ÜÇ BOYUTLU SİLÜET ÇALIŞMALARINDA CBS YAKLAŞIMI

C. Şahin[1], A. Alkış[2]
[1]Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, 41400, Gebze, Kocaeli. csahin@gyte.edu.tr
[2]Yıldız Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 34210, Davutpaşa, İstanbul. alkis@yildiz.edu.tr

ÖZET

Genel olarak silüet, bir şeyin yalnız kenar çizgileriyle tek renk olarak beliren görüntüsüdür. Silüetle yerleşim içinde bulunan topografik yapının, bitki örtüsünün, kent imgelerinin, yapı tipolojisinin, açık-kapalı kamusal alanların, yani bir kenti oluşturan doğal, mekansal öğelerin ve bu öğelerin birbirleriyle ilişkisinin algılanması sağlamaktadır. Kent silüetini oluşturan etmenler, aynı zamanda kenti anlatmaktadır. Bu çalışmada kent plancılar için verilecek tasarım kararlarını kolaylaştıracak, mekanın ölçeği ile kavranmasını ve binaların mekanla ilişkisini daha kolay kurgulamayı sağlayacak üç boyutlu silüet üretimi hakkında bilgi verilecektir. Çalışmanın uygulama alanı İstanbul'un kent kimliğine önemli katkı yapan, tarihi öneme haiz bir bölgesidir. Uygulamada çok algılayıcılı görüntü elde etme sistemi olan Ladybug2 kamera donanımı kullanılmıştır. Ladybug2 kamera donanımında görüntü elde etme sistemi altı adet kamerayı ve kontrol ünitesini içeren ana ünite ve fiber optik vasıtasıyla ana üniteye bağlanan bir depolama ünitesi olmak üzere iki ana kısma ayrılır. Ana ünite altı tane CCD algılayıcılı, renkli, 1024X768 çözünürlüklü, Sony ICX204AQ 1/3'' algılayıcılardan oluşur. Kameralardan 5 tanesi aynı yatay düzlem üzerindedir, 6. kamera ise bu düzleme diktir. Çalışmanın son bölümünde; sonuç ürün olarak elde edilen üç boyutlu silüetin Coğrafi Bilgi Sistemlerinde kullanılabilirliğine yönelik bir fikir vermek amaçlanmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Silüet, Çok Algılayıcılı Görüntüleme Sistemleri, CBS

CBS APPROACH IN THREE DIMENSIONAL SILHOUETTE STUDIES

ABSTRACT

In general terms, silhouette is a colored image of anything that appears only with contour lines. By the help of silhouette, a perception of the topographic structure within an establishment, flora, urban images, structural typology, outdoor-indoor public spaces etc., in other words natural, spatial elements that form the city are provided. It also provides an understanding for their relation to each other. The elements that create city silhouette meanwhile also represents the city. In this study, some information about the generation of three dimensional silhouette will be given, which will enable us to build up the relation of the buildings with the area, help the urban planners to make design decisions easier and provide a perception of the area with its original scale. The implementation area of the study is a historically significant region which contribute to the urban identity of Istanbul. In the implementation, Ladybug2 camera equipment, which is a multi-sensory image acquisition system, is used. Image acquisition in Ladybug2 camera equipment is divided into two main sections, which are a main unit that consists of six cameras and control units and a storage unit that is connected to the main unit via fiber optics. Main unit is composed of six CCD sensors, colored, 1024X768 resolution, Sony ICX204AQ 1/3" sensors. 5 of the cameras lay on the same horizontal plane, the 6th is perpendicular to this plane. In the final section of the study; there will be a discussion on the usability of this resultant three dimensional silhouette in Geographic Information Systems.

Keywords: Silhouette, Omni directional cameras, GIS

1. GİRİŞ

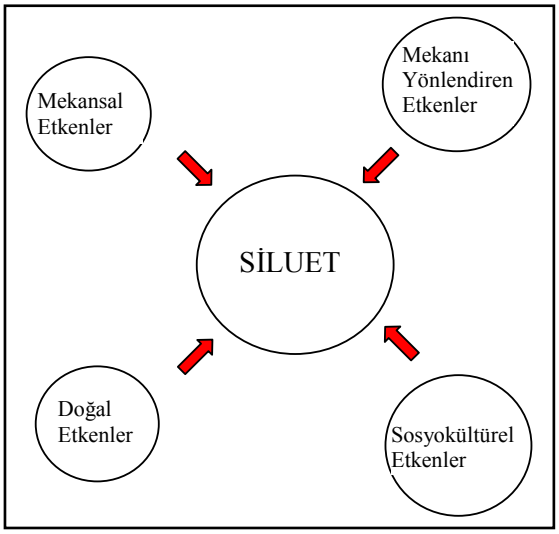
Silüet Fransızca kökenli bir isimdir. Genel olarak silüet, bir şeyin yalnız kenar çizgileri ile tek renk olarak beliren görüntüsü-gölgesi olarak tanımlanmaktadır. Silüet ve silüet hattı, genel tanımıyla yeryüzü ile gökyüzünün buluştuğu çizgidir. Daha çok şehirlerin, dağların, belli yükseklikleri olan coğrafi elemanların panoramik görüntüsü için silüet tanımı kullanılmaktadır. Günümüzde bu kavram yapıların gökyüzü ile kesiştiği hattı da anlatan bir tanım haline gelmiştir. Kent silüeti ise kent portresi, kentin panoraması olarak tanımlanabilir. Kent silüeti kentin fiziksel özelliklerini yansıttığı gibi kentin sosyo-kültürel yapısı hakkında da bilgi vermektedir. Kent kimliğini anlatan bir kavram olarak silüet, içinde çeşitli fonksiyonları barındıran yapılar dışında, doğal nitelikleri de içinde bulundurmaktadır (Akarsu, 2009).

Bu çalışmada kent plancılar için verilecek tasarım kararlarını kolaylaştıracak, mekanın ölçeği ile kavranmasını ve binaların mekanla ilişkisini daha kolay kurgulamayı sağlayacak üç boyutlu silüet üretimi hakkında bilgi verilecektir. Uygulamada çok algılayıcılı görüntü elde etme sistemi olan

Ladybug2 kamera donanımı kullanılmıştır. Çalışmanın son bölümünde; sonuç ürün olarak elde edilen üç boyutlu silüetin Coğrafi Bilgi Sistemlerinde kullanılabilirliğine yönelik bir fikir vermek amaçlanmaktadır.

2. SİLÜETİN ALGILANMASINDA ETKİLİ FAKTÖRLER

Coğrafi çevre kentin genel yapısını oluşturan bir kavramdır ve doğal yapı ile onu şekillendiren insanoğlu tarafından yapılmış olan yapay elemanların etkileşiminden meydana gelmektedir. Silüeti etkileyen faktörler; Şekil 1'de gösterildiği gibi doğal etkenler, sosyo-kültürel etkenler, mekansal etkenler ve mekanı yönlendiren etkenler olarak sıralanabilir.



Şekil 1. Silüetin gelişimine etki eden faktörler

Silüeti algılayabildiğimiz bakış noktası ve bakış noktasının coğrafi özellikleri ile bakılan nesnenin coğrafi konumu etkileşim halinde olup silüet kavramını ve silüette görüneni etkilemektedir. Nesnenin arkasında fonu oluşturan yüzeyin ışık derecesi de kontur hattının oluşumunda değişimler ve farklılıklar meydana getirmektedir.

2.1. Silüette zaman faktörü

Silüet kavramı bir kontur, bir hattın biçimlenişini tanımlarken, zamana bağlı olarak silüet kavramının değiştiği bilinmektedir. Zaman kavramı ve silüetteki etkisini nesnelerin inşa edildikleri tarihsel zaman, mevsimlere ilişkin farklılıklar, gün içindeki farklılıklar olmak üzere üç farklı durumda değerlendirmek mümkündür.

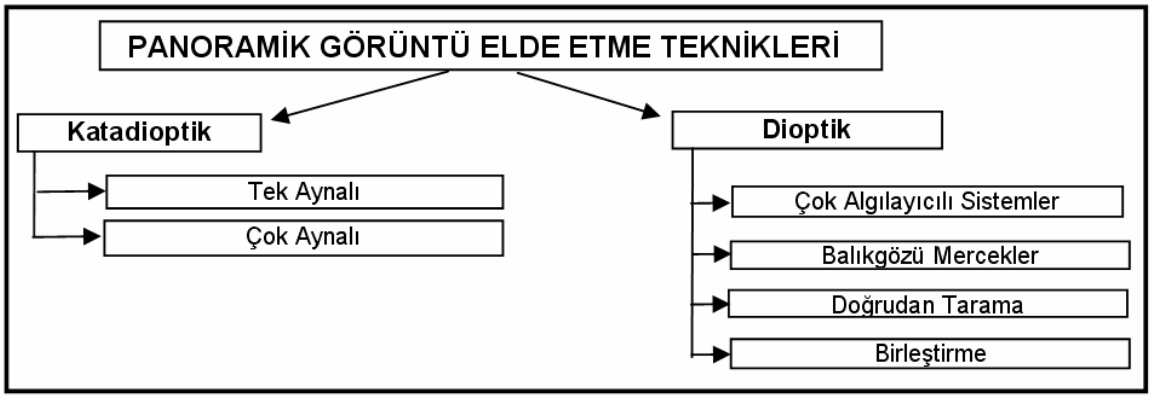
2.2. Kent kimliğinde silüetin etkisi

Silüet aynı zamanda, kent içinde yer alan simgesel elemanların, odak noktalarının yansıdığı bir olgudur. Kentin kimliğini yansıttığı gibi aynı zamanda kente kimlikte vermektedir. Bu simge elemanların silüet içerindeki görsel üstünlüğünü korumak kentin kimliğini korumakla eşdeğerdir. Kentin kimliği kentte barınan toplumun kültürel, tarihsel, ekonomik, demografik, sosyal özelliklerini yansıtan bir oluşumdur. Toplumsal yapı değiştikçe, kent formu ve içinde barınan fonksiyonlarda değişim yaşar. Bu yapısal değişiklik bina tipolojisinden, kent sembollerinin farklılaşmasına kadar kent kimliği içinde barınan birçok öğeye etkide bulunur.

3. PANORAMİK GÖRÜNTÜLEME

Panorama, Yunanca iki kelimenin birleştirilmesi ile oluşan bir kelimedir. "pan" *bütün*, "horama" *görüş* anlamındadır (Baştanlar, 2005). Geleneksel fotoğraf ile panoramik fotoğraf arasındaki fark; bir şehre bir küçük ofis camından bakmak ile çatının üstünden bakmak arasındaki farka benzer (Kwiatek, 2005).

Şekil 2'de sınıflandırılmış olan çeşitli teknolojiler panoramik görüntülerin üretimi için kullanılmaktadır (Ergun ve Şahin, 2009).



Şekil 2. Panoramik görüntülerin üretimi için geliştirilen teknikler

3.1. Katadioptik sistemler

Kamera merceği ve ayna(lar)dan oluşan görüntüleme sistemleri için katadioptik sıfatı kullanılır. Dolayısıyla katadioptik sistem, yansıtan-kıran bir optik sistem olarak tanımlanabilir.

3.1.1. Tek Aynalı (Single Mirror)

Katadioptik sistemlerde merceğin önünde küresel ayna sistemleri kullanılmaktadır. Tek iz düşüm merkezli, geometrik doğruluklu perspektif görüntü üretmeye imkan vermeleri en önemli özellikleridir.

3.1.2. Çok Aynalı (Multi Mirror)

Çok aynalı sistemler, görüş açısının ve mesafe ölçmelerindeki doğruluğun arttırılmasını sağlamak amacıyla, birden fazla aynanın ve mercek sisteminin/sistemlerinin çeşitli kombinasyonlarda bir araya getirilmesi ile oluşturulur.

3.2. Dioptik Sistemler

3.2.1. Çok Algılayıcılı Sistemler (Camera Cluster)

Çok algılayıcılı panoramik görüntüleme sistemi; bir merkeze açısal olarak yayılmış ve sabitlenmiş eşlenik ve bağımsız kameraların birleşimidir. Çok algılayıcılı sistemlerinin amacı birden fazla kamera kullanarak çözünürlük kaybı olmaksızın geniş görüş açılı görüntülerin elde edilmesidir. Çok algılayıcılı sistemler; istenilen görüş açısına göre bir bütün panorama elde etmek amacıyla gereken kamera sayısını en aza indirmek için, bitişik görüntülerin üst üste binmesini minimize edecek şekilde düzenlenir. Ayrıca bu sistemlerde geniş açılı merceklerin kullanılması gereklidir. Bununla beraber geniş açılı mercekler büyük mercek bozulmalarına sahiptirler, bu yüzden her kameranın ayrı ayrı kalibrasyonu zorunludur.

3.2.2. Balıkgözü (Fisheye Lens)

Balıkgözü (Fisheye) mercekler; görüş açısı 100 derecenin üzerindeki geniş açılı (çok kısa odak uzunluğuna sahip) objektiflere verilen isimdir.

3.2.3. Doğrudan Tarama

Dijital panoramik kamerada algılayıcı sabit dönme ekseni etrafında hareket eder ve silindirik bir yüzey tanımlar. Bu yüzden, bu çeşit kameralar döner çizgi kameralar olarakta adlandırılırlar. Böylelikle kamera etrafındaki alan yatayda 360 derece kadar yataylıkla taranabilir. Düşeyde kameranın görüş açısı merceğin odak uzaklığına ve algılayıcı genişliğine bağlıdır.

3.2.4. Birleştirme (Stitching)

Birleştirme tekniğinde, geleneksel kamera ile yeteri sayıda görüntü alınır, komşu fotoğrafların birbirlerini örten ortak bölgelerini kullanan bindirme tekniği ile tek görüntüler, bu amaç için üretilmiş yazılımları kullanılarak, bir panoramaya çevrilir.

4. ÇOK ALGILAYICILI SİSTEMLER

Çok algılayıcılı panoramik görüntü elde etme donanımlarından biriside Şekil 3'te gösterilen Point Grey firmasının ürettiği Ladybug2 kamera sistemidir. Ladybug2 kamera sistemi tüm kürenin yüzde 75 inden fazlasının videosunu saniyede 30 resim ile toplayabilen bir video kamera sistemidir.

Şekil 3. Ladybug2 kamera sistemi

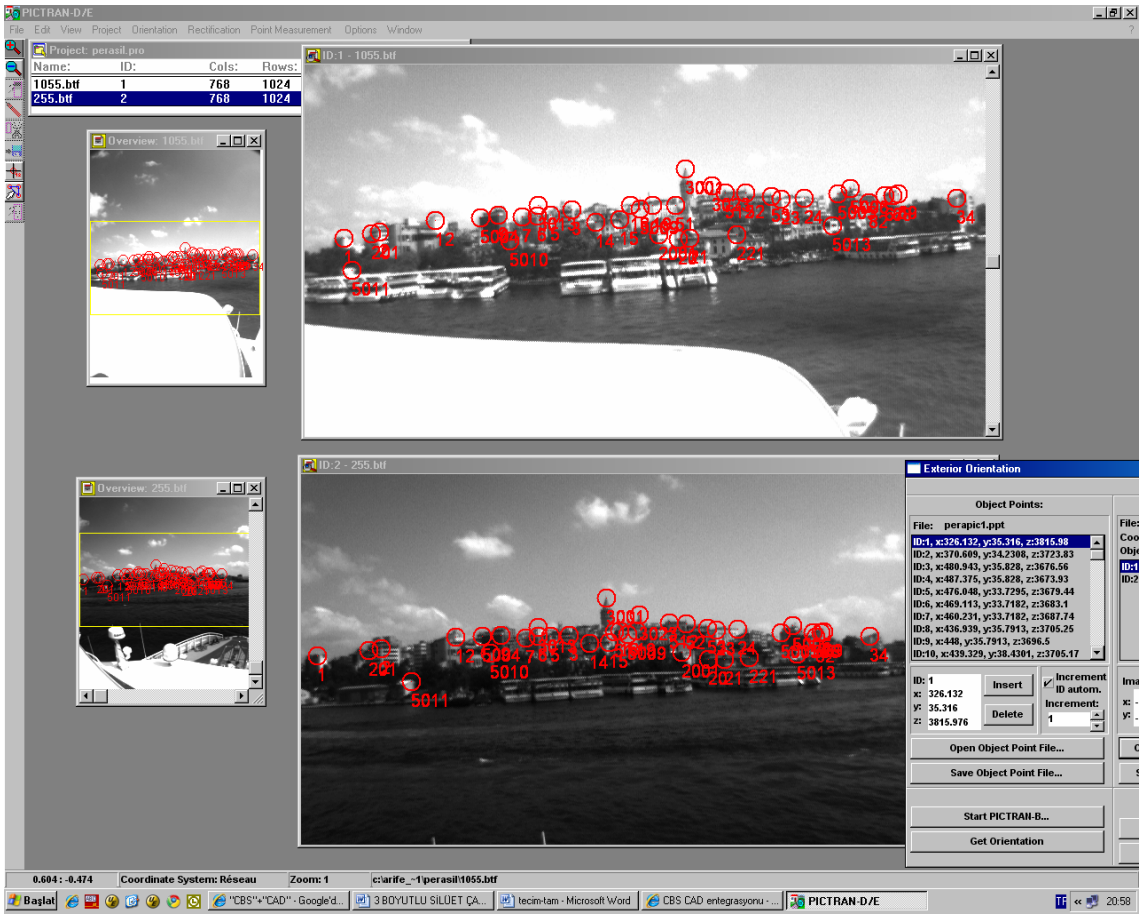
Ladybug2 kamerasında görüntü elde etme sistemi iki ana kısma ayrılır. Altı adet kamerayı ve kontrol ünitesini içeren 90 mm. x 90mm x 110 mm boyutlarında bir ana ünite ve fiber optik vasıtasıyla ana üniteye bağlanan 39 mm x 43 mm x 10 mm boyutlarında bir depolama ünitesi. Ana ünite altı tane CCD algılayıcılı, renkli 768X1024 çözünürlüklü, piksel büyüklüğü 4,65 µm olan Sony 1/3'' ICX204AQ algılayıcının birleştirilmesinden oluşur. Kameralardan 5 tanesi aynı yatay düzlem üzerindedir. 6. kamera ise bu düzleme diktir. Her bir kamera odak uzaklığı sabit ve yaklaşık 2.5 mm.dir. Algılayıcılar bir katı ana ünite üzerine oturtulmuşlardır.

Kameralar yazılım ile tek tek kontrol edilebilip, yukarıya bakan kamera ayrıca deaktive edilebilmektedir. Kamera PC bağlantısı için PCI kartı (IEEE 1394bn standardında) kullanılmaktadır. Ladybug2 bu altı kameradan gelen görüntüleri otomatik olarak birleştiren yazılımı ile tek bir görüntü içerisinde panoramik görüntüleme imkanı veren, dönme mekanizmasına ihtiyaç duymayan kamera sistemidir (http://www.ptgrey.com/products/ spherical.asp).

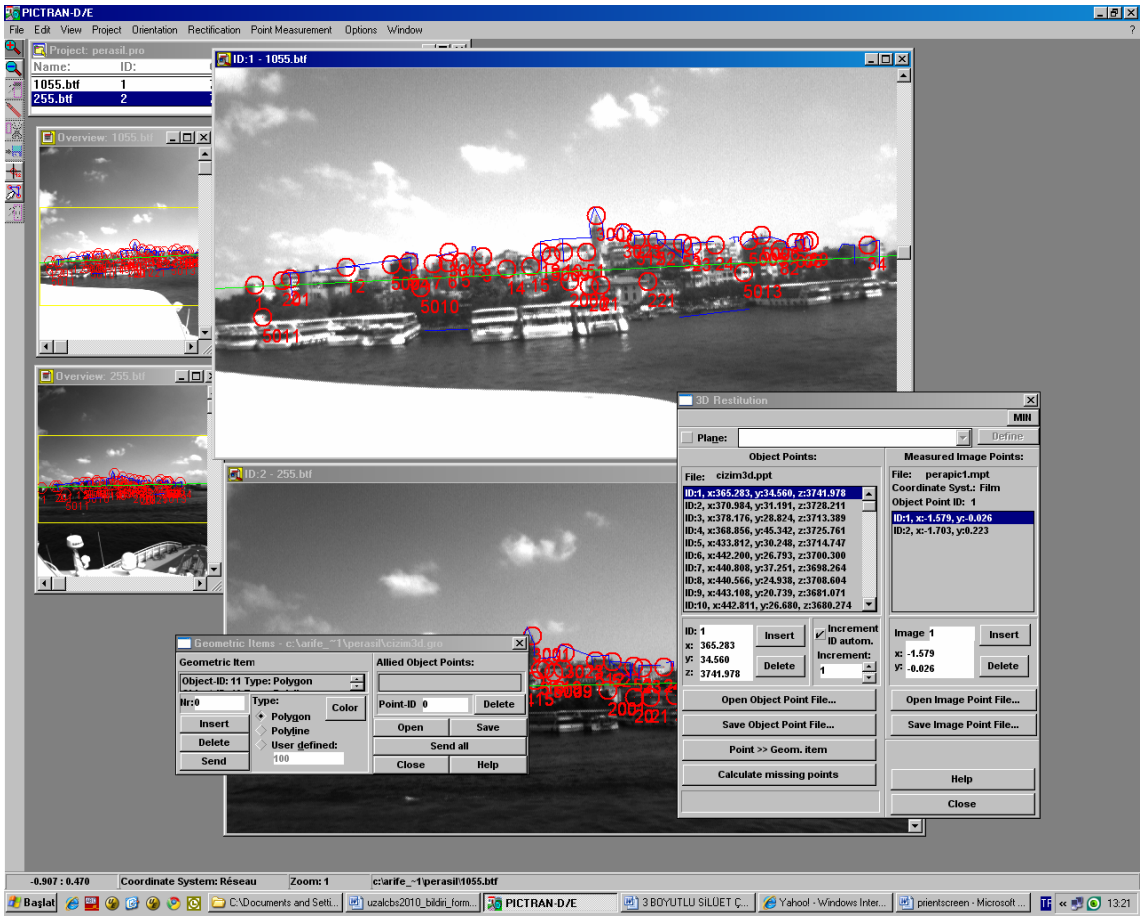
5. UYGULAMA

Çalışmanın uygulama alanı İstanbul'un kent kimliğine önemli katkı yapan Haliç'in Beyoğlu bölgesinde doğusu Karaköy PTT, kuzeyi Galata Kulesi, güneyi Haliç ve batısı Üsküfçüler Sokak, Buğulu Sokak, Tenha Sokak arasında kalan bölgedir. Görüntüler kamera kontrolünü sağlayan bir dizüstü bilgisayar ile LadybugCapPro.exe yazılımı ile kaydedilmiştir. LadybugCap.exe programı ile video stream görüntü işlenerek 360 derecelik panoramik görüşü sağlayan 6 ayrı kameranın her birinin ham görüntüleri elde edilmiştir. 6 kameralı sisteminin 2. kamerasından iki ayrı konumdan elde edilen ve Şekil 4'te gösterilen iki resim ile Pictran D yazılımında stereo model oluşturulmuştur. Şekil 5'te gösterilen stereo model içerisindeki karakteristik noktaların resim koordinatları ölçülmüştür. Şekil 6 da gösterilen .gro dosyası ile model üzerinde çizim yapılmıştır. Söz konusu resim koordinatlarına karşılık gelen cisim koordinat dosyası ile beraber modelde çizilen .gro dosyası AutoCAD ortamına aktarılarak üç boyutlu geometrik silüet çizimi gerçekleştirilmiştir.

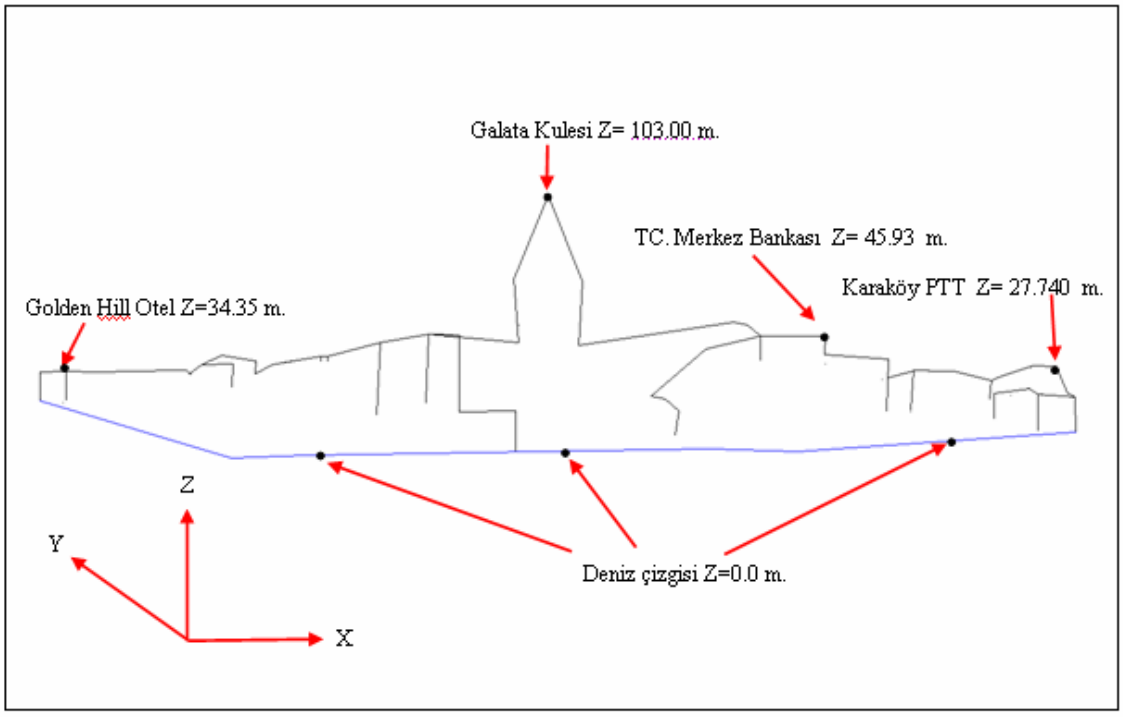
Şekil 4. Stereo modeli oluşturan resimler



Şekil 5. Stereo model



Şekil 6. Stereo modelden .gro dosyası ile elde edilen çizimler



Şekil 7. 3 Boyutlu silüet çizimnin AutoCAD görüntüsü

6. SONUÇLAR

CBS'nin yeterince etkin, güçlü ve esnek olması için farklı disiplinlerin katkısı gereklidir (Tecim 1997a). CAD (Computer Aided Design) gibi bilgisayar destekli çizim ve tasarım ile uydu görüntü analizi sistemleri, CBS sistemlerinin gelişmesine oldukça önemli katkı sağlamışlardır. Bu tür sistemler daha çok fiziksel çevrenin takip-kontrol edilmesi ve modellenmesi ile ilgilenmektedirler. CBS ise coğrafi bilgilerin toplanması, depolanması, analizi ve görüntülenmesinden oluşan yazılımlar bütününü oluşturmaktadır. Karar vermeyi destekleyen bir bilgi sistemi olduğu söylenebilir. CBS sık sık geniş çaplı olarak coğrafik kantitatiflerin modellenmesi ile ilişkilendirilmektedir.

Şekil 7 'de 3 boyutlu silüet çiziminin AutoCAD görüntüsü verilmektedir. Verilen görüntü üzerinde Z kodlarının işlendiği 2 boyutlu çıktı alınan çizim altlığı görülmektedir.

Grafik formatta ve bir CAD formu olarak yaratılan haritalar, nokta, çizgi ve poligon olarak bilinen CBS'nin üç unsuruna uygun veri aktarımını tasarlamadıkları takdirde, yapılan haritalar sadece güzel görünen birer ürün olmaktan öteye gidemeyecektir. Oysa yapılan her türlü haritanın CBS yazılımları tarafından okunması ayrıca nokta, çizgi ve poligonları ifade eden öznitelik bilgilerinin şekillerle birlikte gelmesi gerekmektedir (Tecim, 1997b). 3 boyutlu silüet çizimleri fotogrametrik olarak üretildiklerinde CBS koordinat sisteminde özellikle deniz seviyesinden yüksekliğin konumsal olarak belirlenmesinde kullanım kolaylığı sağlayacaklardır.

KAYNAKLAR

Akarsu, T., 2009, Tarihi yarımada silüetinin kent kimliğine etkilerinin Salacak-Harem_Haydarpaşa bölgesinde irdelenmesi, Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Baştanlar, Y., 2005, Parameter extraction and image enhancement for catadioptric omnidirectional cameras, Yüksek lisans tezi, ODTÜ, Ankara.

Ergun ,B., Şahin C., 2009, Günümüzde kullanılan optik ve sayısal küresel fotograetri teknikleri, Harita Dergisi, sayı 142, sayfa 40-50.

Kwiatek, k., 2005, Generation of a virtual tour in the 3D space applying panoramas, exercised on the sites of Dresden and Cracow, lisans biterme tezi, Dresden.

Tecim, V., 1997a, A Geographical Information Systems Based Decision Support System For Tourism Planning and Development, Proceedings of the International Conference on Information and Communication Technologies in Tourism 1997, Tjoa, A.M. (ed.), Springer -Verlag, Wien, Sayfa 10-19.

Tecim, V., 1997b, Coğrafi Bilgi Sistemleri: Şehir ve Bölge Planlama Uygulamaları (Ders Notlarıı), Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F., İzmir.

Tecim, V., 2003, İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Planlama, Yönetim ve Bilgilendirme, http://cisn.odtu.edu.tr/2003-9/gis.php (21.09.2010).

URL-1 http://www.ptgrey.com/products/ spherical.asp (21.09.2010).