

Bina Maliyetlerinde Malzeme Etkisinin Han Tümertekin ve Alberto Campo Baeza Yapılarında İncelenmesi

Z. Özlem PARLAK BİÇER¹, Nur Selcen KARAASLAN¹

Öz

Güncel mimarlık ortamı, çevresinde gerçekleşen kültürel, sosyal, ekonomik birçok olgudan etkilenmektedir. Bu kavramlar arasındaki etkileşim, yapım eyleminin gerçekleşmesinde de rol oynamaktadır. Binanın inşa edilmesinde tasarımcı-kullanıcı beğenisi, ihtiyaç programı, işlev beklentilerinin karşılanmasının yanı sıra maliyet kavramı da önem arz etmektedir. Bina maliyeti mimarlık eyleminin ilk tasarımdan kullanım hatta yıkım aşamasına kadar uzun bir süreci kapsamaktadır. Tüm bu süreçte, en az maliyet ile en çok faydanın sağlanması amaçlanmaktadır. Bu bağlamda ön tasarım aşamasında maliyetin işveren, yüklenici, kullanıcı için en uygun şekilde hazırlanması gerekmektedir. Bina maliyetinin belirlenmesinde ön plana çıkan girdi olan malzeme, maliyetin değişkenliğinde etkin rol oynamaktadır. Yapı malzemesinin türü, özelliği, boyutları bakımından maliyet farklılık göstermektedir. Malzemede yapılacak değişimlerin aynı yapının maliyetine etkisinin ortaya konulması adına çalışmada; Türkiye ve dünyada tanınırlığa sahip iki mimarın yapıları üzerinden bir inceleme gerçekleştirilmiştir. Çalışma, ele alınan tanımlanan yapıların mevcut malzemesi ve öneri olarak belirlenen malzemelerin maliyet kıyaslamasının yapılması ile gerçekleştirilmiştir. Farklı ülkelerde bulunan yapıların maliyetini belirlerken birim maliyet analizi yapılmıştır. Böylece tüm yapılar için ortak maliyete yönelik dil oluşturulabilmiştir. Malzemedeki değişim üç boyutlu görseller ile bilgisayar ortamında hazırlanarak malzeme değişiminin maliyete etkisi incelenmiştir. Çalışmanın gelecek çalışmalar için özellikle uygun malzemenin seçimi için yol gösterici olması ve tasarımdaki malzeme farklılığının maliyet değişimine etkisinin ortaya konulması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapım, Maliyet, Han Tümertekin, Alberto Campo Baeza

Investigation of Material Effect on Building Costs in Han Tümertekin and Alberto Campo Baeza Buildings

Abstract

The Current architectural environment is affected by many cultural, social and economic phenomena that take place around it. From this concept relationship, a role has been given to the content of the production. The cost of the building covers a long process from the initial design to the use and even the destruction phase of the architectural act. The cost calculation varies according to the building materials' types, properties and dimensions. The study aimed to reveal the effect of changes in the material on the cost of the same structure; An analysis has been carried out on the structures of two architects who are known in Turkey and in the world. The study was carried out by comparing the existing material of the described structures and the cost of the materials determined as suggestions. While determining the cost of the buildings in different countries, a unit cost analysis was made. Thus, a common cost-oriented language was created for all

¹ Erciyes Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Kayseri

* İlgili yazar/Corresponding author: parlako@erciyes.edu.tr

Gönderim Tarihi / Received Date: 09.10.2021

Kabul Tarihi / Accepted Date: 31.08.2022

structures. It is aimed that the study will be a guide for selecting suitable material for future studies and revealing the effect of the material difference in the design on the cost change

Keywords: Construciton, Cost, Han Tümertekin, Alberto Campo Baeza

1. Giriş

Ülkemizde yapı sektörü lokomotif bir sektör olmuştur. Hall ve Tomkins'e (2001) göre yaklaşık 250 farklı sektör ile bağlantılı olan yapı sektöründeki her değişimden diğer sektörler de etkilenmektedir. Yapı sektörüne yapılan yatırımlar kadar sektördeki maliyetleri belirleyen birim fiyat değişimleri de önemli olmaktadır. Bu sektörde pek çok kişi ve/veya kuruluş bulunmakta ve tüm bunlar için kaynakların etkin kullanılması yönünden maliyet tahmini yapılması önemli görülmektedir (Hall & Tomkins, 2001, s.728).

Maliyet kavramı, üretimde bir mal elde edilinceye değin harcanan değerlerin toplamı olarak tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu, 2020). İnaaat sektöründe maliyet genel olarak tasarım ve yapımı kapsayan gerçekleştirme, kullanım, yıkım maliyetleri olmak üzere e ayrılabilir. Yapılara ait bina maliyeti; projelerin fikir aşamasından başlayarak projelendirmesi, yapım süreçlerindeki imalatlar, kullanımları sırasında işletme-bakım-onarım gereksinimleri ve yıkımı sırasında oluşan maliyet kalemlerinin toplamı olarak düşünülebilmektedir (İlerisoy, 2014, s.7).

Bir binanın fonksiyon ve performansının değerlendirilmesinde maliyet önemli bir parametre haline gelmekte ve bundan dolayı, tasarımın değerlendirilebilmesi için maliyetin belirlenmesi, hesaplanması gerekmektedir. Maliyet hesaplamalarının amacı, inşaat maliyeti ile ilgili kabul edilebilir nitelikte fikir ve bilgi edinmek olduğu için bina maliyetlerinin bilinmesinin bina üretimi sürecindeki aktörler tarafında farklı yararları mevcuttur. Tasarımcı açısından mal sahibi/müşteriye tasarlanan projenin yaklaşık maliyeti hakkında bilgi vermek ve alternatifler üretmek için gerekli iken mal sahibi açısından projenin başlangıç aşamasında yatırım yapma ya da yapmama kararı vermek, yapım sözleşmesi aşamasında maliyet kontrol önlemleri alabilmek için gereklidir. Yüklenici açısından ise proje maliyetini tahmin etmek ve karını belirlemek, maliyeti kontrol edebilmek ve gerekli önlemleri alabilmek için önem taşımaktadır (İlerisoy, 2014, s.9).

İnaaat sektöründe artan rekabet ortamı, projelerde kar paylarının düşmesine yol açmakta ve hem işveren yönünden hem de yüklenici yönünden yapım maliyeti tahmini çalışmalarının önemi artmaktadır (Bisen & Dikmen, 2009). Geçerli bir yapım maliyeti tahmininin yapılması, proje yöneticisi açısından kritik bir faktördür. Çünkü yapım maliyeti tahmininin erken aşamalarda doğru olarak yapılabilmesi, proje yöneticisine yeterli alternatifler ve yanlış çözümlerden kaçınma olanağı sağlamaktadır (Arafa & Aledra, 2011, s.64).

Ülkemizde inşa etme evresine ait maliyet belirleme yöntemi başta evre, şehircilik ve İklım Değişikliği Bakanlığı olmak üzere çeşitli kamu kuruluşları tarafından üretilen birim fiyat sisteminin etkin olduğu ve sektörde maliyet analizlerinin büyük oranda bu sistemle yapıldığı görülmektedir. Bir inşaat tamamlanıncaya kadar yapılacak olan birim imalatların uygulama projeleri üzerinden projenin uzunluklarının metre, alanlarının metrekare, hacimlerinin metreküp, demir işlerinin kilogram olarak toplam miktarlarının bulunarak metraj hesabının yapılması gerekmektedir. Metraj değerleri her imalat için o yıla ait birim fiyat ile çarpılıp toplamı alınmak suretiyle bina maliyeti bulunmaktadır (Kanıt, 2005). Bu doğrultuda mimarlık için minimum maliyet ile maksimum faydanın sağlanması önem arz

etmektedir ve bina maliyeti inşa edilecek binanın elde edilmesi için gerekli finansal kaynağı tanımlamaktadır.

Bina maliyetinde, maliyet planlaması tasarımın ilk evresinden hatta ilk ihtiyacın belirlenmesinden başlayarak göz önünde bulundurulmalıdır. Maliyet tahminlerinin erken yapılması, binanın tamamlanma sürecine gelindiğinde daha az maliyetle yapılmasını sağlamaktadır (Bostancıoğlu, E., 2006, s.28). Yapıma ayrılacak sermayenin yeterli olup olmadığı veya ayrılması gereken kaynak miktarının bilinmesi ileri aşamalar için çıkacak sorunları ortadan kaldırmaktadır. İlk yatırım kararı, şematik tasarım, tasarımların geliştirilmesi ve uygulanması kararlarının doğru alınması, binanın maliyeti için olumlu sonuçlar çıkarmaktadır. Bu bağlamda bina maliyetini düşürme şansının en yüksek olduğu evre ön tasarım evresi olarak görülmektedir (Bostancıoğlu, E., 1999). Bina maliyeti kapsamında tasarım ve yapım, kullanım ve yıkım maliyeti bileşenleri mevcuttur. Tasarlama evresinde alınan kararların maliyeti etkileme düzeyi daha yüksektir. Bu çalışmada da ön tasarım evresinde alternatiflerin maliyetteki etkisi sorgulanmaktadır.

Maliyet tahmini için; inşaat ön keşifleri çoğunlukla genel kabullere dayalı olarak belirlenmekte ve bu yüzden öngörülen maliyetlerin gerçekleşme düzeyleri oldukça düşük olmaktadır. Bu gibi yetersizlikler, inşaat sektöründe yapılan işlerin maliyetlerine ve sürelerine yönelik tahminlerde ciddi sapmalara neden olmaktadır (Öcal & Kadirhan, 2009, s.28). Bir yapıda kullanılacak olan malzemelerin çeşitliliği maliyeti üst düzeyde etkilemektedir. Malzeme seçimi yalnızca estetik beğeniye göre yapılmamaktadır. Binanın işlevi de malzeme seçiminde önemli olduğu için maliyeti etkilemektedir. Malzeme seçimi, bina işlevine bağlı olduğu kadar binanın çevre uzunluğu, kat yüksekliği, yapım yılı, plan biçimi, iklimsel koşullara da bağlıdır (Bostancıoğlu, E., 2006, s.29).

Malzeme seçimi yapının tasarım aşamasında yanı sıra tamamlanmasından sonra kullanım maliyetini ortaya çıkarmaktadır. Seçilen malzemenin bakım, onarımı yani kullanım maliyeti malzemeye göre değişmektedir. Bir yapıda kullanım aşamasında koruma-bakım- onarım işlemleri ve bu işlemler için kullanılan malzemelerin değişimi söz konusu olduğu için bu durum maliyeti etkilemektedir (Bostancıoğlu, E., 2006, s.30). Bina maliyetini etkileyen birbirinden farklı birçok unsur bulunmaktadır. Polat ve Çıracı (2005) çalışmasında "*inşaatın yapıldığı yer, bina tipi, proje tipi, fonksiyonel birim tipi, fonksiyonel birim sayısı, toplam brüt çevre uzunluğu, toplam kat sayısı, bina kat yüksekliği, dış duvar tipi, toplam brüt inşaat alanı, toplam bina inşaat maliyeti, binada bodrum katın olup olmadığı, inşaatın tamamlandığı tarih*" (Polat D. A. ve Çıracı, M., 2005, s.60) olarak bahsetmektedir. Ashworth ve Perera (2015) ise; binanın uygulanabilirliği açısından önemli bir yere sahip olan maliyetin kontrolünün müşteri ile anlaşılabilir zaman ve maliyet sınırlarının içinde kalmak, bina elemanları arasında dengeli bir tasarım oluşturulması, müşteriye yapacakları harcamanın getirisini göstermek ve sosyal, ekonomik ve çevresel etkiler açısından dengeli bir maliyet yaklaşımı oluşturmak için yapıldığını savunmaktadır (Ashworth, A. & Perera S., 2015, s.29).

Bir projenin kısmi olarak maliyet planlama prosedürü ile kontrol edilen finansal hususlarını, proje yöneticisinin müşteri adına geliştirdiği bir dizi faktör oluşturmaktadır. Maliyet planlaması ve proje yönetimi ile ilgili çalışma ve uygulamanın yapılmasında rol alan bu faktörler; fonksiyonel, teknik, estetik, finansal ve çevresel olarak kategorize edilebilir. Bu faktörler projenin karakteristiğini oluşturmakta ve kapsam, zaman, maliyet ve kalite faktörleri altında incelenmektedir (Smith, J., Jaggar D. M. & Love P., 2016). Bir inşaat projesinde işin başarısını planlanan zaman ve maliyet içinde tamamlanması ölçmektedir. Bina tipi, kat yüksekliği, kat sayısı, iklimsel koşullar, dış duvar tipi gibi etmenler önemli olsa da öncelikli olarak yapıda kullanılan tüm malzemelerin yapının

maliyetini ne kadar etkilediği ve malzeme seçimine yapının ön tasarım evresinde karar verilmesinin önemi, bu çalışmada vurgulanmıştır.

Mimari tasarımdaki bilgisayar desteği sayesinde, tasarım nesnesinin çizimi ve çizimde değişiklik, ekleme yapma süreci kısalmıştır. Aynı zamanda geliştirilen programlar sayesinde sonuç ürün inşa edilmeden üç boyutlu ve detayları ile yapım öncesi görülebilir hale gelmiştir. Bilgisayar teknolojisi ile birlikte yeni kavramlar, yeni yapım teknikleri, yeni malzemeler ve yeni düşünce sistemleri ortaya çıkmıştır. Böylece toplum yaşamında ve üretim dinamiklerinde ciddi değişimler yaşanmıştır. Bu durum mekânın/strüktürün – dolayısıyla mimarlığın- sayısal ortam ve araçlarla yeni fikrinsel, estetik, algısal, deneyimsel vb. dönüşümlerle evrilerek tek bir süreç haline gelmesini sağlamıştır (Tozlu, 2017, s.21). İki boyutlu ve üç boyutlu çizim teknikleri çalışma bulguları üretilirken kullanılmıştır.

Çalışmada Türkiye ve dünyadaki örnekler üzerinden yapılan karşılaştırma yöntemi ile ülkemizdeki ve dünyadaki durumun ortaya konulması hedeflenmektedir. Bu bağlamda; mimarlık alanında yapıları ile tanınırlığa sahip olan Türk mimar Han Tümerterkin ve yine aynı tanınırlığın dünyadaki temsilcisi olan Alberto Campo Baeza' nın benzer ölçeklerdeki eserleri ele alınmıştır. Maliyetin düşürülmesi bakımından, eldeki kaynaklarla uygun tasarım yapılması ve alternatifler arasından en uygununun seçilmesinin önemi, bu çalışma ile ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Maliyetin bina yapımındaki önemi çalışma içerisinde araştırılmış, özellikle malzeme seçimi açısından maliyeti etkileyen faktörler üzerinde durulmuştur. Çalışmanın hipotezi, bina maliyetlerindeki değişimin yapıda mevcutta kullanılmış malzemelerin yerine mimari ürünün görüntüsünü ve dışardan algısını değiştirmeyecek şekilde seçilen alternatif malzemelerle birim fiyat üzerinden tekrar hesaplanmasının tasarımın ilk evresinde tasarımcıya yardımcı olması şeklindedir. Çünkü çalışmanın sonucunda mimarların tanınır olmasına rağmen ucuz malzeme seçtiği ve maliyeti düşük tutmaya çalıştığı gözlenmiştir.

Çalışmanın amacı, yapı malzeme seçimlerinin yapım maliyeti üzerindeki etkisinin gösterilmesi ve ünlü mimarların tanınır yapılarında tasarım aşamasında verdikleri malzeme kararlarının maliyet üzerindeki etkisinin irdelenmesidir. Çünkü ön tasarım kararlarının hızlı ve araştırmadan yapıldığında bina maliyetini olumsuz etkilediği gözlenmiş ve bu bakımdan konu önem arz etmektedir. Çalışmanın bundan sonraki çalışmalara uygulama aşamasından önceki süreçte malzemenin seçimi, yapıya uygunluğu, beklentiyi karşılayıp karşılamaması vb. açısından katkı sağlaması umulmaktadır. Dolayısıyla seçimlerin maliyet ile ilişkisi için sorgulama da mümkün olmaktadır.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışma için Han Tümerterkin'in 4 ve Alberto Campo Baeza'nın 5 konut yapısı seçilmiştir. Çalışmaya konu olan mimarların eserlerinin seçiminde iki mimarın da uluslararası tanınırlığa sahip olması, akademik ve sektör düzeyinde çalışmalarının bulunması, yapıların benzer ölçeklerde olması önemli olmuştur. Yapılar hakkında; mimarların resmi internet sitelerindeki yazınlar ve araştırma sürecinde edinilen röportaj, haber, makaleler üzerinden araştırmalar yapılmıştır.

Araştırmalar sonucunda elde edilen veriler çalışmanın materyalini oluşturmakta ve yöntem birkaç aşamadan meydana gelmektedir. İlk olarak yapılar; kullanılan malzeme, kat planı, görünüş ve eskizler ışığında incelenmiştir. Cephe ve zeminde kullanılan mevcut ve öneri malzemeler üzerinden maliyet hesabı yapılmıştır (Şekil 1). Mevcut malzemeye alternatif olarak üretilen önerilerin maliyetteki etkisi, hem sayısal olarak hem

de hazırlanan görseller yardımıyla sorgulanmaktadır. Maliyetteki değişimin cephe ve zemin kaplama malzemeleri üzerinden yapılmasının sebebi ise bu yapı elemanlarındaki malzeme değişiminin maliyet açısından etkin rol oynaması ve aynı zamanda tasarıma da etki etmesidir. Hesaplama yapılırken; yapının kat planı çizim programına JPEG formatında aktarılmış ve kapı, pencere gibi standart ölçülere sahip elemanlar doğrultusunda 1/1 ölçekte gerçeğe yakın olacak şekilde dwg formatında çizim yapılmıştır. Çizimler üretilirken mekân boyutları ve karşılaştırmalardaki oranın değişmemesi için iç kapı ölçüleri sabit ölçüde tutulmuştur. Bu kapsamda gerçek plan ile oluşabilecek boyut farklılıkları göz ardı edilmiştir. Mevcut duruma ait çizimin yapılmasının ardından malzemelerin poz numaraları ışığında maliyet hesabı yapılmıştır. Malzemelerin poz numarası ve fiyat bilgisi için Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na ait 2021 Birim Fiyat Listesi kullanılmıştır. Ülkemizde yaşanan pandemi ve ardından meydana gelen küresel kriz sonucunda 2021 yılında enflasyon seviyesinde önemli ve büyük bir artış olduğu için ÇŞİDB 2022 Fiyat Listesi yerine 2021 yılına ait liste kullanılmıştır. Sayısal ortama aktarılarak hesaplanan metrekare bilgisi ile fiyat listesindeki birim fiyat çarpılarak maliyet bulunmuştur. Mekân ve malzeme eşleştirmesinden sonra yapıya ait görünüş görseller, iki boyutlu diğer programa aktarılıp malzeme dokusunun atanması ile psd formatında görseller hazırlanmıştır. Cephe ve zeminde kullanılması önerilen malzemelerin metraj hesabı için de aynı işlemler yapılmıştır. ÇŞİDB 2021 Fiyat Listesi'nde bulunamayan malzemelerin birim maliyetlerinde ise sektör araştırması sonucu ortak değer alınmıştır. Mevcut ve öneri malzemeler hem sayısal olarak hem de psd formatında yapılan gerçeğe yakın görseller üzerinden karşılaştırılarak malzeme seçiminin maliyete etkisi sorgulanmıştır.

X: Zemin maliyeti	
a: Zemin kaplama malzemesi metrajı (m ²)	X = a x b
b: Zemin kaplama malzemesi birim fiyatı	
Y: Cephe maliyeti	
c: Cephe kaplama malzemesi metrajı (m ²)	Y = c x d
d: Cephe kaplama malzemesi birim fiyatı	

Şekil 1. Bina maliyeti hesaplama formülü

3. Han Tümertekin ve Alberto Campo Beza Yapıları

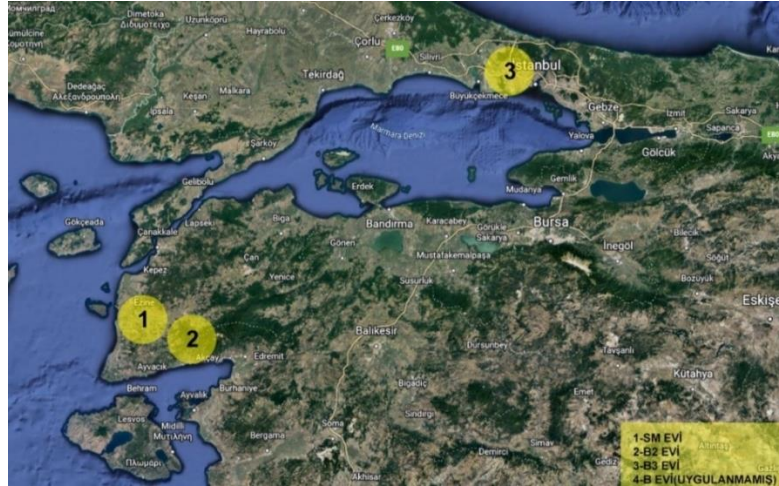
Çalışmada seçilen yapıların dördü, Türk mimar Han Tümertekin'in tasarımıdır. 1986 yılı itibari ile mimari çalışmalarını sürdüren Han Tümertekin'in, Türkiye başta olmak üzere, Hollanda, Japonya, Kanada, Birleşik Krallık ve Fransa'da tasarımları mevcuttur. Tümertekin yapılarının seçilmesinde farklı ülkelerde yapılarının olmasının yanı sıra Mies Van der Rohe Ödülü'nde SM Evi'nin sergilenmesi, B2 Evi'nin 2004'te Ağa Han Mimarlık Ödülü'nü alması, Tümertekin'in 2007 Ağa Han Mimarlık Ödülü jürisinde yer alması ve 2008'den bu yana Ağa Han Mimarlık Ödülleri Yönetim Kurulu Üyesi (Arkiv, 2020) olması etkili olmuştur.

Eserlerinin çalışmada yer aldığı diğer mimar Alberto Campo Baeza, 1986'da Madrid Tasarım Okulu'nun yönetiminde ve eğitmenliğinde bulunmuş ve Zürih, Dublin, Kopenhag ve New York gibi şehirlerde de dersler vermiştir. 2003'te DuPont Benedict us Ödülü'nü kazanması ve 2000 yılı Venedik Bienali'nde İspanya Pavyonu ile de birincilik ödülü

alması (Arkitera, 2020) İspanyol mimarın çalışmalarının maliyet analizi için seçilmesinde etkili olmuştur.

3.1 Han Tümertekin Yapılarının Özellikleri

Han Tümertekin' in konutları, Türkiye'nin batı kısımlarında inşa edilmiş üç yapı ve tasarımı biten ama uygulanmayan bir yapıdan oluşmaktadır. Bunlar; SM Evi, B2 Evi, B3 Evi ve uygulanmayan B Evi'dir (Şekil 2).



Şekil 2. Han Tümertekin konutlarının konumları (Google Earth, 2020)

Seçilen yapılardan ilki olan SM Evi, Çanakkale-Ayvacık, Büyükhüsün Köyü'ndedir. 1200 m² arsa içerisinde 400 m² taban alanı olan yapı, 2004 ve 2005 yılları arasında tamamlanmıştır. Yapı 4 kişilik çekirdek aile ve misafirlerin kullanacağı biçimde tasarlanmıştır. Yapının malzeme seçimi, yere ve topografyaya ait olma hissi yönünde oluşmuştur. 160 cm aralıklarla tekrarlanan çelik strüktür ve strüktürü destekleyen perde duvarları içeren yapı, lineer şemaya sahiptir. Konut çelik kolonlarla cam cepheler arası ilerleyen koridorlarla birbirine bağlanmaktadır. Bu farklı hacimler, tekrarlanan strüktürü nedeniyle, 160 cm katları olarak farklı büyüklüklere sahiptir. Çelik strüktür, 160 cm'lik aks sistemi içerisinde perde duvarlarla desteklenmiş olup perde duvarlar, hacimleri bölmekte ve yapının tek katlı olma halini vurgulamaktadır. Zeminde devam eden taş duvar, evin çeperinde yükselmekte ve çelik konstrüksiyon üzerine oturarak evi örtmektedir (Arkitektuel, 2020) (Tablo 1).

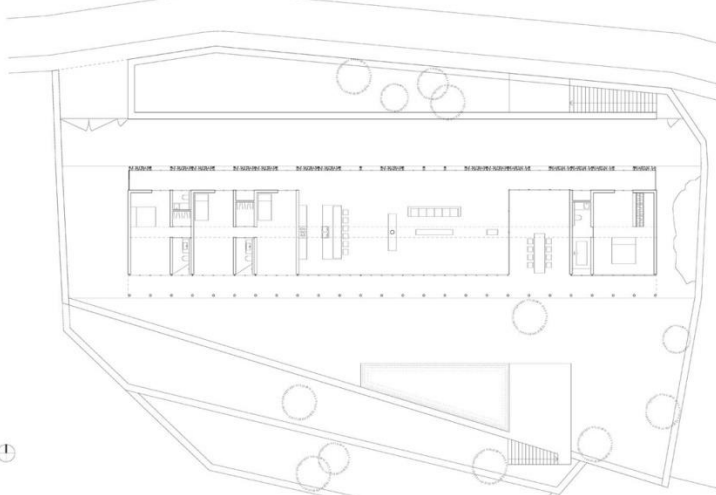
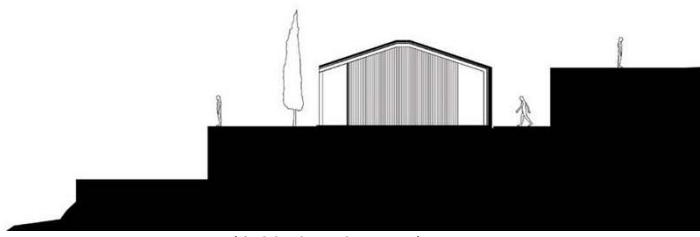
İkinci örnek olan B2 Evi, yapıldığı yerdeki köy halkının yaşamını, bulunduğu coğrafyanın tarihi göz önünde bulundurularak kare prizma kütle olarak tasarlanmıştır. Konutun yapımında kullanılan malzemeler ise bulunduğu köy içerisinden seçilmiş ve yerel yapım teknikleri ile yapılmıştır. Yapı sahipleri kullanım aşamasında bakım masraflarını istememiş sade bir yapı beklentileri olmuştur. B2 Evi'nin konumlandığı alan, kuzey-güney doğrultusunda 7 metrelik bir eğime sahiptir. Bu eğim bölgenin yerel özelliklerinden biri olan teraslama yöntemi ile çözümlenmiştir. Arazi, yükseklik farkı bulunan uzun dikdörtgen teraslara bölünmüş ve B2 Evi'nin, bu teraslar üzerine yerleşmesi sağlanmıştır. Evin iç mimari programının yalın olabilmesi, yarı-açık mekânlar üretmek ve bu mekânlara ev için gerekli hacimleri konumlandırarak mümkün kılınmış ve yapının doğu ve batı cepheleri yığma taş bir duvarı çevreleyen iki betonarme yapı elemanından oluşmaktadır. Bu taşıyıcı sistem kurgusu yapıda çatı seviyesine kadar devam etmektedir (Arkitektuel, 2020) (Tablo 1).


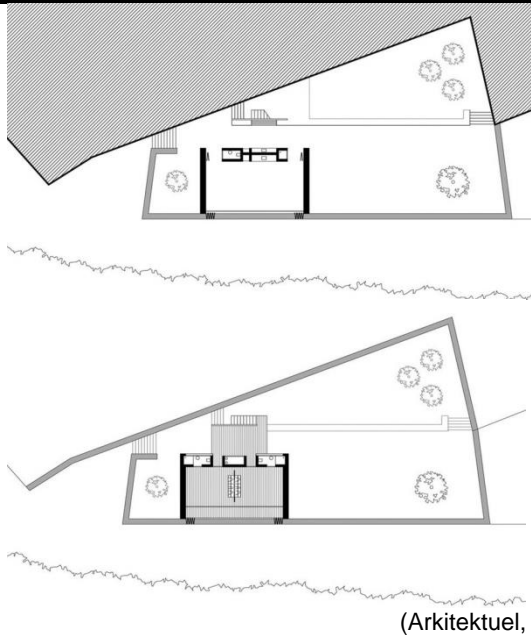
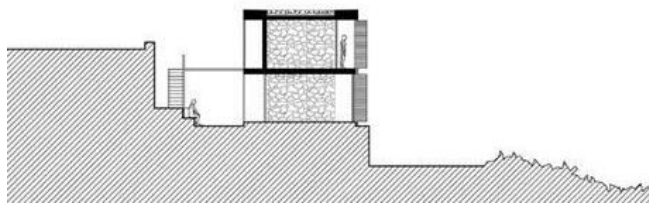
Üçüncü örnek olan B3 Evi ise İstanbul'da Arnavutköy'de 1996-2007 yılları arasında inşa edilmiştir. Toplam 580 m² inşaat alanına sahip olan yapı, bir koleksiyoner evi olarak

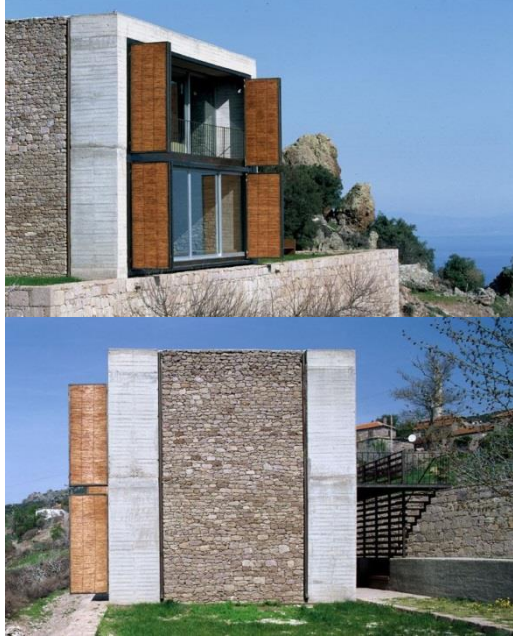
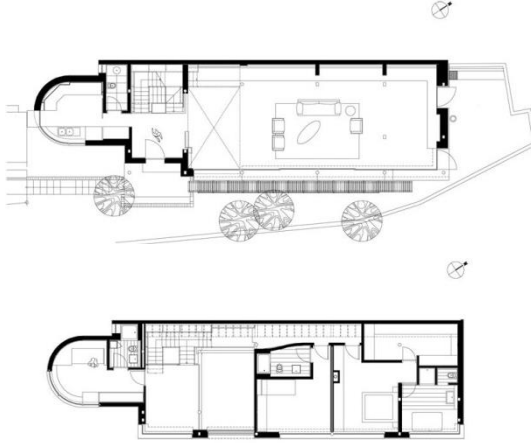
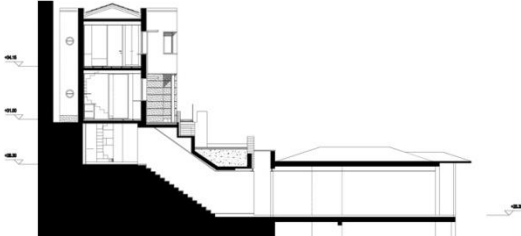
kullanılmaktadır. Dikdörtgen plana sahip yapının geleneksel bir girişi vardır. Yapı konumu ve kullanılan malzeme bakımından maliyetli olsa da minimal tasarım anlayışına sahiptir. Yapının cephesi bakılan açığa göre çeşitlenmektedir. Cephe, saçak, sundurma ve kapı elemanları ise eşit oranlarda bütünlük sağlamaktadır. Cephe tek renk ile sade olacak şekilde boyanmıştır (Aksoy, 2016). İç mekân kurgusunda ise farklı kotlardaki mekânlar birbirini görecektir şekilde kurgulanmıştır. Zemin katta daha geniş ve uzun pencereler kullanılırken üst katta kısmen bölünmüş şerit pencereler yer almaktadır (Tablo 1).

B Evi ise dördüncü örnek olup 1998 yılında tasarlanmasına (Mimarlar,2020) rağmen uygulamaya geçmemiş bir yapıdır. Bu yüzden yeri ve yapı künyesine ait bilgilere ulaşılamamıştır. Diğer üç tasarım gibi sade dikdörtgen bir yapı olması cephe ve zemin malzemelerinin diğer yapılarındaki seçimler ile paralellik göstereceği tahmin edilmiştir. B Evi'nin plan kurgusu kuzey yönünde sirkülasyona takılmış mekânlardan oluşmaktadır. Cephesinde zemin katta cam malzeme ile süreklilik sağlanırken üst katta iç mekândaki işleve bağlı mekân bölünmesine referans verecek şekilde parçalanmıştır. Hem zemin kat hizasından taşmış hem de dolu boş düzeni farklılaşmıştır.

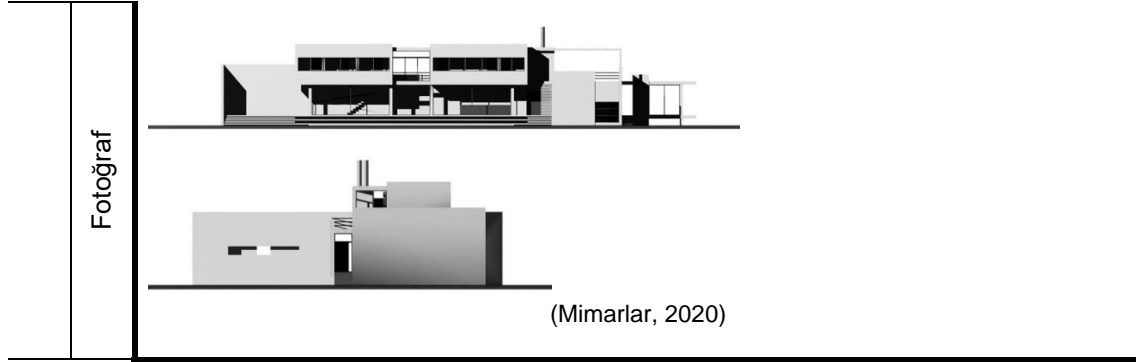
Tablo 1. İncelenen Han Tümerterkin yapıları
Mevcut Durum

Yapı		
SM EVİ	Plan	 <p>(Arkitektuel, 2020)</p>
	Kesit	 <p>(Arkitektuel, 2020)</p>

	Fotoğraf		(Arkitektuel, 2020)
B2 EVİ	Plan		(Arkitektuel, 2020)
	Kesit		

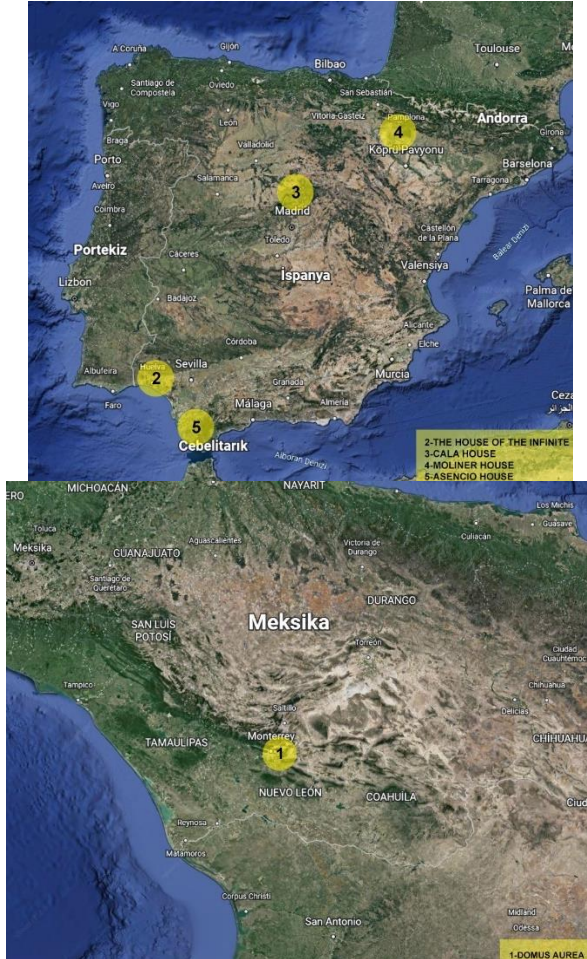
B3 EVİ	Fotoğraf	<p>(Arkitektuel, 2020)</p>  <p>(Arkitektuel, 2020)</p>
	Plan	 <p>(Mimarlar, 2020)</p>
	Kesit	

B EVİ	Fotoğraf	<p>(Mimarlar, 2020)</p>  
	Plan	<p>(Mimarlar, 2020)</p> 
	Kesit	<p>(Mimarlar, 2020)</p>  <p>(Mimarlar, 2020)</p>



3.2 Alberto Campo Baeza Yapılarının Özellikleri

Minimalist mimarlık anlayışını benimseyen Campo Baeza'nın yapılarında ışığın etkisi önemlidir. Yaşam alanı olarak tasarlanan yapılarında zemin kat ile bahçe ilişkisi sayesinde kullanıcılara doğa ile hareket edebilme imkânı sunan mimar yapılarında beyaz rengi sık sık kullanmaktadır (Campobaeza, 2021) (Şekil 3, 4).



Şekil 3,4. Alberto Campo Baeza yapılarının yeri (Google Earth, 2021)

Alberto Campo Baeza'nın incelenen ilk yapısı Domus Aurea konutu, Meksika'nın Monterrey şehrinde yer almaktadır. Zemin, birinci kat ve terastan oluşan yapı, toplamda 491 m² kapalı alana sahiptir. Konut içi işlevlerin üç düzleme ayrıldığı yapının zemin katında ortak alanlara, birinci katında yatak odaları ve oturma alanına, çatı katında ise yüzme havuzu

gibi özel alanlara sahiptir. Yapıda iki kat yükseklikteki boşluk birleştirerek güney ışığının etkin olarak düşeceği çapraz boşluk oluşturulmuştur. İç mekân zemininde traverten doğal taş kaplama yapılırken ıslak hacimlerde seramik kaplama kullanıldığı belirlenmiştir. Terasında ise ahşap dek kaplama kullanılmıştır. Yapının yalın dil kullanılan cephesi, yalıtım özellikli sıva üzerine beyaz su bazlı boya ile kaplanmıştır. (Campobaeza, 2021) (Tablo 2).

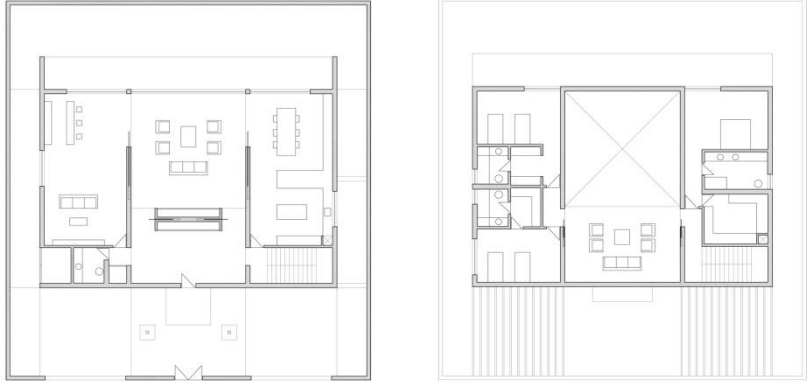
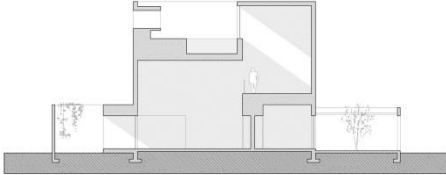
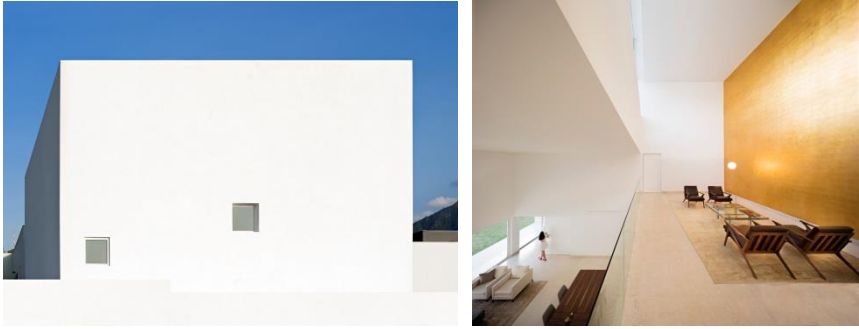
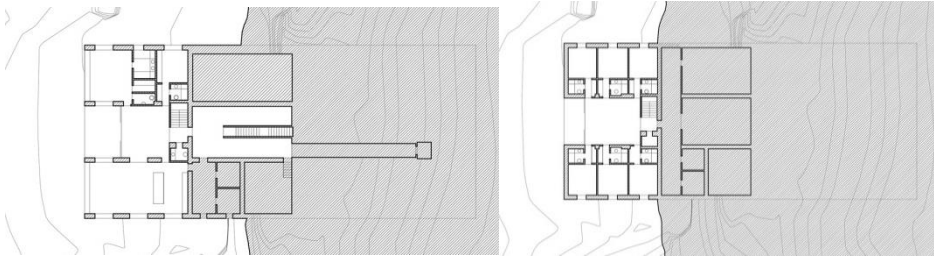
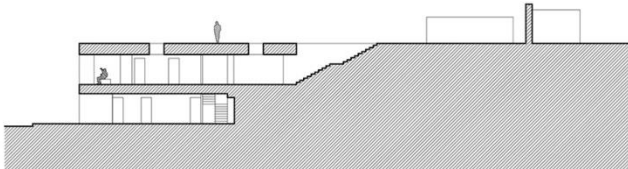
İkinci örnek olarak The House of the Infinite (Sonsuzluk Evi) belirlenmiştir. İspanya'nın Cadiz kentinde bulunan yapı; zemin, birinci kat ve terastan oluşmakta ve Roma ve Yunan akropollerinden esinlenerek yapıldığı söylenmektedir. Dikdörtgen kütle olarak inşa edilen yapı, topografyada bulunan ve yapı ile yok edilmeyip kaya üzerinde yer almakta ve tasarlanan duvarlar sayesinde rüzgar etkisinden korunmaktadır. Cephesinde açık renkli traverten kaplaması bulunan yapının teras zeminini de aynı malzemeyle kaplanarak süreklilik sağlanmıştır. Yapının içinde ise pvc esaslı yer kaplaması kullanılmıştır (Campobaeza, 2021) (Tablo 2).



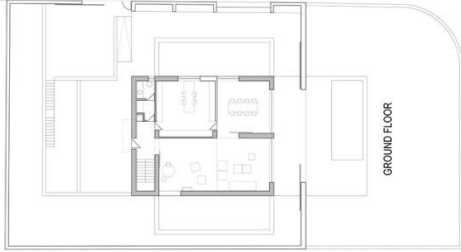
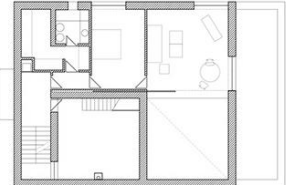
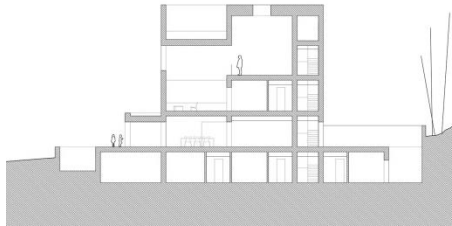
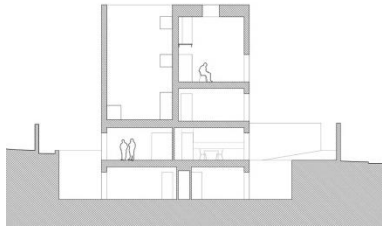


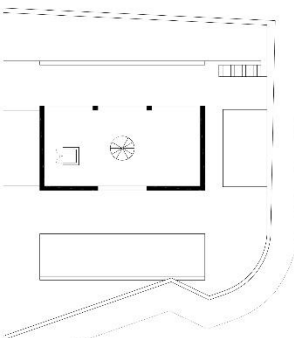
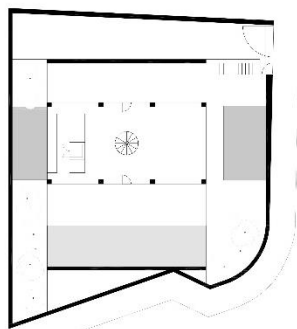
Üçüncü örnek olan Cala House ise Madrid'in batısında, dağlık, eğimli bir arsa üzerinde yer almaktadır. Çalışmaya konu olan yapı, 410 m² oturma ve toplam 1182 m² kullanım alanına sahiptir. Mimar yapıyı ayrı döşeme plakları üzerine yerleştirilmiş ayrı bir elemanlar topluluğu olarak tasarlamak yerine, alanları farklı yüksekliklerde bölmüştür. Tasarımda 12x12m zemin planı, dört adet 6x6m kareye bölünmüştür. Oluşan boşlukların tümü çift yüksekliktedir ve tasarım yukarı doğru yükselirken birbirleriyle kesiştirilmiştir. Yapıdaki açıklıklar sayesinde gün içinde ışık farklı açılarla iç mekâna alınmaktadır (Campobaeza, 2021) (Tablo 2).


Dördüncü örnek olan Baeza'nın 3 kattan oluşan Moliner House'ta zemin katta bahçeyle ilişkili yaşam alanları, bodrum katta yatak odaları, en üst kattaysa çalışma odası bulunmaktadır. Yaşam alanıyla bahçe arasında bağlantıyı güçlendirmek için opak malzemeler yerine saydam malzeme olan cam tercih edilmiştir. Yapı duvarlarla çevrilerek iç bahçe oluşturulan yapı açıklıklar sayesinde kuzey ışığını çalışma alanlarına, güney ışığını ise yaşam alanlarına taşımaktadır (Campobaeza, 2021) (Tablo 2).

Beşinci örnek Asencio House'ta kat planı ikiye bölünmüştür. Ön kısımda kütüphane ile ortak yaşam ve yemek mekânları bulunmaktadır. Dikey dolaşımın yanı sıra, arka kısım daha özel alanları barındırmaktadır. Sade ve beyaz ifade dili olan yapı, 1999-2001 yılları arasında İspanya'da inşa edilmiş 370 m² alana sahip bir konuttur. Yapı tasarlanırken ışık açılarına önem verilmiştir. Işık hem yan yüzeylerden hem de çatıdan iç mekâna geçmektedir. Bu geçiş iç mekânda duvar olmayan alanlarda çapraz etkiye neden olmaktadır (Campobaeza, 2021) (Tablo 2).

Tablo 2. İncelenen Alberto Campo Baeza yapıları
Mevcut Durum

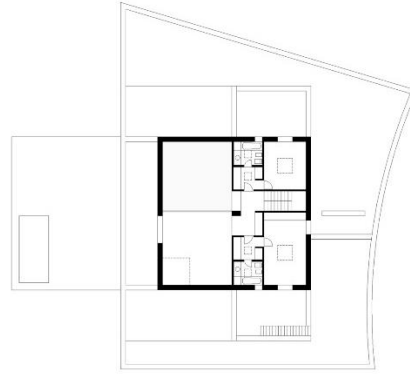
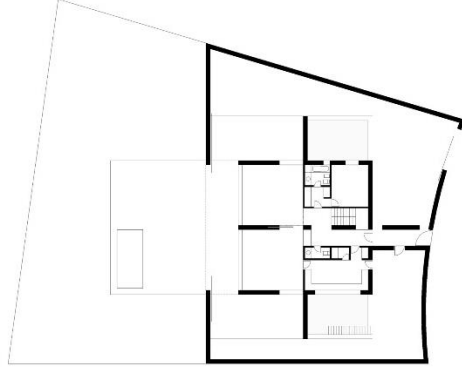
Yapı		
Domus Aurea	Plan	 <p data-bbox="756 786 983 815">(Campobaeza, 2021)</p>
	Kesit	 <p data-bbox="756 1016 983 1046">(Campobaeza, 2021)</p>
	Fotograf	 <p data-bbox="756 1375 983 1404">(Campobaeza, 2021)</p>
“ The House ff the Infinite	Plan	 <p data-bbox="756 1693 983 1722">(Campobaeza, 2021)</p>
	Kesit	 <p data-bbox="756 1951 983 1980">(Campobaeza, 2021)</p>

Cala House	Fotoğraf	  <p>(Campobaeza, 2021)</p>
	Plan	  <p>(Campobaeza, 2021)</p>
	Kesit	  <p>(Campobaeza, 2021)</p>
	Fotoğraf	  <p>(Campobaeza, 2021)</p>
Moliner House	Plan	  <p>(Campobaeza, 2021)</p>

Kesit	 <p>(Campobaeza, 2021)</p>
Fotograf	 <p>(Campobaeza, 2021)</p>

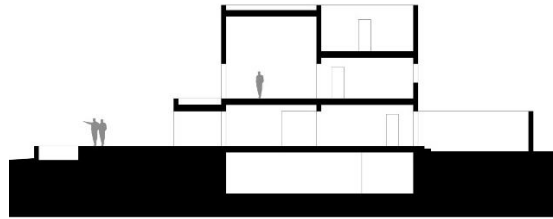
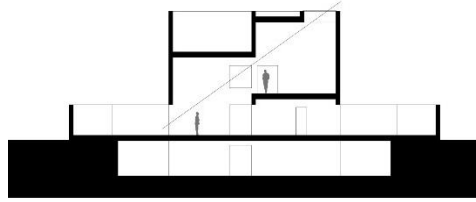
Asensio House

Plan



(Campobaeza, 2021)

Kesit



(Campobaeza, 2021)

Fotograf



(Campobaeza, 2021)

4. Seçilen Yapıların Mevcut Malzemelerinin Maliyet Analizi

İki mimarın incelenen yapılarının mevcutta kullanılmış malzemelerinin maliyetleri ÇŞİDB 2021 birim fiyat listesi rehberliğinde çalışmada öncelikle mevcut malzemeler belirlendikten sonra kullanım birimine göre ne kadar kullanıldığı ve her bir malzeme için TL cinsinden maliyet hesaplanmıştır. Malzemeler zemin ve cephe kaplaması olarak seçilmiştir. Çünkü maliyeti yüksek olan malzemelerin bu yüzeylerdeki kaplamalardan oluştuğu farklı çalışmalarda saptanmıştır. Mimaride maliyete etki eden faktörlerden biri dış cephe maliyetidir. Yapının dış cephesi özellikle pazarlama stratejilerinde önemli bir etkiye sahiptir (Parlak Biçer vd., 2019). Güncel yapıların yanı sıra tarihi yapıların günümüz şartlarındaki maliyeti ile ilgili çalışmalar da bulunmaktadır.

4.1 Han Tümertekin Yapılarının Mevcut Malzeme Maliyet Analizi

Han Tümertekin SM Evi'nde zemin kaplama malzemesi olarak tek çeşit malzeme kullanmıştır. Bu malzemeler mermer ve ahşap dek olarak belirlenmiştir. Yapıda bulunan yaşam alanı (240 m²), yatak odası (70m²), teras (135 m²) ve çocuk odaları (55 m²) için kaplama malzemesi mermerdir. Islak hacimlerde (25 m²) ise ahşap dek kullanmıştır. Toplamda 525 m² alana sahip olan yapıda hesaplamaya yarı açık mekânlar dâhil edilmiştir. Mevcut zemin döşemesi yaklaşık maliyeti birim fiyat listesi üzerinden hesaplanmıştır. Yaşam alanı, ıslak hacimler ve teraslarda beyaz yer karosu; yatak ve çocuk odalarında 0,8 cm ceviz kaplama kullanılması durumunda zemin kaplama maliyeti 11.587,50 TL olarak hesaplanmıştır. Han Tümertekin SM Evi'nde cephe kaplama

malzemesi olarak çelik strüktür üzerine doğal taş mozaik kaplama kullanmıştır. Doğu ve batı cephesinde sade dış cephe boyası kullanılmıştır. Yapının kuzey cephesinde cam ve taş kaplama, güney cephesinde ise tamamen çelik strüktürler arası cam kullanılmıştır. Toplam yüzey alanı 180 m² iken taş kaplanan yüzey alanı 80 m² ve cephe maliyeti 12.938,00 TL'dir.

B2 Evi zemin kaplamaları ve cephe malzemeleri maliyet analizi için metraj çalışmasında; konutun iç mekânlarında beton parke taşı, ceviz kaplama ve beyaz mermer kullanıldığı saptanmıştır. B2 Evi zemin kaplama maliyeti 5.092,48 TL olarak hesaplanmıştır. B2 Evi'nin cephesinde cam, boya ve mozaik kaplama kullanımı söz konusudur. B2 Evi cephe malzemesi bakımından toplam maliyet 5.015,86 TL olarak hesaplanmıştır.

B3 Evi'nin ise mevcut zemin malzemesi 60cmx120cm siyah porselen kaplama olan malzemenin birim fiyatı 66,00 TL'dir. Mevcut cephenin malzemesi sıva üzeri beyaz dış cephe boyası olarak belirlenmiştir. Bakanlığın belirlediği poz numarası üzerinden cephe malzemesi metrekare birim fiyatı 40,45 TL'dir. Cephenin mevcut maliyeti 2.952,85 TL ve zemin kaplama maliyeti ise 9.834,00 TL olarak hesaplanmıştır.

1998 yılında tasarlanan ancak uygulamaya geçmeyen B Evi projesi, mevcut malzeme analizi B2 Evi'nde kullanılan malzemeler üzerinden yapılmıştır. Buna göre zemin kaplama maliyeti 21.324,76 TL olarak hesaplanmıştır. Aynı yol izlenerek cephe malzemesinin de brüt beton üzeri eski boyalı veya sıvalı yüzeylere, astar uygulanarak akrilik esaslı su bazlı grenli/tekstürlü kaplama yapılarak cephe maliyeti 53.453,00 TL olarak hesaplanmıştır.

4.2 Alberto Campo Baeza Yapıları Mevcut Malzeme Maliyet Analizi

Baeza'nın tüm yapıları için Tümertekin yapıları ile de aynı yapım dilini konuşabilmek adına ÇŞİDB verileri ele alınmıştır. Başka bir ülkenin birim fiyat verileri ile Türkiye verilerini karşılaştırmak sağlıklı olmayacağı için bu yol tercih edilmiştir.

Domus Aurea'nın mevcut zemin kaplamaları seramik, kadronlu ahşap ve traverten olarak belirlenerek maliyet hesabı yapılmış ve zemin malzemesi maliyeti 13.095,57 TL olarak hesaplanmıştır. Yapının cephe malzemeleri de Baeza'nın mimari tercihlerine uygun olarak sıva üzerine dış cephe boyası olarak belirlenmiş ve cephe maliyeti 68.856,25 TL olarak hesaplanmıştır.

Baeza'nın ikinci yapısı olan The House of the Infinite, zemin kaplama malzemeleri iç mekân ve teras olarak ayrılmıştır. Kullanılan malzemeler ise sırası ile pvc esaslı yer kaplama malzemesi ve travertendir. Zemin kaplama maliyeti 207.147,00 TL olan yapının cephe kaplama malzemesi yapının inşa edildiği coğrafyaya uygun olan travertendir. Cephe maliyeti ise 36.281,00 TL'dir.

Cala House'un mevcut zemin kaplama maliyeti yapının farklı katlarına göre hesaplanmıştır. Bodrum kat planında 3 veranda, teras, tesisat odası, çamaşır odası, 4 yatak odası, 2 depo, hol, merdiven, 4 giyinme odası, 4 banyo ve salon bulunmakta ve iç mekân ve teras döşemelerinde renkli ve beyaz seramikler kullanılmıştır. Bu doğrultuda maliyet hesabına göre iç mekân döşemeleri 62.311,50 TL, cephe maliyeti 32.524,80 TL'dir.

Moliner House zemin kaplama malzemelerinin diğer yapılarda da olduğu gibi pozları çıkartılmış ve mevcut metrajlarla çarpılmıştır. Yapı zemin kaplaması olarak farklı iki seramik formu kullanılmıştır. Cephe kaplaması bakımından dış cephe sıva üzerine boya yapılmış ve buna göre yapının zemin maliyeti 35.575,60 TL, dış cephe sıva ve boya

maliyeti 19.850,60 TL olarak hesaplanmıştır.

Asencio House'un mevcut zemin kaplama malzemelerinde pvc esaslı kaplama ve seramik kullanılmış ve zemin kaplama maliyeti 35.968,00 TL olarak hesaplanmıştır. Yapının cephesinde sıva üzerine su bazlı boya kullanılmış ve cephe maliyeti 20.225,00 TL olarak hesaplanmıştır.

5. Seçilen Yapıların Öneri Malzeme Maliyet Analizi

Öneri malzemeler belirlenirken yapıların tasarım fikirlerine uygun malzemeler seçilmeye çalışılmıştır. Bu durum her iki mimarın eserleri için de geçerlidir. Öneri malzemelerin uygulamadaki etkisi için üç boyutlu görseller hazırlanmıştır. Bu doğrultuda farklı çizim programları ve görselleştirme uygulamaları kullanılmış ve öneri malzemeler, mimari tasarıma uygun seçilerek öneri malzeme maliyetleri hesaplanmıştır.

5.1 Han Tümertekin Yapıları Öneri Malzeme Maliyet Analizi

Tümertekin'in SM Evi'nde zemin kaplaması olarak; mermer, parke ve karo malzemeleri seçilmiş ve zemin kaplama maliyeti 23.969,50 TL olarak hesaplanmıştır. Yapının cephesinde ise farklı özellikteki malzemelerin kullanılmasına özen gösterilmiş ve cephede doğal taş, boya, ahşap, tuğla, kompozit seçilmiştir. Seçilen cephe kaplama malzemelerinin maliyeti 58.126,00 TL'dir.

Tümertekin'in B2 Evi'nde malzeme önerilerine göre maliyetler hesaplanmış ve malzemeler görselleştirilmiştir. Islak hacimlere 40cmx40cm yer karosu, salona mermer kaplama ve yatma birimlerine laminant yer kaplaması önerilmiştir. Yapının cephe malzeme önerilerine göre çıkarılan maliyetleri hesaplanıp malzemelerin görselleri hazırlanmıştır. Brüt beton sıva üzerine fotokatalitik özellikli boya, doğal taş kaplama yerine doğal taş mozaik yapılmıştır. Bu değişiklikler ile zemin maliyeti 4.233,60 TL ve cephe maliyeti ise 4.233,60 TL olmuştur.

B3 Evi için önerilen zemin malzemesi siyah meşe laminant olup siyah meşe laminant parkenin birim fiyatı 64,49 TL'dir. Islak hacimde değişiklik önerilmemiştir. Islak hacimlerle birlikte zemin malzemesi maliyeti ise 9.834,00 TL olarak hesaplanmıştır. Islak hacimlerle birlikte zemin malzemesi maliyeti 9.609,01 TL olarak bulunmuştur. Önerilen cephe malzemesi ahşap kaplama ve cephe malzemesinin maliyeti 13.797,00 TL olarak hesaplanmıştır.

Tümertekin'in B Evi için zeminde önerilen malzemeler laminant, seramik olarak belirlenirken cephe için seçilen malzeme silikon esaslı su bazlı cephe boyası olarak belirlenmiştir. Zemin kaplama maliyeti 17.767,06 TL, cephe maliyeti 58.707,88 TL olarak hesaplanmıştır.

5.2 Alberto Campo Baeza Yapıları Öneri Malzeme Maliyet Analizi

Baeza'nın ele alınan ilk yapısı Domus Aurea için zemin kaplamasında önerilen malzeme mermer kaplama, teraslarda seramik, odalarda laminat parke olarak belirlenmiş ve cephe için önerilen malzeme ise traverten taş kaplama olarak seçilmiştir. Yapı zemin döşemesi için ilk olarak tüm mekânların tek malzeme ile kaplanması durumunda ortaya çıkacak maliyet hesaplanmıştır. Bunun için 3 cm kalınlığında mermer kaplama seçilmiştir. Çıkan maliyetin mevcut maliyetten 5.909,43 TL daha fazla olduğu gözlenmiştir. İkinci seçenekte ise mekân kullanımını ve deneyimini etkilemeden elde edilebilecek en düşük maliyet hedeflenmiştir. Bu amaçla seramik kaplama ve laminant parke kaplama seçilmiştir. Elde edilen maliyetin mevcut maliyetten 5.591,14 TL daha düşük olduğu gözlenmiştir. Yapının cephesi için iki çeşit doğal taş kaplama önerilmiştir.

İlk öneri olan traverten doğal taş kaplama hesabı sonucunda 240.317,63 TL, andezit doğal taş kaplama hesabı sonucunda ise 202.455,20 TL fark ortaya çıkmıştır.

The House of the Infinite'de ise zemin kaplaması için beyaz seramik ve terrazzo karo malzemeleri seçilmiştir. Mevcut zemin kaplamalarının maliyeti 207.147,44 TL'dir. Beyaz seramik kaplama maliyeti 81.943,83 TL olmaktadır. Terrazzo karo ise mevcut malzemedan daha alt kalitede malzeme olarak görülmekte ve maliyet 182.884,94 TL olurken mevcut maliyetten yaklaşık 24.262,50 TL daha azdır. Mevcut cephe kaplaması açık renk traverten olarak oluşturulmuş ve maliyet 36.281,00 TL olarak hesaplanmıştır. Önerilen kaplamalardan beyaz sırlı cephe kaplaması maliyeti 42.786,03 TL'dir. Mevcut maliyetten 6.505,03 TL fazladır. Beyaz renkli, su bazlı grenli tekstür kaplama kullanıldığında ise maliyet 19.908,56 TL olmaktadır.

Baeza'nın diğeri yapıları olan Cala House'un zemin kaplama malzemesi için farklı ebatlarda karolar seçilmiştir. Cephe kaplaması için önerilen malzemeler ise ahşap ve su bazlı dış cephe boyası olarak belirlenmiştir. Öneri zemin kaplama maliyeti 75.981,60 TL iken öneri olarak belirlenen cephe kaplama maliyeti 137.280,00 TL olmuştur.

Moliner House'ta önerilen zemin kaplama malzemesi laminant parke tek malzeme olarak, cephe kaplama malzemesi ise beyaz tuğla olarak seçilmiştir. Bu yapının tasarımına uygun malzeme seçimi yapılmıştır. Her iki yüzey için görsel tasarımlar gerçekleştirilmiştir. Yapılan zemin kaplama seçimi sonrası zemin maliyeti 19.912,00 TL olurken cephe maliyeti 158.547,00 TL olarak bulunmuştur.

Asencio House'ta yer için laminant ve 40x40 karolar seçilmiştir. Cephe için ise doğal ahşap kaplama tercih edilmiştir. Özellikle cephe kaplamasında malzemenin sebep olacağı fiyat farklarını görebilmek için mimarın kullandığı malzemedan farklı bir seçim gerçekleştirilmiştir. Öneri zemin kaplamanın maliyeti 28.515,88 TL ve öneri cephe kaplamasının maliyeti ise 8.750,00 TL olarak hesaplanmıştır.

6. Bulgular

Yapılan çalışmada Türk mimar Han Tümertekin ile İspanyol mimar Alberto Campo Baeza yapılarının mevcut zemin ve cephe yaklaşık maliyetleri hesaplanarak öneri malzemeler ile oluşacak yeni zemin ve cephe maliyetleri karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmalar neticesinde yapıların maliyetindeki değişimler gözlenmiştir.

Han Tümertekin' in SM Evi'nde yapılan maliyet çalışması sonucunda seçilen malzemeleri bağlamdan ayrı düşünülmemesi sebebiyle maliyetin arttığı gözlenmiştir. Bu çalışmada öngörülen malzemeler ile çeşitliliğe gidildiğinde maliyetin arttığı gözlemlenmiştir. Mimar dokuya uygun yalın malzemeler kullanarak maliyeti düşürmeye çalışmıştır. Önerilen malzemeler mevcut malzemelerin üstünde değerlerdedir. Dolayısıyla mimarın yapılarına çevrenin yalınlığını yansıtmalarının, yapılarındaki maliyeti düşürmede önemli bir etken olmuştur (Tablo 3, 4, 7, 8).

B2 Evi zemin ve cephe malzemeleri seçiminde uygun fiyatlarda çözülmüştür. Mekânların küçük olması kullanıcının yapının maliyetli olmasını istememe kaygısından kaynaklıdır ve bu kaygı zemin ve cephe malzemelerinde de gözlenmiştir. Önerilen malzemeler mevcut malzemelere göre daha pahalı olmuştur (Tablo 3, 4, 6, 7, 8).

B3 Evi mevcut zemin malzemesinin maliyeti çıkarılarak farklı bir malzeme önerisi getirildiği zaman maliyette oluşacak azalma belirlenmiştir. Mevcut cephe malzemesinin maliyeti hesaplandığında, cephenin yalın tutulması istendiği için öneri malzeme

fiyatından daha az bir fiyatta mal edildiği gözlenmiştir (Tablo 3, 4, 6, 7, 8).

B Evi'nin 1998 yılında projesi hazırlanmış fakat uygulamaya geçmemiştir. Tasarım dili, kütle kararları ile B2 Evi'nin öncüsü kabul edebileceğimiz yapıda mevcut malzemelerin maliyet analizi için B2 Evi'nde kullanılan zemin kaplaması ve cephe malzemeleri üzerinden fiyat çıkarılmıştır. Yapının dış cephe çizimlerinde herhangi malzeme farklılığı belirtecek bir durum olmadığı için tek malzeme kabul edilmiştir. Önerilen malzemelerde ise cephe için B2 Evi'nde kullanılan malzemeye benzer ama daha ucuz bir malzeme ile maliyet düşmüştür. Döşeme kaplamasında da mevcut malzeme tercihlerine göre daha ucuz maliyet çıkarılmıştır (Tablo 3, 4, 6, 7, 8).

Tablo 3: Han Tümertekin yapılarında mevcut zemin kaplama malzemesi maliyeti ve önerilen malzeme maliyetinin karşılaştırması

Mimar	Yapı Adı	Mevcut Malzeme Poz No	Mevcut Fiyat	Öneri Malzeme Poz No	Öneri Malzeme Fiyat	Durum	
Zemin Kaplama Malzemesi							
Han Tümertekin	SM Evi	10.240.3303 (Beyaz Yer Karosu)	5.352,00 TL	10.240.1001 (Beyaz Mermer)	12.960,00 TL	MALİYET ARTTI	
		10.240.3303 (Beyaz Yer Karosu)	1.561,00 TL	10.170.1001 (İşlenmiş Parke)	6.510,00 TL	MALİYET ARTTI	
		10.240.3303 (Beyaz Yer Karosu)	3.010,50 TL	10.170.1601 (Ceviz Kaplama)	2.362,50 TL	MALİYET AZALDI	
		10.170.1601 (Ceviz Kaplama)	437,50 TL	10.240.3353 (Renkli Yer Karosu)	597,50 TL	MALİYET ARTTI	
		10.240.3303 (Beyaz Yer Karosu)	1.226,50 TL	10.170.1201 (Laminant Kaplama)	1.540,00 TL	MALİYET ARTTI	
	B2 Evi	15.435.1001 (Beton Parke Taşı)			10.240.1011 (Sedef Mermer)		
		10.240.1010 (Beyaz Mermer)	5.092,48 TL		10.240.3303 (Beyaz Yer Karosu)	4.233,60 TL	MALİYET AZALDI
		10.170.1601 (Ceviz Kaplama)			10.170.1203 (Laminant Kaplama)		
	B2 Evi	10.240.3514 (Porselen Kaplama)	9.834,00 TL	15.490.1003 (Laminant Parke)	9.609,01 TL	MALİYET AZALDI	
	B Evi	15.435.1001 (Beton Parke Taşı)			15.490.1003 (Laminant Parke)		
		10.240.1010 (Beyaz Mermer)	21.324,76 TL			17.767,06 TL	MALİYET AZALDI
		101701601 (Ceviz Kaplama)			15.375.1054 (Seramik Yer Karosu)		

Tablo 4: Han Tümertekin yapılarında mevcut cephe kaplama malzemesi maliyeti ve önerilen malzeme maliyetinin karşılaştırması

Mimar	Yapı Adı	"Mevcut Malzeme Poz No	Mevcut Fiyat	Öneri Malzeme Poz No	Öneri Malzeme Fiyat	Durum	
Han Tümertekin	SM EVİ	10.240.8003 (Doğal Taş Mozaik)	9.680,00 TL	10.130.2286 (Doğal Taş)	8.720,00 TL	MALİYET AZALDI	
				10.300.1014 (Boya)	1.616,00 TL	MALİYET AZALDI	
		10.300.1008 (Boya)	3.258,00 TL	10.170.1601 (Ahşap Kaplama)	3.150,00 TL	MALİYET AZALDI	
				10.130.2311 (Tuğla)	21.960,00 TL	MALİYET ARTTI	
				10.200.2401 (Kompozit)	22.680,00 TL	MALİYET ARTTI	
				15.540.1302 (Boya)	5.015,86 TL	15.540.1309 (Boya)	2.616,39 TL
		B2 EVİ	15.445.1003 (Mozaik Kaplama)	10.240.8003 (Mozaik)			
			B3 EVİ	15.540.1301 (Boya)	2.952,85 TL	10.170.1701 (Çam Kereste Ahşap Kaplama)	13.797,00 TL
	B EVİ	15.540.1302 (Boya)		53.453,00 TL	15.540.1304 (Boya)	58.707,88 TL	MALİYET ARTTI

Alberto Campo Baeza'nın Domus Aurea yapısında zemin kaplamalarının incelenmesi sonucunda mimarın yapının yapıldığı iklim şartlarına uygun malzeme seçmesi sonucu yüksek bir maliyetle karşı karşıya kaldığı gözlemlenmiştir. Farklı malzeme seçimleri ile bu maliyeti önemli miktarda düşürmek mümkündür. Cephe kaplama malzemelerinin incelenmesi sonucunda ise Baeza'nın yalın mimari dilinin aslında yapı maliyetlerini düşürmede önemli bir etken olduğu saptanmıştır. Yapılan öneriler ile cephe kaplama maliyeti mevcut maliyetin altına düşürülemediği (Tablo 5, 6, 7, 8). Tablo 7 ve Tablo 8'de malzeme görselleri ile birlikte zemin ve cephe maliyetlerine de yer verilmiştir. Toplam zemin maliyeti "TZM", toplam cephe maliyeti ise "TCM" şeklinde ifade edilmiştir.

The House of the Infinite'te malzeme, yapının tasarım sürecindeki en önemli öğe olmuştur. Baeza'nın yalın dilini yansıtan malzemelerine benzer malzemeler seçilerek kaplamaları oluşturduğumuzda maliyetler kalite farkına göre değişim göstermektedir. Cephe tasarımlarını yalın ve beyaz olarak kurgulayan Campo yapı malzemesi olarak beyaz beton kullanmıştır. The House of the Infinite'te bunun dışına çıkmıştır. Çalışmada Campo'nun klasik cepheleri hedef alınmış bu cephelere farklı bir yaklaşımla ulaşılmaya çalışılmıştır (Tablo 5, 6, 7,8).

Cala House'ta cephe ve zemin maliyetleri hesaplandığında yeni önerilen malzemelerin maliyetine göre cephede ve zemin döşemelerinde fiyat artışı olduğu gözlenmiştir. Mimar cephe malzemelerini kaliteli, sade ve su geçirmez olarak seçmeye dikkat etmiştir. Döşemede de sade ve kaliteli malzeme seçmiştir. Yeni önerilen malzemelerde ise cephede desenli boyalar kullanılmış ve bazı malzemelerin su geçirmezliği göz ardı edilmiştir. Ayrıca malzemeler genellikle standart kalitede seçilmiştir. Döşemede renkli ve

daha pahalı malzemeler seçilerek kalitesi standart olarak tutulmuştur. Bu seçimler neticesinde cephede ve zeminde maliyet artmıştır. Burada da mimarın daha dayanıklı ve uzun ömürlü malzemeleri kullanarak sade malzeme tercihleri sayesinde maliyet azalmıştır (Tablo 5, 6, 7, 8).

Moliner House üzerinden yapılan maliyet analizi çalışması sonucunda cephe ve zemin maliyetleri hesaplandığında yeni önerilen malzemelerin maliyeti bakımından cephede maliyet artışı olurken; zeminde maliyette azalma gözlenmiştir. Mimar cephede daha sade bir görünüm elde etmek istediği için maliyet daha düşük olurken, önerilen cephe malzemesi olan tuğla ile tasarım kararları değiştirilerek maliyette artış gözlenmiştir. Tuğlaların kullanılma sebebi cepheye hareket kazandırmak ve dikdörtgen biçimleri daha ön plana çıkarmak olmuştur (Tablo 5, 6, 7, 8).

Asencio House yapısı üzerinden yapılan maliyet analizi çalışması sonucunda, zemin kaplaması önerilen malzemeler ile değiştirildiğinde maliyette azalma gözlenmiştir. Cephe malzemelerinin önerilen malzemeler ile değiştirilmesi sonucunda da maliyette azalma gözlemlenmiştir (Tablo 5, 6, 7, 8).

Tablo 5: Alberto Campo Baeza yapılarında mevcut zemin kaplama malzemesi maliyeti ve önerilen malzeme maliyetinin karşılaştırması




Mimar	Yapı Adı	Mevcut Malzeme Poz No	Mevcut Fiyat	Öneri Malzeme Poz No	Öneri Malzeme Fiyat	Durum
Zemin Kaplama Malzemesi						
Alberto Campo Baeza	Domus Aurea	15.415.1002 (Traverten zemin kaplaması 3cm)		15.410.1001 (Mermer Kaplama)		MALİYET ARTTI
		15.375.1003 (Seramik Kaplama)	7.744,44 TL		19.005,00 TL	
		15.475.1001 (Kadronlu Ahşap Kaplama)				
		15.415.1002 (Traverten zemin kaplaması 3cm)	3.715,83 TL	15.490.1003 (Laminant Parke)	2.153,32 TL	
	15.375.1003 (Seramik Kaplama)	1.635,30 TL	15.375.1003 (Seramik Kaplama)	4.55,00 TL	MALİYET AZALDI	
	15.475.1001 (Kadronlu Ahşap Kaplama)					
	The House Of The Infinite	15.415.1001 (Açık Renkli Traverten Yer Kaplaması)	181.355,44 TL	15.375.1003 (Beyaz Seramik Yer Kaplaması)	81.943,83 TL	MALİYET AZALDI
		10.240.6001 (Pvc Esaslı Yer Kaplaması)	25.792,00 TL			
15.415.1001 (Açık Renkli Traverten Yer Kaplaması)		181.355,44 TL	15.405.1201 (Granit Agravalı Terrazo Karo)	182.884,94 TL	MALİYET AZALDI	
10.240.6001 (Pvc Esaslı Yer Kaplaması)		25.792,00 TL	15.400.1101 (Granit Agravalı Terrazo Karo)			

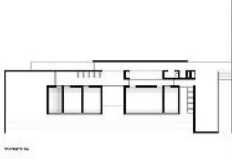








Cala House	15.375.1054 (Seramik Karo Kaplama)	62.311,50 TL	15.385.1026 (Sırlı Porselen Kaplama)	75.981,60 TL	MALİYET ARTTI
Moliner House	15.375.1054 (Seramik Karo Kaplama)	34.594,80 TL	10.170.1203 (Seramik Karo Kaplama)	19.304,00 TL	MALİYET AZALDI
	15.375.1052 (Seramik Karo Kaplama)	980,80 TL	10.170.1203 (Laminant Kaplama)	608,00 TL	MALİYET AZALDI
Asencio House	10.240.6001 (Pvc Esaslı Yer Kaplaması)	35.968,00 TL	15.490.1001 (Laminant Parke)	28.515,88 TL	MALİYET AZALDI

Tablo 6: Alberto Campo Baeza yapılarında mevcut cephe kaplama malzemesi maliyeti ve önerilen malzeme maliyetinin karşılaştırması

Mimar	Yapı Adı	Mevcut Malzeme Poz No	Mevcut Fiyat	Öneri Malzeme Poz No	Öneri Malzeme Fiyat	Durum
Cephe Kaplama Malzemesi						
Alberto Campo Baeza	Domus Aurea	15.285.1001 (Yalıtım Özellikli Sıva)	41.957,00 TL	15.415.1201 (Traverten Doğal Taş Cephe Kaplaması)	309.173,13 TL	MALİYET ARTTI
		15.540.1301 (Su Bazlı Boya)	26.899,25 TL			
		15.285.1001 (Yalıtım Özellikli Sıva)	31.752,00 TL	15.420.1101 (Andezit Doğal Taş Cephe Kaplaması)	271.311,45 TL	
		15.540.1301 (Su Bazlı Boya)	19.440,00 TL			
	The House Of The Infinite	10.240.2101 (Açık Renkli Traverten Cephe Kaplaması)	36.281,00 TL	15.385.1045 (Beyaz Sırlı Cephe Kaplaması)	42.786,03 TL	MALİYET ARTTI
		10.240.2101 (Açık Renkli Traverten Cephe Kaplaması)	36.281,00 TL	15.540.1302 (Beyaz Su Bazlı Tekstür Boya)	19.908,56 TL	MALİYET AZALDI
	Cala House	10.300.1012 (Boya)	32.524,80 TL	10.300.1503 (Boya)	137.280,00 TL	MALİYET ARTTI
	Moliner House	10.300.1012 (Boya)	19.850,60 TL	10.130.2290 (Tuğla Kaplama)	158.547,00 TL	MALİYET ARTTI
	Asencio House	15.540.1301 (Tuğla Kaplama)	20.225,00 TL	10.170.1601 (Ahşap Kaplama)	8.750,00 TL	MALİYET AZALDI


Tablo 7. Yapıların zemini için hazırlanan mevcut ve öneri malzeme görselleri

		ZEMİN	
		Mevcut Durumu	Öneri
Han Tümerterkin	SM Evi	  	  
	TZM	11.587,50 TL	23.969,50 TL
	B2 Evi		
	TZM	5.092,48 TL	4.233,60 TL
	B3 EVİ		
TZM	9.834,00 TL	9.609,01 TL	





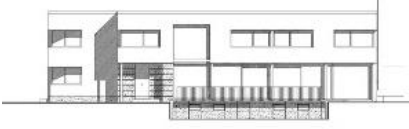



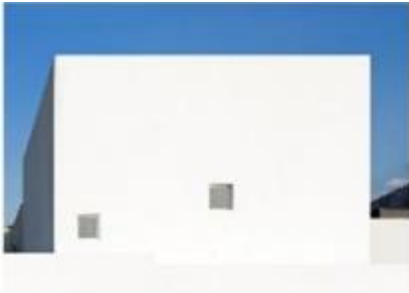


	B Evi	 <p>Proje uygulanmadığı için mevcutta malzemesi yoktur.</p> 	
	TZM	21.324,76 TL	17.767,06 TL
Alberto Campo Baeza	Domus Aurea	  	
	TZM	13.095,57 TL	19.005,00 TL 7.504,43 TL
Alberto Campo Baeza	The House Of The Infinite	 	
	TZM	207.147,00 TL	81.943,83 TL 182.884,94 TL
	Cala House	 	
	TZM	62.311,50 TL	75.981,60 TL




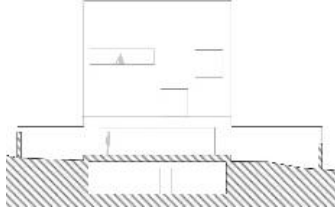





Moliner House		
	TZM	35.575,60 TL
Asencio House		
	TZM	35.968,00 TL

Tablo 8.Yapıların cephesi için hazırlanan mevcut ve öneri malzeme görselleri

		CEPHE	
		Mevcut Durumu	Öneri
Han Tümertekin	SM Evi		
			
			

Bina Maliyetlerinde Malzeme Etkisinin Han Tümertekin ve Alberto Campo Baeza Yapılarında İncelenmesi
 Investigation of Material Effect on Building Costs in Han Tümertekin and Alberto Campo Baeza Buildings

			
	TCM	12.938,00 TL	58.126,00 TL
	B2 Evi		
	TCM	5.015,86 TL	4.233,60 TL
	B3 Evi		
	TCM	2.952,85 TL	13.797,00 TL
	B Evi		
		Proje uygulanmadığı için mevcutta malzemesi yoktur.	
TCM	53.453,00 TL	58.707,88 TL	
Alberto Campo Baeza	Domus Aurea		 
	TCM	68.856,25 TL	240.317,63 TL 202.455,20 TL

The House Of The Infinite			
	TCM	36.281,00 TL	42.786,03 TL 19.908,56 TL
Cala House			
	TCM	32.524,80 TL	137.280,00 TL
Moliner House			
	TCM	19.850,60 TL	158.547,00 TL
Asencio House			
	TCM	20.225,00 TL	8.750,00 TL

7. Değerlendirme ve Sonuç

Mimarlık ürünü, görsel bir olgu olmasının yanı sıra üretilebilmesi için belirli bir maliyeti zorunlu kılar. Bina maliyeti tasarım aşamasından yıkım aşamasına kadar olan uzun bir süreci kapsamaktadır. Ayrıca yapım maliyeti kapsamında binalarda kullanılan

malzemelerin ithal ya da ihraç ürün olmasına göre fiyatlarında değişkenlik olduğu gözlenmektedir. İşveren ya da yatırımcı için az maliyet ile kaliteli işin ortaya çıkması önem arz etmekte ve bu bağlamda malzeme değişikçe bina maliyetinde de farklılıklar olmaktadır. Yapılan çalışmada Han Tümertekin ile Alberto Campo Baeza yapılarının mevcut zemin ve cephe yaklaşık maliyetleri hesaplanarak öneri malzemeler dolayısıyla yeni zemin ve cephe maliyetleri karşılaştırılmıştır. Çalışmada zemin kaplama malzemesi tercihlerinde önerilen malzeme çeşidi ve kalitesi değişikçe yapı maliyetinde değişiklikler meydana gelmiştir. Öneri malzemeler sadece fiyat olarak değil iç mekân tasarımı olarak da çeşitlilik sağlamıştır. Bu doğrultuda bazı yapıların maliyetinde artış bazılarında azalma olmuştur. Cephe kaplama malzemesi bakımından ise sadelik gözetilmesi amacıyla tasarımcılar tarafından seçilmiş olan mevcut cephe malzemeleri yerine öneri malzeme tercihleri sunulduğunda yapı maliyet hesabında genel olarak artış olduğu saptanmıştır.

Teknolojinin gelişmesi ile mimarlık ortamı tasarım ve üretim aşamasında dijital platformların yönlendirdiği bir sürece girmiştir. Malzeme ve maliyet karşılaştırmalarının tasarım aşamasında yapılabilmesi zorunlu ya da tercihen yapılan değişikliklerin uygulanmasında kolaylık sağlamaktadır. Ayrıca tasarım evresi için; alternatif malzemeler ile ilgili sektör araştırmasının yapılması, BIM (Building Information Modeling: Yapı Bilgi Modellemesi, Yapı Bilgi Sistemi) teknolojilerinden süreci kolaylaştırmak için destek alınması, sonuç ürünün gerçeğe yakın görselleştirilebilmesi önemli konulardandır.

Çalışmada yapılan karşılaştırma ile zemin ve cephe kaplama malzemelerindeki farklılığın yapı maliyetinde etkisinin gözlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda ünlü iki mimarın yalın dil kullandıkları yapılarında zemin ve cephe malzeme seçimlerinin maliyeti etkilediği ortaya çıkmıştır. Bir yapı nerede inşa edilirse edilsin malzemenin seçimi ile maliyetlerin artabileceği belirlenmiştir. Ayrıca çalışmaya konu olan yapıların malzeme seçimlerinde pahalı malzeme seçimleri yerine yerel malzeme ve koşullara uygun malzeme seçimi yapılmasına rağmen nispeten düşük maliyetli seçimler gerçekleştirildiği görülmüştür. Dünya’da ve Türkiye’de malzemenin yerel ya da tasarıma göre seçilmesi durumunda ürünün uygun fiyatlı olmasının ön planda tutulduğu görülmektedir. Yapı maliyeti işverenin öngördüğü bütçe ve bu doğrultuda tasarımcı kararları ile şekillenmektedir. Bu bakımdan malzemedeki fiyat ve çeşit farklılığı öznel ve nesnel tercihlere bağlı olarak değişmekte ve genel bir standart barındırmamaktadır. Çalışma ile yapı maliyetindeki önemli bir etken olan malzeme seçimi örnekler üzerinden irdelenmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda yapının uygulama aşamasından önce maliyet hesabının ve görselleştirmelerinin yapılabilmesi yapının yapı üretim sektörüne işveren, tasarımcı ve işçi ilişkisinde zaman, kalite ve süre konularında katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Böylece tasarım aşamasında malzeme seçiminde değişim yapılabilmesi ve bilişim teknolojisinin katkısı ile tasarım ihtimallerinin üretilip çoğaltılabileceği gözlenmiştir. Yapı üretiminde işveren için en önemli konulardan biri, işin uygun maliyet ile yapılması olduğu için hedeflenen tasarıma ilişkin malzeme ve maliyet bilgisinin kıyaslanabilmesi sayesinde tasarımcı için de sürecin kolaylaşması öngörülmektedir. Tasarım alternatiflerindeki çeşitlilik ile tasarımcının tanınır olmasının ürün maliyetinin fazla olduğunu göstermediği aksine ucuz malzeme ile de tasarımda istenen etkinin sağlanabileceği ortaya koyulmuştur. Pahalı olma ile kalite ve tasarım kavramlarının her zaman doğru orantılı olmadığı, ucuz malzeme ile de belki daha sürdürülebilir şartlarda, istenen tasarım hedefine ulaşılabileceği gözlenmiştir. Çalışmanın malzeme seçimi ve maliyet konularına katkı koyması ve yapılacak çalışmalar için örnek oluşturmaları hedeflenmektedir.

Teşekkür

Çalışmaya katkıda bulunan Erciyes Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü 2019–2020 Eğitim-Öğretim Yılı Güz Yarıyılı MİM S92 Binalarda Maliyet Analizi dersi öğrencileri Burcu Boyraz, Emine Nur Uzdil, Ömer Faruk Korkmaz, Ufuk Servi, Yusuf Yolay, Muhammed Hökelek, Mehmet Alıcı, Mehmet Özkebabçı, Ahmet İsmail Kızılca'ya teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

Aksoy, H. (2016). *İstanbul'da Mimarının Semiyotik Söylemi: B3 Evi Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Arafa, M. & Alqedra, M. (2011). *Early Stage Cost Estimation of Buildings Construction Projects Using Artificial Neural Networks*, Journal of Artificial Intelligence, 4(1), ss. 63-75.

Arkiv. (2020). Han Tümertekin
<http://www.arkiv.com.tr/mimar/han-tumertekin/1790> (Erişim Tarihi: 19.10.2020)

Arkitektuel. (2020). SM Evi
<https://www.arkitektuel.com/sm-evi/> (Erişim Tarihi: 21.10.2020)

Arkitektuel. (2020). B2 Evi
<https://www.arkitektuel.com/b2-evi/> (Erişim Tarihi: 25.11.2020)

Arkitera. (2020). Alberto Campo Baeza
<https://v3.arkitera.com/h56484-alberto-campo-baeza-ile-soylesi.html> (Erişim Tarihi: 09.11.2020)

Ashworth, A. & Perera S. (2015). *Cost Studies of Buildings* Erişim adresi:
<https://www.taylorfrancis.com/books/9781315708867>.

Bisen, Ö. & Dikmen S.Ü. (2009). *Üst Yapı İnşaat Projelerinde Öngörülemeyen Maliyetlerin Belirlenmesine Yönelik Bir Karar Destek Modeli*, 5. Yapı İşletmesi/Yapım Yönetimi Kongresi, Eskişehir.

Bostancıoğlu, E. (2006). Konut Binalarının Ön Tasarımında Bir Maliyet Tahmin Modeli, *DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 8(3), İzmir, s.27-49.

Bostancıoğlu, E. (1999). *Konut Binalarının Ön Tasarım Evresinde Maliyeti Etkileyen Faktörler ve Faktörlere Dayalı Maliyet Tahmin Yöntemi*, Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul,

Campobaeza. (2021). Domus Aurea
<https://www.campobaeza.com/domus-aurea/> (Erişim Tarihi: 14.03.2021)

Campobaeza. (2021). Infinite House
<https://www.campobaeza.com/house-infinite/> (Erişim Tarihi: 14.03.2021)

Campobaeza. (2021). Cala House
<https://www.campobaeza.com/cala-house/> (Erişim Tarihi: 26.09.2021)

Campobaeza. (2021). Moliner House
<https://www.campobaeza.com/moliner-house/> (Erişim Tarihi: 22.06.2020)

Campobaeza. (2021). Asencio House

<https://www.campobaeza.com/asencio-house/> (Erişim Tarihi: 22.06.2020)

Campobaeza. (2021). Alberto Campo Baeza

https://www.campobaeza.com/wp-content/uploads/2016/11/2004_FRANCESCO-DALCO_CAMPO-BAEZA.pdf (Erişim Tarihi: 16. 01.2021)

Google Earth. (2020) Han Tümertekin Yapıları

<https://earth.google.com/> (Erişim Tarihi: 19.10.2020)

Google Earth. (2021). Alberto Campo Baeza Yapıları

<https://earth.google.com/> (Erişim Tarihi: 26.03.2021)

Göktürk, İ. (2007). *İnşaat Sektöründe Fizibilite Aşamasında Maliyet Tahmini Yapmakta Karşılaşılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri Üzerine Bir Değerlendirme*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi.

Hall, M. & Tomkins, C. (2001). A Cost of Quality Analysis of a Building Project: Towards a Complete Methodology for Design and Building, *Construction Management and Economics*, Noverber, p.727-331. DOI: 10.1080/01446190110066146.

İlerisoy, Z. Y. (2014). *Betonarme Konut Projelerinde 'Form-Yükseklik-Maliyet' İrdelemesi ve Optimal Formun Belirlenmesi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kanıt, R. (2005). *İnşaat Sektöründe İş Almanın Yönetimi*, Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, Gazi Kitapevi, s.56-77.

Mimarlar. (2020). B Evi

<http://www.mimarlar.com/tr-TR/Work/b-evi/15> (Erişim Tarihi: 10. 09.2020)

Öcal, M.E. & Kadirhan, F. (2009). *İnşaat Sektöründe Genel Gider Kavramı ve Yapı Maliyetine Yansıtılma Düzeyi*, 5. Yapı İşletmesi/Yapım Yönetimi Kongresi, Eskişehir.

Parlak Biçer Z. Ö, Özer K., Bayındır L., Keleş S., Bayraktar Z., Gülşen M. F., Apaydın M. R. & Kuşçu Ö. (2019). Bina Maliyetlerinin Değişiminde Malzemenin Etkisinin Kayseri Kentinde İncelenmesi, *Geleceğin Dünyasında Bilimsel ve Mesleki Çalışmalar, Mimarlık ve Tasarım*, Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa, s.47.

Polat, D. A., Çıracı M. (2005). Türkiye’de Tasarım Öncesinde Maliyet Tahmini İçin Veri Tabanı Modeli, *İtüdergisi/a Mimarlık, Planlama, Tasarım*, 4(2), s.59-69, (Erişim Tarihi: 20.04.2020).

Smith, J., Jaggar D. & Love, P. (2016). Building Cost Planning for the Design Team, Erişim adresi: <https://www.taylorfrancis.com/books/9781315695129>. DOI: 10.4324/9781315695129.

Türk Dil Kurumu (2021). “ *Maliyet Nedir?*”, <https://sozluk.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 20.03.2021).

Tozlu, S. 2017. *21.Yüzyıl Tasarım ve Üretim Teknolojilerindeki Gelişmelerin Mimarlık Paradigmasına Etkisi: Sayısal Mimarlık*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.