | 177,17 m <sup>2</sup>   |
| <b>127</b> | <b>28</b>     | 8,473 m              | 9,799 m              | 0,865              | 83,43 m <sup>2</sup>  | 205,86 m <sup>2</sup>   |
| <b>128</b> | <b>7</b>      | 8,473 m              | 10,102 m             | 0,839              | 92,20 m <sup>2</sup>  | 180,38 m <sup>2</sup>   |
| <b>128</b> | <b>10</b>     | 4,888 m              | 14,111 m             | 0,346              | 61,41 m <sup>2</sup>  | 102,06 m <sup>2</sup>   |
| <b>129</b> | <b>26</b>     | 16,493 m             | 15,992 m             | 1,031              | 242,79 m <sup>2</sup> | 203,24 m <sup>2</sup>   |
| <b>888</b> | <b>7</b>      | 15,746 m             | 12,945 m             | 1,216              | 199,34 m <sup>2</sup> | 603,81 m <sup>2</sup>   |
| <b>888</b> | <b>8</b>      | 14,998 m             | 17,021 m             | 0,881              | 315,67 m <sup>2</sup> | 879,21 m <sup>2</sup>   |

### 3.1.2. Yapı Kat Sayısı ve Yükseklikleri

Seçilmiş geleneksel konutlar kat sayısına göre iki katlı, çatı katı olan iki katlı, üç katlı, çatı katı olan üç katlı ve dört katlı yapılar olarak beş gruba ayrılmaktadır. Çatı katları yarımkat olarak hesap edilerek şekil 3.2'de gösterilmiştir. Analiz edilen yapıların katlarına göre yüzdelere bakıldığında %13,34'ü iki katlı, %6,67'si çatı katı olan iki katlı, %33,34'si üç katlı, %33,34'ü çatı katı olan üç katlı, %13,34'ü dört katlı yapılardır. Bu oranlar gramer içerisinde eğer kat sayısı tercihi yapılmaz ise oluşturulacak yapıların oluşturulma oranlarını belirtmektedir.

Tablo 3.2'de yapı tipini belirleyen katların bulunma yüzdeleri gösterilmiştir. Analiz edilen geleneksel Ortahisar konutlarının hepsinde zemin ve birinci kat bulunmaktadır. Buna ek olarak dört katlı yapılarda çatı katı oluşumu görülmemektedir. Üç katlı ve çatı katı



Şekil 3.2. Kat sayısına göre gruplandırılmış geleneksel Ortahisar konutları.

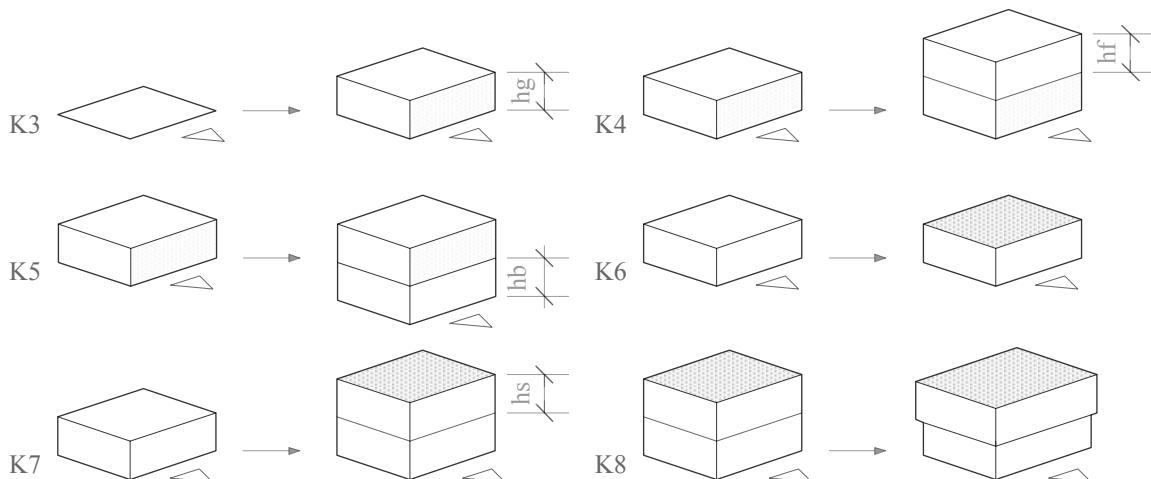
bulunan yapıların %80’inde bodrum katı bulunurken %20’sinde bodrum kat yerine ikinci kat bulunmaktadır. Üç katlı yapıların %60’ında bodrum kat bulunurken %40’ında bodrum kat yerine ikinci kat bulunmaktadır. Bu değerler yapı tipinin hangi kat tipleri ile oluşacağını belirlemektedir.

Tablo 3.2. Kat sayısına göre gruplandırılmış yapılarda katların bulunma yüzdeleri tablosu.

| <b>Kat Sayısı</b> | <b>Bodrum Kat</b> | <b>Zemin Kat</b> | <b>Birinci Kat</b> | <b>İkinci Kat</b> | <b>Çatı Katı</b> |
|-------------------|-------------------|------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| <b>4</b>          | 100               | 100              | 100                | 100               | 0                |
| <b>3,5</b>        | 80                | 100              | 100                | 20                | 100              |

| Kat Sayısı | Bodrum Kat | Zemin Kat | Birinci Kat | İkinci Kat | Çatı Katı |
|------------|------------|-----------|-------------|------------|-----------|
| 3          | 60         | 100       | 100         | 40         | 0         |
| 2,5        | 0          | 100       | 100         | 0          | 100       |
| 2          | 0          | 100       | 100         | 0          | 0         |

Oturum alanı ve sokak yönü ilk iki kural ile belirlendikten sonra bahsedilen oranlar ile beraber yapı tipi oluşturulmaktadır. Yapı katlarının oluşumu K3'ten K9'a kadar olan gramer kuralları ile tanımlanmaktadır (Şekil 3.3). Bütün geleneksel Ortahisar konutlarında zemin kat ve birinci kat bulunduğuundan ötürü K4 kuralı yapılar için çekirdek birimi oluşturmaktadır. K6, K7 ve K8 de görülen koyu gri tarama mevcut katın üzerine tam kat gelemeyeceğini belirtmektedir. Katlar birbiri üzerine eklenirken dış sınırları aynı olacak şekilde kurallarda işlenmiştir. Sadece K8 kuralında, 110 ada 131 parsel ve 118 ada 1 parselde görüleceği üzere, diğer kurallardan ayrı olarak birinci katın üzerine gelen ikinci kat sınırları arka cephe kısmı hariç olmak üzere üç yandanda büyümektedir (Şekil 3.4).



Şekil 3.3. Kat oluşumlarını gösteren gramer kuralları.

K3 kuralındaki hg yükseklik değeri yapı tipine göre en küçük ve en büyük yükseklikler arasından bir değer almaktadır. Örneğin iki katlı bir yapı tipi tablo 3.3'e bakılarak en küçük 4.305 ile en büyük 4.682 arasından bir değer verilerek zemin kat üretilmektedir. Diğer kurallardaki yükseklik parametreleri tablodaki yapı tipine karşılık gelen en küçük ve en büyük oranlar arasından bir değer ile çarpılarak elde edilmektedir. Tablo 3.3 incelendiğinde yapıların bodrum kat yükseklerinin zemin kat yükseklerine göre daha az olduğu, birinci ve ikinci kat yükseklerinin ise yakın değerler aldığı görülmektedir. Yapılara ait gerçek kat yükseklikleri tablo 3.4'te gösterilmiştir. Çatı katı üç parçalı cepheye sahip yapılarda



Şekil 3.4. 110 ada 131 parselde bulunan yapıya ait görsel.

görüldüğü ve kapalı çıkışlara göre biçimlendiği için cephe çıkışları kurallarından sonra gerçekleşmektedir.

Tablo 3.3. Kat sayısına göre gruplandırılmış kat oranları tablosu.

| <b>Ada</b> | <b>Parsel</b> | <b>Zemin</b> | <b>Bodrum K.</b>  | <b>Birinci K. /</b> | <b>İkinci K. /</b> | <b>Çatı K. /</b> |
|------------|---------------|--------------|-------------------|---------------------|--------------------|------------------|
|            |               |              | <b>/ Zemin K.</b> | <b>Zemin K.</b>     | <b>Zemin K.</b>    | <b>Zemin K.</b>  |
| <b>4</b>   |               |              |                   |                     |                    |                  |
|            | <b>118</b>    | <b>1</b>     | 3,733 m           | 0,635               | 0,889              | 1,007            |
|            | <b>128</b>    | <b>10</b>    | 4,046 m           | 0,603               | 0,802              | 0,801            |
| <b>3,5</b> |               |              |                   |                     |                    |                  |
|            | <b>110</b>    | <b>16</b>    | 3,706 m           | 0,875               | 1,085              | 0,897            |
|            | <b>110</b>    | <b>39</b>    | 4,180 m           | 0,463               | 0,979              | 0,575            |
|            | <b>110</b>    | <b>41</b>    | 3,693 m           | 0,494               | 1,106              | 0,632            |
|            | <b>110</b>    | <b>131</b>   | 2,766 m           |                     | 1,167              | 1,210            |
|            | <b>129</b>    | <b>26</b>    | 3,443 m           | 0,581               | 0,937              | 0,946            |
| <b>3</b>   |               |              |                   |                     |                    |                  |
|            | <b>110</b>    | <b>23</b>    | 3,112 m           | 0,563               | 1,025              |                  |

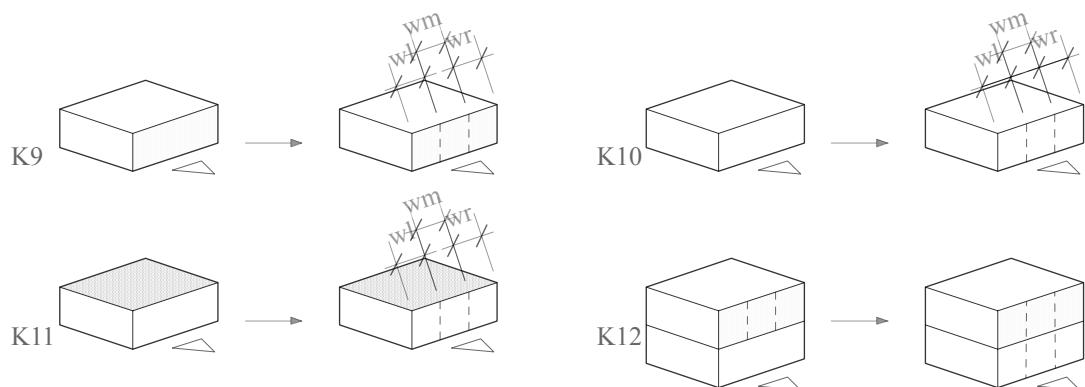
| <b>Ada</b> | <b>Parsel</b> | <b>Zemin Kat</b> | <b>Bodrum K. / Zemin K.</b> | <b>Birinci K. / Zemin K.</b> | <b>İkinci K. / Zemin K.</b> | <b>Çatı K. / Zemin K.</b> |
|------------|---------------|------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| <b>110</b> | <b>44</b>     | 4,663 m          |                             | 0,629                        | 0,625                       |                           |
| <b>114</b> | <b>30</b>     | 3,524 m          | 0,836                       | 0,923                        |                             |                           |
| <b>128</b> | <b>7</b>      | 4,057 m          | 0,599                       | 0,938                        |                             |                           |
| <b>888</b> | <b>8</b>      | 4,227 m          |                             | 0,962                        | 1,087                       |                           |
| <b>2,5</b> |               |                  |                             |                              |                             |                           |
| <b>127</b> | <b>28</b>     | 2,897 m          |                             | 1,325                        |                             | 0,991                     |
| <b>2</b>   |               |                  |                             |                              |                             |                           |
| <b>110</b> | <b>43</b>     | 4,305 m          |                             | 0,963                        |                             |                           |
| <b>888</b> | <b>7</b>      | 4,682 m          |                             | 0,818                        |                             |                           |

Tablo 3.4. Kat yükseklikleri tablosu.

| <b>Ada</b> | <b>Parsel</b> | <b>Bodrum Kat</b> | <b>Zemin Kat</b> | <b>Birinci Kat</b> | <b>İkinci Kat</b> | <b>Çatı Katı</b> |
|------------|---------------|-------------------|------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| <b>118</b> | <b>1</b>      | 2,369 m           | 3,733 m          | 3,318 m            | 3,760 m           |                  |
| <b>128</b> | <b>10</b>     | 2,441 m           | 4,046 m          | 3,247 m            | 3,239 m           |                  |
| <b>110</b> | <b>16</b>     | 3,242 m           | 3,706 m          | 4,021 m            |                   | 3,325 m          |
| <b>110</b> | <b>39</b>     | 1,935 m           | 4,180 m          | 4,093 m            |                   | 2,402 m          |
| <b>110</b> | <b>41</b>     | 1,823 m           | 3,693 m          | 4,083 m            |                   | 2,334 m          |
| <b>110</b> | <b>131</b>    |                   | 2,766 m          | 3,229 m            | 3,348 m           | 2,547 m          |
| <b>129</b> | <b>26</b>     | 2,002 m           | 3,443 m          | 3,226 m            |                   | 3,258 m          |
| <b>110</b> | <b>23</b>     | 1,752 m           | 3,112 m          | 3,189 m            |                   |                  |
| <b>110</b> | <b>44</b>     | 2,783 m           | 4,663 m          | 2,933 m            | 2,913 m           |                  |
| <b>114</b> | <b>30</b>     | 2,946 m           | 3,524 m          | 3,252 m            |                   |                  |
| <b>128</b> | <b>7</b>      | 2,431 m           | 4,057 m          | 3,807 m            |                   |                  |
| <b>888</b> | <b>8</b>      |                   | 4,227 m          | 4,065 m            | 4,595 m           |                  |
| <b>127</b> | <b>28</b>     |                   | 2,897 m          | 3,840 m            |                   | 2,871 m          |
| <b>110</b> | <b>43</b>     |                   | 4,305 m          | 4,147 m            |                   |                  |
| <b>888</b> | <b>7</b>      |                   | 4,682 m          | 3,828 m            |                   |                  |

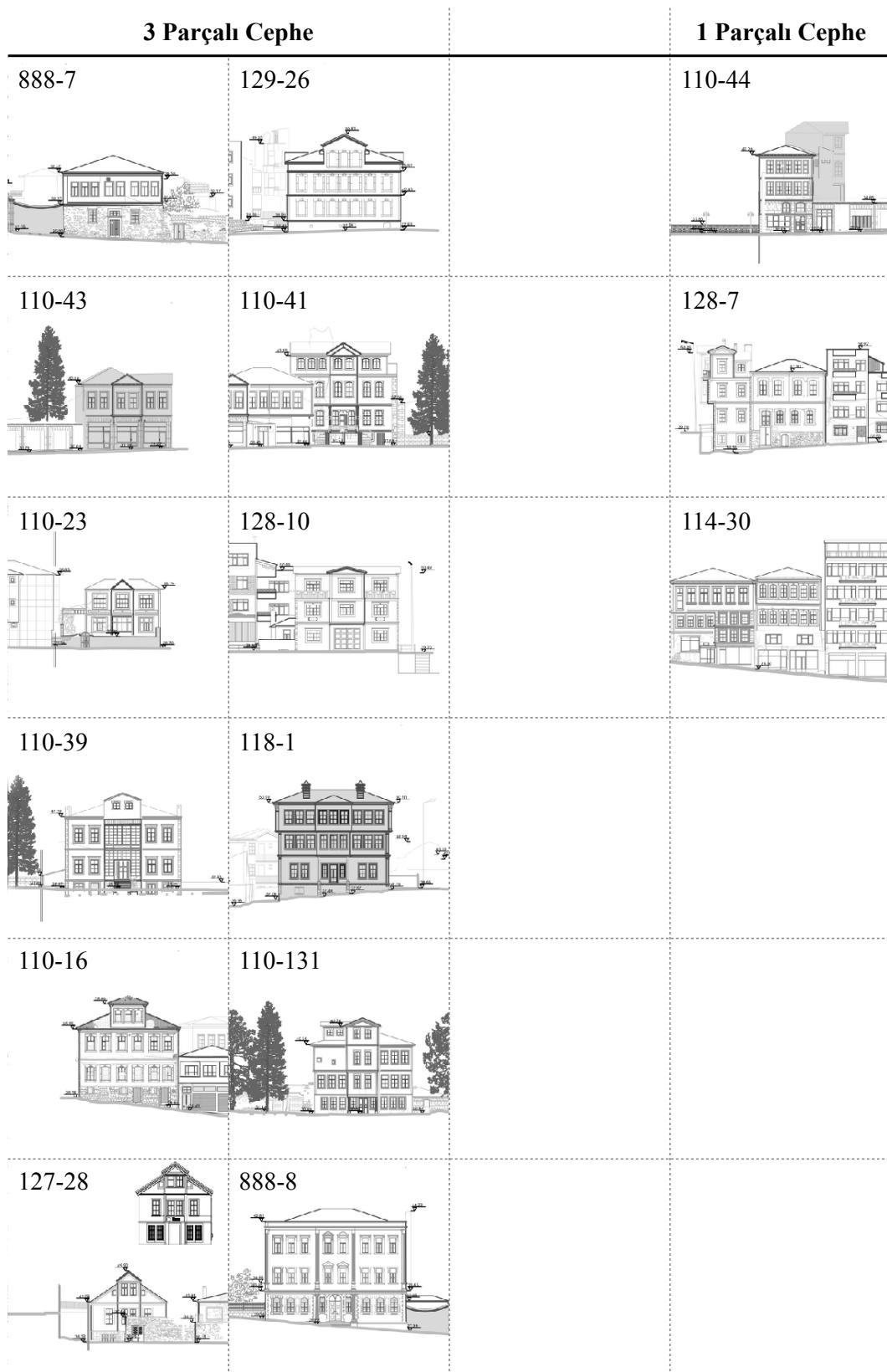
### 3.1.3. Cephe Tipi

İncelenen geleneksel Ortahisar konutları üç parçalı ve tek parçalı cephesi olan yapılar olarak iki gruba ayrılmaktadır (Şekil 3.6). Tek parçalı cepheye sahip yapılar şekil 3.10'da tanımlanan cephe panelleri kuralları ile oluşumuna devam etmektedir. Üç parçalı cepheye sahip yapıların oluşumunu gösteren bölümlenme kuralları şekil 3.5'te gösterilmiştir. Kurallardaki kesikli çizgiler bölümlenme hatlarını belirtmektedirler. Yapılar ön cephesinde gösterdiği üç veya tek parçalı cephe tipini arka cephesinde de göstermektedir. K9 kuralı zemin kattaki, K10 kuralı birinci kattaki cephe bölümlenmesini tanımlamaktadır. K11 üzerinde tam kat gelmeyen birinci veya ikinci kat cephesinin bölümlenmesini tanımlamaktadır. K12 kuralı ise bodrum kat cephesinin bölümlenmesini göstermektedir.



Şekil 3.5. Üç parçalı cephe tipi oluşumunu gösteren gramer kuralları.

Cephe tipini belirleyen bir başka koşul ise yapıların taban alanından gelmektedir. İncelenen yapıların taban alanı  $100 \text{ m}^2$  üzerinde olanlar üç parçalı cepheye,  $100 \text{ m}^2$  altında olan yapıların  $75\%$ 'i üç parçalı ve geri kalanı tek parçalı cepheye sahip oldukları belirlenmiştir. Üç parçalı cephelerde sağ ve sol parçaların genişlikleri bir kaç santimetre farklarla birbirlerinden farklılaşmaktadır. Bu farklılaşma gramer içerisinde göz ardı edilmiştir. Sağ ve sol cephe parçalarının orta cephe parçasına göre oranı yapılarda 0,909 ile 1,165 arasında değişmektedir (Tablo 3.5). Bu küçük ölçü farklarına rağmen bütün yapılar cephe merkezinden geçen zahiri aksa göre simetrikler.



Şekil 3.6. Geleneksel Ortahisar konutlarının cephe kurgusuna göre gruplandırılması. Sol tarafta 3 parçalı ve sağ tarafta 1 parçalı cephe düzenleri.

Tablo 3.5. Geleneksel Ortahisar konutlarının cephe parçalarının genişlik oranları analizi tablosu.

| <b>Ada</b>       | <b>Parsel</b> | <b>Sol</b> | <b>Orta</b> | <b>Sağ</b> | <b>Sol / Orta</b> | <b>Sağ / Orta</b> |
|------------------|---------------|------------|-------------|------------|-------------------|-------------------|
| <b>3 Parçalı</b> |               |            |             |            |                   |                   |
| <b>118</b>       | <b>1</b>      | 5,180 m    | 4,480 m     | 5,220 m    | 1,156             | 1,165             |
| <b>128</b>       | <b>10</b>     | 4,580 m    | 4,740 m     | 4,600 m    | 0,966             | 0,970             |
| <b>110</b>       | <b>16</b>     | 4,280 m    | 4,710 m     | 4,420 m    | 0,909             | 0,938             |
| <b>110</b>       | <b>39</b>     | 5,230 m    | 4,960 m     | 5,320 m    | 1,054             | 1,073             |
| <b>110</b>       | <b>41</b>     | 5,360 m    | 3,750 m     | 5,320 m    | 1,429             | 1,419             |
| <b>110</b>       | <b>131</b>    | 4,470 m    | 4,090 m     | 4,680 m    | 1,093             | 1,144             |
| <b>129</b>       | <b>26</b>     | 5,020 m    | 5,340 m     | 4,960 m    | 0,940             | 0,929             |
| <b>888</b>       | <b>8</b>      | 6,420 m    | 6,160 m     | 6,480 m    | 1,042             | 1,052             |
| <b>127</b>       | <b>28</b>     | 3,370 m    | 3,110 m     | 3,260 m    | 1,084             | 1,048             |
| <b>110</b>       | <b>23</b>     | 3,470 m    | 2,990 m     | 3,600 m    | 1,161             | 1,204             |
| <b>110</b>       | <b>43</b>     | 3,960 m    | 3,960 m     | 3,960 m    | 1,000             | 1,000             |
| <b>888</b>       | <b>7</b>      | 5,220 m    | 3,550 m     | 4,660 m    | 1,470             | 1,313             |
| <b>1 Parçalı</b> |               |            |             |            |                   |                   |
| <b>110</b>       | <b>44</b>     | 7,160 m    |             |            |                   |                   |
| <b>114</b>       | <b>30</b>     | 8,850 m    |             |            |                   |                   |
| <b>128</b>       | <b>7</b>      | 9,930 m    |             |            |                   |                   |

### 3.1.4. Cephe Çıkmaları

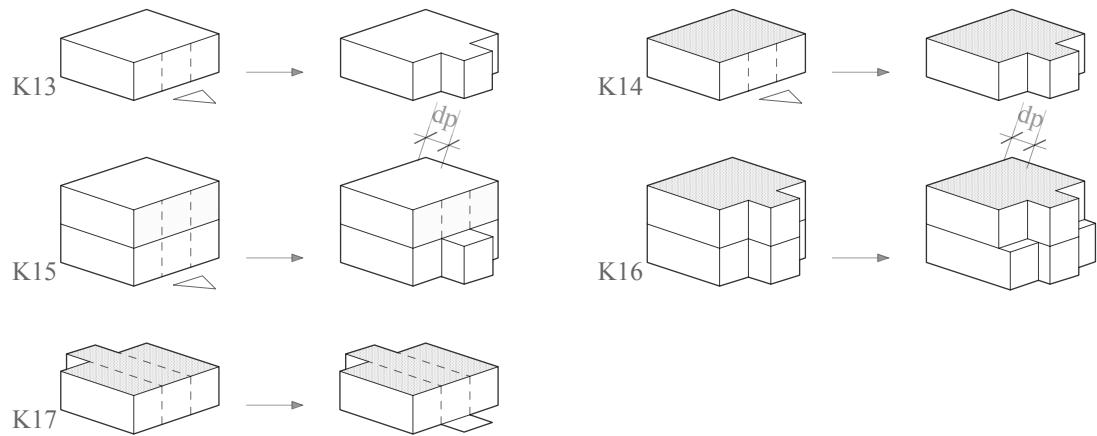
İncelenen geleneksel dokuda açık ve kapalı çıkışmala rastlanmaktadır. Kapalı çıkışmalar sokak yönünde ve ön cephede bulunmaktadayken, açık çıkışmalar arka cephede bulunmaktadır. Açık çıkışmalar sadece kapalı çıkışması ve çatı katı bulunan üç katlı (110 ada 39, 41 ve 131 parseller ile tanımlı) yapılarda görülmektedir. Bu yapılarda rastlanan açık çıkışma derinliğinin kapalı çıkışma derinliğine oranı %60'tır. 110 ada 39 parselde bulunan yapının ön cephesinin zemin katında birinci katındaki kapalı çıkışası gibi bir çıkış bulunmaktadır, ancak bir rüzgarlık gibi işlevlenen bu eleman ön kısmı açık bulunduğuundan dolayı bir kapalı çıkış olarak değerlendirilmemiştir.



Şekil 3.7. 110 ada 131 parseldeki (solda) yapıdaki kapalı çıkma ve 110 ada 39 parseldeki (sağda) yapıdaki arka cephesinde bulunan açık çıkma.

Tek parçalı cepheye sahip yapılarda açık veya kapalı çıkmaya rastlanmamaktadır. Genel olarak yapıların %43,75’inde, sadece üç parçalı cepheye sahip olanların %58,33’ünde kapalı çıkma bulunmaktadır. Üç parçalı cephe karakteri gösteren yapılarda kapalı çıkışları olan orta parça genişliği en az 2,99 metredir. Kapalı çıkışların genişliğinin derinliğine oranı 2,107 ve 2,696 değişmekteyken, bir yapı bu oranın çok altında 1,270 değeri alırken bir yapı da çok üstünde kalarak 3,247 oranını almaktadır (Tablo 3.6). Çatı katı kapalı çıkışları bir alt katında bulunan kapalı çıkışının derinlik ve genişlik uzunluklarını almaktadırlar. Ayrıca bodrum katı olan yapılarda giriş sahanlığı birinci katta bulunan kapalı çıkma mesafesi kadar dışarı çıkmaktadır. K8 kuralında açıklanan 110 ada 131 parsel ve 118 ada 1 parselde bulunan yapıların ikinci katları arka cephesi harici diğer cepheserde dışarı çıkma yapmaktadır. Bu yapıların ikinci katlarında bulunan kapalı çıkışlar bir alt kat kapalı çıkışına göre hem derinlik hemde genişlik olarak ikinci kattaki çıkma mesafesi kadar büyümektedir.

Şekil 3.8’deki kurallar sokak yönünü gösteren üçgen sembol tarafında kapalı çıkma ve arka cephede açık çıkma oluşumunu tanımlamaktadır. Kapalı çıkışları tanımlayan kurallar bir yapı için katlar arası ilişkili olarak kurallarda tanımlı katların tamamına uygulanmaktadır veya hiç birine uygulanmaktadır. K13, K14 ve K15 kuralları ya hep beraber ardı sıra



Şekil 3.8. Cephe çıkmalarının oluşumlarını gösteren gramer kuralları.

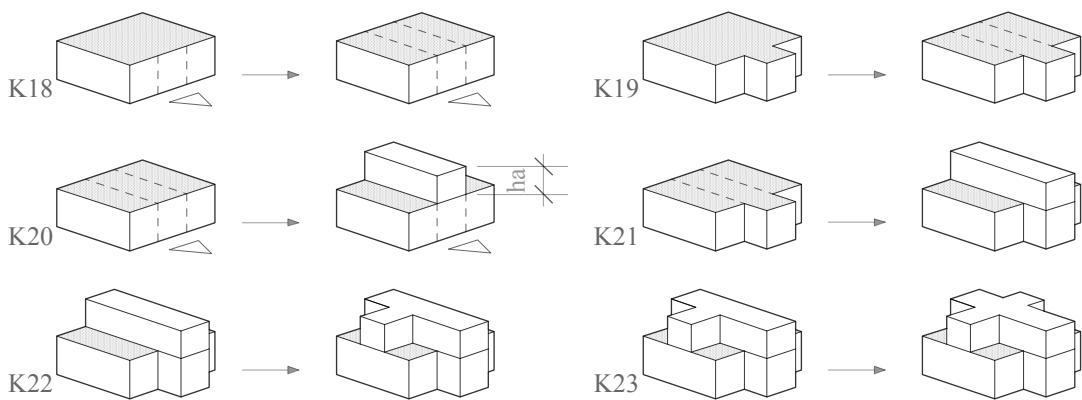
uygulanmaktadır veya hiçbir uygulanmamaktadır. K13 birinci kat, K14 kuralı üzerine tam kat gelmeyen birinci kat veya ikinci kat, K15 kuralı ise bodrum kat kapalı çıkmalarının oluşumunu göstermektedir. K17 kuralı üzerine tam kat gelmeyen katların arka cephesindeki açık çıkmayı göstermektedir. K16 kuralı ise sadece 128 ada 10 parselde bulunan yapıda görülen, birinci ve ikinci katta oluşan kapalı çıkmaya ek olarak birinci katta ön cephenin yan parçalarının ilave olarak kapalı çıkmadan %41,31'i kadar öne çıkışmasını tanımlamaktadır.

Tablo 3.6. Kapalı çıkmaların derinlik ölçütleri ve genişlik-derinlik oranı tablosu.

| <b>Ada</b> | <b>Parsel</b> | <b>Zemin Kat</b> | <b>Birinci Kat</b> | <b>İkinci Kat</b> | <b>Çatı Katı</b> | <b>Genişlik/Derinlik</b> |
|------------|---------------|------------------|--------------------|-------------------|------------------|--------------------------|
| <b>118</b> | <b>1</b>      |                  | 1,900 m            | 2,300 m           |                  | 2,358                    |
| <b>128</b> | <b>10</b>     |                  | 1,460 m            | 1,460 m           |                  | 3,247                    |
| <b>110</b> | <b>39</b>     |                  | 1,840 m            |                   |                  | 2,696                    |
| <b>110</b> | <b>41</b>     |                  | 1,780 m            |                   | 1,780 m          | 2,107                    |
| <b>110</b> | <b>131</b>    |                  | 3,220 m            | 3,450 m           | 3,450 m          | 1,270                    |
| <b>127</b> | <b>28</b>     |                  | 1,210 m            |                   | 1,210 m          | 2,392                    |
| <b>110</b> | <b>23</b>     |                  | 1,250 m            |                   |                  | 2,570                    |

### 3.1.5. Çatı Katı

Çatı katları sadece üç parçalı cepheye sahip yapılarda bulunmaktadır. Şekil 3.6'da görüleceği üzere üç parçalı cepheye sahip yapıların yarısında çatı katı oluşumu gözlemlenmektedir. Çatı katı yükseklikleri yapıların  $2/3$ 'ünde zemin kata yakın değerler alırken geri kalanında zemin kattan daha kısa olarak bulunmaktadır (Tablo 3.4). Çatı katının cephedeki genişliği bir alt katın cephesinin orta parçasının genişliğine eşit olmaktadır.



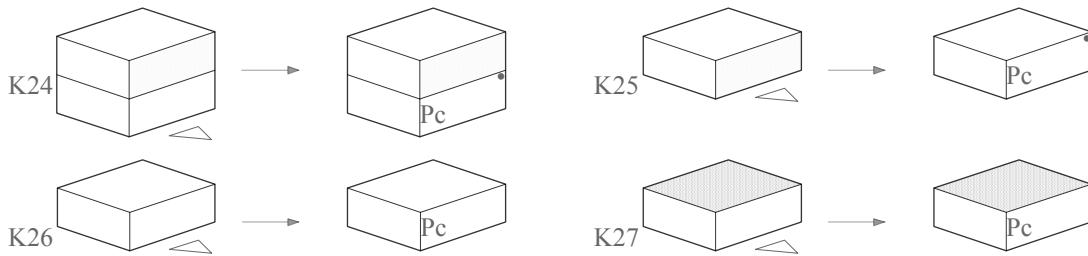
Şekil 3.9. Çatı katı oluşumlarını gösteren gramer kuralları.

K18 ve K19 kuralları üzerine tam kat gelmeyen katlar üzerinde çatı katı oluşumu için gerekli bölümlenmemeyi tanımlamaktadır. K20 kuralı üzerine tam kat gelmeyen üç parçalı cephe tipine sahip kütle üzerine orta parça oranı genişliğinde ve tablo 3.3'teki zemin kat yüksekliğine oranına göre çatı katının eklenmesini göstermektedir. K21 kuralı aynı oluşumu kapalı çıkması bulunan alt kat üzerinde tanımlamaktadır. K22 kuralı 110 ada 131 parseldeki ve K23 kuralı ise 110 ada 41 parseldeki çatı katının yan cephelere doğru genişlemesini göstermektedir (Şekil 3.4).

### 3.1.6. Cephe Panelleri

Yapıların kat oluşumları ve cephe bölümlenmeleri tamamlandıktan sonra cephe yüzeylerinin cephe panelleri ile işlenmesi başlamaktadır. İncelenen yapılar doğrultusunda tek parçalı ve üç parçalı cepheye sahip yapılara ait panel yerleşimleri şekil 3.10 ve 3.11'de tanımlanmıştır.

Tek parçalı cephe tipine sahip yapılar için K24, K25, K26 ve K27 kuralları ile sırasıyla bodrum kat, zemin kat, birinci kat ve üzerine tam kat gelmeyen birinci veya ikinci kat



Şekil 3.10. Tek parçalı cepheye sahip yapılardaki panel oluşumlarını gösteren gramer kuralları.

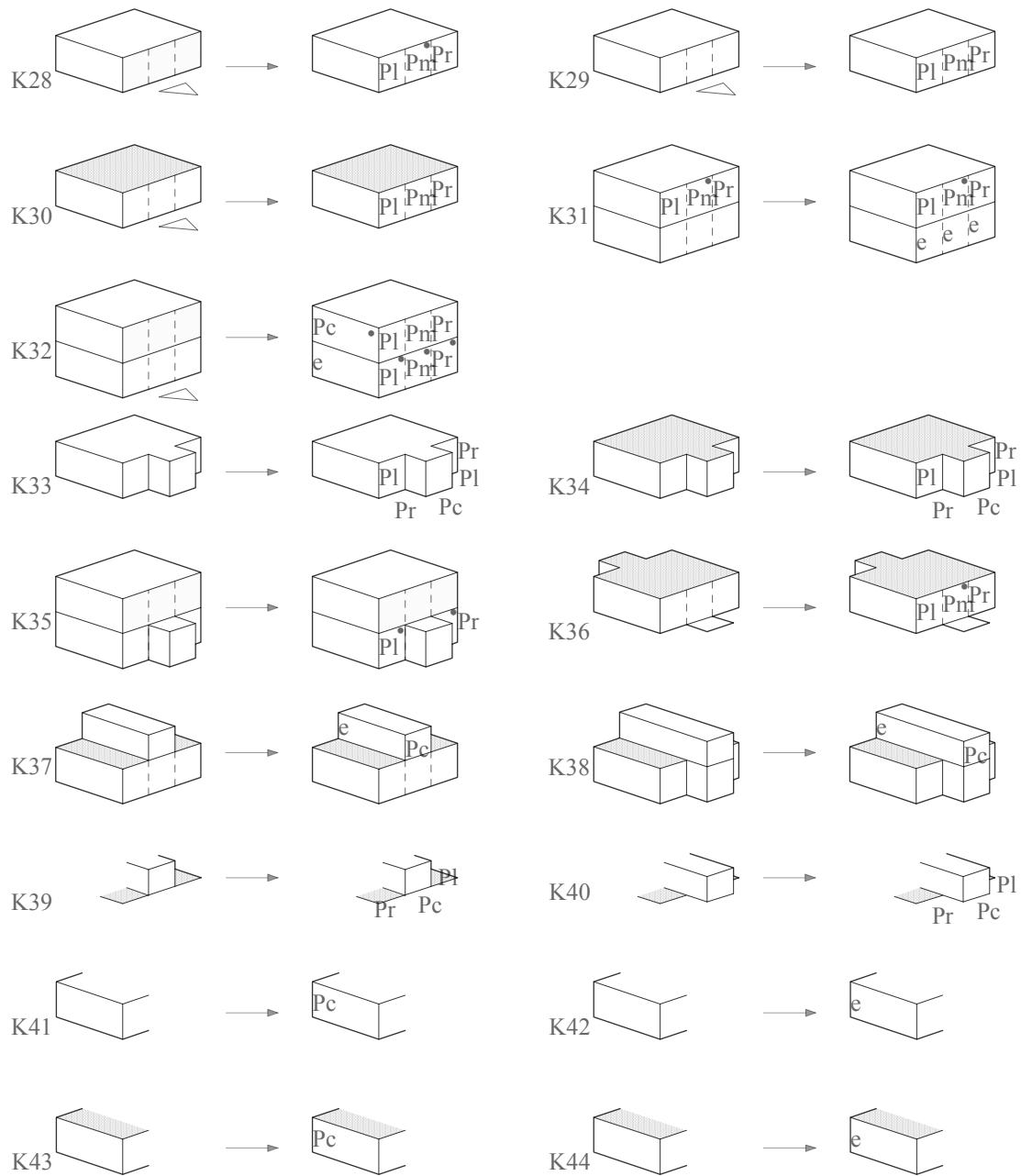
cephelerine ait panel yerleşimi gösterilmiştir. Bu kurallarda bütün katlar için tek bir panel tipi tanımlanmıştır. Bodrum ve zemin katta yapıların girişi bulunduğuundan dolayı K24 ve K25 kurallarında aynı panelin içerisinde kapı bulunduran tipi ile farklılaştırılmıştır.

Üç parçalı cephe tipine sahip yapılardaki panellerin yerleşimi K28'den K45'e kadar olan kurallar ile tanımlanmıştır. K28'den K32'ye kadar olan kurallar sırasıyla zemin kat, birinci kat, üzerine tam kat gelmeyen birinci veya ikinci kat ve bodrum kat panellerinin yerleşimini tanımlamaktadır. K32 kuralı 110 ada 16 parseldeki gibi bina girişi yan cephe den olan yapıları tanımlamaktadır. K33, K34 ve K35 kuralları kapalı çıkışları bulunan yapılardaki panel yerleşimlerini göstermektedir. K36 kuralı üzerine tam kat gelmeyen birinci veya ikinci katlarda arka cephe açık çıkış bulunan cephe tipini göstermektedir. K37'den K41'e kadar olan kurallar çatı katlarının panel yerleşimini göstermektedir.

Yapıların cephe karakteri ağırlıklı olarak ön ve arka cephelerde tanımlanmasından ve yan cephe yüzeylerinde bulunan düzensizliklerden dolayı yan cepheler ön ve arka cepheler ile dil birliği sağlayacak şekilde, incelenen yapılar göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur. Bu bağlamda aksi bir kural belirtilmediği takdirde K41'den K45'e kadar olan kurallar yan cephelerin oluşumunu tanımlamaktadır.

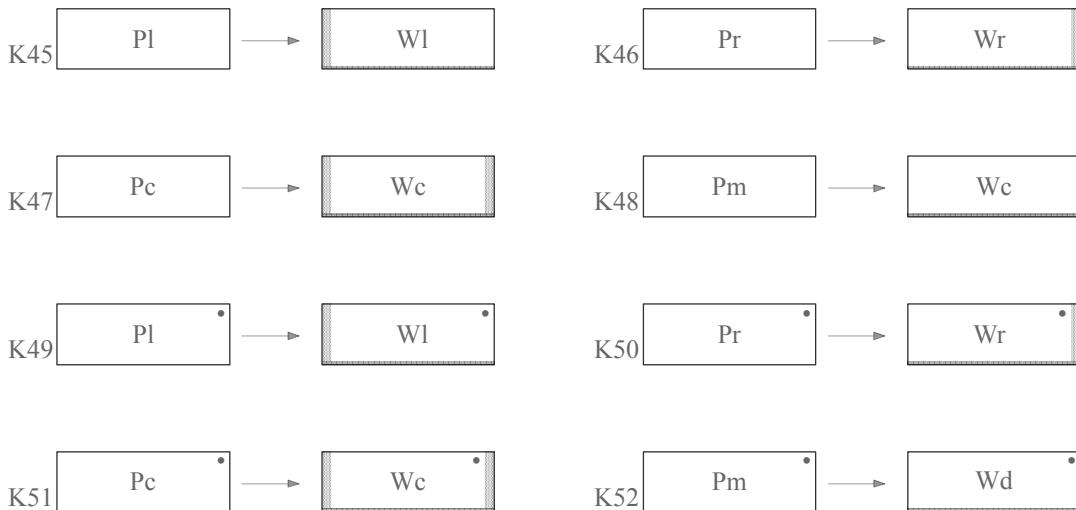
### 3.1.7. Cephe Elemanları

Yapı katlarının cephelarını tanımlayan cephe panelleri cephe elemanlarından oluşmaktadır. Cephe elemanları kat silmesi, düşey bant, pencere ve kapı olarak sıralanmaktadır. Kat silmesi bütün panellerde bulunurken diğer cephe elemanları panel içinde bulunup bulunmamasına göre şekil 3.12'de gösterildiği gibi panelleri çeşitlendirmektedirler.



Şekil 3.11. Üç parçalı cepheye sahip yapılardaki panel oluşumlarını gösteren gramer kuralları.

Geleneksel Ortahisar konutlarının cephelerini incelediğinde düşeyde ve yatayda simetrik olduğu gözlemlenmektedir. Bununla birlikte cephelerde yataylığı ve düşeyliği vurgulayan kat hizalarında kat silmeleri ve onların aralarında yapının ve kapalı çıkışlarının dış köşelerinde bulunan düşey bantlar bulunmaktadır. Yatay ve düşey bantların genişlikleri tutarlı bir şekilde birbirine yakın değerler ile tekrar etmektedir. Panellerin alt kısmındaki koyu ince bant kat silmesini tanımlamaktadır. Panel kenarlarında kat silmesine göre daha açık renkte taralı dikey hatlar düşey bantları belirtmektedir. İncelenen yapılardaki bu



Şekil 3.12. Cephe panellerinin yatay ve düşey bantların oluşumunu gösteren gramer kuralları.

Elemanların ölçülerini tablo 3.7'de gösterilmiştir. Kat silmeleri kat yüksekliğine göre ölçüsü oranlı bir şekilde değişmeyip cephe boyunca tutarlı bir değer almaktadır. Ayrıca kat sayısına göre gruplandırılan yapılarda yakın değerler göstermektedir. Bu sebeple çatı katı olan iki katlı ve çatı katı olan üç katlı yapılarda 0,13m ile 0,21m, diğer yapılarda 0,19m ile 0,44m aralığında değerler almaktadır. Köşelerdeki düşey bantların genişlik ölçüleri de kat silmeleri gibi cephe genişlikleri ile bir korelasyon içinde bulunmadığından dolayı gerçek ölçüler ile değerlendirilmiştir ve 0,105m ile 0,571m arasında değişmektedir.

Tablo 3.7. Kat silmeleri ve düşey bant ölçülerinin tablosu.

| Ada | Parcel | Kat Silmesi |         | Sol Köşe Bant | Cumba Sol Köşe Bant | Cumba Sağ Köşe Bant | Sağ Köşe Bant |
|-----|--------|-------------|---------|---------------|---------------------|---------------------|---------------|
|     |        | Kat         | Silmesi | Bant          |                     |                     |               |
| 118 | 1      | 0,200 m     |         | 0,339 m       |                     |                     | 0,349 m       |
| 128 | 10     | 0,340 m     |         | 0,296 m       | 0,296 m             | 0,285 m             | 0,169 m       |
| 110 | 16     | 0,170 m     |         | 0,243 m       | 0,180 m             | 0,180 m             | 0,244 m       |
| 110 | 39     | 0,170 m     |         | 0,360 m       |                     |                     | 0,340 m       |
| 110 | 41     | 0,210 m     |         |               | 0,105 m             | 0,127 m             | 0,571 m       |
| 129 | 26     | 0,170 m     |         | 0,320 m       |                     |                     | 0,280 m       |
| 110 | 131    | 0,130 m     |         | 0,190 m       | 0,170 m             | 0,190 m             | 0,190 m       |
| 888 | 8      | 0,440 m     |         | 0,508 m       | 0,424 m             | 0,424 m             | 0,487 m       |
| 110 | 23     | 0,190 m     |         | 0,191 m       | 0,212 m             | 0,212 m             | 0,191 m       |
| 110 | 44     | 0,190 m     |         | 0,220 m       |                     |                     | 0,190 m       |

| <b>Ada</b> | <b>Parsel</b> | <b>Kat Silmesi</b> | <b>Sol Köşe Bant</b> | <b>Cumba Sol Köşe Bant</b> | <b>Cumba Sağ Köşe Bant</b> | <b>Sağ Köşe Bant</b> |
|------------|---------------|--------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|
| <b>114</b> | <b>30</b>     | 0,280 m            | 0,212 m              |                            |                            | 0,212 m              |
| <b>128</b> | <b>7</b>      | 0,340 m            | 0,230 m              |                            |                            | 0,210 m              |
| <b>127</b> | <b>28</b>     | 0,170 m            | 0,233 m              | 0,233 m                    | 0,254 m                    | 0,233 m              |
| <b>110</b> | <b>43</b>     | 0,250 m            | 0,339 m              | 0,191 m                    | 0,191 m                    | 0,339 m              |
| <b>888</b> | <b>7</b>      | 0,440 m            | 0,550 m              |                            |                            | 0,157 m              |

İncelenen yapıların cephe panellerinde panel ve pencere büyütüğüne bağlı olarak farklı sayıda pencere bulunmaktadır. Yapılar pencerelerin yüzey büyütüğüne göre cephe panellerinde tek pencere ve birden fazla pencere bulunan olarak iki grupta ayırtılabilirler. Yapıların %19,75’inde cephe panellerinde tek pencere bulunmaktadır ve bu yapılar üç parçalı cepheye sahiptirler. Geriye kalan %80,25’inde iki veya daha fazla pencere bulunmaktadır. Tablo 3.8’de üç parçalı cepheye sahip yapıların kenar parçalarında bulunan pencere sayıları gösterilirken tablo 3.9’da üç parçalı cepheye sahip yapıların orta kısmı ve tek parçalı cepheye sahip yapıların cephelerindeki pencere sayıları gösterilmiştir.

Tablo 3.8. Üç parçalı cepheye sahip yapıların kenar cephe parçalarındaki pencere sayılarının tablosu.

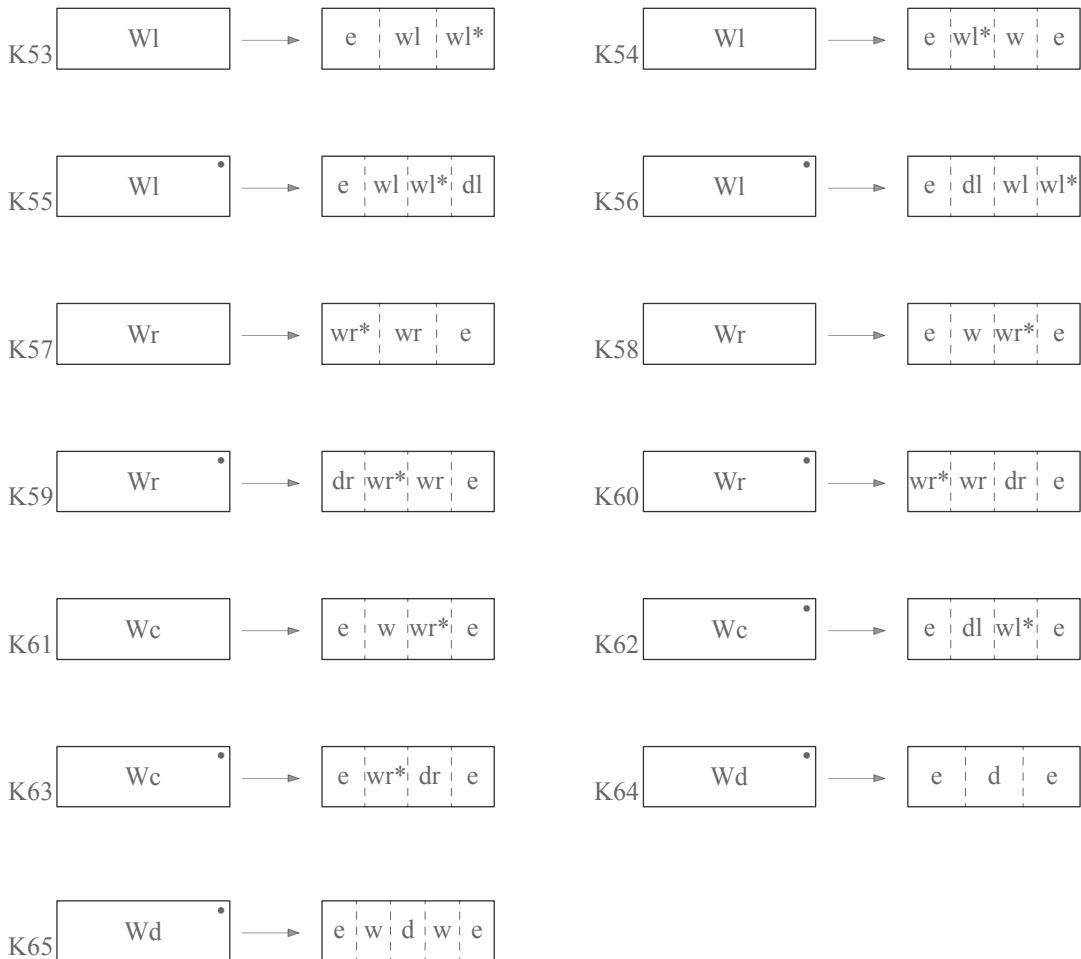
| <b>Ada</b>       | <b>Parsel</b> | <b>Zemin Kat</b> | <b>Birinci Kat</b> | <b>İkinci Kat</b> | <b>Çatı Katı</b> |
|------------------|---------------|------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| <b>3 Parçalı</b> |               |                  |                    |                   |                  |
|                  | <b>118</b>    | <b>1</b>         | 2                  | 3                 | 3                |
|                  | <b>128</b>    | <b>10</b>        | 1                  | 1                 | 1                |
|                  | <b>110</b>    | <b>16</b>        | 2                  | 2                 | 3                |
|                  | <b>110</b>    | <b>39</b>        | 2                  | 2                 | 2                |
|                  | <b>110</b>    | <b>41</b>        | 2                  | 2                 | 2                |
|                  | <b>110</b>    | <b>131</b>       | 3                  | 3                 | 3                |
|                  | <b>129</b>    | <b>26</b>        | 2                  | 2                 | 3                |
|                  | <b>888</b>    | <b>8</b>         | 3                  | 3                 | 3                |
|                  | <b>127</b>    | <b>28</b>        | 2                  | 1                 | 1                |
|                  | <b>110</b>    | <b>23</b>        | 1                  | 1                 |                  |
|                  | <b>110</b>    | <b>43</b>        | 1                  | 2                 |                  |
|                  | <b>888</b>    | <b>7</b>         | 1                  | 3                 |                  |

Tablo 3.9. Üç parçalı cepheye sahip yapıların orta cephe parçalarındaki ve tek parçalı cepheye sahip yapıların cephelerindeki pencere sayılarının tablosu.

| <b>Ada</b>       | <b>Parsel</b> | <b>Zemin Kat</b> | <b>Birinci Kat</b> | <b>İkinci Kat</b> | <b>Çatı Katı</b> |
|------------------|---------------|------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| <b>3 Parçalı</b> |               |                  |                    |                   |                  |
| <b>118</b>       | <b>1</b>      | Giriş            | 3                  | 3                 |                  |
| <b>128</b>       | <b>10</b>     | Giriş            | 1                  | 1                 |                  |
| <b>110</b>       | <b>16</b>     | 2                | 2                  |                   | 3                |
| <b>110</b>       | <b>39</b>     | Giriş            | Giriş              |                   | 2                |
| <b>110</b>       | <b>41</b>     | Giriş            | 2                  |                   | 2                |
| <b>110</b>       | <b>131</b>    | Giriş            | 2                  | 2                 | 2                |
| <b>129</b>       | <b>26</b>     | 3                | 3                  |                   | 3                |
| <b>888</b>       | <b>8</b>      | Giriş            | 2                  | 2                 |                  |
| <b>127</b>       | <b>28</b>     | Giriş            | 2                  |                   | 2                |
| <b>110</b>       | <b>23</b>     | Giriş            | 1                  |                   |                  |
| <b>110</b>       | <b>43</b>     | 1                | 2                  |                   |                  |
| <b>888</b>       | <b>7</b>      | Giriş            | 2                  |                   |                  |
| <b>1 Parçalı</b> |               |                  |                    |                   |                  |
| <b>110</b>       | <b>44</b>     | 2                | 5                  | 5                 |                  |
| <b>114</b>       | <b>30</b>     | 6                | 6                  |                   |                  |
| <b>128</b>       | <b>7</b>      | 4                | 4                  |                   |                  |

Şekil 3.13'teki kurallar panellerin içindeki pencere ve kapı yerleşim düzenlerini göstermektedir. Sağ üst köşesinde “” simgesi bulunan paneller iç düzenlerinde kapı olacağını, bu simge bulunmayan panellerde sadece pencereler olacağını ifade etmektedir. İç bölümlemesi tanımlanan panellerde görülen ”” simgesi bulunduğu bölmenin panel içinde yeterli genişlik bulunmadığında yok sayılmasını veya yeterli genişlik bulunduğuanda bir veya daha fazla sayıda tekrar ettiğini göstermektedir. Panel içerisinde “e” ile tanımlı bölümler içerisinde herhangi bir cephe elemanı bulunmayan duvar yüzeylerini göstermektedir. Bu bölümler panel genişliğine diğer bölümlerin yerleşmesinden sonra arta kalan kısmını doldurmaktadır.

Yapılardaki pencerelerin yükseklikleri katlar arasında yedi yapıda farklılık göstermezken geri kalan yapılarda %5 ile %13 oranında değişmektektir. Katlar arası kat



Şekil 3.13. Cephe panellerinde kapı ve pencere yerleşimini gösteren gramer kuralları.

yükseklikleri de yapılarda farklılık göstermektedir. Ancak pencere ve kat yüksekliklerinin değişimleri arasında bir bağlantı bulunmamaktadır. Bu sebepten dolayı yapıların zemin kat yüksekliklerinin zemin katlarında bulunan pencere yüksekliklerine oranları üzerinden gramer oluşturulmuştur. Zemin kat yüksekliğinin pencere yüksekliğine göre oranlarına bakıldığında 1,439 - 2,378 değer aralığı bulunmaktadır (Tablo 3.10). 110 ada 44 parseldeki yapının zemin katı diğer yapılara göre farklılık gösterdiğiinden değer aralığı dışında tutulmuştur.

Tablo 3.10. Kat yüksekliklerinin pencere yüksekliklerine göre oranları tablosu.

| <b>Ada</b> | <b>Parsel</b> | <b>Zemin Kat</b> | <b>Birinci Kat</b> | <b>İkinci Kat</b> | <b>Çatı Katı</b> |
|------------|---------------|------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| <b>118</b> | <b>1</b>      | 1,645            | 1,550              | 1,757             |                  |
| <b>128</b> | <b>10</b>     | 2,152            | 1,727              | 1,780             |                  |
| <b>110</b> | <b>16</b>     | 1,626            | 1,608              |                   | 1,630            |
| <b>110</b> | <b>39</b>     | 1,659            | 1,611              |                   | 1,953            |

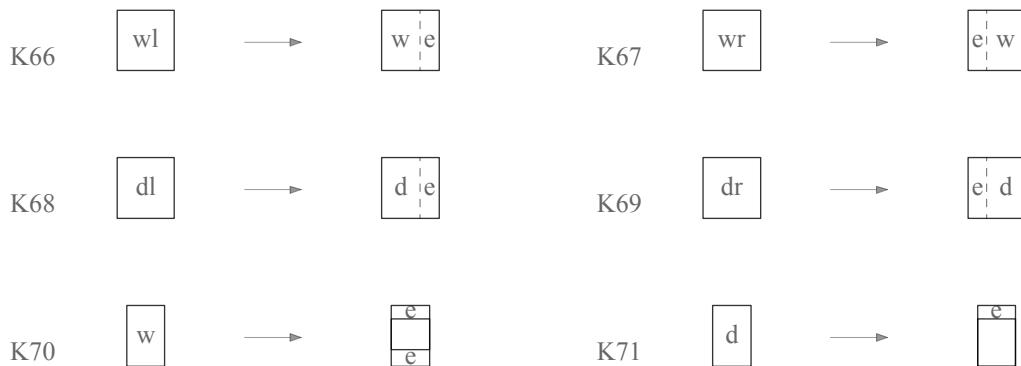
| <b>Ada</b> | <b>Parsel</b> | <b>Zemin Kat</b> | <b>Birinci Kat</b> | <b>İkinci Kat</b> | <b>Çatı Katı</b> |
|------------|---------------|------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| <b>110</b> | <b>41</b>     | 1,694            | 1,839              |                   | 1,415            |
| <b>110</b> | <b>131</b>    | 1,608            | 1,673              | 1,735             | 1,675            |
| <b>129</b> | <b>26</b>     | 1,439            | 1,348              |                   | 1,362            |
| <b>110</b> | <b>44</b>     | 2,970            | 1,577              | 1,549             |                  |
| <b>114</b> | <b>30</b>     | 1,602            | 1,478              |                   |                  |
| <b>128</b> | <b>7</b>      | 1,861            | 1,511              |                   |                  |
| <b>888</b> | <b>8</b>      | 1,691            | 1,715              | 1,795             |                  |
| <b>127</b> | <b>28</b>     | 1,123            | 1,607              |                   | 1,806            |
| <b>110</b> | <b>23</b>     | 1,454            | 1,490              |                   |                  |
| <b>110</b> | <b>43</b>     | 1,538            | 1,700              |                   |                  |
| <b>888</b> | <b>7</b>      | 2,378            | 1,903              |                   |                  |

Yapılardaki pencerelerin genişlikleri cephe panelinde tek pencere ve iki veya daha fazla pencere bulunan iki gruba göre ayrıstırıldığında cephe parçalarında iki veya daha fazla pencere bulunan yapılarda pencere yüksekliğinin genişliğine oranı 1,493 ile 1,881 arasında değişmektedir. Cephe parçasında tek pencere bulunan yapılarda ise bu oran 0,854 ile 1,050 arasındadır (Tablo 3.11). Cephe paneline tek pencere sığan yapılar K54, K58 ve K61 kurallarını kullanmak zorundadırlar. Bir başka deyişle bu üç kural pencere yüksekliğinin pencere genişliğine oranının 1,051'den küçük olduğu yapılarda uygulanmaktadır. Cephe panelinde iki veya daha fazla pencere bulunan yapılar şekil 3.13'deki bütün kuralları kullanabilirler.

Tablo 3.11. Pencere yüksekliklerinin genişliklerine göre oranları tablosu.

| <b>Ada</b> | <b>Parsel</b> | <b>Zemin Kat</b> | <b>Birinci Kat</b> | <b>İkinci Kat</b> | <b>Çatı Katı</b> |
|------------|---------------|------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| <b>118</b> | <b>1</b>      | 1,881            | 1,579              | 1,579             |                  |
| <b>110</b> | <b>16</b>     | 1,520            | 1,667              |                   | 1,722            |
| <b>110</b> | <b>39</b>     | 1,605            | 1,618              |                   | 1,076            |
| <b>110</b> | <b>41</b>     | 1,772            | 1,805              |                   | 1,341            |
| <b>110</b> | <b>131</b>    | 1,811            | 1,755              | 1,755             | 1,600            |
| <b>129</b> | <b>26</b>     | 1,595            | 1,595              |                   | 1,595            |
| <b>110</b> | <b>44</b>     |                  | 1,842              | 1,861             |                  |

| <b>Ada</b> | <b>Parsel</b> | <b>Zemin Kat</b> | <b>Birinci Kat</b> | <b>İkinci Kat</b> | <b>Çatı Katı</b> |
|------------|---------------|------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| <b>114</b> | <b>30</b>     | 1,705            | 1,705              |                   |                  |
| <b>128</b> | <b>7</b>      | 1,493            | 1,585              |                   |                  |
| <b>888</b> | <b>8</b>      | 1,736            | 1,836              | 1,860             |                  |
| <b>110</b> | <b>43</b>     |                  | 1,860              |                   |                  |
| <b>888</b> | <b>7</b>      | 1,550            | 1,827              |                   |                  |
| <b>110</b> | <b>23</b>     | 0,991            | 1,031              |                   |                  |
| <b>128</b> | <b>10</b>     | 0,854            | 0,854              | 0,827             |                  |
| <b>127</b> | <b>28</b>     | 1,050            | 1,792              |                   | 0,653            |



Şekil 3.14. Cephe panellerinde kapı ve pencere detaylarının oluşumunu gösteren gramer kuralları.

Şekil 3.14'te tanımlı kurallar paneller içerisinde bulunan pencere ve kapı detaylarının oluşumunu göstermektedir. Pencere ve kapıların kendileri ve diğer cephe elemanları ile aralarında bulunan duvar kısımlarının ve pencere denizlik kısımlarının yerleşimini belirtmektedir. Bu bölmelerin bir araya gelirken kullandıkları oranlar tablo 3.12'de gösterilmiştir. Daha doğru modeller üretEBilmek için bulunan değerlerin yoğunlaştığı aralıkların gruplanması sonucunda değerler aşağıdaki gibi olmaktadır;

- Kat yüksekliğinin denizlik yüksekliğine oranı yapıların %66,67'sinde 5,068 ile 7,511, %20'sinde 3,675 ile 4,077 arasında değerler alırken geri kalan iki yapı için en 2,665 ve 11,406 uç değerlerini almaktadır.
- Pencere genişliğinin duvar genişliğine oranı yapıların %60'ında 0,208 ile 0,369, %13,33'ünde 0,058 ile 0,074 aralıklarındadır ve geri kalan bir yapıda 0,567 uç değerini almaktadır.

- Kapı genişliğinin pencere genişliğine oranı cephe panelinde tek pencere bulunan yapılarda 0,607 ile 0,823, birden fazla pencere bulunan yapıların %45,45’inde 1,500 ile 1,614, %36,36’sında 1,070 ile 1,213 ve geri kalan %18,18’inde 0,827 ile 0,877 değer aralığındadır.

Tablo 3.12. Pencerelerin aralarındaki duvar boşluklarına ve kapılara, denizlik yüksekliğinin zemin kat yüksekliğine oranları tablosu.

| <b>Ada</b> | <b>Parsel</b> | <b>Kat Yüksekliği /</b>    | <b>Pencere Genişliği /</b> | <b>Kapı Genişliği /</b>  |
|------------|---------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
|            |               | <b>Denizlik Yüksekliği</b> | <b>Duvar Genişliği</b>     | <b>Pencere Genişliği</b> |
| <b>118</b> | <b>1</b>      | 7,511                      | 0,074                      | 1,070                    |
| <b>128</b> | <b>10</b>     | 3,675                      |                            | 0,823                    |
| <b>110</b> | <b>16</b>     | 6,146                      | 0,293                      | 1,213                    |
| <b>110</b> | <b>39</b>     | 6,582                      | 0,369                      | 1,132                    |
| <b>110</b> | <b>41</b>     | 6,715                      | 0,325                      | 1,122                    |
| <b>110</b> | <b>131</b>    | 3,963                      | 0,273                      | 1,538                    |
| <b>129</b> | <b>26</b>     | 6,508                      | 0,567                      |                          |
| <b>110</b> | <b>23</b>     | 5,068                      |                            | 0,607                    |
| <b>110</b> | <b>44</b>     | 7,109                      | 0,208                      | 1,614                    |
| <b>114</b> | <b>30</b>     | 6,662                      | 0,058                      | 0,827                    |
| <b>128</b> | <b>7</b>      | 5,475                      | 0,338                      | 1,145                    |
| <b>888</b> | <b>8</b>      | 4,077                      | 0,248                      | 1,529                    |
| <b>127</b> | <b>28</b>     | 11,406                     |                            | 0,672                    |
| <b>110</b> | <b>43</b>     | 7,540                      | 0,282                      | 0,877                    |
| <b>888</b> | <b>7</b>      | 2,665                      | 0,227                      | 1,500                    |

### 3.1.8. Çatı Formu ve Eğimi

İncelenen geleneksel Ortahisar konutlarında kırma, beşik ve ikisinin birleşimi olan melez çatılara rastlanmaktadır. Melez çatılar genellikle kapalı çıkma üzerinde üçgen alınlık oluşturan kırma çatılardır. Çatı katı üzerine gelen çatılar beşik çatı olarak şekillenmektedir. Eğerki çatı katı yan cephelere doğru genişliyorsa bu parçaların üzeri kırma veya beşik çatı ile örtülmektedir. Sadece 110 ada 16 parseldeki yapının çatı katı kırma çatı ve çatı katı altında

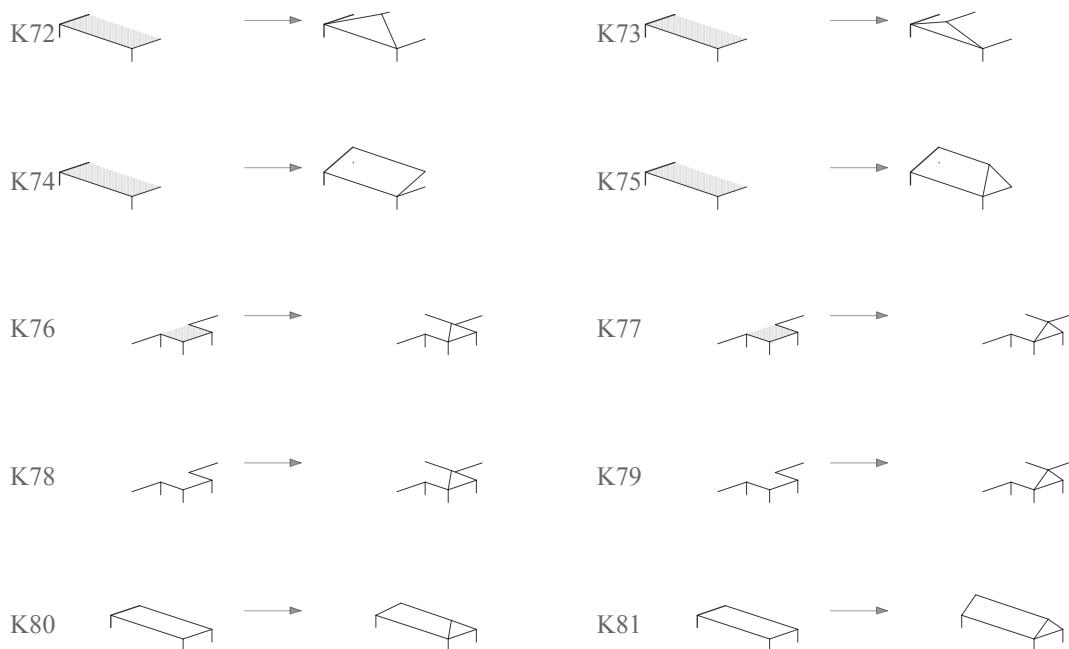
kalan katı örten çatı melez çatı ile örtülmektedir. Tablo 3.13'de yapıların çatı eğimlerine bakıldığından %80'i %17 ile %23 arasında geri kalanı %28 ile %34 arasındadır. Üç katlı yapıların tamamı kırma çatı ile örtülmüştürlerdir.

Tablo 3.13. Kat sayısına göre gruplandırılmış yapıların çatı formu ve eğimi tablosu.

| <b>Ada</b> | <b>Parsel</b> | <b>Alt Kat</b> | <b>Çatı Katı</b> | <b>Çatı Eğimi</b> |
|------------|---------------|----------------|------------------|-------------------|
| <b>4</b>   | 118           | 1              | Kırma            | 20°               |
|            | 128           | 10             | Beşik            | 20°               |
| <b>3,5</b> | 110           | 16             | Beşik + Kırma    | 23°               |
|            | 110           | 39             | Kırma            | 18°               |
|            | 110           | 41             | Beşik            | 18°               |
|            | 110           | 131            | Kırma            | 19°               |
|            | 129           | 26             | Kırma            | 18°               |
| <b>3</b>   | 110           | 23             | Kırma            | 28°               |
|            | 110           | 44             | Kırma            | 18°               |
|            | 114           | 30             | Kırma            | 18°               |
|            | 128           | 7              | Kırma            | 17°               |
|            | 888           | 8              | Kırma            | 20°               |
| <b>2,5</b> | 127           | 28             | Beşik            | 34°               |
| <b>2</b>   | 110           | 43             | Beşik + Kırma    | 30°               |
|            | 888           | 7              | Kırma            | 18°               |

Şekil 3.15'te çatı oluşumu ile ilgili kurallar tanımlanmıştır. K72'den K76'ya kadar olan kurallar çatı altında kalan katı ve çatı katı olmayan yapılarda bulunan en üst katı örten çatıların oluşumunu tanımlamaktadır. K74 kuralı 127 ada 28 parselde bulunan yapıdaki beşik çatıyı, K75 kuralı ise 110 ada 16 parselde bulunan yapıdaki melez çatıyı tanımlamaktadır. K76 ve K77 kuralları çatı katı bulunmayan ancak kapalı çıkışa sahip yapılardaki kapalı çıkışa üzerindeki çatı oluşumunu belirtmektedirler. K78, K79, K80 ve

K81 kuralları çatı katı üzerindeki çatı oluşumunu tanımlamaktadır. CityEngine üzerinde CGA kodu ile melez çatı oluşturulamadığından dolayı bu tür çatılar CGA kodu içerisinde bulunmamaktadır.



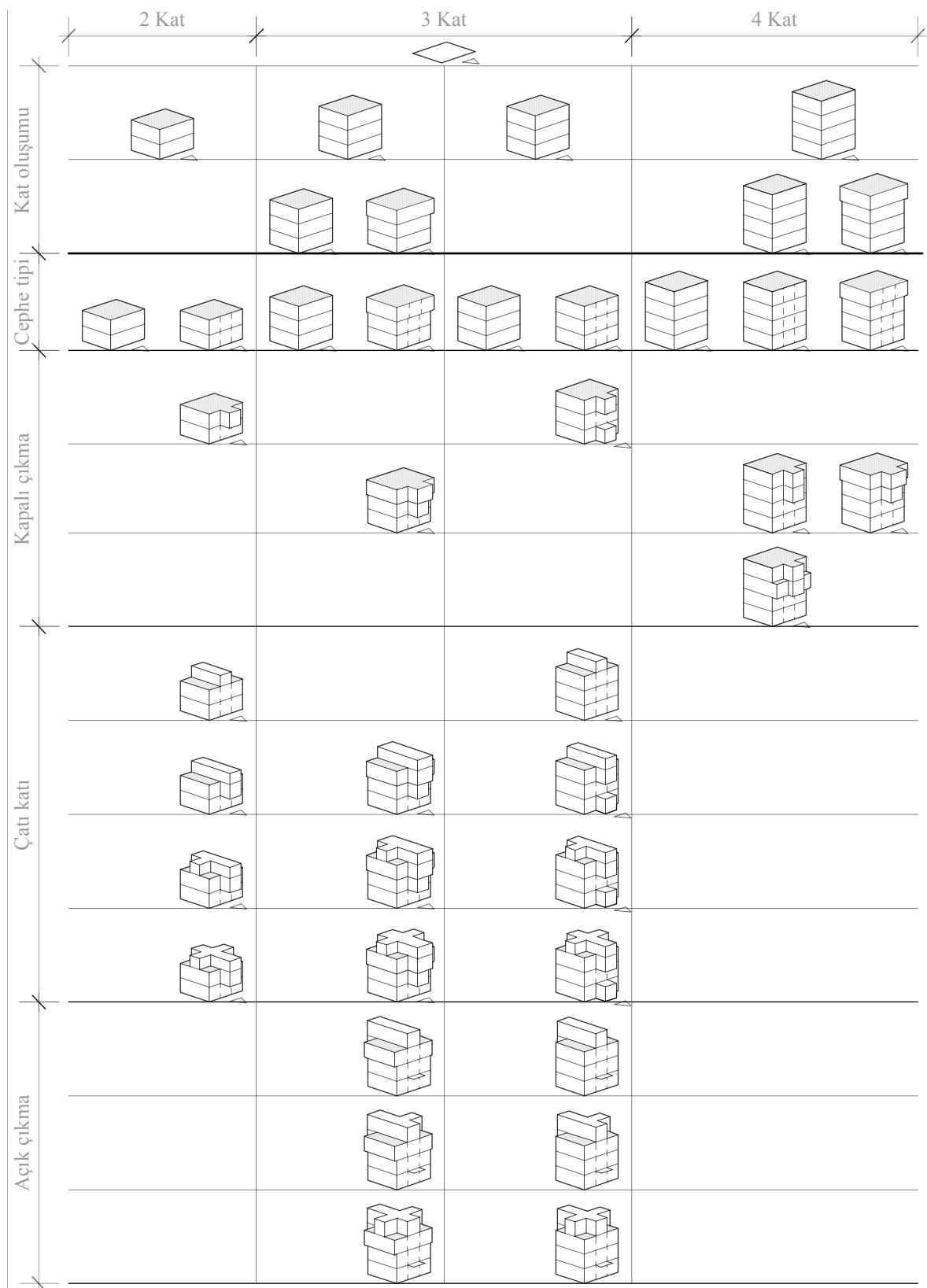
Şekil 3.15. Çatı oluşumunu gösteren gramer kuralları.

### 3.2. Model Üretim Süreci

Geleneksel Ortahisar konutlarının üretim süreci girdi olarak verilen bina oturum alanından sonra kat sayısının belirlenmesi ile başlamaktadır. Bir önceki bölümde tanımlanan kural grupları ve onları destekleyen tablolardaki değerler dikkate alınarak süreç ilerlemektedir. Geleneksel Ortahisar konutlarının temelini oluşturan formların üretimi biçim grameri kuralları ile kodlanmış ve detaylandırılmıştır.

Birim grameri kurallarını kullanarak geleneksel Ortahisar konutlarına ait taslak modelleri sekiz adımda oluşturabilmek mümkündür.

- Kat sayısının seçimi
- Cephe tipinin seçimi
- Kapalı çıkışın seçimi
- Çatı katının seçimi
- Açık çıkışın seçimi

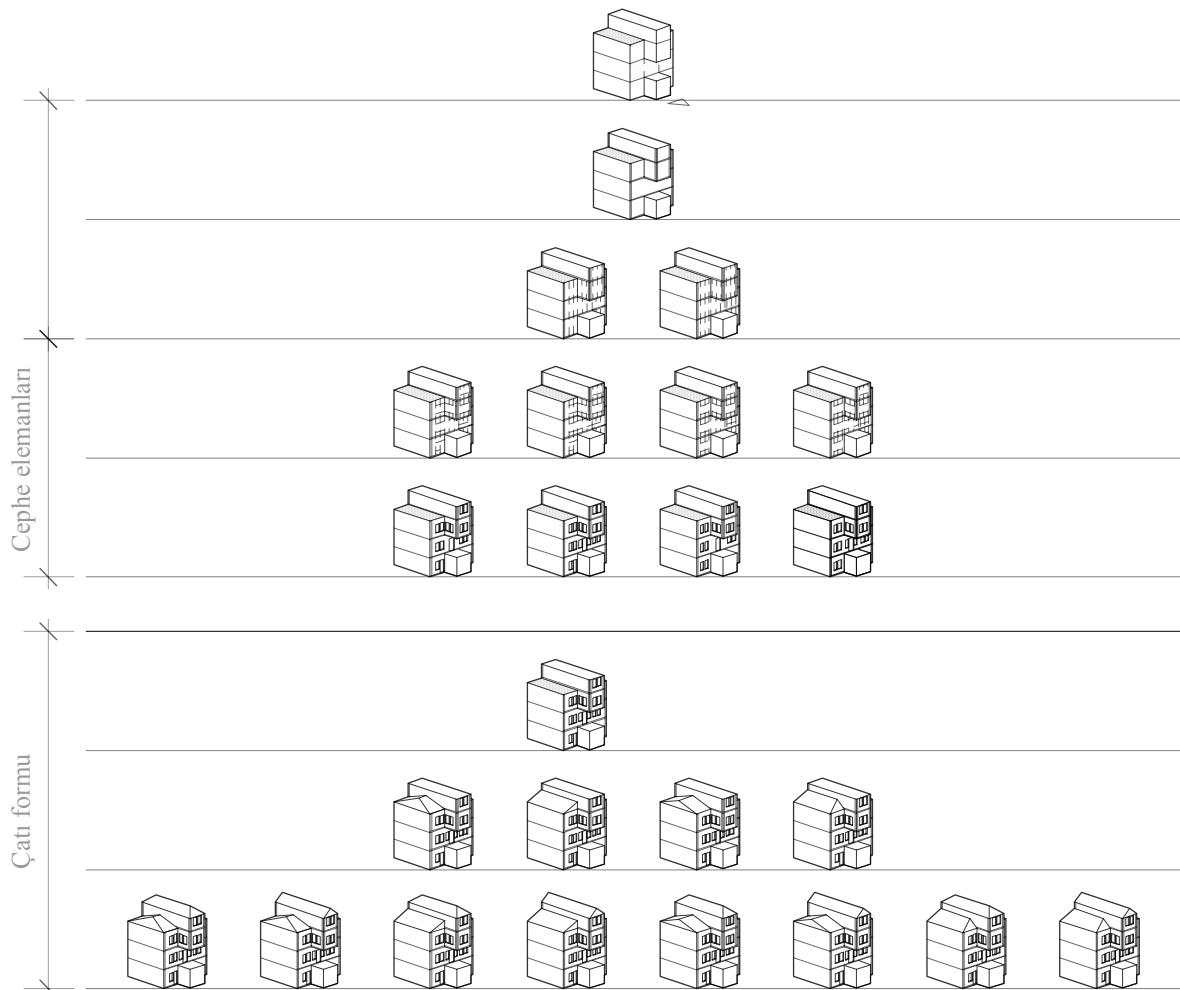


Şekil 3.16. Gramer kuralları ile üretilen kaba kütle türevleri.

- Panellerin seçimi
- Cephe elemanlarının seçimi
- Çatı formu ve eğiminin seçimi

İlk beş adıma ait kural grupları kaba kütlenin oluşumunu sağlamaktadır. Kat sayısının seçimi adımdan sonra panellerin seçimi adımına kadar olan kural grupları farklı kombinasyonlar halinde uygulandığında çeşitli kaba kütleler elde edilebilmektedir. Bu kural setleri ile oluşturulabilen kaba kütleler şekil 3.16'da gösterilmiş en koyu yatay hat altında kalan kısımda bulunan kaba kütlelerdir.

Son üç adıma ait kural grupları elde edilen bir kaba kütlenin detaylanması ve sonlandırılmasını sağlamaktadır. Bu adımlara ait kural gruplarının önceki kısımda üretilmiş bir kaba kütleye farklı kombinasyonlarının uygulanması ile elde edilebilen çeşitli taslak modelleri şekil 3.17'de gösterilmiştir.



Şekil 3.17. Bir kaba kütlenin gramer kuralları ile üretilen türevleri.

### 3.2.1. CGA Grameri

Üretim sürecinde bahsedilen kaba kütlenin oluşumu ve detaylanması süreçleri bilgisayar ortamına CGA grameri ile tanımlanarak otomatik hale getirilmiştir. Gramer yazılırken kurallar ve değişkenler-sabitler olmak üzere iki parça halinde ele alınmıştır. Değişkenler beş grupta toplanarak sıralanmıştır.

- Bina tipi
  - Bina kat sayısı
  - Cephe tipi
  - Kapalı çıkma (cumba)
  - Açık çıkma (balkon)
- Kat yükseklikleri oranları
  - Bodrum kat yüksekliği oranı
  - Birinci kat yüksekliği oranı
  - İkinci kat yüksekliği oranı
  - Çatı kat yüksekliği oranı
- Cephe elemanları oranları
  - Cephe parçalarının oranı
  - Cumba genişliğinin derinliğine oranı
  - İkinci kat cumbasının alanının birinci kat cumbasının alanına oranı
  - Denizlik yüksekliği oranı
  - Pencereler arası duvarın pencere genişliğine oranı
  - Kapı genişliğinin pencere genişliğine oranı
  - Pencere genişliğinin yüksekliğine oranı
  - Pencere yüksekliğinin zemin kat yüksekliğine oranı
- Kat yükseklikleri
  - Bodrum kat yüksekliği
  - Zemin kat yüksekliği
  - Birinci kat yüksekliği
  - İkinci kat yüksekliği

- Çatı kat yüksekliği
- Cephe elemanları
  - Çatı eğimi
  - Denizlik yüksekliği
  - Düşey bant genişliği
  - Pencereler arası duvar genişliği
  - Kapı genişliği
  - Yatay bant (kat silmesi) yüksekliği
  - Pencere genişliği
  - Pencere yüksekliği

Bina tipi ile ilgili kat sayısı, cephe tipi, kapalı çıkma ve kapalı çıkışın cephe genişliğine göre oranları, ikinci kat kapalı çıkışının birinci kat çıkışına oranı gibi değişkenler aşağıdaki örnek CGA gramer kodunda içerisinde tanımlanmıştır.

```
@Group("Bina Tipi",2)
```

```
@Order(1) @Range("2 katlı","2.5 katlı","3 katlı","3.5 katlı","4 katlı")
attr BinaKatSayisi = 13,34%: "2 katlı" 6.67%: "2.5 katlı"
```

```
33,34%: "3 katlı" 33.34%: "3.5 katlı"
else: "4 katlı"
```

```
@Order(2) @Range( "1 Parca", "3 Parca")
```

```
attr CepheTipi =
case geometry.area > 100.23 : "3 Parca"
else :
75%: "3 Parca" else: "1 Parca"
```

```
@Order(3) @Range("Cumbalı", "Cumbasız")
```

```
attr cumba = 43.75% : true else : false
attr cumbaGenislikDerinlikOran = 71.42% : rand(2.107, 2.696)
14.29% : 1.27
else : 3.247
```

```

attr cumbaIkinciKatOran      =
case ikinciKatYukseklik == 0 || CepheTipi == "1 Bay" :
    1
else :
    12.5% : rand(1.061, 1.098)
else : 1

```

Sabitler ve değişkenler yukarıdaki gibi tanımlanırken verilen oturum alanının belirlenen değerlere uygun olup olmadığı test edildiği ve uygunluğu sonucunda kat oluşumlarını başlatan kurallar aşağıdaki örnek gramer kodunda gösterilmiştir.

Lot -->

```

alignScopeToGeometry(yUp, world.lowest, longest)
Oturum

```

Oturum -->

```

case (geometry.area > 50.38 && geometry.area < 315.67)
    && (scope.sx > 4.888 && scope.sz > 4.888)
    && (scope.sx < 17.021 && scope.sz < 17.021)
    && 0.346 < scope.sz/scope.sx && scope.sz/scope.sx < 1.513 :
        BodrumKat ZeminKat BirinciKat IkinciKat
else : NIL

```

Oturum kuralı kendinden sonra BodrumKat, ZeminKat, BirinciKat ve IkinciKat kurallarını çalışmaktadır. Katlar önce değişkenlerde birbirleri ile ilişkisine göre tanımlı oranlar ile yükseltilip sonrasında cephe bölümlenmesi için gerekli kurallar çağrılmaktadır. Kaba kütleler ardı sıra gelen kurallar ile detaylanarak sonuç ürün olan tasarım allığı modellerini oluşturmaktadır.

### **3.2.2. Örnek Çalışma**

Bu bölümde iki ayrı çalışma ile gramerin taslak model üretimi test edilerek gösterilmiştir. İlk çalışma Ortahisar bölgesindeki 112 numaralı adanın güney kısmında İl Kültür Müdürlüğü binası önünde bulunan altı parsel üzerindeki sıra yapılar üzerinde

yapılmıştır. Bu parseller üzerindeki son dönem yapıları geleneksel dokuyu yansıtmamaktadır (Şekil 2.16). Bu yapılar 3ds Max yazılımı üzerinde hazırlanmış Ortahisar bölgесine ait modelde kaldırılarak yerlerine CGA grameri ile CityEngine yazılımında üretilen taslak modeller yerleştirilmiştir. Bölgenin güncel durumuna ait model şekil 3.18'de gösterilmiştir. Hazırlanan gramer ile üretilen taslak modeller ile yeni görünümü ise şekil 3.19, 3.20 ve 3.21'de gösterilmiştir. Güncel duruma ait model ve üretilen taslak modellerin bulunduğu görseller karşılaşıldığında gramer ile üretilen taslak modeller mevcut yapılı çevre ile ölçü ve oran bakımından daha uyumlu olduğu gözlemlenmektedir.



Şekil 3.18. Ortahisar'da Trabzon Kültür Müdürlüğü binası önünde kalan yapıların model görünümü.

Şekil 3.19'da üretilen taslak modeller gramer tarafından otomatik olarak üretilmiştir. Herhangi bir parametre tercihi yapılmayan bu modellerin sağdan üçüncü ve dördüncüsünde bodrum kat oluşmuştur. Sokak üzerindeki diğer yapılarda bodrum kat bulunmadığından şekil 3.20'de bütün parsellere ait parametrelerde bodrum kat yüksekliği 0 değeri girilerek bodrum kat oluşumu engellenmiştir. Şekil 3.21'de sokak hattındaki tarihi yapılarda cumba bulunmadığından tercih olarak cumba oluşumu parametre değiştirilerek iptal edilmiştir.

Üretim esnasında bu kısıtların (parametrelerin) uygulanabilmesi ve düzenlenebilmesi için CityEngine ekranında parametreler bir panelde toplanmıştır (Şekil 3.22). Bu panel içerisinde üretilicek veya üretilmiş tasarım allığı modellerinin değiştirilebilen parametreleri bir önceki bölümde açıklanmıştır. Şekil 3.23'te panel içerisinde bulunan bina tipi kategorisi



Şekil 3.19. Ortahisar'da Trabzon Kültür Müdürlüğü binası önünde kalan yapıların yerine üretilmiş ilk tasarım altlıkları görünümü.



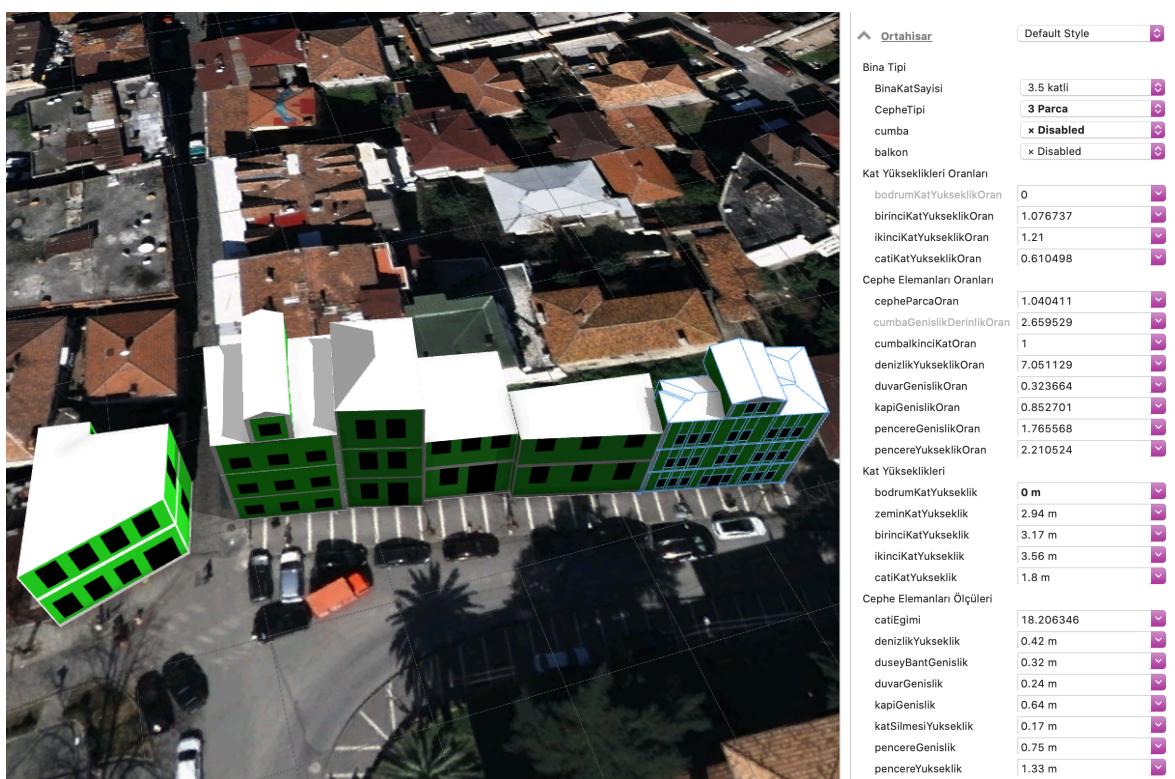
Şekil 3.20. Ortahisar'da Trabzon Kültür Müdürlüğü binası önünde kalan yapıların yerine üretilmiş ikinci tasarım altlıkları görünümü.

altında listelenmiş bina kat sayısı, cephe tipi, cumba ve balkon parametreleri için açılan alt menülerde seçilebilecek kısıtlar bulunmaktadır. Kullanıcının bu alt menülerde bulunan kısıtlardan bir tercihde bulunması ile taslak model otomatik olarak yenilenmektedir. Panel içerisinde gözüken beş kategori altında toplanmış parametreler tasarımcı için oluşturulmuş

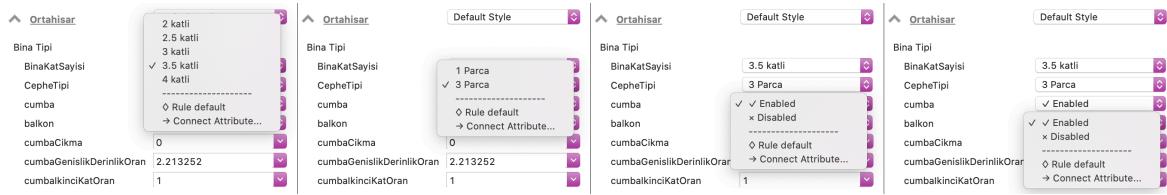


Şekil 3.21. Ortahisar'da Trabzon Kültür Müdürlüğü binası önünde kalan yapıların yerine üretilmiş üçüncü tasarım altlıkları görünümü.

modelin ölçülerini, oranlarını ve diğer özelliklerini sunmaktadır.



Şekil 3.22. CityEngine yazılımı üzerinde üretilen modeller ve seçili modele ait bilgilerin bulunduğu panelin görünümü.



Şekil 3.23. Modele ait bilgilerin bulunduğu panelde bina tipi kategorisinde alt menülerin görünümü.

İkinci çalışmada tekil yapı olarak bulunan 110 ada 130 parseldeki bina yerine taslak modeller üretilmiştir. Alanın mevcut durumunun üç boyutlu model hali Şekil 3.24'te görülmektedir. Bu çalışmada çevre binalara olabildiğince benzerlik gösteren bir taslak model oluşturulmaya çalışılmıştır. Parsel için ilk taslak model üretimi yapıldığında üç katlı ve tek parçalı cephe düzeneinde bir öneri gramer tarafından oluşturulmuştur (Şekil 3.25).



Şekil 3.24. 110 ada 130 parseldeki ve çevresindeki yapıların mevcut halinin görünümü.

Şekil 3.25'te sol tarafta gözüken binalar 110 ada içerisinde bulunan 41, 39 ve 131 parsel numaralı binalardır. Bu binaların üç katlı ve çatı katı bulunduğu, üç parçalı cephe karakterine sahip olduğu, ön cephelerinde cumba ve arka cephelerinde balkon olduğu gözlemlenmektedir. Bu binalarda bulunan özellikler panel içerisindeki parametreler değiştirilerek işlenmiştir. İşlenen kısıtlar panelde kalın ve daha koyu olarak yazılmaktadır. Bu kısıtlar ile üretilen taslak model ve modele ait bilgilerin bulunduğu panel Şekil 3.26'da gösterilmiştir.



Şekil 3.25. 110 ada 130 parseldeki yapı yerine üretilen ilk tasarım allığı görünümü.



Şekil 3.26. 110 ada 130 parseldeki yapı yerine üretilen ikinci tasarım allığı görünümü.

Üretilen ikinci tasarım allığı çevre binalara karakter bakımından oldukça benzerdir. Dikkatli incelendiğinde pencere yüksekliklerinin diğer binalara göre daha az olduğu, pencere genişliklerinin daha fazla olduğu ve denizlik yüksekliklerinin alçakta kaldığı gözlemlenmektedir. Pencere yüksekliğini arttırmabilmek için panel içerisinde cephe elemanları oranları grubu içerisindeki pencere yükseklik oranının değiştirilmesi

gerekmektedir. Oranı değiştirmek için ilgili kısma tıklandığında kaydırıcı çubuğu çıkmakta ve bu çubuk üzerinde yapılan sayısal değişiklik gramer içinde tanımlı değer aralığında gerçekleşmektedir. Oranları gösteren diğer parametreler için de aynı durum söz konusudur. Şekil 3.27'de oluşan üçüncü tasarım allığı ve panel içinde değiştirilen parametreler gösterilmiştir.



Şekil 3.27. 110 ada 130 parseldeki yapı yerine üretilen üçüncü tasarım allığı görünümü.

#### **4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER**

Çalışmanın amacı geleneksel Ortahisar konutlarının CGA gramerinin kodlanması ve parametrik olarak üretilmesidir. Çalışmada sunulan parametrik biçim grameri geleneksel Ortahisar konutlarının ontoloji çalışmasının sonucudur ve konut tipinin analizinin yanında sentezi içinde bir tasarım aracı olarak kullanılabilmektedir. Üretilen gramer geleneksel Ortahisar konutlarının kütle ve cephe karakteri ilişkilerini ve oluşumlarını kural şemaları ile açıklamaktadır. Yapılan ontoloji çalışması taban alanının genişlik-derinlik ilişkisini, kat sayısı ve katlar arası yükseklik ilişkileri, cephe tipi, kapalı ve açık çıkışmalar, yatay ve düşey bantlar, pencere ve kapılar ve çatı gibi öğeleri barındırmakta ve birbirleriye olan kompozisyonu ele almaktadır. Geleneksel Ortahisar konutları üzerine yapılan bu ontoloji çalışmasında;

- cephe elemanları ve kat yükseklikleri karşılaştırıldığındalarında aralarında bir korelasyon bulunmadığı,
- taban alanının derinliğinin genişliğine oranı 0,346 ile 1,513 arasında bulunduğu,
- taban alanı büyülüğünün cephe karakterini etkilediği ve  $100m^2$  üzerinde taban alanı bulunan yapıların üç parçalı cepheye sahip olduğu,
- zemin ve birinci kat bütün yapılarda bulunup geleneksel Ortahisar konutları için çekirdek birimi oluşturduğu,
- çatı katı sadece üç parçalı cepheye sahip yapılarda bulunduğu ve kapalı çıkışmaya göre biçimlendiği,
- kapalı çıkışların sokak yönünde açık çıkışların ise arka cephede bulunduğu, açık çıkışların sadece kapalı çıkışmaya ve çatı katına sahip yapılarda bulunduğu,
- açık çıkışların derinliğinin kapalı çıkışların derinliğine oranının %60 olduğu,
- çatı katının cephedeki genişliğinin bir alt katın cephesinin orta parçasının genişliğine eşit olduğu gözlemlenmiştir.

Üretilen gramer diğer biçim gramerleri gibi tasarım bilgisini biçim kuralları ile ifade etmektedir. Bir biçim organizasyonunun bir başkasından nasıl türetileceğini açıklamaktadır ve geleneksel Ortahisar konutlarının külesel tasarım sürecini izah etmektedir.

Tasarım elemanlarının ve onların bir araya geliş kurgularının semantik ve biçimsel bilgileri bir set grameri olan CGA grameri ile CityEngine yazılımı üzerinde parametrik olarak tanımlanmıştır. Bu parametreler yazılım içinde bir panelde düzenlenerek, kısıtların interaktif olarak tercihler çerçevesinde değiştirilebilmesine olanak verilmiştir (Şekil 3.22). Tasarım sürecinde kısıtlar üzerinde yapılacak değişikliklerle kütle ve cephe nitelikleri ile ilgili görsel ve sayısal geri bildirimler sayesinde farklı fikirler arasında geçiş ve yorumlamaya olanak sağlanmaktadır. Böylece tasarım düşünme sürecinde tasarımcının görsel ve emsal tabanlı muhakeme süreçleri üretilen taslak modeller ve sayısal veriler sayesinde desteklenmektedir.

Sunulan yöntemde tasarımcının karar verme süreci gerçek zamanlı veri toplama ve üç boyutlu taslak modeller ile desteklenmektedir. Tercihler çerçevesinde üretilen taslak modeller tasarımcı tarafından kullanılan bir bilgisayar destekli tasarım programı veya üç boyutlu modelleme yazılımına uygun dosya formatı ile aktarılabilmektedir. İstenilen yazılıma aktarılan taslak modeller tasarım allığı olarak ele alınıp tasarımcı tarafından geliştirilebilir. Bir önceki bölümde gösterilen örnek model çalışmaları da CityEngine yazılımindan 3ds Max yazılımına FBX dosya formatı kullanılarak aktarılmıştır (Şekil 3.19). Taslak modelden elde edilen sayısal veriler tasarımcı tarafından geleneksel çalışma yönteminde kullanılmak üzere de ele alınabilir.

Önerilen bu tasarımını destekleyici yöntem tasarımcılar açısından kullanımı kolaydır ve etkileşim kurmak için temel bilgisayar bilgisi yeterlidir. Tasarımcıya alternatif üretme ve değerlendirme kolaylığı sunmaktadır. Tasarım süreci için hem görsel hem de sayısal veriler sunmaktadır. Ayrıca bilgisayarlı ve geleneksel tasarım yöntemlerinin ikisinde de süreçe katılabilmektedir.

Önerilen yöntemde kullanılan CityEngine yazılımı bazı durumlarda kısıtlayıcı olmaktadır. İlk olarak model üretimi hususunda melez çatı formları yazılımın güncel hali ile olanaklı değildir. Biçim gramerleri ile açıklanan kurallar yazılımın bazı teknik kısıtlarından dolayı CGA biçim grameri içinde farklı kodlanarak aynı sonuçlara ulaşılmıştır. Bir diğer yandan yazılımın ticari lisanslı oluşu ulaşabilecek tasarımcı kitlesini sınırlı kılmaktadır.

Bu çalışma yöntemi tasarım allıkları üretmesini ek olarak dört ayrı yönde geliştirilebilir. Bunlardan birincisi geleneksel Ortahisar konutlarının tasarım diline ait kompozisyonal yönleri hakkında mimarlık eğitiminde bir araç olarak kullanılabilir. İkinci olarak Ortahisar bölgesinin geleneksel dokusunu korumak amacıyla bu bölgede yapılacak yeni yapılar için görsel ve sayısal veriler doğrultusunda bir denetim aracı olarak kullanılabilir. Birden çok modeli aynı anda üretebilme özelliği ile beraber kentsel dönüşüm süreçlerinde

kullanılabilir. Bunlara ek olarak Geleneksel Ortahisar konutlarının tahrip olmadan önceki haline dair muhtemel karakteristik özelliklerini üretetebilmek için kullanılabilir.

CGA grameri içindeki kurallar üç boyutlu kütle ve cephe karakteristiklerini tanımlamaktadır. Ontoloji çalışmasına katılan örneklem kümесinin genişletilmesi ve örneklerin plan şemalarının çalışmaya dahil edilmesi daha fazla bilgi ve kural tanımlamayı olanaklı kıracaktır. Örneklerin plan şeması analizleriyle iç mekanların kullanım amacına, mekanların birbirleriyle olan orantılarına, aydınlanma ve sirkülasyon gibi özelliklerine ait bilgiler de gramer içine dahil edilebilir.

CGA grameri aynı anda bir çok model üretimine olanak sağladığından dolayı mahalle veya kentsel dönüşüm ölçekleri için alternatif üretmesi açısından kullanılabilir. Ancak bu çalışmada sokak dokusu ve komşuluk ilişkileri ele alınamamıştır. Bölgenin bu anlamda çalışılıp analizinin yapılması ile gramer içeresine yapıların birbirleriyle olan konumlanması, yönlenme vb. ilişkileri entegre edilebilir. Ayrıca güncel yönetmelikler ve standartların kısıtları gramer içinde tanımlanması durumunda imara uygun modellerin üretimi sağlanacaktır. Birim inşaat maliyetleri sisteme entegre edilerek bu ölçekte yapılacak çalışmalar için tahmini maliyetlerde karar sürecinde yardımcı olacaktır.

Ontoloji çalışması kütle ve cephe özelliklerini ile sınırlı kalmıştır. Bu çalışma üzerine yukarıda bahsedilen önerilere ek olarak yapıldaki malzeme kullanımı, birleşme detayları, bahçe kullanımı vb. özellikleri de analiz edilip kuralları oluşturularak tahrip olmuş geleneksel Ortahisar konutlarının tahrip olmadan önceki haline dair muhtemel karakteristik özelliklerini üretetebilmek mümkün olacaktır.

## **5. KAYNAKLAR**

- Aksoy, Z.V., 2001. Klasik Osmanlı Dönemi Sinan Camilerinin Biçim Grameri Açısından İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Altınöz, G.B., 2010. Tarihi Dokuda ‘Yeni’nin inşası, Ege Mimarlık, 1-9.
- Aysu, M.E., 1977. Eski kent mekanlarının düzenlenme ilkeleri, İstanbul Devlet Mühendislik ve Mimarlık Akademisi, İstanbul.
- Benrós, D., Hanna, S. ve Duarte, J.P., 2014. A Generic Shape Grammar for the Palladian Villa, Malagueira House, and Prairie House, Design Computing and Cognition ’14, Springer Netherlands, 321-340, Dordrecht.
- Birlik, S., 1999. Tarihi çevrede tasarım: Ortahisar'da bir deneme, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Bryer, A. ve Winfield, D., 1985. The Byzantine Monuments and Topography of the Pontos, Dumbarton Oaks Publications Ofice, 1.
- Buelinckx, H., 1993. Wren's language of City church designs: a formal generative classification, Environment and Planning B: Planning and Design, 20, 6, 645-676.
- Chandrasegaran, S.K., Ramani, K., Sriram, R.D., Horváth, I., Bernard, A., Harik, R.F. ve Gao, W., 2013. The evolution, challenges, and future of knowledge representation in product design systems, Computer-Aided Design, Elsevier, 45, 2, 204-228.
- Chiou, S.-C. ve Krishnamurti, R., 1995. The grammar of Taiwanese traditional vernacular dwellings, Environment and Planning B: Planning and Design, 22, 6, 689-720.
- Çağdaş, G., 1996. A shape grammar model for designing row-houses, Design Studies, 17, 1, 35-51.
- Çağdaş, G., 1996. A Shape Grammar: The Language of Traditional Turkish Houses, SAGE PublicationsSage UK: London, England, 23, 4, 443-464.
- Çolakoğlu, M.B., 2001. Design by grammar: Algorithmic design in an architectural context, Doktora Tezi, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA.
- Çolakoğlu, M.B., 2005. Design by Grammar: An Interpretation and Generation of Vernacular Hayat Houses in Contemporary Context: Environment and Planning B: Planning and Design, SAGE PublicationsSage UK: London, England, 32, 1, 141-149.
- Downing, F. ve Flemming, U., 1981. The Bungalows of Buffalo, Environment and Planning

- B: Planning and Design, SAGE PublicationsSage UK: London, England, 8, 3, 269-293.
- Duarte, J.P., 2005. Towards the Mass Customization of Housing: The Grammar of Siza's Houses at Malagueira: Environment and Planning B: Planning and Design, SAGE PublicationsSage UK: London, England, 32, 3, 347-380.
- Duarte, J.P. ve Rocha, J.M., 2006. A Grammar for the Patio Houses of the Medina of Marrakech, Communicating Space(s) - 24th eCAADe Conference, 860-866, Volos (Greece).
- Duarte, J.P., Rocha, J.M. ve Soares, G.D., 2007. Unveiling the structure of the Marrakech Medina: A shape grammar and an interpreter for generating urban form, Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing: AIEDAM, Instituto Superior Técnico, Instituto de Engenharia de Estruturas, Territorio e Construção, Lisbon, Portugal; Cambridge University Press, 317-349.
- Dylla, K., Frischer, B., Müller, P., Ulmer, A. ve Haegler, S., 2010. Rome Reborn 2.0: A Case Study of Virtual City Reconstruction Using Procedural Modeling Techniques, Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology, Oxford : Archaeopress, 1-5, Williamsburg, Virginia, United States of America.
- Eloy, S. ve Duarte, J.P., 2014. Inferring a shape grammar: Translating designer's knowledge, Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing, Cambridge University Press, 28, 2, 153-168.
- Fallmerayer, J.P., 2011. Trabzon İmparatorluğunun Tarihi, Türk Tarih Kurumu Yayımları.
- Flemming, U., 1981. The secret of the Casa Giuliani Frigerio, Environment and Planning B: Planning and Design, 8, 1, 87-96.
- Flemming, U., 1987. More Than the Sum of Parts: The Grammar of Queen Anne Houses, Environment and Planning B: Planning and Design, SAGE PublicationsSage UK: London, England, 14, 3, 323-350.
- Flemming, U., 1990. Syntactic Structures in Architecture, The Electronic Design Studio, 31-47, Cambridge, Mass.
- Gips, J., 1975. Shape grammars and their uses, Birkhäuser Basel, Basel.
- Gips, J., 1999. Computer implementation of shape grammars, NSF/MIT workshop on shape computation, Massachusetts Institute of Technology Cambridge, MA, 56.
- Hanson, N.L.R. ve Radford, A.D., 1986. On Modelling the Work of the Architect Glenn Murcutt.

- Kirsch, J.L. ve Kirsch, R.A., 1986. The structure of paintings: formal grammar and design, Environment and Planning B: Planning and Design, 13, 2, 163-176.
- Knight, T.W., 1980. The generation of Hepplewhite-style chair-back designs, Environment and Planning B: Planning and Design, 7, 2, 227-238.
- Knight, T.W., 1981. The forty-one steps, Environment and Planning B: Planning and Design, 8, 1, 97-114.
- Knight, T.W., 1981. Languages of designs: from known to new, Environment and Planning B: Planning and Design, 8, 2, 213-238.
- Knight, T.W., 1986. Transformations of the meander motif on Greek geometric pottery, Design Computing, 1, 29-67.
- Knight, T.W., 1989. Color grammars: designing with lines and colors, Environment and Planning B: Planning and Design, 16, 4, 417-449.
- Knight, T.W., 1992. Designing with grammars, CAAD futures, 19-34.
- Knight, T.W., 1993. Color Grammars: The Representation of Form and Color in Designs, Leonardo, 26, 2, 117.
- Knight, T.W., 1994. Shape grammars and color grammars in design, Environment and Planning B: Planning and Design, 21, 6, 705-735.
- Knight, T.W., 1999. Applications in architectural design and education and practice, Report for the NSF/MIT Workshop on Shape Computation, Cambridge, Mass., 25-26 April 1999, Verlag Viewag, Weisbaden.
- Knight, T.W., 2012. Slow Computing, Computational Design Methods and Technologies, IGI Global.
- Knight, T.W., 1989. Transformations of De StijlArt: The Paintings of Georges Vantongerloo and Fritz Glarner, Environment and Planning B: Planning and Design, 16, 1, 51-98.
- Koning, H. ve Eizenberg, J., 1981. The language of the prairie: Frank Lloyd Wright's prairie houses, Environment and Planning B: Planning and Design, 8, 3, 295-323.
- Kuloğlu, N., 1994. Konuttaki İşlevsel Değişimin Tarih Çevrelerin Korunmasında Oluşturduğu Güçlükler Ve Çözüm Önerileri: Ortahisar Örnek Çalışması, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Lee, J., Chae, H., Kim, C.-H. ve Kim, K., 2009. Design of product ontology architecture for collaborative enterprises, Expert Systems with Applications, Pergamon, 36, 2, 2300-2309.
- Li, Z., Raskin, V. ve Ramani, K., 2008. Developing Engineering Ontology for Information

- Retrieval, Journal of Computing and Information Science in Engineering, 8, 1, 402.
- Lienhard, S., 2017. Visualization, Adaptation, and Transformation of Procedural Grammars, Doktora Tezi, Ecole Polytechnique Federale De Lausanne, Lausanne.
- Lipp, M., Wonka, P. ve Wimmer, M., 2008. Interactive visual editing of grammars for procedural architecture, ACM Transactions on Graphics, ACM, 27, 3, 1.
- Miller, W., 2007. Son Trabzon İmparatorluğu, Heyamola Yayınları, İstanbul.
- Müller, P., Vereenooghe, T., Ulmer, A. ve Van Gool, L., 2005. Automatic reconstruction of Roman housing architecture, Recording, Modeling and Visualization of Cultural Heritage, 287-298.
- Müller, P., Vereenooghe, T., Wonka, P., Paap, I. ve Van Gool, L., 2006. Procedural 3D Reconstruction of Puuc Buildings in Xkipché, Proceedings of the 7th International Conference on Virtual Reality, Archaeology and Intelligent Cultural Heritage, Eurographics Association, 139-146, Aire-la-Ville, Switzerland, Switzerland.
- Müller, P., Wonka, P., Haegler, S., Ulmer, A. ve Van Gool, L., 2006. Procedural modeling of buildings, ACM Transactions on Graphics, ACM, 25, 3, 614-623.
- Müller, P., Zeng, G., Wonka, P. ve Van Gool, L., 2007. Image-based procedural modeling of facades, ACM Transactions on Graphics, 26, 99, 85-10.
- Obitko, M., Snasel, V. ve Smid, J., 2004. Ontology Design with Formal Concept Analysis., CLA, 128, 3, 1377-1390.
- Özen, H., Tuluk, Ö.İ., Engin, H.E., Düzenli, H.İ., Sümerkan, M.R., Tutkun, M., Üstün, F. ve Keleş, S., 2009. Trabzon Kent İçi Kültür Varlıklar Envanteri, T.C. Trabzon Valiliği İl Kültür Ve Turizm Müdürlüğü Yayınları, Trabzon.
- Özkar, M. ve Stiny, G., 2009. Shape grammars, ACM SIGGRAPH 2009 Courses, ACM Press, 1-176, New York, New York, USA.
- Rollo, J., 1995. Triangle and T-square: the windows of Frank Lloyd Wright, Environment and Planning B: Planning and Design, 22, 1, 75-92.
- Saldaña, M., 2015. An Integrated Approach to the Procedural Modeling of Ancient Cities and Buildings, Digital Scholarship in the Humanities, 30, 148-163.
- Saldaña, M., 2015. Cave and City: A Procedural Reconstruction of the Urban Topography of Magnesia on the Maeander, Doktora Tezi, University of California, Los Angeles, Los Angeles, CA.
- Schinko, C., Krispel, U., Ullrich, T. ve Fellner, D., 2015. Built By Algorithms State Of The Art Report On Procedural Modeling, ISPRS - International Archives of the

- Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XL-5/W4, 469-479.
- Stiny, G., 1975. Pictorial and Formal Aspects of Shape and Shape Grammars, Birkhäuser Basel, Basel.
- Stiny, G., 1976. Two exercises in formal composition, Environment and Planning B: Planning and Design, 3, 2, 187-210.
- Stiny, G., 1980. Kindergarten grammars: designing with Froebel's building gifts, Environment and Planning B: Planning and Design, 7, 4, 409-462.
- Stiny, G., 2006. Shape, The MIT Press.
- Stiny, G., 1977. Ice-Ray: A Note on the Generation of Chinese Lattice Designs, Environment and Planning B: Planning and Design, 4, 1, 89-98.
- Stiny, G., 1980. Introduction to Shape and Shape Grammars, Environment and Planning B: Planning and Design, 7, 3, 343-351.
- Stiny, G., 1982. Spatial Relations and Grammars, Environment and Planning B: Planning and Design, 9, 1, 113-114.
- Stiny, G. ve Gips, J., 1972. Shape Grammars and the Generative Specification of Painting and Sculpture., International Federation for Information Processing, 1460-1465, Amsterdam.
- Stiny, G. ve Mitchell, W.J., 1978. The Palladian grammar, Environment and Planning B: Planning and Design, 5, 1, 5-18.
- Stiny, G. ve Mitchell, W.J., 1980. The grammar of paradise: on the generation of Mughul gardens, Environment and Planning B: Planning and Design, 7, 2, 209-226.
- Stouffs, R., 2016. Description grammars: A general notation: Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science, SAGE PublicationsSage UK: London, England, 45, 1, 106-123.
- Stouffs, R. ve Tunçer, B., 2015. Typological Descriptions as Generative Guides for Historical Architecture, Nexus Network Journal, Springer Basel, 17, 3, 785-805.
- Tepavcevic, B. ve Stojakovic, V., 2012. Shape grammar in contemporary architectural theory and design, Facta universitatis - series: Architecture and Civil Engineering, 10, 2, 169-178.
- Torus, B., 2011. Learning from Vernacular Turkish House: Designing Mass-Customized Houses in Mardin, Intercultural Understanding, 1, 105-112.
- Tuluk, Ö.İ. ve Düzenli, H.İ., 2010. Trabzon kent mirası: yer-yapı-hafiza, Klasik Yayınları.

- Uspenski, F.I., 2003. Trabzon Tarihi, Ofset Matbaacılık, Trabzon.
- Var, E.B., 2015. Kentsel Yenileme Ve Sosyal Sürdürülebilirlik: Trabzon Ortahisar Örneği, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Wonka, P., Wimmer, M., Sillion, F. ve Ribarsky, W., 2003. Instant architecture, ACM Transactions on Graphics, ACM, 22, 3, 669-677.

## **6. EKLER**

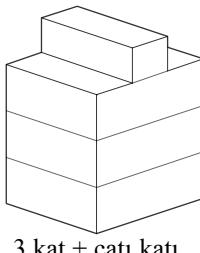
### **6.1. Yapı Bilgi Formları ve Rölöve Çizimleri**

110-16

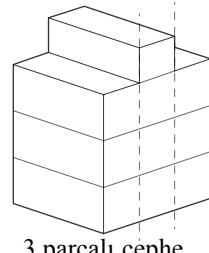
Dönem : Osmanlı  
 Yapım tekniği : Yığma  
 Yapım malzemesi : Taş, ahşap (Bağdadi)



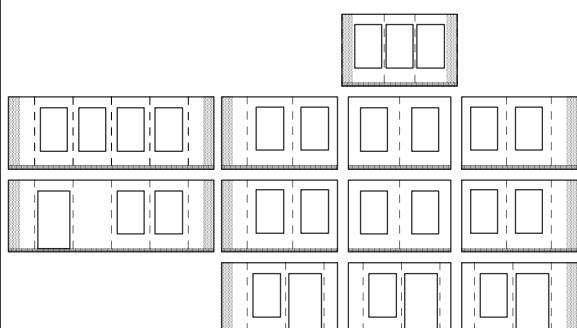
Kat Sayısı



Cephe Tipi

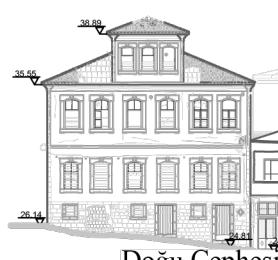


Cephe Panelleri



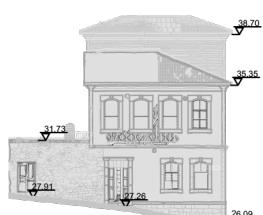
Gramer Kuralları

Taban alanı : K1>K2>  
 Katlar : K3>K4>K5>K6>  
 Cephe tipi : K9>K10>K11>K12>  
 Cephe çıkışları :  
 Çatı katı : K18>K20>  
 Cephe panelleri : K30>K32>K37  
 Cephe elemanları : K45>K46>K47>K48>K49>K50>  
 K51>K52  
 K53>K55>K57>K60>K61>K62>  
 K66>K67>K68>K69>K70>K71>  
 Çatı formu : K75>K78



Kuzey Cephesi

Doğu Cephesi



Güney Cephesi

Batı Cephesi

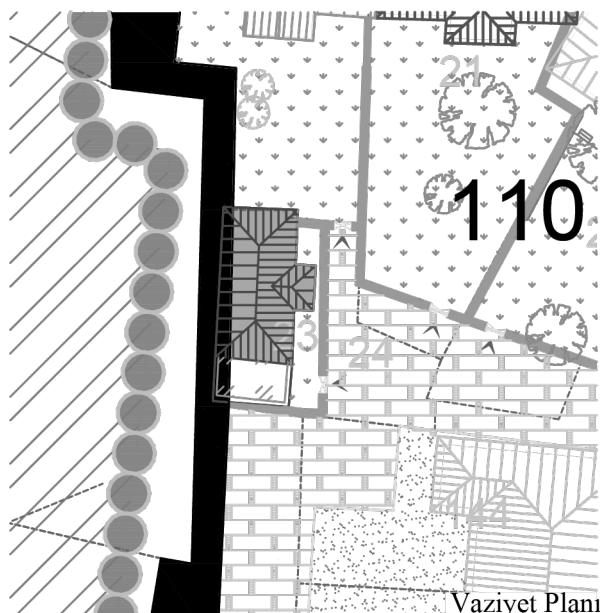
Şekil 6.1. 110 ada 16 parsele ait yapı bilgi formu.



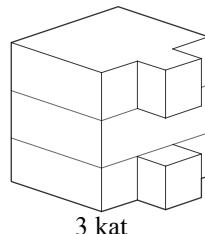
Şekil 6.2. 110 ada 16 parsele ait rölöve çizimi.

110-23

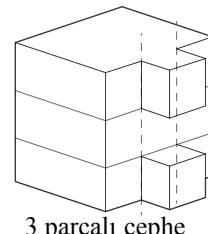
Dönem : Osmanlı  
 Yapım tekniği : Yığma  
 Yapım malzemesi : Taş



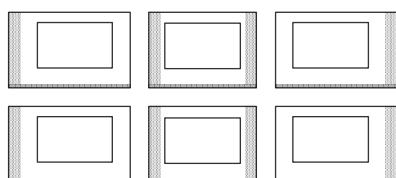
Kat Sayısı



Cephe Tipi



Cephe Panelleri

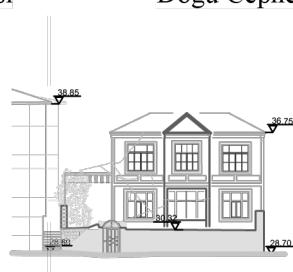


Gramer Kuralları

|                  |   |
|------------------|---|
| Taban alanı      | : K1>K2>  |
| Katlar           | : K3>K4>K5>K6>  |
| Cephe tipi       | : K9>K11>K12>   |
| Cephe çıkışları  | : K14>K15   |
| Çatı katı        | :   |
| Cephe panelleri  | : K28>K34>K35>K42>K44   |
| Cephe elemanları | : K45>K46>K47>K49>K50>K52><br>K54>K56>K58>K60>K61>K65><br>K66>K67>K68>K69>K70>K71 |
| Çatı formu       | : K72>K76   |

Kuzey Cephesi

Doğu Cephesi



Güney Cephesi

Batı Cephesi

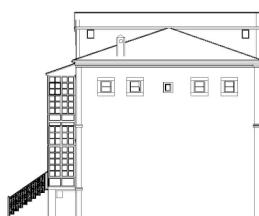
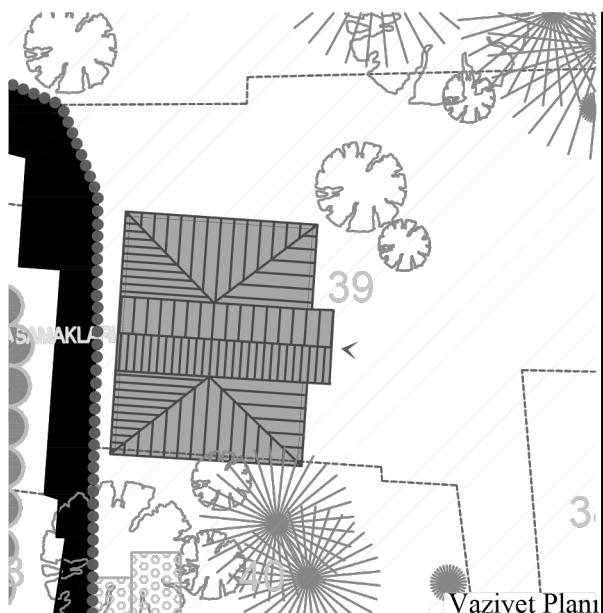
Şekil 6.3. 110 ada 23 parsele ait yapı bilgi formu.



Şekil 6.4. 110 ada 23 parsele ait rölöve çizimi.

110-39

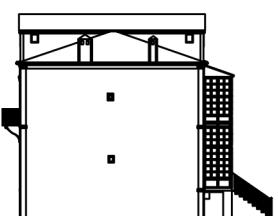
Dönem : Osmanlı  
 Yapım tekniği : Yığma  
 Yapım malzemesi : Taş



Kuzey Cephesi



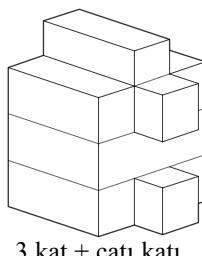
Doğu Cephesi



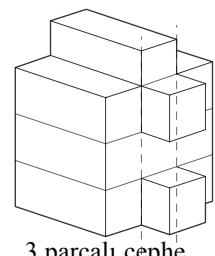
Güney Cephesi



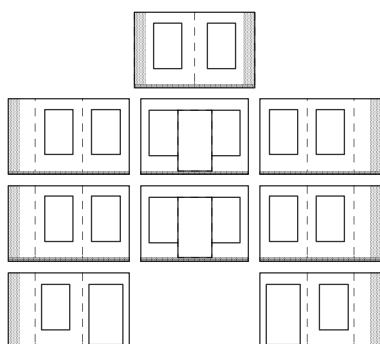
Batı Cephesi

Kat Sayısı

3 kat + çatı katı

Cephe Tipi

3 parçalı cephe

Cephe PanelleriGramer Kuralları

- Taban alanı : K1>K2>
- Katlar : K3>K4>K5>K6>
- Cephe tipi : K9>K11>K12>
- Cephe çıkışları : K14>K15>K17
- Çatı katı : K18>K20
- Cephe panelleri : K28>K34>K35>K36>K37>K42>K43
- Cephe elemanları : K45>K46>K47>K49>K50>K52>K53>K55>K57>K59>K61>K65>K66>K67>K68>K69>K70>K71
- Çatı formu : K72>K77

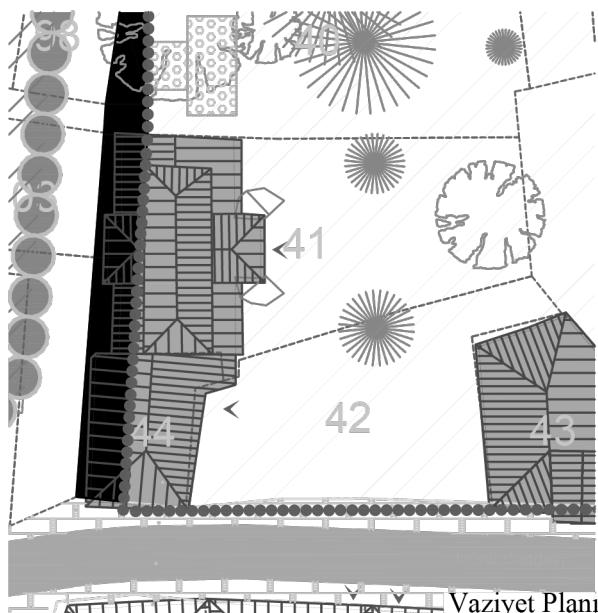
Şekil 6.5. 110 ada 39 parsele ait yapı bilgi formu.



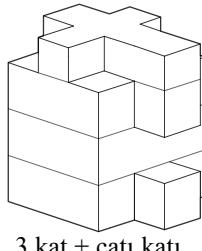
Şekil 6.6. 110 ada 39 parsele ait rölöve çizimi.

110-41

Dönem : Osmanlı  
 Yapım tekniği : Yiğma  
 Yapım Malzemesi : Taş, ahşap (Bağdadi)

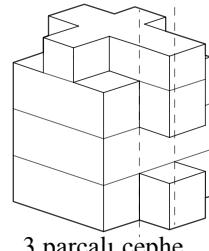


Kat Sayısı



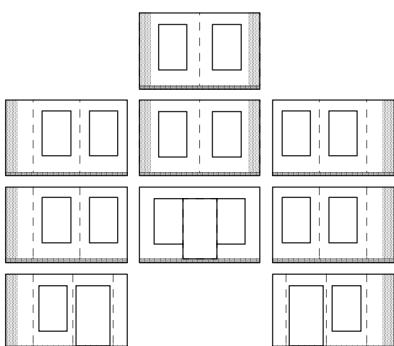
3 kat + çatı katı

Cephe Tipi



3 parçalı cephe

Cephe Panelleri



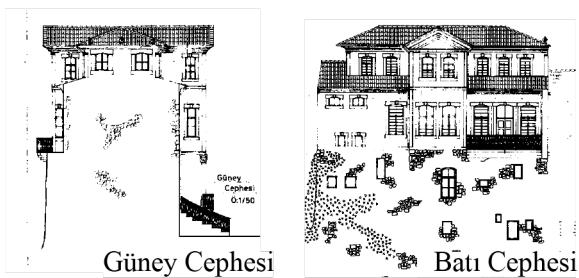
Gramer Kuralları

Taban alanı : K1>K2>  
 Katlar : K3>K4>K5>K6>  
 Cephe tipi : K9>K10>K11>K12>  
 Cephe çıkışları : K14>K15>K17>  
 Çatı katı : K19>K21>K23>  
 Cephe panelleri : K28>K34>K35>K36>K39>K40>  
 K42>K44  
 Cephe elemanları : K45>K46>K47>K49>K50>K52>  
 K53>K55>K57>K59>K61>K65>  
 K66>K67>K68>K69>K70>K71>  
 Çatı formu : K73>K79

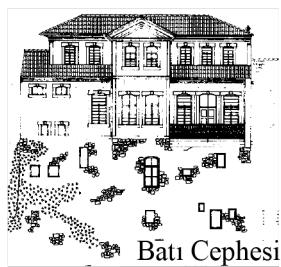


Kuzey Cephesi

Doğu Cephesi



Güney Cephesi



Batı Cephesi

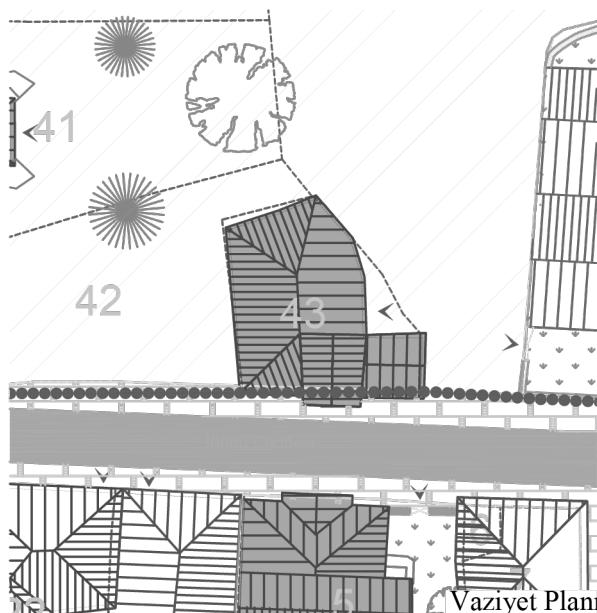
Şekil 6.7. 110 ada 41 parsele ait yapı bilgi formu.



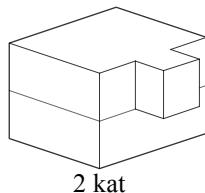
Şekil 6.8. 110 ada 41 parsele ait rölöve çizimi.

110-43

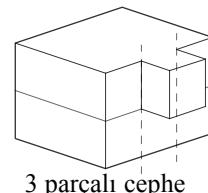
Dönem : Osmanlı  
 Yapım tekniği : Yığma  
 Yapım malzemesi : Kagir (Taş, tuğla)



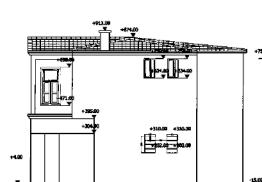
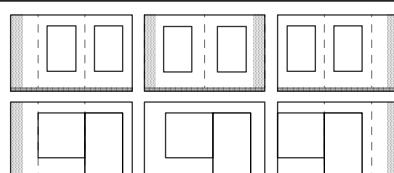
Kat Sayısı



Cephe Tipi



Cephe Panelleri



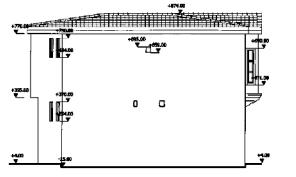
Kuzey Cephesi



Doğu Cephesi



Güney Cephesi



Batı Cephesi

Gramer Kuralları

Taban alanı : K1>K2>  
 Katlar : K3>K4>K6>  
 Cephe tipi : K9>K11>  
 Cephe çıkışları : K14>  
 Çatı katı :  
 Cephe panelleri : K28>K34>K42>K43>  
 Cephe elemanları : K45>K46>K47>K52>  
                           K53>K57>K61>K64>  
                           K66>K67>K68>K69>K70>K71>  
 Çatı formu : K72>K76

\*Ticari olarak kullanılan zemin kısmı için kural oluşturulmamıştır.

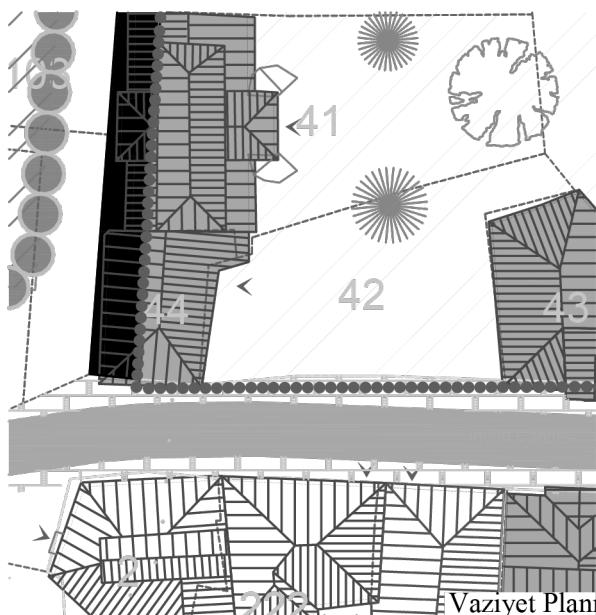
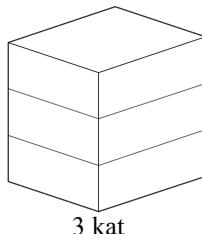
Şekil 6.9. 110 ada 43 parsele ait yapı bilgi formu.



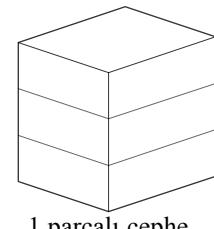
Şekil 6.10. 110 ada 43 parsele ait rölöve çizimi.

110-44

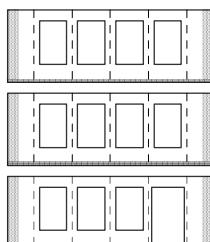
Dönem : Osmanlı  
 Yapım tekniği : Yiğma  
 Yapım malzemesi : Taş, ahşap (Bağdadi)

Kat Sayısı

3 kat



1 parçalı cephe

Cephe Panelleri

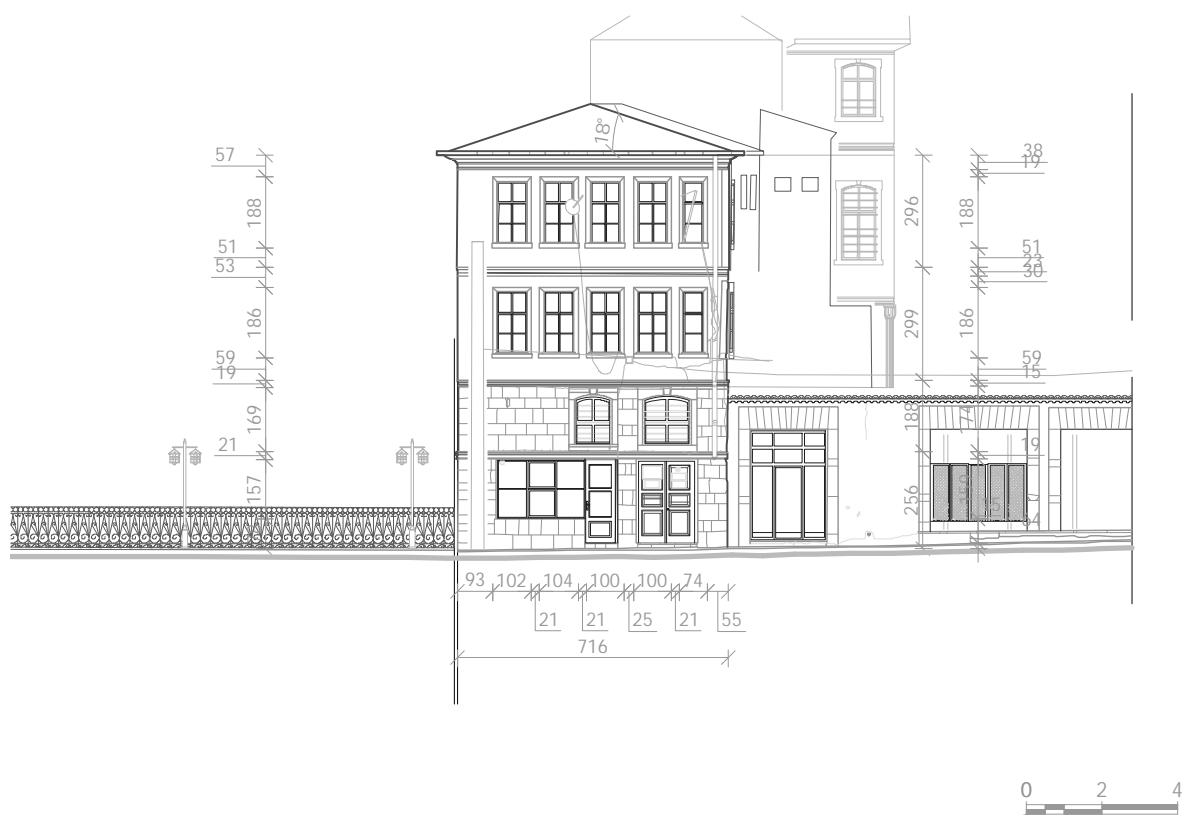
Kuzey Cephesi

Doğu Cephesi

Gramer Kuralları

Taban alanı : K1>K2>  
 Katlar : K3>K4>K7>  
 Cephe tipi :  
 Cephe çıkışları :  
 Çatı katı :  
 Cephe panelleri : K25>K26>K27>K41>K42>K43>  
 Cephe elemanları : K47>K51>  
 K61>K63>  
 K67>K69>K70>K71>  
 Çatı formu : K72

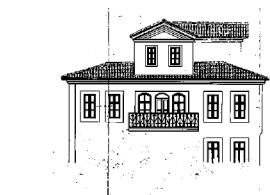
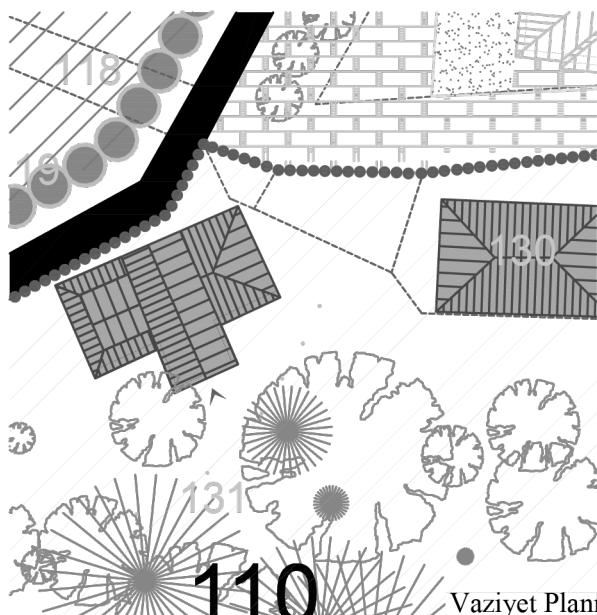
Şekil 6.11. 110 ada 44 parsele ait yapı bilgi formu.



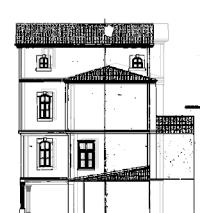
Şekil 6.12. 110 ada 44 parsele ait rölöve çizimi.

110-131

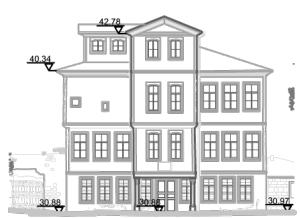
Dönem : Osmanlı  
 Yapım tekniği : Yığma  
 Yapım malzemesi : Taş, ahşap (Bağdadi)



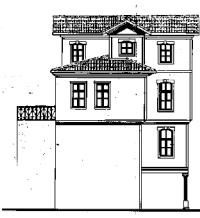
Kuzey Cephesi



Doğu Cephesi

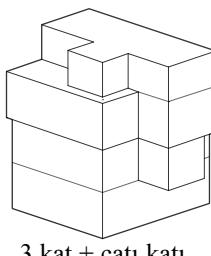


Güney Cephesi

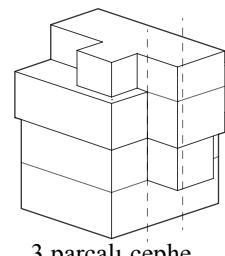


Batı Cephesi

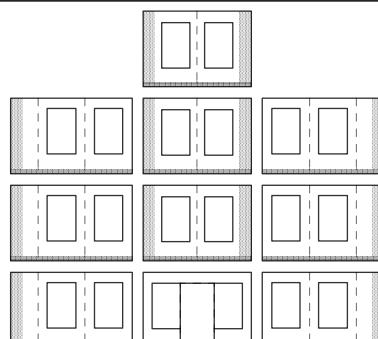
Kat Sayısı



Cephe Tipi



Cephe Panelleri



Gramer Kuralları

Taban alanı : K1>K2>  
 Katlar : K3>K4>K7>K8>  
 Cephe tipi : K9>K10>K11>  
 Cephe çıkışları : K13>K14>K17>  
 Çatı katı : K19>K21>K22>  
 Cephe panelleri : K28>K33>K34>K36>K40>K41>  
 K42>K43>  
 Cephe elemanları : K45>K46>K47>K52  
                     K53>K57>K61>K65>  
                     K66>K67>K70>K71>  
 Çatı formu : K72>K79>K81

Şekil 6.13. 110 ada 131 parsele ait yapı bilgi formu.



Şekil 6.14. 110 ada 131 parsele ait rölöve çizimi.

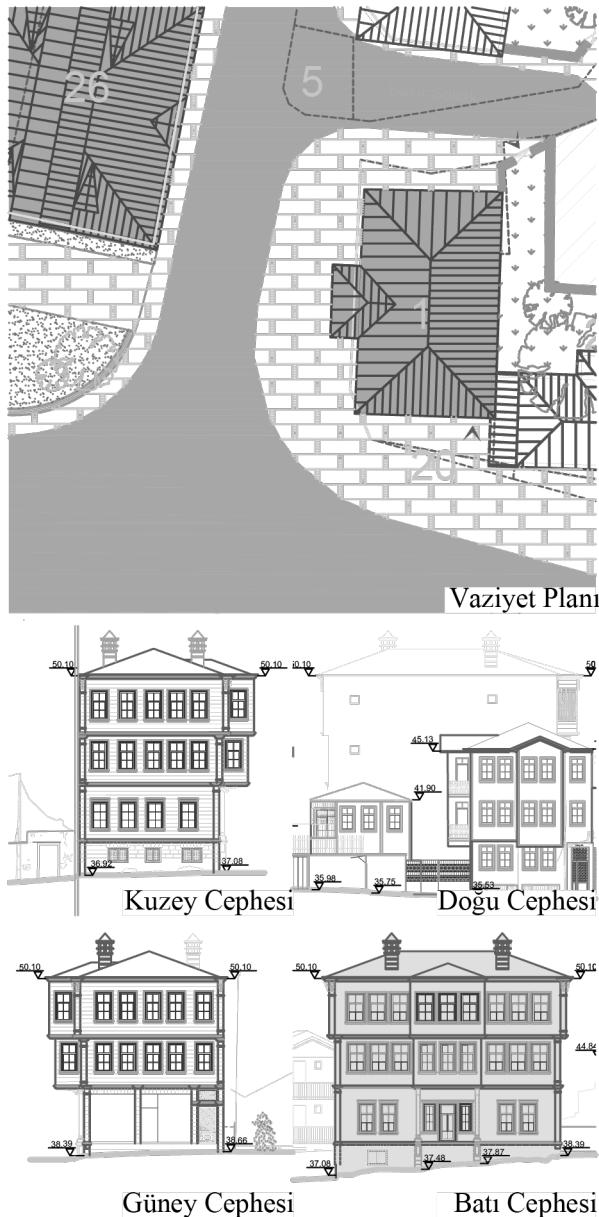




Şekil 6.16. 114 ada 30 parsele ait rölöve çizimi.

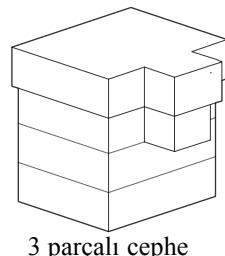
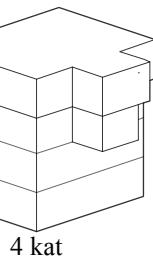
118-1

Dönem : Osmanlı  
 Yapım tekniği : Yeniden yapılmış  
 Yapım malzemesi :

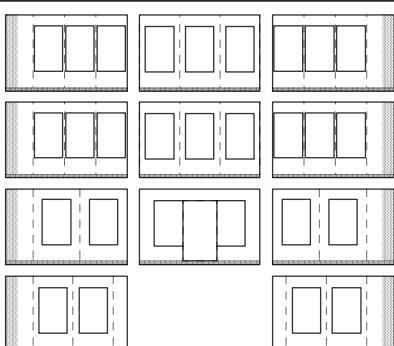


Kat Sayısı

Cephe Tipi



Cephe Panelleri



Gramer Kuralları

Taban alanı : K1>K2>  
 Katlar : K3>K4>K5>K7>K8>  
 Cephe tipi : K9>K10>K11>K12>  
 Cephe çıkışları : K13>K14>  
 Çatı katı :  
 Cephe panelleri : K28>K33>K34>K35>K41>K43>  
 Cephe elemanları : K45>K46>K47>K49>K50>K52>  
                           K53>K55>K57>K59>K61>K65>  
                           K66>K67>K68>K69>K70>K71>  
 Çatı formu : K72>K76

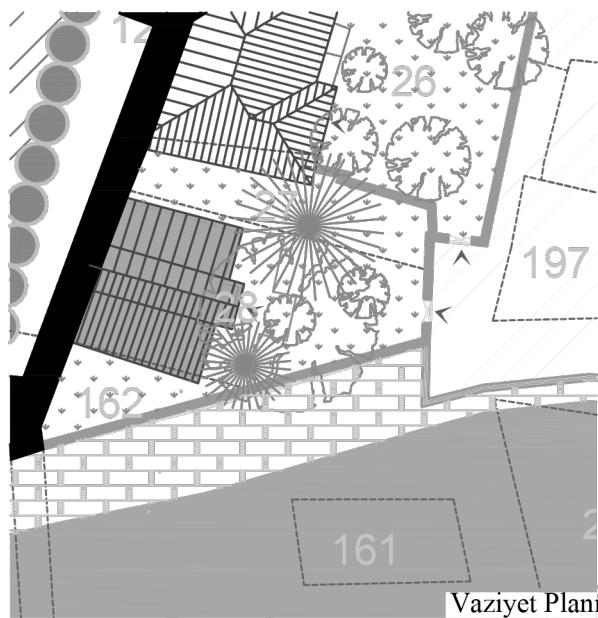
Şekil 6.17. 118 ada 1 parsele ait yapı bilgi formu.



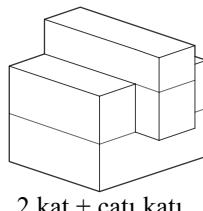
Şekil 6.18. 118 ada 1 parsele ait rölöve çizimi.

127-28

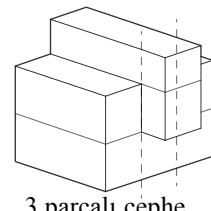
Dönem : Osmanlı  
 Yapım tekniği : Yığma  
 Yapım malzemesi : Taş



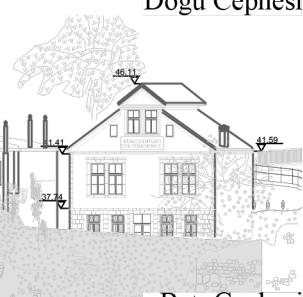
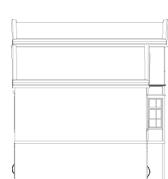
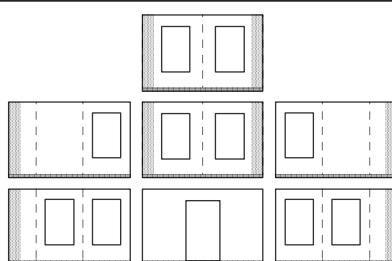
Kat Sayısı



Cephe Tipi



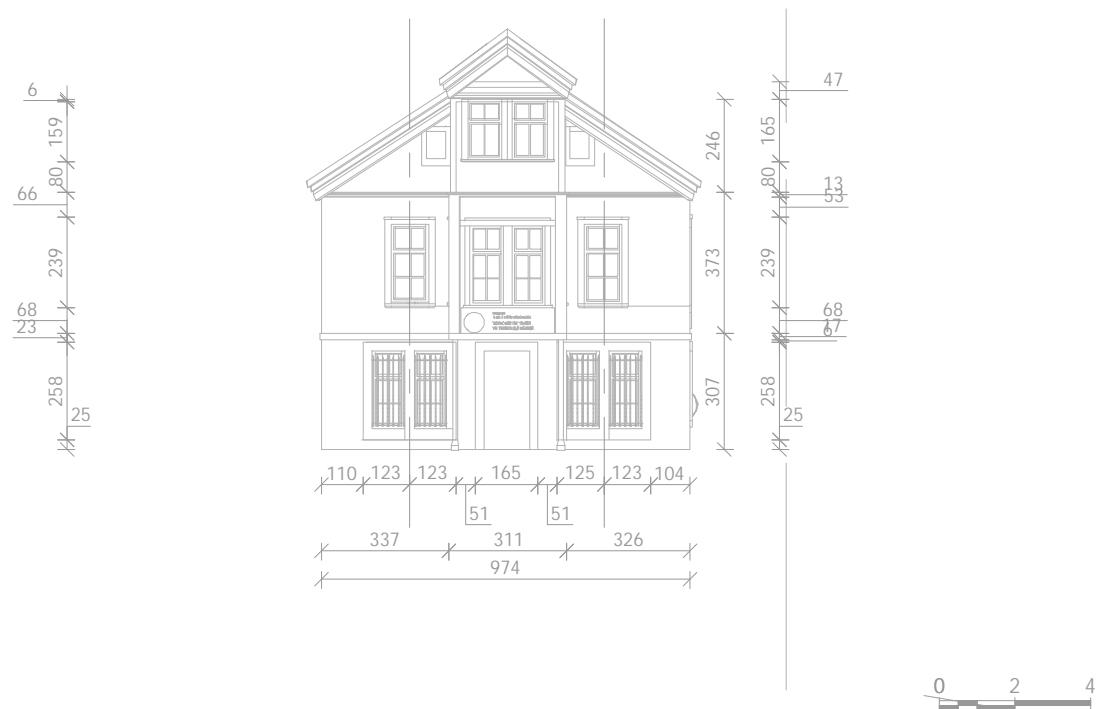
Cephe Panelleri



Gramer Kuralları

- Taban alanı : K1>K2>
- Katlar : K3>K4>K6>
- Cephe tipi : K9>K11>K12>
- Cephe çıkışları : K14>
- Çatı katı : K19>K21>
- Cephe panelleri : K28>K34>K41>K42>K43>K44>
- Cephe elemanları : K45>K46>K47>K52>  
K53>K57>K61>K64>  
K66>K67>K70>K71>
- Çatı formu : K74>K77

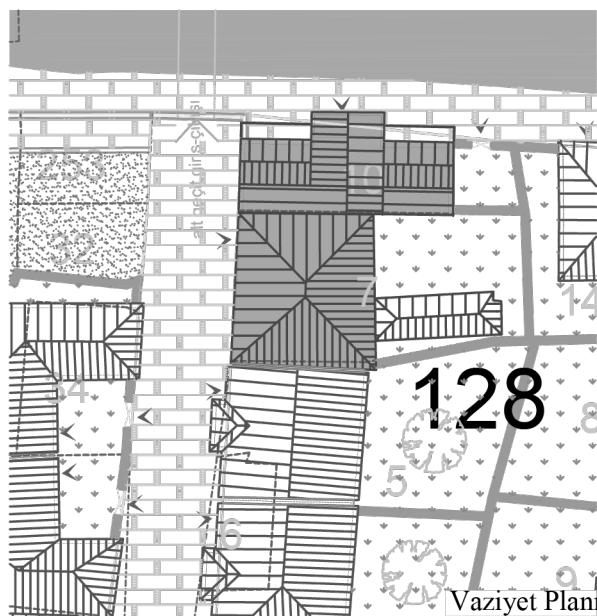
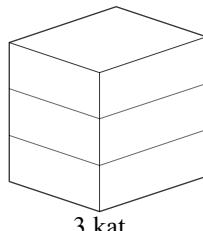
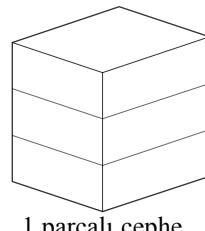
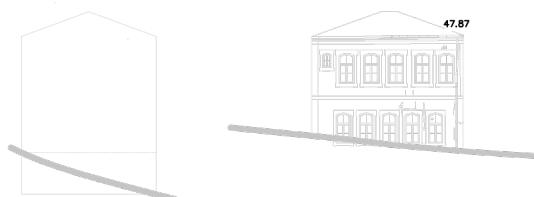
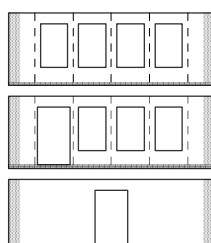
Şekil 6.19. 127 ada 28 parsele ait yapı bilgi formu.



Şekil 6.20. 127 ada 28 parsele ait rölöve çizimi.

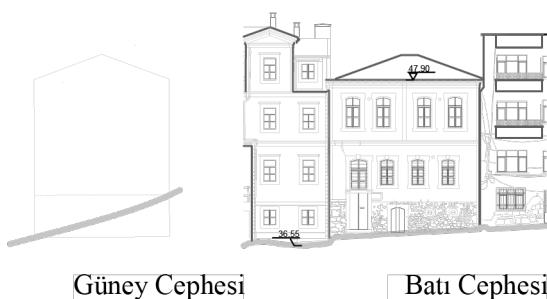
128-7

Dönem : Osmanlı  
 Yapım tekniği : Yığma  
 Yapım malzemesi : Taş, ahşap (Bağdadi)

Kat SayısıCephe TipiCephe Panelleri

Kuzey Cephesi

Doğu Cephesi



Güney Cephesi

Batı Cephesi

Gramer Kuralları

Taban alanı : K1>K2>  
 Katlar : K3>K4>K5>K6>  
 Cephe tipi :  
 Cephe çıkışları :  
 Çatı katı :  
 Cephe panelleri : K24>K25>K27>K42>K44>  
 Cephe elemanları : K47>K51>  
                           K61>K62>  
                           K66>K67>K68>K70>K71>  
 Çatı formu : K72

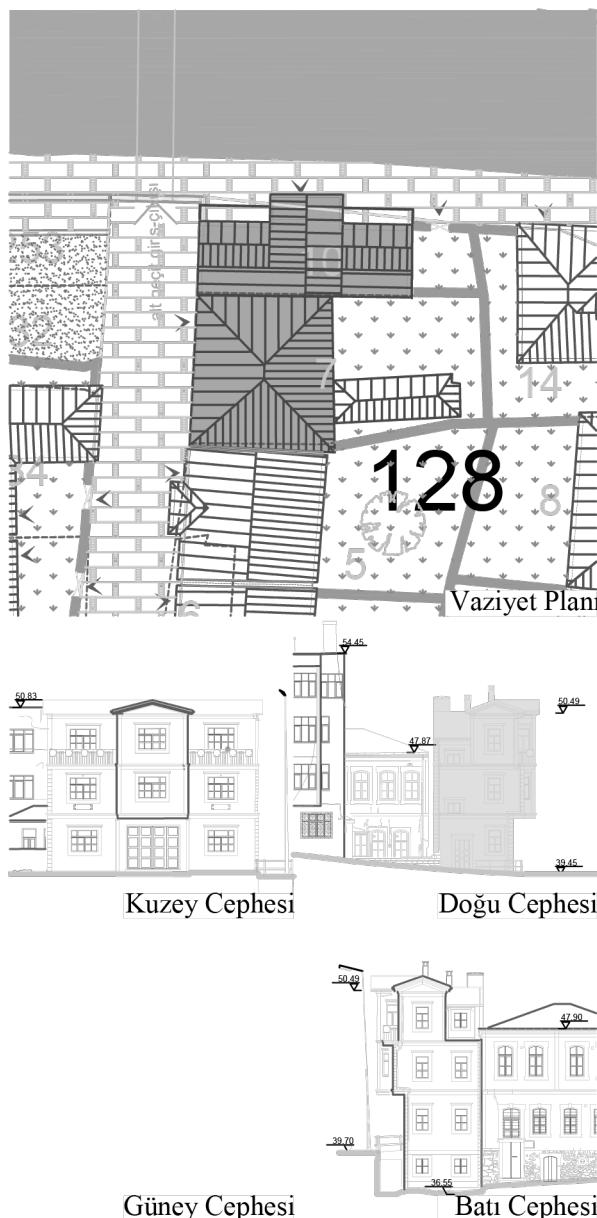
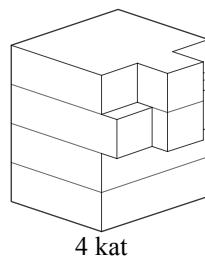
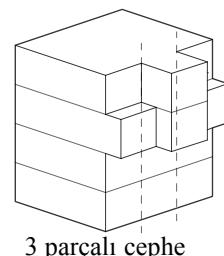
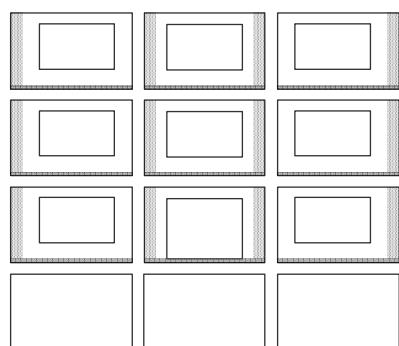
Şekil 6.21. 128 ada 7 parsele ait yapı bilgi formu.



Şekil 6.22. 128 ada 7 parsele ait rölöve çizimi.

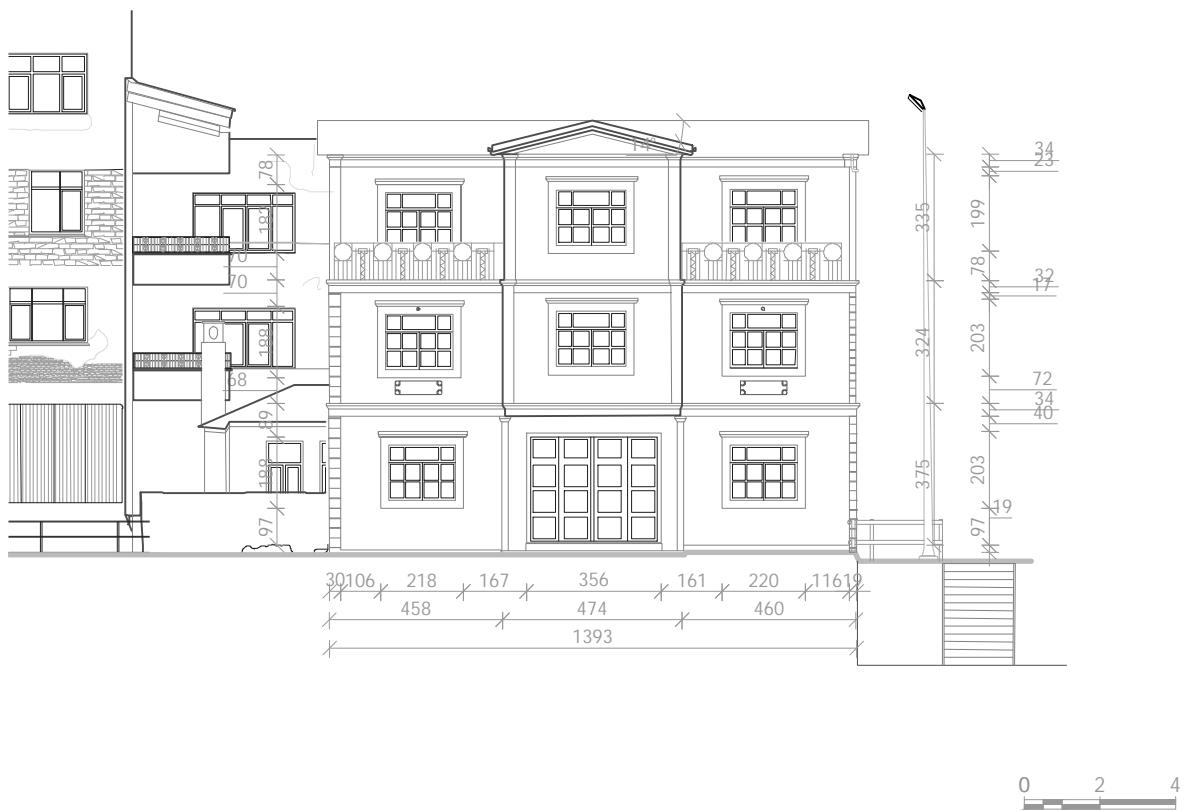
128-10

Dönem :  
 Yapım tekniği : Yeniden yapılmış  
 Yapım malzemesi :

Kat SayısıCephe TipiCephe PanelleriGramer Kuralları

Taban alanı : K1>K2>  
 Katlar : K3>K4>K5>K7>  
 Cephe tipi : K9>K10>K11>K12>  
 Cephe çıkışları : K13>K14>K16>  
 Çatı katı :  
 Cephe panelleri : K28>K29>K30>K31>K33>K34>  
 K35>K41>K43>  
 Cephe elemanları : K45>K46>K47>  
 K54>K58>K61>K65>  
 K66>K67>K68>K69>K70>K71  
 Çatı formu : K72>K76

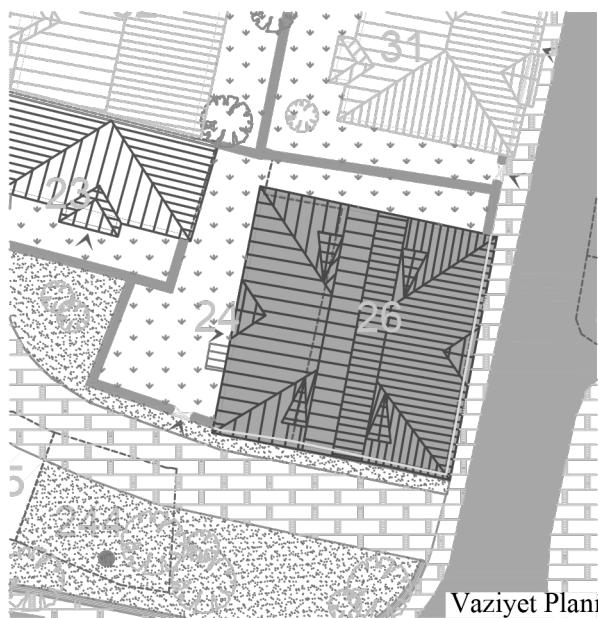
Şekil 6.23. 128 ada 10 parsele ait yapı bilgi formu.



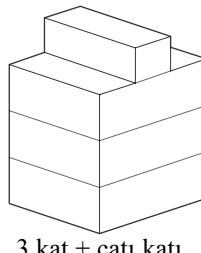
Şekil 6.24. 128 ada 10 parsele ait rölöve çizimi.

129-26

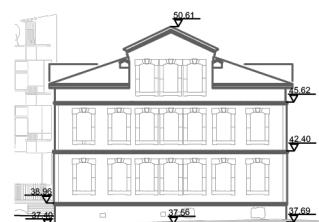
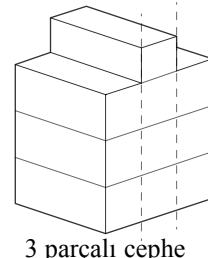
Dönem : Osmanlı  
 Yapım tekniği : Yeniden yapılmış  
 Yapım malzemesi :



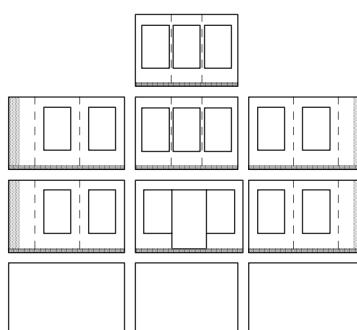
Kat Sayısı



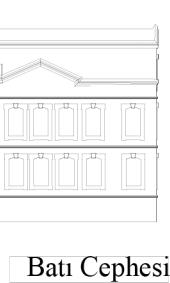
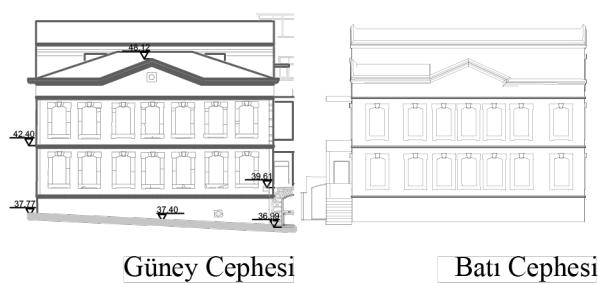
Cephe Tipi



Cephe Panelleri



Gramer Kuralları



Taban alanı : K1>K2>

Katlar : K3>K4>K5>K6>

Cephe tipi : K9>K11>K12>

Cephe çıkışları :

Çatı katı : K18>K20>

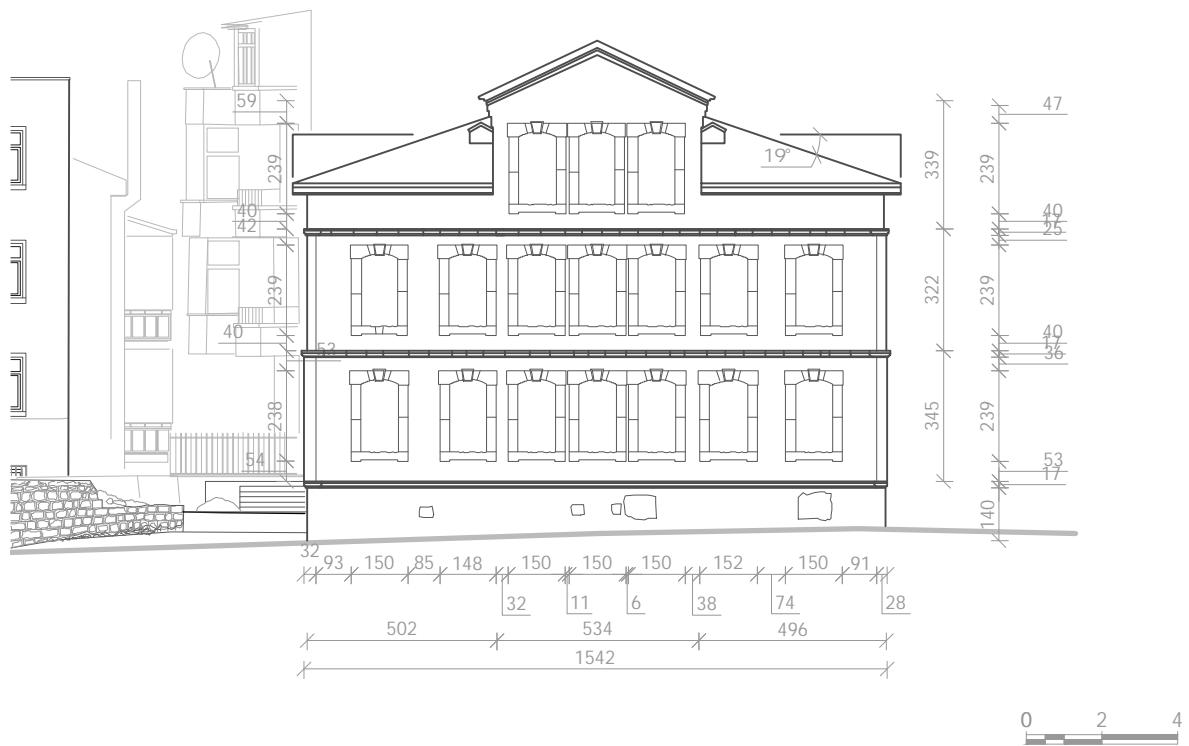
Cephe panelleri : K28>K30>K31>K37

Cephe elemanları : K45>K46>K47>K48>K51>K52>  
K53>K57>K61>K65>

K66>K67>K70>K71>

Çatı formu : K72>K79

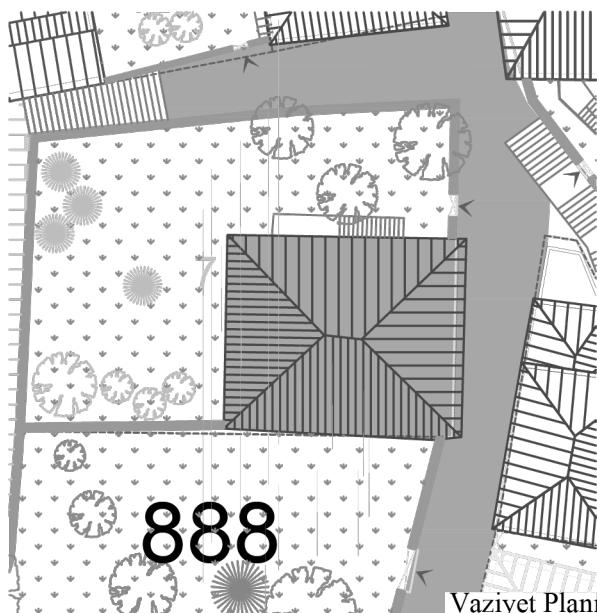
Şekil 6.25. 129 ada 26 parsele ait yapı bilgi formu.



Şekil 6.26. 129 ada 26 parsele ait rölöve çizimi.

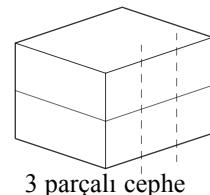
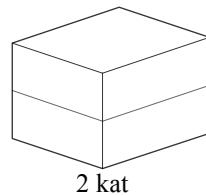
888-7

Dönem : Osmanlı  
 Yapım tekniği : Yığma  
 Yapım malzemesi : Taş, ahşap (Bağdadi)

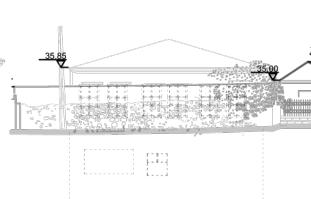
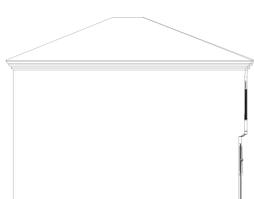
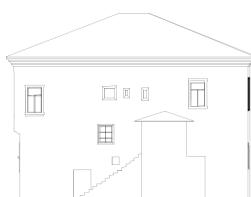
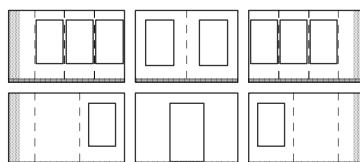


Kat Sayısı

Cephe Tipi



Cephe Panelleri



Gramer Kuralları

Taban alanı : K1>K2>  
 Katlar : K3>K4>K6>  
 Cephe tipi : K9>K11>  
 Cephe çıkışları :  
 Çatı katı :  
 Cephe panelleri : K28>K30>  
 Cephe elemanları : K45>K46>K48>K52>  
                           K53>K57>K61>K64>  
                           K66>K67>K70>K71>  
 Çatı formu : K72

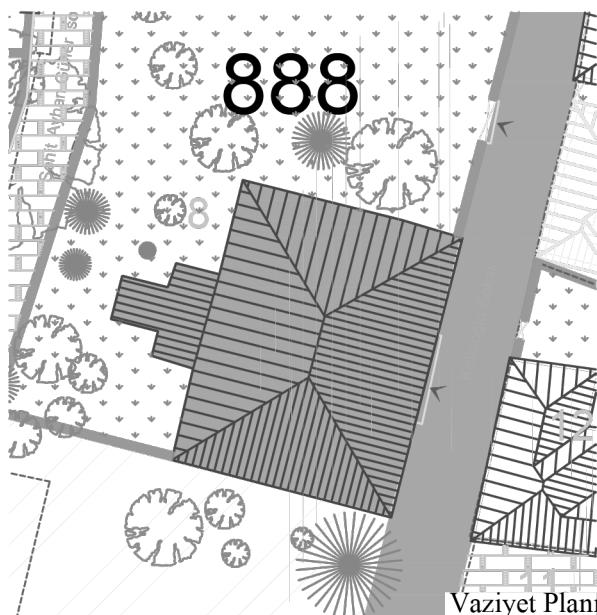
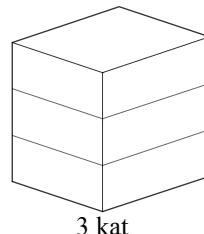
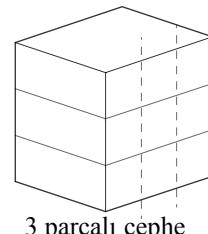
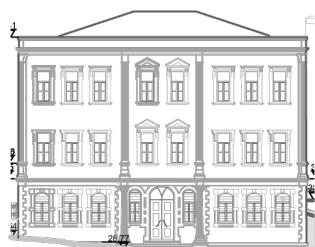
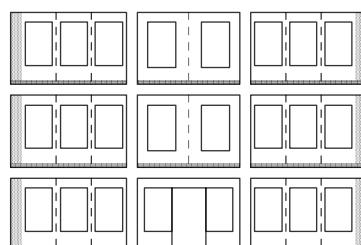
Şekil 6.27. 888 ada 7 parsele ait yapı bilgi formu.



Şekil 6.28. 888 ada 7 parsele ait rölöve çizimi.

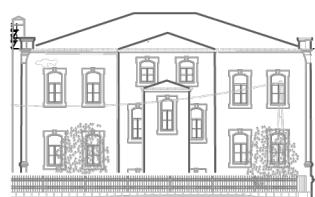
888-8

Dönem : Osmanlı  
 Yapım tekniği : Yığma  
 Yapım malzemesi : Taş

Kat SayısıCephe TipiCephe Panelleri

Kuzey Cephesi

Doğu Cephesi



Güney Cephesi

Batı Cephesi

Gramer Kuralları

Taban alanı : K1>K2>  
 Katlar : K3>K4>K7>  
 Cephe tipi : K9>K10>K11>  
 Cephe çıkışları :  
 Çatı katı :  
 Cephe panelleri : K28>K29>K30>  
 Cephe elemanları : K45>K46>K48>K52>  
                           K54>K58>K61>K65>  
                           K66>K67>K70>K71>  
 Çatı formu : K72

Şekil 6.29. 888 ada 8 parsele ait yapı bilgi formu.



Şekil 6.30. 888 ada 8 parsele ait rölöve çizimi.

## ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Trabzon'da doğdu. Lise öğrenimini 2003 yılında Tevfik Serdar Anadolu Lisesi'nde tamamladı. Aynı yıl kazandığı Karadeniz Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü'den 2007 yılında mezun oldu. Mezun olduktan sonra yaklaşık bir senelik süreçte Yıldır Bahadır Yılmaz Mimarlık Proje ve İnşaat Tic. Ltd. Şti.'de ofis ve şantiye mimarı olarak çalıştı. 2008 yılında girdiği İstanbul Üniversitesi İşletme İktisadi Enstitüsü İşletme Yöneticiliği Tezsiz Yüksek Lisans Programı'ni aynı yıl kazandığı Milli Eğitim Bakanlığı tarafından verilen YLSY bursundan ötürü son döneminde bıraktı. 2009 yılında burs kapsamında Fairleigh Dickinson Üniversitesi'nde dil eğitimi'ne katıldı. 2010 yılında girdiği Clemson Üniversitesi'nin Mimarlık, Sanat ve Beşeri Bilimler Fakültesi'nin Planlama, Kalkınma ve Koruma Bölümü (School of Planning, Development, and Preservation in the College of Architecture, Arts and Humanities) Tarihi Koruma Yüksek Lisans Programı'ni (Msc. in Historic Preservation) Ashley R. Wilson'ın danışmanlığında yürütülen "The Potential of Virtual Heritage Reconstruction in Lost Ansonborough" tez çalışması ile 2012 yılında tamamladı. Bu süreçte Amerika'da grup olarak katıldığı Milli Park Hizmetleri Miras Dökümantasyon Programları (NPS - HDP), Philadelphia Fen ve Edebiyat Enstitüsü (The Athenaeum of Philadelphia), Amerikan Mimarlar Enstitüsü (AIA) ve Uluslararası Koruma Teknolojisi Derneği (APT) tarafından ortak sunulan Charles E. Peterson Ödülü'nü 2011 yılında birincilik ödülü ve 2013 yılında ikincilik ödülü sıralamasıyla aldı. 2013 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı ve hala görevine devam etmektedir.