

GAYRİMENKUL DEĞERLEMEDE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANIM OLANAKLARI: ANKARA, GÖLBAŞI ÖRNEĞİ

Bengisu ÇELİK¹, Doç. Dr. Mehmet TOPÇU²,

¹Konya Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Şehircilik Anabilim Dalı, Selçuklu, Konya, bengicelikk7@gmail.com

²Doç. Dr., Konya Teknik Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Selçuklu, Konya, mtopcu@ktun.edu.tr

ÖZET

Günümüzde gayrimenkul değerlemeye olan ilgi giderek artmaktadır. Sosyal ve ekonomik anlamda gayrimenkul, insanlar için önemli bir yere sahiptir. Taşınmaz değerlemeye ilişkin yöntemlerin belirli bir standartta olmaması ülke ekonomilerini etkileyecek boyuttadır. Alım satım işlemleri, vergilendirme, kamulaştırma gibi uygulamalar bir model çerçevesinde yapılmamaktadır. Gayrimenkul değeri belirlenirken, taşınmazın değerini etkileyecek faktörlerin, risklerin, alanın potansiyellerinin tek bir modelde irdelenmesi ve hesaba katılması gerekmektedir. Böylesi karmaşık bir değerlendirme, ancak veri tabanı kullanılarak oluşturulan coğrafi bilgi sistemleri tabanlı uygulamalarla daha doğru, güvenilir ve hızlı sonuçlar elde edilmesini sağlayacaktır.

Bu çalışmada ilk olarak gayrimenkul değerlemede kullanılan geleneksel yöntemlerden emsal, maliyet, karma ve gelir yöntemleri açıklanmıştır. Türkiye’de ve dünyada taşınmaz değerlerini etkileyen faktörleri ve analiz süreçlerini araştıran çalışmalardan örnekler verilmiştir. Coğrafi bilgi sistemlerinin planlama ve gayrimenkul değerlendirme alanında ne şekilde kullanıldığından bahsedilmiştir. Analizler Ankara ili, Gölbaşı ilçesi, İncek mahallesinde bulunan 142 adet yapısız parseller adına yapılmıştır. Coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak örneklem alan için eğim analizi, bakı analizi, eğitim tesislerine yakınlık analizi, sağlık tesislerine yakınlık analizi, yeşil alanlara yakınlık analizi, ulaşım olanakları analizi, gürültü analizi, imar durumu analizi ve parsel şekli analizi yapılmış olup her bir analiz için etki değerlerine göre puanlama yapılmıştır. Sonuç verisi olarak puanlama yöntemi ile elde edilen faktör ağırlıklarıyla taşınmaz değer haritası oluşturulmuştur. Gayrimenkul değerlemede coğrafi bilgi sistemleri kullanım olanakları mekânsal analizler, puanlama analizleri ve elde edilen değer haritasının CBS araçları ve yazılım sayesinde otomatik olarak yapılarak gösterilmiştir. Gayrimenkul değerlemede CBS kullanıcılara kolaylık, hız, güvenilir verilere ulaşılmasını sağlayacaktır.

Anahtar Sözcükler: coğrafi bilgi sistemleri (CBS), gayrimenkul değerlendirme, mekânsal analiz, puanlama

ABSTRACT

OPPORTUNITIES TO USE GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS IN REAL ESTATE APPRAISAL: THE CASE OF ANKARA, GÖLBAŞI

Today, the interest in real estate valuation is increasing. In social and economic terms, real estate has an important place for people. The fact that the methods for valuation of immovables are not in a certain standard has a dimension that will affect the economies of the countries. Practices such as trading, taxation and expropriation are not carried out within the framework of a model. While determining the real estate value, the factors that will affect the value of the real estate, the risks and the potentials of the area should be examined and taken into account in a single model. Such a complex evaluation will only provide more accurate, reliable and faster results with geographic information systems-based applications using a database.

In this study, firstly, the traditional methods used in real estate valuation, precedent, cost, mixed and income methods are explained. Examples of studies investigating the factors affecting real estate values and analysis processes in Turkey and in the world are given. It is mentioned how geographic information systems are used in the field of planning and real estate valuation. Analyses were made on behalf of 142 unstructured parcels located in Ankara province, Gölbaşı district, İncek neighborhood. By using geographic information systems, slope analysis, aspect analysis, proximity to education facilities, closeness to health facilities, proximity to green areas, transportation facilities analysis, noise analysis, zoning status analysis and parcel shape analysis were made for the sample area and the effect values were determined for each analysis. rated accordingly. As the result data, a real estate value map was created with the factor weights obtained by the scoring method. The possibilities of using geographic information systems in real estate valuation are shown by making spatial analysis, scoring analysis and the value map obtained automatically by GIS tools and software. In real estate valuation, GIS will provide users with convenience, speed and access to reliable data.

Keywords: geographic information systems (GIS), real estate valuation, scoring, spatial analysis

1. GİRİŞ

Kentsel bölgelerde gayrimenkullerin ekonomik değerini etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bu doğrultuda dünyada birçok çalışma yapılmıştır ve değere etki eden faktörlerin sayısız değişkenlerden oluştuğu görülmektedir. Bu nedenle taşınmazların ekonomik değerlerinin ölçülmesi oldukça karmaşık ve detaylı analiz gerektiren bir çalışmadır. Gayrimenkul değerini saptamak adına pek çok yöntem kullanılmaktadır ve bu yöntemler gayrimenkulün konumuna ve piyasanın hâkim alışkanlıklarına göre belirlenmektedir (Deveci & Yılmaz, 2009). Kullanılan geleneksel yöntemler

genellikle yatırım aracı olarak görülen taşınmazların ekonomik değerlerini vermektedir. Bu çerçevede çalışmanın amacı, geleneksel taşınmaz değer ölçümlerinde geri planda kalan kentsel ve mekânsal özelliklerin taşınmaz değerine etkilerini analiz etmektir. Bu çalışma literatür taraması ve coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak oluşturulan mekânsal analiz, puanlama analizi ve değer haritası oluşturma yöntemlerini kapsayan tanımlayıcı ve istatistiksel bir analiz çalışmasıdır. Çalışmanın kapsamı genel olarak, gayrimenkul değerine etki eden kentsel ve mekânsal faktörlerin coğrafi bilgi sistemleri ile analiz edilmesi ve elde edilen tahmini ekonomik değerlerin daha tutarlı olabilmesini açıklamaya yöneliktir. Amaç, geleneksel taşınmaz değer ölçümlerinde geri planda kalan kentsel ve mekânsal özelliklerin taşınmaz değerine etkilerini analiz etmektir. Çalışmada yapılan mekânsal analizlerde değerlendirilen faktörler bir taşınmazın değerine en çok etki eden çevresel etmenlerden belirlenmiştir. Seçilen faktörler ve coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak yapılan mekânsal analizler sonucunda her bir analiz için puanlama yöntemi kullanılmıştır. Puanlama yöntemi ile elde edilen sonuç verileri oluşturulan değer haritası coğrafi bilgi sistemlerinin gayrimenkul değerlemede yöntem olarak kullanılabilirliğini göstermektedir.

2. KURAMSAL VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE

İnsanoğlunun yerleşik yaşama geçtiği günden günümüze kadarki süreçte üretim ve günlük yaşamın önemli unsurlarından biri olan toprak, toplumsal yaşamda ve ekonomide sürekli gündemdedir. İnsanlar ihtiyaçlarına göre toprağa çeşitli işlevler kazandırmışlardır. Üretim faktörü olarak toprak, bulunduğu iklime ve verimliliğine göre değerlendirilmektedir. Bir ekonomik faktör olarak ise toprak; kentsel alanda kullanıma konu olmuştur ve hukuki çerçevede imar durumlarına göre taşınmaz piyasasının unsurudur. Toprağın kullanım fonksiyonlarına göre elde edilen bu değer çeşitli alanlarda kullanılmış ve toplum düzeni için dünyada politikalar geliştirilmiştir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde taşınmaz değerlemesi ve elde edilen değerlerin vergiye yansıtılması ülkelerin önemli ekonomik kaynaklarını oluşturmaktadır. Dünya çapındaki ekonomik kaynakların büyük bölümünü taşınmazlar oluşturmaktadır (Nişancı, 2005). Ülkemizde de gayrimenkul değerleme politikaları oluşturulmakta, yöntemler geliştirilmekte ve kullanılmaktadır. Gayrimenkul değerlerinin sağlıklı belirlenmesi ve nesnel verilere dayandırılması hak sahiplerini ilgilendirdiği derecede ülke ekonomisi bakımından da önem arz etmektedir. Gayrimenkul değeri üzerinde mekânsal, ekonomik, sosyal, çevresel özellikler etkili olmakta ve bu etkiler arazinin konumu ile bulunduğu yerdeki potansiyellerine göre değişebilmektedir (Tanrıvermiş, 2017). Kentsel toprakların değerinin belirlenmesi nüfus artışı, nüfus artışına bağlı olarak hızlı kentleşme, toprağın tarımsal değeri gibi etkenlere bağlı olmasının yanı sıra mekânsal özelliklere de bağlıdır.

Von Thünen'e (1826) göre, merkezi bir kentin etrafındaki arazinin değeri piyasa merkezinden uzaklaştıkça azalmaktadır. Taşınmazın değeri, ulaşım maliyeti, üretim maliyeti ve arazinin tarımsal amaçlı kullanımında ürün fiyatlarındaki değişikliğe bağlı olarak değişmektedir. Von Thünen, arazi kullanımının mekânsal dizilimi kent merkezinden çevreye doğru dairesel halkalar şeklinde gelişmekte olduğu teorisini ortaya koymuştur. Bu model rant teorisini mekânsal anlamda açıklamaya çalışan ilk rant teorisi olmuştur (Sinclair, 1966). Model taşınmazlar için kentsel alanlara uzaklığa bağlı olarak doğru arazi kullanım öngörülleri ve değer tahminlerine olanak sağlamaktadır (El-Barmelgy vd., 2014).

R. M. Hurd (1903), kentin arsa değerleri prensiplerini araştırdığı çalışmasında vurguladığı kentsel arsa teorisini Von Thünen'in teorisine dayandırmıştır. Hurd'un teorisine göre; taşınmazın değeri ranta, rant lokasyona, lokasyon ulaşım imkanlarına, ulaşım imkanları da kent merkezine yakınlıkla bağlantılı olmaktadır. Dolayısıyla bu bağlantıya göre taşınmazın değeri direkt kent merkezine yakınlıkla ilgilidir. Hurd, teorisinde Thünen teorisini desteklemekle beraber yapılan tüm hesaplamaların yalnızca değeri tahmin etmeye yönelik olduğunu, kesin bir taşınmaz değerine asla ulaşamayacağını belirtmiştir. Çünkü taşınmazlar birçok faktöre göre birbiri arasında değişkenlik gösterebilir (Gölbaşı, 2006).

Alonso'ya (1964) göre, taşınmaz değerlerinin mekânsal dağılımı arazi kullanım taleplerine ve ulaşım maliyetlerine bağlıdır (Bölen vd., 2005). Thünen'in modelini kentlerin modernleşmesini göz önünde bulundurarak yeni bir bakış açısıyla değerlendirmiştir. Thünen'in daha çok tarımsal anlamda analize katkı sağlayan rant teorisi daha sonrasında Alonso'nun (1964) kent içindeki taşınmazların değerinin arazi kullanımına göre farklılaşmasını araştıran Önerilen Rant (Bid Rent) teorisinin temellerini oluşturmuştur. Kent içinde bireylerin ve üretim kollarının yer seçim tercihlerini açıklayan yeni bir "Kentsel Lokasyon Teorisi" geliştirmiştir. Bu model rant kavramının taşınmasın çevresel faktörlerinin değerlendirilerek önerilmesine dayandırılmaktadır. Önerilen Rant (Bid Rent) teorisi, taşınmazın kent merkezinin herhangi bir yerinde sağladığı fayda ve kar düzeyini, merkezden farklı uzaklıktaki alanlarda da sağlayabileceğini göstermektedir. Kent merkezine yaklaştıkça artan rant düzeyi, uzaklaştıkça azalacaktır ve taşınmaz için optimal bölge en düşük ranta eşit olan lokasyon olacaktır. Alonso, kent çeperindeki arazilerin kullanım durumlarına ve kent merkezine yakın araziler için birbirleri ile rekabet edeceklerini belirtmektedir.

Kentsel alanlar ve çevrelerindeki taşınmazların değerini etkileyen faktörler ve Alonso'nun modelleri neo-klasik ve politik yaklaşım olarak ilk analitik modeller olmuşlardır (Topçu, 2008). Mekânsal analiz ile ekonomik değerin ölçülmesi modelleri günümüze kadar şekillenmiştir. Özellikle teknolojik gelişmeler değer ölçümlerinde daha ekonomik, verimli ve hızlı sonuçlar elde etmede önemli bir yerdedir.

A. Myrick Freeman (2003), ABD'de arazi ve konut değerlerinin hesaplanmasına ilişkin bir teorik model geliştirmiştir. Arazi ve konut değerlerinin ölçülmesine yönelik geliştirdiği iki ana yaklaşım vardır: Kiralar ve Hedonik teorisinin modern yaklaşımı. Freeman, bu araştırmada arazi değerlerinin yere göre değiştiğini ve farklı rant seviyelerine yol

açtığını söylemektedir. Hava ve su kalitesi gibi çevresel etmenlerin arazi değerlerinde etkisi olduğunu, geleneksel yöntemle yapılan değer ölçümlerine çevresel faktörlerinde dahil edilmesi gerektiğini belirtmektedir (Freeman III. A. M. vd., 2014).

Aydinoğlu, Bovkır ve Çölkesen (2020), Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS) altyapısını geliştirdikleri taşınmaz değerleme veri modelinde kullanarak birlikte çalışabilirliğini araştırmışlardır. Oluşturdıkları veri modelinde İstanbul ili, Pendik ilçesinde çalıştıkları örneklem alandaki konut tipi taşınmazlar için kriter belirleyerek değer tahminleri gerçekleştirmişlerdir. Bu tahminleri ve sonucundaki taşınmaz değer haritalarını makine öğrenme teknikleri kullanarak rastgele orman algoritması ile oluşturmuşlardır. Ortaya çıkan modelin uygulanabilirliğini analizlerle desteklemişlerdir ve rastgele orman algoritması ile taşınmaz değer tahminlerinin kullanılabilir bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmalarında, geleneksel değerleme yöntemlerinin yanı sıra destekleyici tekniklerin kullanımının değeri etkileyen faktörlerden konumsal veya konumsal olmayan etkenlerin eş zamanlı değerlendirilmesi ile daha yüksek performans alınacağı belirtilmiştir (Aydinoğlu vd., 2020).

Taşınmazların ekonomik değerine etki eden faktörler üzerine yapılan araştırmalar ve teoremler üzerine birçok değerleme yöntemi geliştirilmiştir. Dünyada ve Türkiye’de ekonomik anlamda gayrimenkul değerleme büyük önem kazanmıştır.

2.1. Gayrimenkul Değerleme ve Değerleme Yöntemleri

Gayrimenkul değerlemeye karşı artan önem ve ihtiyaçlar birçok yöntemin geliştirilmesine altlık oluşturmuştur. Piyasada değerlendirme, alıŖ-satıŖ, arsa ve arazi düzenlemeleri, kamulaŖtırma projeleri, vergilendirme gibi uygulamalar için değer tespitleri yapılmaktadır. Değer tespitleri için değerlendirme yöntemi olarak maliyet, likidasyon, kalıntı, puanlama, gelir, karŖılaŖtırma, skolaŖtik değerlendirme, nominal değerlendirme yöntemleri sayılabilir. Geleneksel yöntemlerden tekil değerlendirme yöntemlerinden en çok emsal (karŖılaŖtırma), maliyet, karma (puanlama) ve gelir yöntemi kullanılmaktadır (Pirgaip, 2019).

Emsal yöntemi, değeri tespit edilecek taşınmaza benzer özellikteki taşınmazların tespit edilip karŖılaŖtırılması ile rayiç bedelinin belirlenmesi yöntemidir. Bu yöntem için yapılı veya yapısız parselin fiziksel ve çevresel nitelikleri çok önemlidir (Erbil, 2014). Üzerinde bir yapı bulunan parsellerde yapının nitelik ve öznelilikleri, benzer parsellerle karŖılaŖtırılmaktadır. Birbirinden farklı nitelikteki taşınmazların karŖılaŖtırılması doğru sonuçlar vermeyecektir. Emsal yönteminde veriler güncel ve güvenilir kaynaklardan edinilmiŖ olmalıdır. Çoğunlukla yapısız parsellerin değerlerinin belirlenmesinde emsal yöntemi kullanılmaktadır (Mete ve Yomralıoğlu, 2019).

Maliyet yöntemi, yapısız taşınmaz üzerine yapılacak olan inŖaatın yapım maliyetlerinin dikkate alınarak rayiç bedelinin belirlenmesi yöntemidir. Bu yöntemde arsa bedelinin belirlenmesi gerekmektedir (Yomralıoğlu vd., 2011). Taşınmaz özel kullanımlı bir yapı ise, proje aŖamasında ise, taşınmaz yapısı için revizeler söz konusu ise, karŖılaŖtırılabilir satıŖ bilgileri yok ise, kira gelirleri bilinmiyor ise maliyet yaklaŖımı tercih edilmektedir (Çelik, 2022).

Karma yöntemi, taşınmaz malın değerine etki eden faktörler çeŖitli çalışmalarla belirlenerek puanlandırılması ve sonucunda bir değer tespiti elde edilmesi yöntemidir. Bu yöntemde anket çalışmaları, faktörlerin ağırlıklandırılmasında büyük ölçüde önemlidir. Dolayısıyla rayiç değerin elde edilmesinde objektif bir yaklaŖım olarak kullanılmaktadır (Yağmahan, 2019).

Gelir yöntemi, yapının ve üzerinde bulunduğ u arsanın payından oluŖan kazancın değere etkisini dahil eden yöntemdir. Bu yöntemde net gelir önemlidir. Değer hesaplanırken arsanın veya üzerindeki yapı niteliğindeki taşınmazın sürekli kullanımda olma olasılığ ı önceliklidir. Bir yapının kullanım ömrü sınırlıdır dolayısıyla net gelir hesaplanırken arsaya iliŖkin ve arsa üzerindeki yapıya iliŖkin nitelikler ayrı değerlendirilmektedir (Deveci ve Yılmaz, 2009). Örneğ in, işyeri veya konut niteliğindeki taşınmazdan elde edilecek olan gelire göre hesaplama yapılacak ise gelir yöntemi kullanılmaktadır. Değerleme söz konusu olan gayrimenkule iliŖkin zaman geçtikçe nasıl bir gelişim ve değ iŖim sürecine gireceğ i tahmin edilerek iş letme, yatırım, vergi giderleri düşünülerek gelir değ eri hesaplanır. Elde edilen değ erin mevcuttaki piyasa koŖullarına uygun hale getirilmesi için gereken artırma ve azaltma işlemleri yapılarak sürüm değ eri elde edilmesi gelir yöntemi uygulanır.

2.2. Kent Planlama ve Gayrimenkul Değerlemede Coğrafi Bilgi Sistemleri

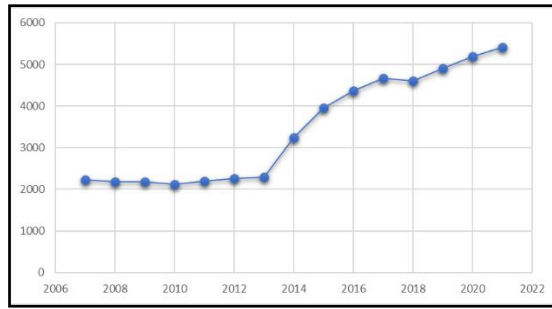
Coğrafi bilgi sistemleri, konum tabanlı verilerin belirli bir amaç doğrultusunda işlenmesine imkân sağlayan karar destek sistemidir. Coğrafi analizlerin gerç ekleştirilmesi ve sorgulanması ile elde edilen haritaların ç akış tırılıp sentez çalış malar ortaya çıkarılmasını sağlar. Konumsal ve sözel verilerin birlikte modellenebilmesini, model sonuçlarının değerlendirilebilmesini sağlar. Ç eŖitli sistemlerin entegre çalış masını kolaylaŖtırmaktadır. Kent planlamada coğrafi bilgi sistemleri mekânsal analizlerin oluŖturulmasında, analizlerin ç akış tırılarak sentez haritalar elde edilmesine, mekânın potansiyellerini, risklerini ortaya çıkarmada önemli bir araç tır (Xing ve Guo, 2022). Gayrimenkul değerlemede de taşınmazlara iliŖkin veri tabanının kurulması ve konumsal bilgilerin kullanılması coğrafi bilgi sistemlerinin önemini artırmıştır. Geleneksel gayrimenkul değerlendirme yöntemlerinde harcanan emek ve zaman, CBS ile daha doğ ru, hızlı, güvenilir ve saklanabilirliğ i yüksek veriler elde etmemizi sağlamaktadır. Taşınmaz değerlerine iliŖkin kamulaŖtırma, vergilendirme, alıŖ-satıŖ işlemleri, kiralama gibi işlemlerde, parselin çevresindeki ve mevcutta barındırdığ ı potansiyellerini ortaya çıkarmakta, gelecek ö ngör üleri bulunulmasında CBS kullanımı ön plana çıkmaktadır (Erbil, 2014).

3. YÖNTEM

3.1. Çalışma Sahasının Yeri, Sınırları ve Özellikleri

Çalışma alanı Ankara ilinin, Gölbaşı ilçesinde bulunan İncek mahallesinde 142 adet yapısız parseli kapsamaktadır. Gölbaşı 142.961 kişilik nüfusu ile Ankara'nın 9. büyük ilçesidir (TÜİK, 2021). Gölbaşı ilçesi, Ankara il merkezinin 20 kilometrelik mesafede bulunmaktadır. İlçenin kuzeyinde Çankaya, güneyinde Haymana, batısında Yenimahalle ve doğusunda Bala ilçeleri bulunmaktadır. Yüzölçümü 1650 km² olan Gölbaşı ilçesi 54 mahalleden oluşmaktadır. Çalışma alanı olarak seçilen İncek mahallesinin toplam nüfusu 5409'dur (TÜİK, 2021).

İncek mahallesi geçmişte arsa alanı büyük inşaat alanı düşük, az katlı yapılaşmaya müsait alanlardan oluşmaktaydı. İmar durumunun bu şekilde olması, bölgenin yerleşim için tercih sebebi değildi dolayısıyla mahallenin kentsel gelişimi yavaş olmaktadır. Kentleşmenin az olması, konut talebinin azlığı, şehir merkezine uzaklığı, ulaşım imkanlarının kısıtlı olması sebepleri ile bölgedeki taşınmazların arsa rayiç değerleri düşüktü. Sonrasında bölgenin planlı alana dönüştürülmesi ile alanda güvenli site tarzında çok katlı yapılaşmalar görülmüş alanda konut arzı yaratılmıştır. Gelişim gösteren bölgede ana yol ve bulvarlar yenilenmiş, kent merkezine alternatif ulaşım yollarının ve Ankara çevre yolunun İncek bölgesinden geçmesi bu alandaki nüfusun artışına sebep olmuştur. Mahallenin son 15 yıllık nüfus verilerine bakıldığında 2014 yılından itibaren hızlı bir nüfus artışı yaşandığı görülmektedir (TÜİK, 2021) (Şekil 1).



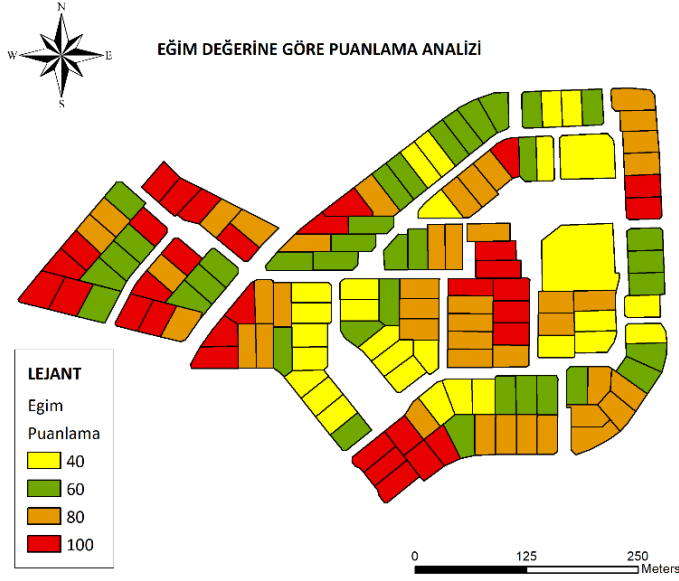
Şekil 1. İncek Mahallesi Yıllara Göre Nüfus Grafiği (2007-2022)

Ankara'da konut sunum çeşitleri her ilçede farklılık gösterdiği gibi her bir ilçenin mahallelerinde dahil olmak üzere farklı konut sunum biçimleri ve arazi kullanımları görülebilmektedir. Ankara'daki konut piyasasının farklılaşmasının en önemli sebeplerinden biri sosyo-ekonomik farklılıklardır. 1980 yılından itibaren orta-üst gelir gruplarının merkezden uzaklaşma eğilimi kentsel mekâna yansımaktadır. Bu doğrultuda 1990 Nazım İmar Planı stratejilerinin geliştirilmesi sonrasında "Spekülatif Konut" kavramının ortaya çıkışı ile orta-üst gelir grubuna hitap eden alt bölgeler oluşmuştur (Uğurlar ve Öznelçi Ecerel, 2014). Kentin prestijli alanlarına yakın oluşu dolayısıyla İncek mahallesindeki taşınmazların değerlerinde olması gerekenden fazla artış görülmüştür. Bu çalışma, seçilen 142 adet yapısız parselin CBS tabanlı mekânsal analizlerle dayanarak parsel bazında tutarlı bir gayrimenkul değer tahmininin nasıl yapılabileceğine odaklanmaktadır. Eğim, baki, eğitim tesislerine yakınlık, sağlık tesislerine yakınlık, ulaşım olanakları, yeşil alanlara yakınlık, parsel şekli, gürültü, teknik altyapı hizmetlerinden yararlanma analizleri CBS ile haritaları oluşturulmuş, puanlama yöntemi ile puanlandırılmış olup elde edilen faktör ağırlıkları ile inceleme alanı için taşınmaz değer haritası oluşturulmuştur.

3.2. Gayrimenkul Değerinin Mekânsal Analizlerle Ölçümü

3.2.1. Eğim Analizi ve Puanlanması

Yapılı veya yapısız parselde, niteliğinin arsa veya arazi olması fark etmeksizin eğimin yüksek olması maliyeti yükseltmektedir. Eğimin yüksek olduğu parsellerde yapı yapılacağı takdirde daha fazla kazı gerektirmesi ve olası zemin problemlerini önlemek için istinat duvarlarının inşa edilme zorunluluğu maliyeti oldukça artırmaktadır. Eğimli parsellerin teknik altyapıdan faydalandırılması da zorlu ve maliyeti artırıcı bir unsurdur. Çok eğimli parsellerin erişilebilirliği de kısıtlıdır, dolayısıyla eğim değerinin yüksek olması gayrimenkulün değerini azaltıcı bir unsurdur. Çalışma alanı için eğim haritası dijital yükseklik modeli verisinden elde edilerek CBS ile otomatik oluşturulmuştur. İnceleme alanında eğim değeri %0-8 aralığındadır. Parsellerin eğim değerlerinin değişimine bağlı olarak aralığı en az olan aralığa en yüksek puan, aralığı en fazla olan aralığa en düşük puan verilmiştir (Şekil 2) (Çizelge 1). Eğim analizi ve puanlaması sonucunda eğim faktör ağırlığı %70 olarak alınmıştır.



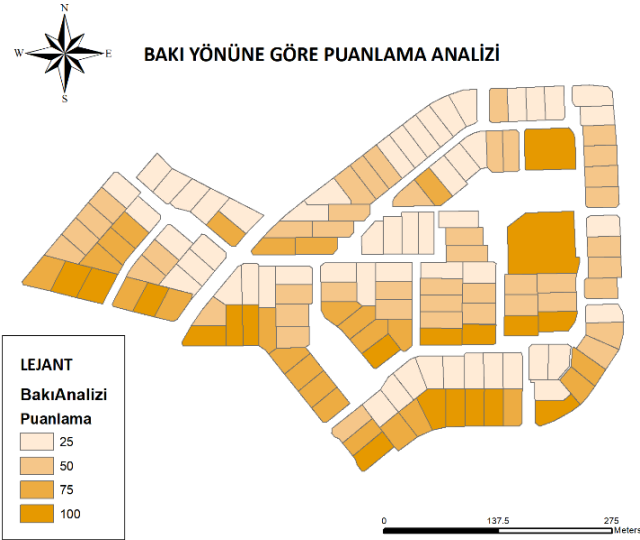
Şekil 2. Eğim Değerine Göre Puanlama Analizi

Çizelge 1. Eğim (%) Değerlerinin Puanlandırılması

Eğim (%)	Puan
0-2	100
2-4	80
4-6	60
6-8	40

3.2.2. Bakı Analizi ve Puanlanması

Parselin güneş ışınlarından maksimum faydalanabilmesi olumlu ve tercih edilen bir faktördür. Çalışma alanı için bakı analizi dijital yükseklik modeli verisinden elde edilerek CBS ile otomatik oluşturulmuştur. Güneş ışığından en çok faydalanan cephe güney cephesi olduğu için en yüksek puan güneye bakan parsellere verilmiştir. Güneydoğu ve güneybatı cephesine bakan parsellere 75 puan, batı ve doğu cephelerine 50 puan verilmiştir. Gün içerisinde güneş ışınlarından minimum düzeyde faydalanan kuzey, kuzeydoğu ve kuzey batı cephelerine ise en düşük puan verilmiştir (Şekil 3) (Çizelge 2). Bakı analizinde birden fazla yöne cephesi olan parseller için en geniş yola bakan cephe baz alınmıştır. Bakı yönlerinin analizi ve puanlandırılması sonucunda bakı faktör ağırlığı %62,5 olarak alınmıştır.



Şekil 3. Bakı Yönüne Göre Puanlama Analizi

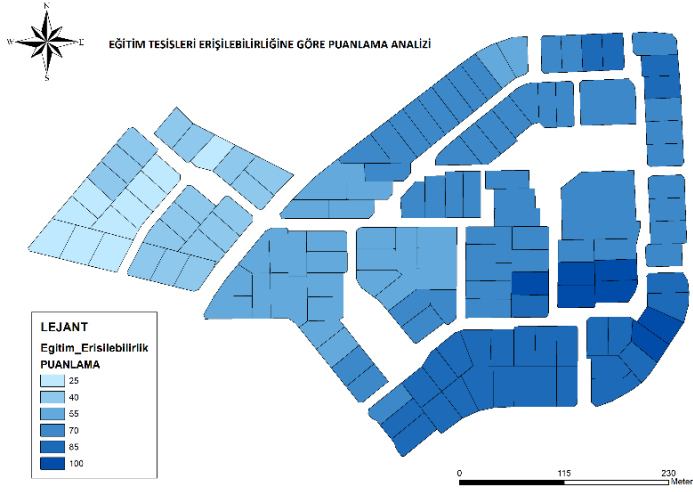
Çizelge 2. Bakı Yönlerinin Puanlandırılması

Yönler	Puan
Güney	100
Güneydoğu	75
Güneybatı	75
Batı	50
Doğu	50
Kuzey	25
Kuzeybatı	25
Kuzeydoğu	25

3.2.3. Eğitim Tesislerine Yakınlık Analizi ve Puanlanması

Kentleşmiş veya kent merkezinin çevresinde yapılaşmakta olan yerleşim niteliğindeki alanlarda eğitim tesislerine yakınlık gayrimenkul değerini artıran bir etmendir. Eğitim tesislerinden özellikle okul öncesi, ilk ve orta okul derecesindeki kurumların yerleşim alanına yakınlığı erişilebilirlik açısından yakın olması beklenen derecelerdir. Parseller eğitim tesislerinden uzaklaştıkça değeri düşmektedir. Çalışma alanının çevresinde bulunan 10 adet eğitim tesislerinin seçilen parsellere yakınlıkları CBS ile otomatik oluşturulan tampon (Buffer) aracı ile tespit edilmiştir. Merkez noktası eğitim tesisleri olmak üzere, tesislerin her biri için 250 m'den 1000 m'ye kadar çeperler oluşturulmuştur. Parsellerin puanlandırılması yapılırken eğitim tesislerine yakınlığı ve kaç adet tesise erişilebilir olduğu etken olmuştur. Bu kriterlere göre eğitim tesislerine en yakın ve daha fazla tesise erişilebilen parsellere en

yüksek puan, eğitim tesislerine en uzak ve daha az tesise erişebilen parsellere en düşük puan verilmiştir (Şekil 4) (Çizelge 3). Eğitim tesislerine yakınlık analizi ve puanlandırılması sonucunda faktör ağırlığı %62,5 olarak alınmıştır.



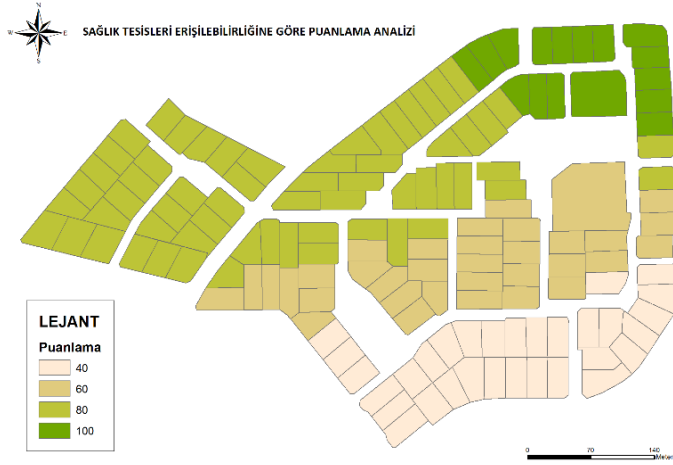
Şekil 4. Eğitim Tesisleri Erişilebilirliğine Göre Puanlama Analizi

Çizelge 3. Taşınmazların Eğitim Tesislerine Olan Mesafelerinin Puanlandırılması

Mesafe (Metre)	Puan
0-250	100
250-500	85
500-750	70
750-1000	60
1000-1250	50
1250>	40

3.2.4. Sağlık Tesislerine Yakınlık Analizi ve Puanlanması

İnsanlığın en önemli ihtiyacı sağlıktır ve yapıli çevre üretilirken sağlık tesisi planlanması zorunludur. Parsellerin acil durumlarda sağlık tesislerine yakın veya erişilebilirliği kolay alanlar olması gayrimenkul değerini artıran bir etmendir. Sağlık tesislerinden özellikle sağlık ocakları ve hastaneler erişilebilirlik açısından yakın olması beklenen tesislerdir. Çalışma alanının çevresinde bulunan 5 adet sağlık tesislerinin seçilen parsellere yakınlıkları CBS ile otomatik oluşturulan tampon (Buffer) aracı ile tespit edilmiştir. Merkez noktası sağlık tesisleri olmak üzere, tesislerin her biri için 0-300 m'den 1500-1800 m'ye kadar çeperler oluşturulmuştur. Parsellerin puanlandırmaları yapılırken sağlık tesislerine yakınlığı ve kaç adet tesise erişilebilir olduğu etken olmuştur. Bu kriterlere göre sağlık tesislerine en yakın ve daha fazla tesise erişebilen parsellere en yüksek puan, sağlık tesislerine en uzak ve daha az tesise erişebilen parsellere en düşük puan verilmiştir (Şekil 5) (Çizelge 4). Sağlık tesislerine yakınlık analizi ve puanlandırılması sonucunda faktör ağırlığı %70 olarak alınmıştır.



Şekil 5. Sağlık Tesisleri Erişilebilirliğine Göre Puanlama Analizi

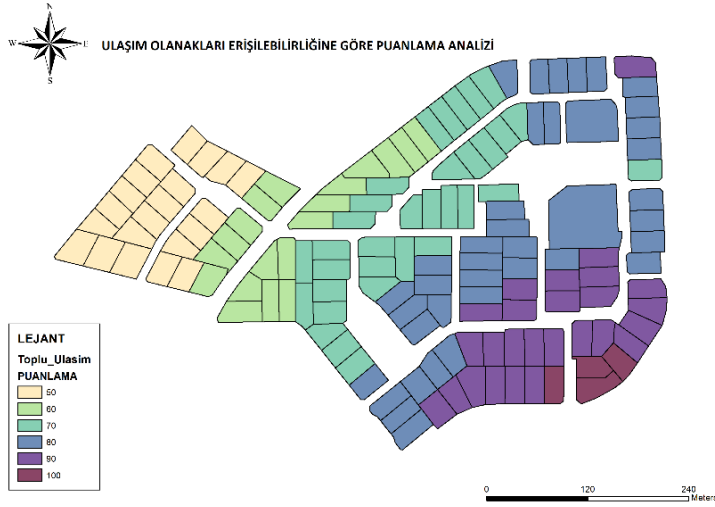
Çizelge 4. Taşınmazların Sağlık Tesislerine Olan Mesafelerinin Puanlandırılması

Mesafe (Metre)	Puan
0-300	100
300-600	85
600-900	70
900-1200	60
1200-1500	50
1500-1800	40
1800>	25

3.2.5. Ulaşım Olanaklarına Yakınlık Analizi ve Puanlanması

İncek bölgesi kent merkezine uzak, çeperde gelişmekte olan bir bölgedir. Çevre yolunun ve ana yolların kesim noktalarında yer alan alanda ulaşım trafık yoğunluğu olmaması ve ulaşım bağlantılarının olması sebebiyle özel araç sahipliği olduğu takdirde erişilebilirlik kolaydır. Dolayısıyla yoğun iş çevrelerine ulaşımın kolay olması gayrimenkul değerini artıran bir etmendir. Çalışma alanı yakın çevresinde en çok kullanılabilir toplu ulaşım aracı olarak belediye otobüsleri ve durakların parsellere uzaklıkları analiz edilmiştir. Çalışma alanının çevresinde bulunan 10 adet otobüs durağının seçilen parsellere yakınlıkları CBS ile otomatik oluşturulan tampon (Buffer) aracı ile tespit edilmiştir. Duraklardan 100 m'den 500 m'ye kadar yürünebilir mesafede çeperler oluşturulmuştur. Parsellerin otobüs duraklarına

yakınlıklarına göre en yakın parseller için yüksek puan, en uzak parseller için düşük puan verilmiştir (Şekil 6) (Çizelge 5). Ulaşım olanaklarına yakınlık analizi ve puanlandırılması sonucunda faktör ağırlığı %75 olarak alınmıştır.



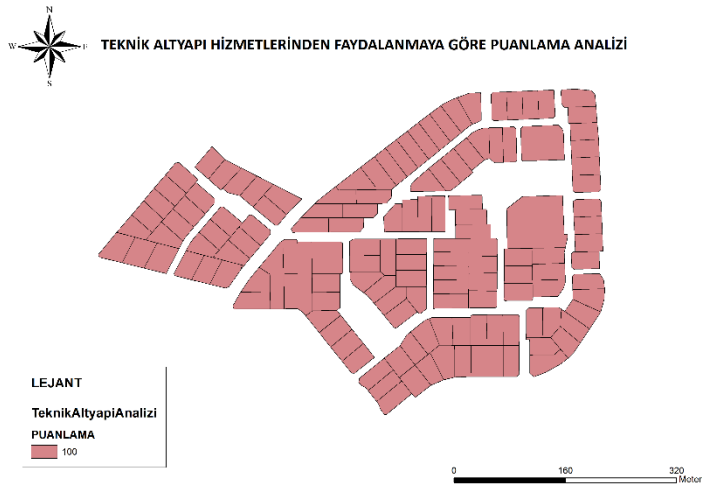
Şekil 6. Ulaşım Olanakları Erişilebilirliğine Göre Puanlama Analizi

Çizelge 5. Taşınmazların Toplu Ulaşım Duraklarına Olan Mesafelerinin Puanlandırılması

Mesafe (Metre)	Puan
0-100	100
100-200	90
200-300	80
300-400	70
400-500	60
500>	50

3.2.6. Teknik Altyapı Hizmetlerinden Yararlanma Analizi ve Puanlanması

Kent çeperinde yeni yerleşim alanı olarak gelişen bölgelerde teknik altyapı hizmetlerinden faydalanılması önemlidir. İmar parselinin varlığını teknik altyapısı olması oluşturmaktadır. Teknik altyapı hizmeti faydalanılmayan alanlarda imarlı arsaya kıyasla gayrimenkul değerleri düşük olacaktır. Taşınmazların puanlandırılması kamu hizmetlerinden faydalanıyorsa 100 puan, faydalanmıyorsa 0 puan verilerek yapılmıştır (Şekil 7) (Çizelge 6). Teknik altyapı hizmetlerinden yararlanma analizi ve puanlandırılması sonucunda faktör ağırlığı %100 olarak alınmıştır.



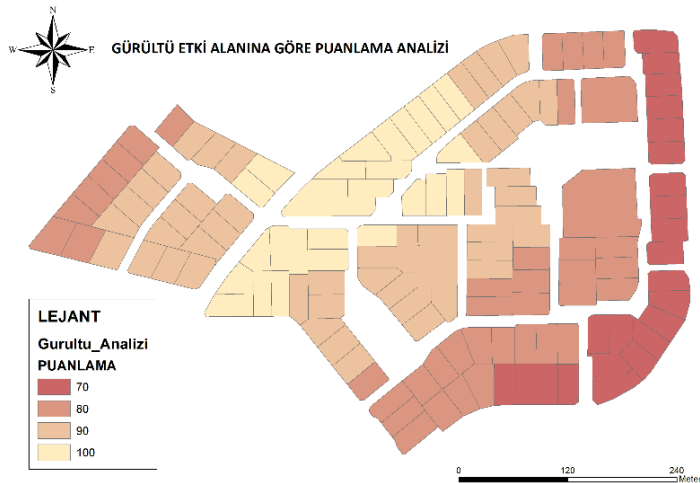
Şekil 7. Teknik Altyapı Hizmetlerinden Faydalanmaya Göre Puanlama Analizi

Çizelge 6. Taşınmazların Teknik Altyapı Hizmetlerinden Faydalanmasına Göre Puanlanması

Hizmet	Puan
Elektrik	100
İçme Suyu	100
Kanalizasyon	100
Doğalgaz	100
Telekomünikasyon	100
Çöp ve Katı Atıklar	100

3.2.7. Gürültü Analizi ve Puanlanması

Kentsel alanlarda kavşaklar, karayolları, toplu taşıma ana durakları, demiryolu ve hava yolları, sanayi alanları, fuar ve eğlence merkezleri, inşaat alanları gürültü kirliliği oluşturmaktadır. Gürültü, ruhsal ve fiziksel açıdan insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Taşınmazların gürültü faktörlerine yakın yerde olması taşınmaz değerini düşürmektedir. Çalışma alanının yakın çevresinde gürültü etmeni olarak yalnızca yollar vardır. Bu nedenle analiz için alan çevresindeki 0-10 m, 10-20 m, 20-30 m ve 30-50 m'lik kademelenmiş yollara parsellerin yakınlıkları CBS ile otomatik oluşturulan tampon (Buffer) aracı ile tespit edilmiştir. Gürültü etmeni oluşturabilecek yollar çevre yolu (1. derece, 30-50 m) ve ana yol (2. derece, 20-30 m) üzerinden 250 m'den 650 m'ye kadar çeperler oluşturulmuştur. Parsellerin puanlandırılması yapılırken gürültü etmenlerinden en uzak parsellere en yüksek puan, gürültü etmenlerine en yakın parsellere en düşük puan verilmiştir (Şekil 8) (Çizelge 7). Gürültü etmenlerine yakınlık analizi ve puanlandırılması sonucunda faktör ağırlığı %85 olarak alınmıştır.

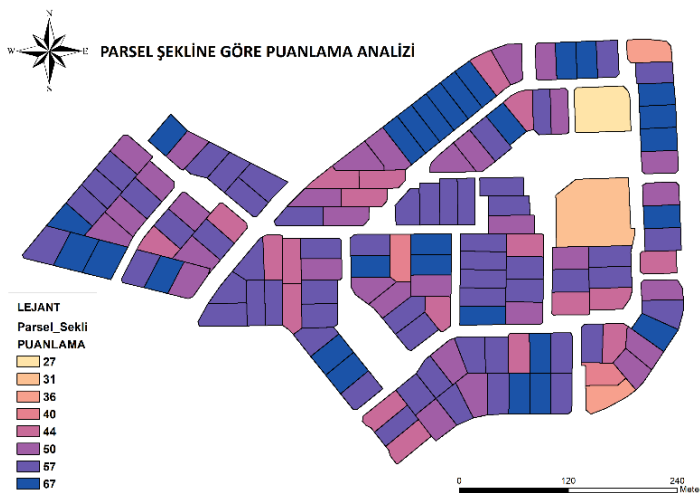


Şekil 8. Gürültü Etki Alanına Göre Puanlama Analizi

Mesafe (Metre)	Puan
250-350	100
350-450	90
450-550	80
550-650	70

3.2.8. Parsel Şekli Analizi ve Puanlanması

Parsel şekli, üzerine yapı yapılacak arsa niteliğindeki taşınmazlar için maliyetleri açısından önemlidir. Parsel şeklinin gayrimenkul değerine etkisi parselin köşe sayısına bağlı olarak oluşan geometrinin iç açıları toplamı ile ifade edilmektedir. Parselde dar açılardan bulunmaması, çok kırıklı bir yamuk şeklinde olmaması üzerine yapılacak plan ve inşaat için önemli olmaktadır (Yomralıoğlu, 1997). Çalışma alanındaki parsellerin köşe sayıları CBS ile otomatik olarak hesaplanmıştır. Köşe sayıları geometrilerin sahip olduğu vertex'ler saydıkları elde edilmiştir. Hesaplatma aracına Python dili ile codeblock yazılmıştır. Yapılaşma koşulu için en ideal olan parselin düzgün dörtgen olması ve en iyi durumun 100 ile puanlandırılması mantığıyla 400 puanın her parsel için köşe sayılarına bölünmesiyle parseller için puanlandırmalar oluşturulmuştur (Şekil 9) (Çizelge 8). Parsel şekli analizi ve puanlandırılmasına göre faktör ağırlığı %51,1 olarak alınmıştır.



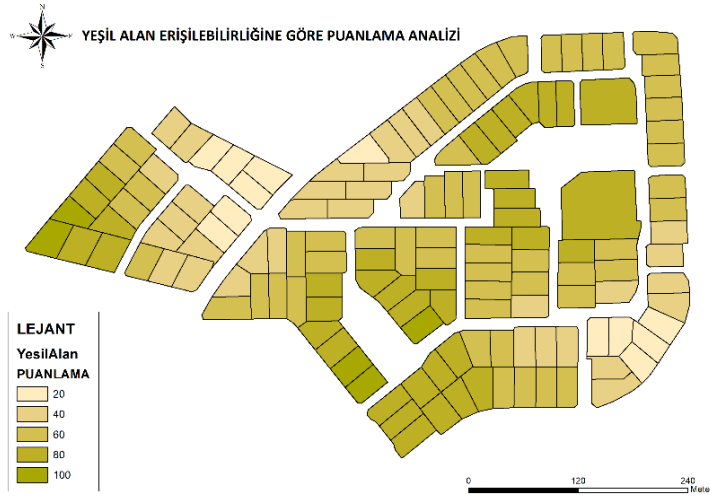
Şekil 9. Parsel Şekline Göre Puanlama Analizi

Çizelge 8. Parsel Şekli İçin Puanlama Formülü

Açıklama	Değişken
Parsel Şekli İçin Puanlama	V(ps)
Parsel Köşe Sayısı	k
V(ps)=(1/k)*400	

3.2.9. Yeşil Alanlara Yakınlık Analizi ve Puanlanması

Açık yeşil alanlar kent halkının gereksinimlerinden biridir. Bireyler açık yeşil alanlarda boş zamanlarını değerlendirme, temiz hava alma, sosyal etkinliklerde bulunma gibi ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Taşınmazların çevresindeki yeşil alanların büyüklüğü ve erişilebilir uzaklıkta olması gayrimenkul değerine olumlu etki etmektedir. Çalışma alanının çevresinde mevcutta yeşil alan varlığı yoktur fakat Gölbaşı belediyesinden elde edilen uygulama imar planına göre alanın yakın çevresinde planlanan yeşil alanlar mevcuttur ve 20 adet park alanı seçilmiştir. Seçilen park alanlarının taşınmazlara yakınlıkları CBS ile otomatik oluşturulan tampon (Buffer) aracı ile tespit edilmiştir. Merkez noktası park alanları olmak üzere, parkların her biri için 0-50 m'den 0-300 m'ye kadar çeperler oluşturulmuştur. Parsellerin puanlandırmaları yapılırken park alanlarına yakınlığı ve kaç adet parka erişilebilir olduğu etken olmuştur. Bu kriterlere göre park alanlarına en yakın ve daha fazla park alanına erişebilen parsellere en yüksek puan, park alanlarına en uzak ve daha az park alanına erişebilen parsellere en düşük puan verilmiştir (Şekil 10) (Çizelge 9). Yeşil alanlara yakınlık analizi ve puanlandırılması sonucunda faktör ağırlığı %60 olarak alınmıştır.



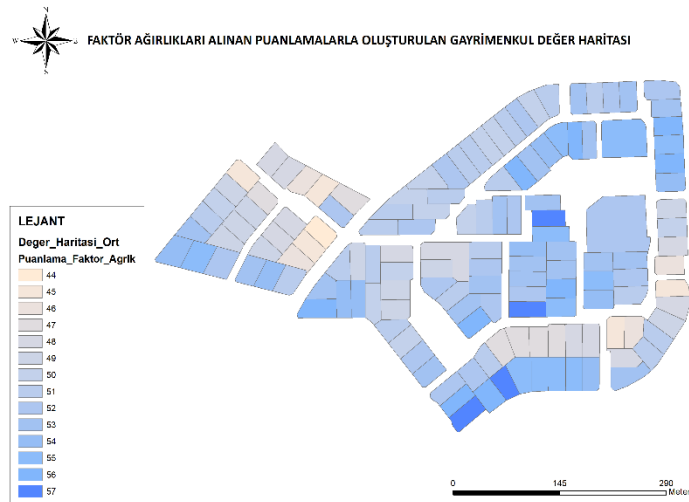
Şekil 10. Yeşil Alan Erişilebilirliğine Göre Puanlama Analizi

Çizelge 9. Taşınmazların Yeşil Alanlara Olan Mesafelerinin Puanlandırılması

Mesafe (Metre)	Puan
0-50	100
50-100	100
100-150	80
150-200	60
200-250	40
250-300	20

3.3. Puanlama Analizine Göre Elde Edilen Faktör Ağırlıkları ile Değer Haritalarının Oluşturulması

Çalışma alanındaki her taşınmazın eğim, bakı, eğitim tesislerine yakınlık, sağlık tesislerine yakınlık, ulaşım olanakları, yeşil alanlara yakınlık, parsel şekli, gürültü, teknik altyapı hizmetlerinden yararlanma analizleri ve parsel bazında puanlandırmaları yapılmıştır, her bir analiz için faktör ağırlığı belirlenmiştir. Hesaplamalar ve değer haritası CBS ile otomatik oluşturulmuştur (Şekil 11).



Şekil 11. Faktör Ağırlıkları Alınan Puanlamalarla Oluşturulan Gayrimenkul Değer Haritası

Birden fazla değişken içeren taşınmaz değer hesabı aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır;

$$\text{Parsel Bazında Gayrimenkul Değeri} = ((\text{Eğim Puanı} \times 0.70) + (\text{Bakı Puanı} \times 0.625) + (\text{Eğitim Puanı} \times 0.625) + (\text{Sağlık Puanı} \times 0.70) + (\text{Ulaşım Puanı} \times 0.75) + (\text{Gürültü Puanı} \times 0.85) + (\text{Teknik Altyapı Puanı} \times 1) + (\text{Parsel Şekli Puanı} \times 0.511) + (\text{Yeşil Alan Puanı} \times 0.60)) / 9$$

4. SONUÇLAR

Dünyada kentlerin hızlı gelişimi toprağın yatırım aracı görülmesine ve ülke ekonomilerinde taşınmaz değerlerinin büyük yer edinmesine sebep olmuştur. Gayrimenkul değerinin böylesi önemli etkiye sahip olduğu son dönemlerde değeri belirlemek için kullanılan yöntemler oldukça fazlaşmıştır. Her bir taşınmazın birbirinden farklı öz niteliklerde olmasına karşın sabit bir değerlendirme yöntemi olması düşünülemez. Taşınmaz değerlemesinin doğru ve tutarlı yapılabilmesi ülke ekonomileri açısından çok önemlidir. Objektif bir değerlendirme yapabilmek için günümüz teknolojilerini kullanabilmek, gayrimenkul değerlendirme gibi birçok faktörün bütünsel incelenmesi gereken ve fazlaca veri içeren alanı yönetebilmek gereklidir. Coğrafi bilgi sistemleri ile gayrimenkul değerlendirme yöntemlerinin kullanılabilmesi, gayrimenkul değerinin ölçülmesinde mekânsal analizlerden faydalanılması geleneksel tekil yöntemlere kıyasla çok daha doğru, hızlı, sorgulanabilir, güncellenebilir veriler elde etmemizi sağlayacaktır. Gerçek

ve kesin değere ulaşmak gayrimenkul değerleme için imkansızdır çünkü değeri etkileyen faktörlerin öznel olarak değerlendirilebilmesi kesinliği ortadan kaldırmaktadır. Bu çalışmada istatistiksel analiz, mekânsal analizler ve ağırlıklı ortalamalar kullanılarak CBS tabanlı bir değer tahmininin nasıl yapılabileceği gösterilmiştir.

Ankara ili, Gölbaşı ilçesi, İncek mahallesi sınırları içerisinde bulunan 142 adet yapısız parselin değeri coğrafi bilgi sistemleri tabanlı mekânsal analizlerle desteklenmiş ve puanlandırmaları yapılmıştır. Tüm analizler karşılaştırılarak parsel değer haritası ortaya çıkarılmıştır. Gayrimenkul değerinin ölçülmesinde CBS kullanımı daha doğru, sorgulanabilir, güncellenebilir sonuçlar ortaya çıkaracağı söylenebilir. Coğrafi bilgi sistemlerinin temelinde olan birden fazla analizin karşılaştırılarak sentez veri elde edilebilmesi işleminin taşınmaz değerlerinin belirlenmesinde tek bir yöntem kullanılması yerine daha yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Aydinoğlu, A., Bovkır, R., ve Çölkesen, İ., 2020. Implementing A Mass Valuation Application on Interoperable Land Valuation Data Model Designed as An Extension of The National GDI. *Survey Review*, 1-17.

Bölen, F., Türkoğlu, H., ve Yirmibeşoğlu, F., 2005. İstanbul'da Arazi Değerleri ve Yapılaşma Yoğunluğu İlişkisi. *Dünya Şehircilik Günü 29. Kolokiyumu, "Planlamada Yeni Politika ve Stratejiler, Riskler, Fırsatlar"*, İstanbul, İTÜ. syf: 203-216.

Çelik, K. 2022. Gayrimenkul Değerlemesinde Geleneksel Yöntemler. *GUFDB*, 12(1): 246-259.

Deveci, E. ve Yılmaz, İ., 2009. Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Taşınmaz Mal Değerlemesi: Afyonkarahisar İl Merkezi Örneği. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 1(1), 33-47.

El-Barmelgy, M. M., Shalaby, A. M., Nassar, U. A., & Ali, S. M., 2014. Economic Land Use Theory and Land Value in Value Model. *International Journal Of Economics And Statistics*, 2.

Erbil, E. H., 2014. Taşınmaz Mal Değerleme Amaçlı Coğrafi Bilgi Sistemi Tasarımı. *Uzaktan Algılama CBS Sempozyumu (UZAL-CBS 2014)*, İstanbul, 23 sayfa.

Freeman III. A. M., Herriges, J.A., ve Kling, C. L., 2014. The Measurement of Environmental and Resource Values, 3. Edition Basım, Newyork. 478 sayfa.

Gölbaşı, İ., 2006. Planlama Faaliyetlerinin Taşınmaz Mal Değerleri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. 81 sayfa.

Mete, M. O. ve Yomraloğlu, T. 2019. CBS İle Nominal Taşınmaz Değer Haritası Üretiminde Çözünürlük Araştırması. *Türkiye Arazi Yönetimi Dergisi*, 1(1), 16-23.

Nişancı, R., 2005. Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Nominal Değerleme Yöntemine Dayalı Piksel Tabanlı Kentsel Taşınmaz Değer Haritalarının Üretilmesi. *Doktora Tezi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon. 229 sayfa.

Pirgaip, B., 2018. Gayrimenkul Değerleme Esasları. *Sermaye Piyasası Lisanslama Sicil ve Eğitim Kuruluşu A.Ş. (SPL)*, İstanbul.

Sinclair, R., 1966. Von Thünen and Urban Sprawl. *Annals of The Association of American Geographers*, 57(1), 72-87.

Tanrıvermiş, H., 2017. *Gayrimenkul Değerleme Esasları*. Lisanslama Sınavları Çalışma Kitapları. Sermaye Piyasası Lisanslama Sicil ve Eğitim Kuruluşu (SPL), Ankara. 646 sayfa.

Topçu, M., 2008. Konut Değerleri Değişiminin Kentsel Etmenlerle Ölçülmesine Yönelik Bir Yöntem Denemesi: İstanbul Örneği. *Doktora Tezi*. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. 135 sayfa.

Uğurlar, A., ve Özelçi Ecerel, T. 2014. Ankara'da Mevcut Konut (Mülk Ve Kiralık) Piyasasına İlişkin Bir Değerlendirme. *İdealkent*, 12(1), 132-159.

Xing, Z., ve Guo, W. 2022. A New Urban Space Analysis Method Based on Space Syntax and Geographic Information System Using Multisource Data. *International Journal Of Geo-Information (Isprs Int.)*, 11(5): 297.

Yağmahan, G., 2019. Puanlama Yöntemiyle Taşınmaz Değerlerinin Belirlenmesi Ve Yaşam Kalitesiyle İlişkisinin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Harita Mühendisliği Anabilim Dalı, Uzaktan Algılama Ve Cbs Programı, İstanbul. 57 sayfa.

Yomraloğlu, T. 1997. *Kentsel Alan Düzenlemelerinde İmar Planı Uygulama Teknikleri*, Cilt 1. Jefod Yayınları, Trabzon.

Yomraloğlu, T., Nişancı, R., Çete, M., ve Candaş, E., 2011. Dünya'da Arazi Yönetimi. *Türkiye'de Sürdürülebilir Arazi Yönetimi Çalıştayı*, İstanbul, Okan Üniversitesi, 14 sayfa.