

Bilgisayar grafiği ve restorasyon

Restorasyon, oldukça zahmetli uzun bir çalışma yöntemini gerektiren bir mimarlık hizmetidir. Çiziminden, teknik kararlara, rekonstrüksiyon kararlarından uygulamaya yoğun bir el emeği ve göz nuru gerektirmektedir. Bilgisayar grafiği bir çok alanda olduğu gibi restorasyon konusunda da önemli görevler yükleniyor.

Dr. Oğuzhan Özcan

Mimar Sinan Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Bina Bilgisi Bilim Dalı

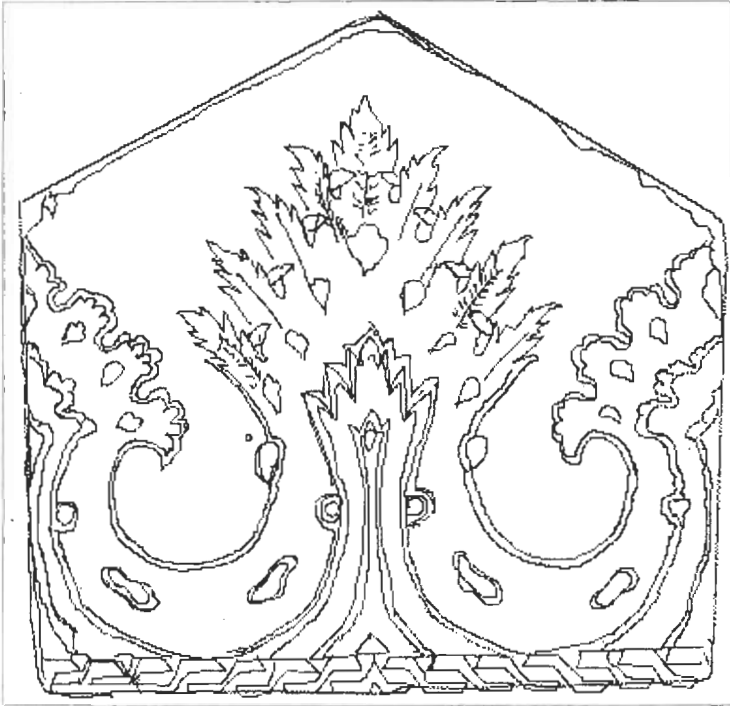
Tarihsel gelişimi ve değişimi kaydetmiş belgesel kanıtlardaki bilgiler maksimum düzeyde kullanılabilirliği takdirde, tarihsel ve kültürel öneme sahip binaların kabul edilebilir rekonstrüksiyon ve restorasyon çizimlerini hazırlamak mümkün olabilir. Söz konusu kanıtların işlerliği büyük ölçüde bilgilerin nasıl takdim edildiklerine de bağlıdır. Bu açıdan bir binanın gerçekçi bir görüntüsünün yaratılması, tarihsel

kayıtların yeterliliğine ve kullanılan anlatım tekniğinin sağladığı kaliteye göre değişmektedir. Bugün varolmayan bir yapıyla, bütünü ya da bir kısmı ayakta olan yapının, mimari açıdan takdim edilebilme şartı birbirinden farklıdır. Bundan dolayı varolan binalarla bugün ayakta olmayan binaların mimari takdim sorunları birbirinden ayrı olarak ele alınmalıdır.

Varolan bir binadan bilginin toplanması

Geleneksel olarak mevcut bir binadan bilgi, elle yapılan ölçümlerden elektronik ölçümlere kadar uzanan değişik yöntemlerle toplanır. Bu ölçümlerden elde edilen bilgilerle yapının gerçekçi bir modelinin hazırlanması mümkündür. Ancak gene de bilginin hassas bir şekilde toplanmasında hâlâ çözümlenmemiş sorunlar vardır.

En basit anlamda mevcut bir yapıdan bilgi, elle yapılan ölçümle toplanır. Bu yöntemde ölçülen bilgiler önce binanın bulunduğu yerde bir kroki üzerine kaydedilirler. Daha sonra ölçekli ve teknik resim kuralları içinde daha detaylı çizimlere dönüştürülürler. Ölçümdeki hata oranını azaltmak ve anında kontrollerin yapılmasına sağlamak için, bu ölçekli çizimler yapının bulunduğu alanda da yapılabilir. Daha gerçekçi ve doğru bilginin elde edilmesi için eğri yüzeyler, su terazisi kullanımı ve üçgenle-



Şekil 1

me yöntemiyle, karmaşık şekiller, süslemeler ve kesitler, profil tarağıyla tespit edilmektedir [Örüklü 74]. Ancak el ölçümüyle bilginin elde edilmesi zahmetli ve bilginin doğruluğu açısından sorunları olan bir yöntemdir [Stenvert 91, s.99].

Ölçümdeki doğruluğun ve bilgi toplama yönteminin hızının artırılması için, özellikle bina cephesindeki boyutlar, bina sahasında çekilen fotoğraflar üzerinden yapılabilir. Bu yöntemi kolayca gerçekleştirmek için, fotoğrafı çeken kamera yönü ve açısının cepheye dik olması ve fotoğraf üzerinde görülen en az bir referans yüksekliğin ve genişliğin bilinmesi gerekmektedir. Bu tür özel açılı fotoğraflar çekilmişse, diğer açılardan çekilen fotoğraflardaki bilgiler de lineer perspektif kuralları yardımıyla elde edilebilir [Hohenberg 66 p.125].

Bu fotoğraftan ölçüm yönteminde önce, yukarıda tanımlanan özel açıdan çekilmiş fotoğraf, istenilen bir ölçeğe, bilinen referans boyutlar dikkate alınarak, fotokopi ya da projeksiyon makinasının yardımıyla büyütülür ya da küçültülür. Daha sonra mimar boyutları, bu ölçekli görüntü üzerinden şeffaf bir kâğıt üzerine geçirebilir.

Fotoğraftan ölçüm yöntemi oldukça pratik olmasına karşın her zaman güvenilir ve doğru bir kayıt yapma olanağı sağlamamaktadır. Çünkü, fotoğraf üzerindeki görüntü deformasyonları ve el çizimindeki titremeler, bazı istenmeyen hatalara neden olabilir.

Bilginin toplanmasında otomasyon

El ölçümünden kaynaklanan hataları gidermek için, daha doğru ve çabuk ölçüm yapabilen mekanik, elektronik ve bilgisayar katkılı yöntemler geliştirilmektedir. Topografik ve jeolojik ölçümler için geliştirilen söz konusu yöntemler, günümüzde mimari rekonstrüksiyon çizimlerinin hazırlanmasında da kullanılmaktadır.

Fotogrametri, mimari rekonstrüksiyon alanında en çok kullanılan bilgi toplama yöntemidir. Bu yöntemde, uygun açıdan ve yönden kaydedilmiş stereoskopik fotoğraf çiftleri kullanılır. Söz konusu fotoğraf çiftleri üzerindeki boyutların pozisyonları (positional data) önce fotogrametri aletininin stereoskobu altında birbiriyle karşılaştırılır. Bu sayede elde edilen üç boyutlu görüntü



Şekil 2a

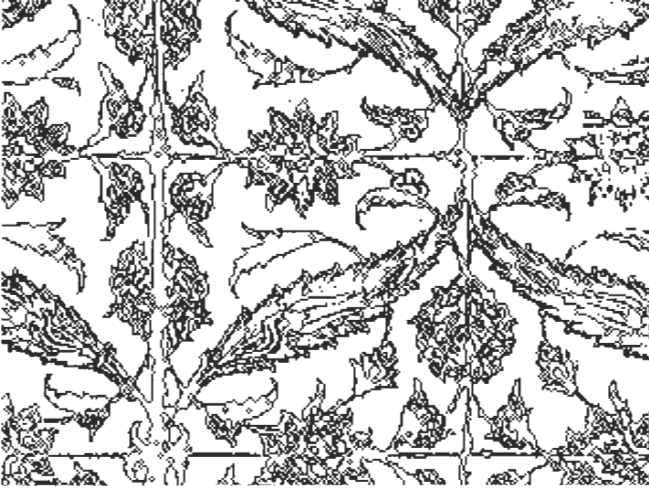
üzerindeki veriler daha sonra elle kâğıt üzerine ya da doğrudan bir bilgisayar ortamına kaydedilir. Bu yöntem daha önce tanımlanan yöntemlere göre son derece hassas ve doğru sonuçlar vermesine karşın, ölçümdeki bilginin doğruluğu ve hassaslığı, fotogrametri aletini kullanan operatörün deneyimine bağlıdır.

Yapı sahasının topografik yüzeyi üç boyutlu olarak 'bilgisayarla haritalama' (mapping) yöntemiyle de kaydedilebilmektedir. Bu yöntemde, önce yapı adasının ölçekli haritaları bilgisayar ortamına noktasal (raster) ya da vektörel kaydedilir. (Noktasal kayıt için elektronik ve optik tarayıcılar (scanner) ve video kayıt girdisini sağlayan aygıtlar, vektörel kayıt içinse sayısal kayıt girdisi yapan aygıtlar (digitizer) kullanılır). Bu işlemten sonra, kaydedilen grafik bilgiler, söz konusu amaç için geliştirilmiş bir bilgisayar programı içinde çeşitli modifikasyonlara uğratarak yapı sahasının üç boyutlu arazi modeli haline dönüştürülürler [Harris 88].

Görsel ve yazılı belgelerin kullanılması

Yalnızca yukarıda anlatılan yöntemler kullanılarak, varolan bir yapıya ait bütün verilerin toplanması mümkün olmayabilir. Çünkü sözkonusu binanın bazı bölümleri yıkılmış veya yok olmuş olabilir.

Bu durumdaki binalar için yazılı ve/veya görsel belgelerden veriler kullanılarak rekonstrüksiyon çizimleri tamamlanabilir. Eğer mimar, bu görsel ve yazılı belgelere dayalı bilgileri bulamıyorsa, o zaman kendi mesleki



Şekil 2b

deneyimine dayanarak eksik bölümleri tamamlamak için birtakım hipotezler geliştirebilir.

Bilgisayar grafiğinin kullanımı

Bilgisayar grafiği, bilginin toplanması için üç şekilde kullanılabilir:

1. Görüntüleri işlemek (image processing) için özel olarak geliştirilmiş bilgisayar yazılımları kullanılarak bir fotoğraf üzerinden bir görüntünün konturu çıkarılabilir. Bu işlem için fotoğraf bir sayısallaştırıcı tablet; (digitizer tablet) üzerine yerleştirilir. Daha sonra bu fotoğrafın üzerinden istenilen kısımların konturu, bir sayısallaştırıcı kalem ya da mouse kullanılarak, doğrudan bilgisayar ortamına aktarılabilir (şekil 1).

Yapıya ait görünüşlerin konturları, PhotoShop benzeri bir görüntü işleme yazılımı kullanılarak otomatik olarak da çıkarılabilir. (Şekil 2). Bu işlemi gerçekleştirmek için konturu çıkarılacak fotoğraf bir optik tarayıcı; ya da video girdisi; sağlayan bir alet yardımıyla söz konusu yazılımın içine alınır. Daha sonra, yazılımın bu iş için geliştirilmiş filtreleri aktif hale getirilerek otomatik olarak görüntünün konturu çıkarılır.

Bir önce anlatılan yöntemle göre, bu yöntem daha hızlı ve daha iyi sonuç vermesine karşın, her zaman başarılı olamamaktadır. Çünkü, söz konusu yazılımlar, kontur çizimi içine, fotoğraf üzerindeki istenmeyen, gölge, doku ve çekim hatalarından kaynaklanan karanlık bölgeleri de ekleye-

bilmektedir.

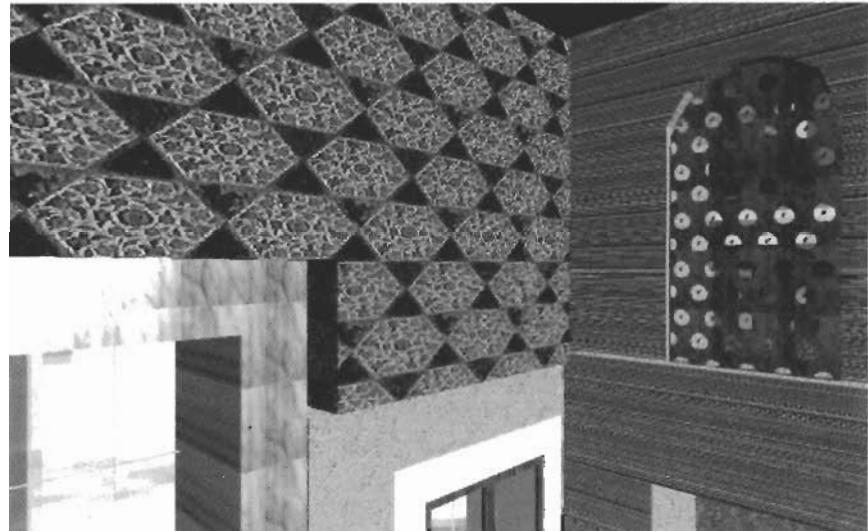
2. Bir video girdi aygıtı yardımıyla, cephenin, tavanın, döşemenin ya da herhangi bir süslemenin özgün rengi ve dokusu, kabul edilebilir bir hassasiyette, üç boyutlu boyama; (rendering) yapmaya yarayan bir yazılım programı yardımıyla, bir rekonstrüksiyon modeli üzerine nakledilebilir. Bu yöntemle bilgisayar dilinde 'doku nakli' (texture mapping) adı verilmektedir (şekil 3) [Kennedy 89].

Özgün dokusu ve rengi nakledilen bir binanın bilgisayar modeli, daha sonra 'Phong Shading', 'Gouraud Shading', 'Ray Tracing' ve 'Radiosity' gibi farklı kalite ve hızdaki boyama teknikleriyle gerçek bir şekilde boyanabilir. (Bu konu hakkındaki daha detaylı bilgiyi şubat sayısındaki yazımızda okuyabilirsiniz) [Liggett 91 s.507-522].

3. Bir fotoğraf içinde görünen binanın gerçek boyutları, bilgisayarla yaratılmış bir tel örgü aracılığıyla tespit edilebilir.

Bunu yapabilmek için, bilgisayarla yaratılmış ölçekli bir tel örgünün görüntüsü, fotoğrafın görüntü açısıyla aynı olmalıdır. Bu görüntü, fotoğrafın üzerine monte edilip, tel örgü üzerindeki her bir ölçekli kare sayıldığında, binanın istenilen bir boyutun yaklaşık ölçüsü tespit edilebilir [Özcan 90 s.94-101].

Ancak otomatik yöntemler kullanılarak daha kesin sonuçlar elde etmek de mümkündür. Örneğin, bilgisayar yardımıyla, binaya ait bir boyutun sayısal değeri, bina görüntüsü içinde bilinen bir referans boyutla oranlanarak otomatik olarak bulunabilir [Kennedy 89 s.97-100].



Tarihi mekâna ait görüntülerin bilgisayar grafiği yardımıyla onarımı

Seramik çini duvar boyası gibi yapı malzemesi ya da kaplamasından alınan görüntülerin, yıpranmış, dökülmüş ya da yok olmuş bölümlerinin geleneksel yöntemlerle onarımı çok güç, hatta olanaksızdır. Ancak görüntü işleme (post processing) konusunda bilgisayar grafiğinin göstermiş olduğu son yıllardaki başarılar sayesinde, bu işlemi artık kolayca gerçekleştirmek mümkün olmaktadır.

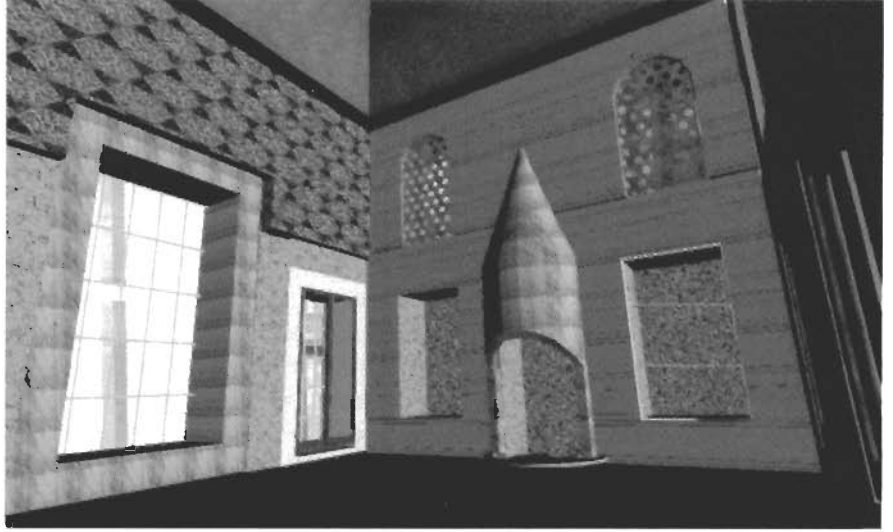
Yukarıda sözü geçen işlemin yapılabilmesi için, yapı malzemesi ya da kaplamasının bir görüntüsü, sayısal tarayıcı ya da bir video girdi aygıtı aracılığıyla Artisan, PixelPaint, PhotoShop gibi uygun bir görüntü işleme programının içine alınır. Bu tür programlarla sağlam parça üzerindeki rengin parlaklığı, tonu ve doygunluk oranları kolayca tespit edildiğinden, eksik olan kısım aslından farksız olarak onarılabilir (şekil 4). Sayısal tarayıcılar ve video girdisi sağlayan aygıtlar aracılığıyla bilgisayar ortamına alınan görüntünün renk tonları, doğal olarak aslının aynısı gibi olmamaktadır. Ama girdilerdeki renk kayıpları, gelişen teknoloji sayesinde gün geçtikçe daha aza inmektedir.

Eğer eksik bölümleri tamamlanacak binanın dolu boş oranları, modülasyonu, daha önceden tespit edilmiş bir tipolojinin oranlarına uyuyorsa, rekonstrüksiyon modeli üzerinde binanın yıpranmış bölümlerin onarılma olasılığı daha da artmaktadır.

Bunu başarabilmek için iki yöntem kullanılmaktadır:

1. Geleneksel ve bilgisayar grafiği teknikleriyle, iki boyutlu ya da üç boyutlu formdaki görüntülerin eksik bölümleri, tekrar eden modülerden birinin kopyalanması ve eksik bölüme yapıştırılmasıyla tamamlanabilir.

2. AutoCAD, Architiron gibi bazı mimarlık amaçlı özel bilgisayar yazılımları aracılığıyla eksik bölümler üç boyutlu şablonların yardımıyla tamamlanabilir. Bunu yapabilmek için yazılımın şablon kütüphanesinde, bina ile ilgili üç boyutlu tipolojik şablonlar bulunmalıdır. Bina formuna uygun olan bir şablon, söz konusu modelin üzerine, küçültme ve büyültme oranlarıyla oynanarak çakıştırıldığında, eksik bölümlerin tamamlanması iç-



in birtakım ipuçları yakalanabilir.

Ancak yukarıdaki açıklamalardan, her binanın eksik bölümlerinin bu iki yöntemle tamamlanabileceği anlamı çıkarılmamalıdır. Çünkü, belki binanın eksik olan bölümleri, gerçekte tipolojik kurallara göre yapılmamış olabilir. Bu nedenle, oluşturulan rekonstrüksiyon modelleri, mimarın kişisel deneyimleri ve fikirleriyle tamamlandığı kabul edilmeli ve rekonstrüksiyon önerileri, öneriyi yapan mimarın adıyla anılmalıdır. Böylece aynı bina hakkında oluşan farklı düşünceler, rekonstrüksiyonu yapan mimarların adına göre kolayca sınıflanabilir ve karşılaştırılabilir.

KAYNAKLAR

- Harris, T. (1988). *Digital Terrain Modelling in Archeology and Regional planning*, editör: Ruggles & Ratbz, s.161-172
- Hobenber F. (1966). *Konstractive Geometrie in der Technik*, Springer-Verlag, NewYork, s. 124-134.
- Kennedy, B. & Jones D. (1989). "Using Video Cameras in Restoration", *Architecture (AIA)*, Cilt:78, Sayı:7, Temmuz, s. 97-100
- Liggett R., Jepson W., Teodosiadis S. (1991). "A Stratified Approach to the Integration of Low Cost Modeling with Advanced Technology Rendering", *CAAD Futures'91 Konferansı*, Zurich, İsviçre, s. 507-522.
- Örüklü E. & Uzel T. (1974). *Ölçme Bilgisi (Measurement Techniques)*, İDMMA yayınları, İstanbul.
- Özcan O. (1990). *Computer Application in Architectural Presentation*, MSc Dissertation, ABACUS, Strathclyde University, Glasgow, İngiltere
- Stenvert R. (1991). *Constructing the Past: Computer Assisted Architectural-Historical Research*, Utrecht, Hollanda, s.99