

Nominal Değerleme Yöntemi ile CBS Destekli Taşınmaz Değer Haritalarının Oluşturulması: Avanos/Nevşehir Örneği

Müberra DOLDUR*¹, Reha Metin ALKAN¹

¹ İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, İstanbul.

Sorumlu Yazar e-posta: *doldurm@itu.edu.tr ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-5259-5494>
alkanr@itu.edu.tr ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-1981-9783>

Geliş Tarihi: 01.03.2021

Kabul Tarihi: 26.07.2021

Öz

Anahtar kelimeler
Taşınmaz Değerleme;
Nominal Değerleme;
Coğrafi Bilgi Sistemleri
(CBS);
Taşınmaz Değer
Haritası;
Analitik Hiyerarşi
Süreci (AHP)

Bu çalışmada, Nevşehir ili Avanos ilçesinde, CBS tabanlı 2 farklı nominal taşınmaz değer modeli oluşturulmuştur. Oluşturulan taşınmaz değer modellerinden ilkinde (Model-1) literatürde genel kabul görmüş faktör puanlamaları ve ağırlıklar kullanılmıştır. Buna karşılık 2. taşınmaz değer modelinde (Model-2) ise, puanlama olarak literatüre tamamen bağlı kalınmamış, çalışma alanına has özellikler de göz önünde bulundurularak, tecrübelerimizden yararlanarak puanlama kısmen değiştirilmiştir. Ayrıca, Model-2'de ağırlıkların belirlenmesinde yine literatürden bazı farklılıklarla çalışma alanının yerel özellikleri de göz önünde bulundurularak Analitik Hiyerarşi Süreci ile bir ağırlıklandırma yapılmıştır. Nominal taşınmaz değer modelleri oluşturulduktan sonra, üretilen iki taşınmaz değer modelinin parsellere dönüşümü yapılmış ve rayiç değerlerden elde edilen birim değerlere göre endeksleme yapıp TL'ye çevrilmiştir. Oluşturulan modeller, rayiç değerlerle sokak bazında karşılaştırıldığında, literatüre göre üretilmiş olan Model-1'in yaklaşık %79 uyumluluk oranında, yerel özelliklerin de hesaba katılarak üretilen Model-2'nin ise yaklaşık %88 uyumluluk oranına sahip olduğu görülmüştür. Son olarak, ilgili belediyeden alınan vergi değerleri ile rayiç değerler sokak bazında karşılaştırılmış ve vergi değerlerinin, rayiç değerlerden anlamlı miktarda farklı olduğu sonucuna varılmıştır.

Producing GIS-based Land Value Maps by Using Nominal Valuation Method: Case Study in Avanos/Nevşehir

Abstract

In this study, two different GIS-based nominal land value maps have been created in Avanos district of Nevşehir province. One of the land value maps (Model-1) was created using factor scoring and weights that accepted in the literature. On the other hand, for the 2nd land value map (Model-2), factor scoring was not performed based on the literature entirely; instead, it was partially changed by taking the local characteristics of the study area into consideration, and by using our expert experiences in the region. In addition, for Model-2, weighting was made via the Analytical Hierarchy Process (AHP), by taking the local characteristics of the study area into account. After the nominal land value maps were created, they were converted into parcels and indexed according to the unit values obtained from the current values and converted to TL. When the nominal values were compared with the current values on a street basis, it has been observed that Model-1 which was produced according to the literature has a compatibility rate (approximately) of 79%, and Model-2 which was produced by considering the local features has a compatibility rate of (approximately) 88%. Finally, the tax values collected from the relevant municipality and the current values were compared on a street basis and it was concluded that the tax values were found significantly different than the current values.

Keywords

Real Estate Valuation;
Nominal Valuation;
Geographic
Information Systems
(GIS);
Land Value Map;
Analytical Hierarchy
Process (AHP)

© Afyon Kocatepe Üniversitesi

1. Giriş

İnsanoğlu var olduğu günden beri çeşitli ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla taşınmaz mallara ihtiyaç duymuştur. Bu durum, mülkiyet kavramının ortaya

çıkmasına neden olmuştur. Mülkiyet hakkı ile güvence altına alınan haklar, karışıklıkların ortadan giderilmesini sağlamış, insanlara güvence vermiştir. Zira insanlar sahip oldukları arazi, arsa ve yapılardan gelir-fayda elde etmektedir. Dolayısıyla, taşınmaz

mal olarak nitelendirilen arazi, arsa ve yapılar bir değere sahiptir. Bu değer belirlenmesi "Taşınmaz (Mal) Değerlemesi" olarak adlandırılmakta olup, "bir taşınmazın veya bu taşınmazın mevcut özelliklerinin ve sahip olduğu hak ve faydaların saptanması ve bu özellikler ışığında taşınmazın belirli bir tarihteki olası değerinin tarafsız ve bağımsız kişi, kurum ve kurumlarca belirlenmesi işlemi" olarak tanımlanmaktadır. Taşınmaz değerlendirme işlemine, başta emlak vergisi, kamulaştırma, tescile esas işlemler, arazi-arsa düzenlemeleri, irtifak hakkı tesisi gibi kamusal uygulamalar ile sermaye piyasası, bankacılık, sigortacılık ve kredilendirme gibi özel sektör uygulamaları olmak üzere pek çok farklı alanda ihtiyaç duyulmaktadır (Yomralıoğlu 2019).

Ülkemizde taşınmaz değerlendirme çalışmaları her geçen gün önem kazanmış ve hükümet politikaları haline gelmiştir. Bu bağlamda ülkemizde atılan önemli adımlardan birisi, 3 Ağustos 2018 tarihinde açıklanan "100 Günlük İcraat" programında Taşınmaz Değerleme Sistemi'ne işaret edilmesidir. Daha sonrasında, "2019 yılı Yeni Ekonomik Programı" kapsamında yine Taşınmaz Değerleme Sistemi'nden bahsedilmiştir. Bu süreçte 5 Şubat 2019'da Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü bünyesinde "Taşınmaz Değerleme Dairesi Başkanlığı"'nın kurulması, Resmî Gazete'de yayımlanan 30 no.lu Kararname'ye göre kararlaştırılmıştır. Kurulacak olan Taşınmaz Değerleme Dairesi Başkanlığı'nın görevleri arasında; toplu değerlendirme yöntemleri ile taşınmaz değerlerinin belirlenmesi, değer bilgi merkezinin kurulması, yönetilmesi ve değer haritalarının üretilmesi ile güncelliğinin sağlanması bulunmaktadır. Ayrıca, Taşınmaz Değerleme Dairesi Başkanlığı, gerekirse toplu değerlendirme çalışmalarında kullanılmak maksadıyla tekil değerlendirme çalışmalarının yaptırılmasından veya talep edilmesinden de sorumludur. Bunun yanında, Taşınmaz Değerleme Dairesi Başkanlığı'nın diğer görevleri; toplu değerlendirme çalışmalarına ilişkin faaliyetlerin gerçekleştirilmesi, taşınmaz değerlendirme ve toplu değerlendirme konularıyla ilgili ihtiyaç analizlerinin yapılması, uluslararası gelişmelerin takip edilmesi, toplu değerlendirme standartları üzerine çalışmalar yapılması ve toplu değerlendirme faaliyetleri

sonucunda elde edilen verilere dayalı olarak raporların ve istatistiklerin yayımlanması olarak ifade edilmektedir (Int. Kyn. 1).

Türkiye'de taşınmaz değerlemenin mevcut yapısı incelendiğinde, taşınmaz değerlendirme sisteminin bütüncül bir bakış açısına ve ortak değerlendirme standartlarına sahip olmadığı dikkat çekmektedir. Zira Türkiye'de taşınmaz değerlendirme yoğunluklu olarak Kamulaştırma Kanunu, Emlak Vergisi Kanunu, SPK tebliğleri vb. çeşitli yasal düzenlemelere göre farklı kişi ve kurumlar tarafından yapılmaktadır. Bu durum, ülkemizde değerlendirme alanında subjektifliğe neden olmaktadır. Bu sorunun ortadan giderilmesi amacıyla ivedilikle taşınmaz değerlendirme haritalarının üretimine ihtiyaç duyulmaktadır (Ülger vd. 2019).

Gerçekten de taşınmaz değerlendirme haritaları çok çeşitli kullanım alanlarına sahip olup, önemi gün geçtikçe artmaktadır. Bunlardan birisi de emlak vergisi uygulamalarıdır. Emlak Vergisi Kanunu'nun 23. ve 37. maddelerine göre vergi amaçlı taşınmaz değerlerinin belirlenmesinden ilgili belediyeler sorumludur. Belediyeler tarafından vergi amaçlı belirlenen rayiç değerler bir sokaktaki bütün taşınmazların aynı değerinde olduğunu kabul etmektedir. Fakat, aynı sokakta hatta aynı yapıda bile olsa taşınmazların birbirlerine göre üstünlükleri ve eksiklikleri vardır. Örneğin, bir binada bakılan manzara ve cephe, bulunduğu kat gibi faktörler, aynı binadaki dairelerin şerefiyeleri nedeniyle rayiç değerlerinin farklı olmasına yol açmaktadır. Rayiç bedellerindeki fark, aynı yapı üzerinde bile bu kadar farklıyken, bütün sokaktaki rayiç değerlerin eşit olduğu kabulünün adil bir vergilendirme için uygun olmadığı açıktır (Int. Kyn. 2). Hiç şüphesiz bu kapsamda üretilecek olan değerlendirme haritaları sayesinde, aynı sokaktaki parsellerin dahi birbirlerine göre değerlendirme farkları kolaylıkla görülebilecektir.

Diğer yandan, Harçlar Kanunu'nun 63. maddesine göre taşınmazların devir ve iktisaplarında alınacak olan tapu ve kadastro harçları, ilgili taşınmazın emlak vergi değerinden az olmamak üzere mükelleflerce beyan edilen devir ve iktisap bedeli üzerinden hesaplanmaktadır. Bununla birlikte,

taşınmaz el değiştirmelerinde ödenecek olan harç ve vergi nedeniyle gerçek değer beyanında eksiklikler olabilmektedir. Vergi değerinin taşınmazın gerçek değerini yansıtmadığı veya gerçek değer her zaman beyan edilmediği durumlarda, çok ciddi miktarlarda kamusal kayıplar ortaya çıkmaktadır. Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı verilerine göre 2019 yılında ülkemizde yaklaşık 2.4 milyon taşınmazın el değiştirdiği ve bunlardan yaklaşık 10.3 milyar TL'lik bir harç geliri elde edildiği ifade edilmektedir (Int. Kyn. 3). Yine Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı verilerine göre 2020 yılında ise yaklaşık 2.7 milyon taşınmazın el değiştirdiği ve bu taşınmazlardan elde edilen tapu harcının yaklaşık 18.2 milyar lira ile tüm zamanların en yüksek yıllık değeri olduğu görülmektedir (Int. Kyn. 4). Yukarıda ifade edildiği üzere, Ülkemizde her yıl milyonlarca taşınmazın el değiştirdiği, bunların alım-satımlarından milyarlarca liralık harç geliri elde edildiği göz önüne alındığında, bu işlemlerin taşınmazların gerçek değerlerine göre yapılacağı bir sisteme geçilmesinin ülkemiz kamu maliyesi açısından ne denli büyük bir öneme sahip olduğu çok net bir şekilde görülmektedir. Bu konuda en önemli adımlardan birisini TC Çevre ve Şehircilik Bakanlığı atmıştır. Bakanlık, ülkemizdeki tüm taşınmazların "gerçek değer haritasını" çıkarmak üzere çalışmalara başlamış olup, sistemin 2022 yılında da faaliyete geçmesi beklenmektedir (Int. Kyn. 5). Böylelikle tapuda gerçekleşecek alım-satım işlemlerinde bu haritalarda yer alan değerler esas alınacak, bunun altındaki değerlerin dikkate alınmaması nedeniyle 6-7 milyar Amerikan dolarına ulaştığı tahmin edilen vergi kayıplarının önüne geçilmesi mümkün olacaktır (Int. Kyn. 6).

Bunlara ek olarak, taşınmaz değer haritaları kamulaştırma, arsa ve arazi düzenlemelerinde de sıklıkla kullanılabilir. Örneğin İmar Yasası kapsamındaki 18. madde uygulamalarında parsellerin yeniden dağıtımlarında bu altlıklar kullanılarak parsel değerleri dikkate alınarak dağıtım yapılması mümkün olabilecektir (Int. Kyn. 2). Ayrıca, 16/05/2012 tarihinde yürürlüğe giren 6306 sayılı "Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun"un 6. maddesinde katılım

değerinden bahsedilmekte ve bu maddenin (c) fıkrasında *bakanlığın aynı alanlara ilişkin taşınmaz mal mülkiyetini anlaşma sağlamak kaydı ile menkul değere dönüştürmeye yetkili olduğundan* bahsedilmektedir. Aynı kanunun 6. maddesinin 7. paragrafında, "Bu kanun çerçevesinde dönüştürmeye tabi tutulan taşınmazların, üzerindeki köhnemiş yapılar da dâhil olmak üzere, muhdesatı ile birlikte değer tespiti işlemleri ve dönüşüm ile oluşacak taşınmazların değerlemeleri Bakanlık, TOKİ veya İdarece yapılır veya yaptırılır" ifadesi yer almaktadır (Ülger vd. 2019). Yani, kentsel dönüşüm ve kamulaştırma uygulamalarında da değerlendirme işlemine ve taşınmaz değer haritalarının üretilmesine ihtiyaç olduğu açıkça görülmektedir. Ayrıca, Taşınmaz Değer Haritalarının üretimiyle taşınmaz değer değişimleri de izlenebilmektedir. On birinci kalkınma planında (2019-2023), taşınmaz değer artışlarının etkili bir şekilde yönetimiyle hem kentsel mekânın ve kalitesinin artırılması hem de kentsel hizmetlerin yaygınlaştırılması ve geliştirilmesine yönelik faaliyetler için kaynak oluşturulmasının sağlanacağından söz edilmektedir (Strateji ve Bütçe Başkanlığı 2019). Dolayısıyla, şehirleşme alanında da taşınmaz değer haritalarının üretimine ciddi bir ihtiyaç bulunmaktadır.

Tüm bunların neticesi olarak, ülkemizde toplu taşınmaz değerlendirme çalışmaları giderek yoğunlaşmış ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) destekli taşınmaz değer haritalarının oluşturulması büyük önem arz etmeye başlamıştır. CBS, konumsal-mekansal verinin toplanması, saklanması, işlenmesi, görselleştirilmesi, analizi, sorgulanması ve çıktısının alınması işlemlerine olanak tanıyan bir sistemdir. Taşınmazların coğrafi bir niteliği olduğundan, taşınmazın değerini olumlu ya da olumsuz etkileyen çevresel faktörlerin değere katkısı ancak CBS ile optimum bir şekilde belirlenebilir (Ülger vd. 2019). Bu nedenle, taşınmaz değerlendirme çalışmalarında kullanılmak üzere, CBS destekli taşınmaz değer haritalarının oluşturulması gündeme gelmiştir. Bu bağlamda, bir "Taşınmaz Değerleme Sistemi"nin kurulması son derece önemli hale gelmektedir. Taşınmaz Değerleme Sistemi'nin kurulmasıyla ve taşınmaz değer haritalarının oluşturulup, yaygın olarak kullanılmasıyla birlikte, taşınmaz geliştirme

alanındaki pek çok uygulamada yararlanılacak önemli bir araç olarak karar-destek mekanizmalarına önemli katkılar sağlayacaktır. Bu sayede örneğin adil bir vergilendirme sisteminin oluşturulması, kamu yatırımları yapılırken gereken kamulaştırma işlemlerinde daha uygun alternatiflerin bulunması mümkün olabilecektir.

Yukarıda ana hatlarıyla verilen konular başta olmak üzere taşınmaz geliştirme ile ilgili hemen her alanda taşınmaz değer haritalarının üretilmesi büyük bir öneme sahip olacak olup, üretilmeleri, güncel tutulmaları ve geliştirilmeleri için çalışmalar hiç şüphesiz artan bir ivmeyle devam edecektir.

Bu çalışmada Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) destekli taşınmaz değer haritalarının üretilmesi amaçlanmış ve bu kapsamda Avanos/Nevşehir çalışma alanında 2 farklı yaklaşımla taşınmaz değer modeli üretilmiştir. Üretilen modellere ait sonuçlar, rayiç değerlerine ulaşılabilen parseller ve ilgili belediyeden alınan vergi değerleri ile kıyaslanmıştır. Bu bağlamda, yapılan çalışmalara ve elde edilen bulgulara çalışmada detaylıca yer verilmiştir.

2. Taşınmaz Değerleme Yöntemleri

2.1. Nominal Değerleme Yöntemi

Taşınmaz değerlemesi için pek çok farklı yöntem ve yaklaşım bulunmaktadır. Klasik yöntemler olarak adlandırılan emsal, gelir, maliyet ve karma yöntemler daha çok tekil değerlendirme çalışmalarında kullanılmaktadır. Bunun yanında, son yıllarda modern/istatistikî yöntemler olarak anılan yapay sinir ağları, hedonik, bulanık mantık, çoklu regresyon, nominal yöntem gibi çeşitli yöntemler toplu değerlendirme çalışmalarında sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır.

Taşınmaz değerlendirme, her ne kadar standartlara göre yapılsa da değerlendirme sonucu kişiden kişiye göre değişebilmektedir. Yapılan değerlendirme çalışmaları incelendiğinde benimsenen sübjektif yaklaşımlardan dolayı aynı taşınmaz için birbirinden farklı değerler takdir edilebilmektedir.

Tekil taşınmaz değerlendirme çalışmalarında genellikle emsal (karşılaştırma) yöntemi kullanılır. Emsal (karşılaştırma) yöntemiyle fiziksel, yasal ve piyasa faktörleri doğrudan kıyaslanabilmektedir. Ancak, her taşınmazın sahip olduğu konum, mekânsal olarak benzersizdir. Bundan dolayı; bazı durumlarda tekil değerlendirme, taşınmazın değerini olumlu ya da olumsuz yönde etkileyen mekânsal faktörlerin değere objektif olarak yansıtılmasında yetersiz kalabilmektedir. Bu nedenle, alternatif değerlendirme yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır (Wyatt 1995, Yomralıoğlu ve Nişancı 2004).

Geniş alanlarda yapılacak “toplular taşınmaz değerlendirme”leri, taşınmazların sayıca fazla olmasından ve çalışma alanının geniş olmasından dolayı oldukça zorlu bir işlem olmakta ve taşınmaz değerlendirme için harcanan zamanın uzamasına sebep olmaktadır. Örneğin emlak vergisi amaçlı yapılan değerlendirme çalışmalarında tüm taşınmazların değerlendirilmesi gerekmektedir. Ancak bu işlem özellikle büyük yerleşim yerlerinde çok zaman alacaktır. Pratikte yukarıda da ifade edildiği üzere belediyeler cadde/sokak bazında bir vergi değeri belirleyip, aynı cadde/sokaktaki aynı alanlı tüm taşınmazların değerlerini eşit (aynı) kabul etmekte ve aynı oranda vergi almaktadır. Oysa, her bir taşınmaz, diğer komşu taşınmazlara göre çeşitli faktörlere bağlı olarak değerini etkileyen birtakım olumlu veya olumsuz özellikler taşıyabilmektedir. Bunun sonucunda parseller/birimler arasındaki farklılıklar, değere (tam olarak) yansıtılmamakta ve aynı sokaktaki taşınmazların eş değerde olduğunun kabul edilmesi, vergi adaletsizliklerine sebebiyet vermektedir. Diğer yandan idareler açısından da vergi kayıpları oluşmaktadır. Dolayısıyla, fazla sayıda taşınmazın olduğu bir bölgede, taşınmazların değerlendirilmesi yapılırken taşınmazların birbirlerine göre değer dağılımının belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Değer dağılımının belirlenmesinde rayiç değerler kullanılabileceği gibi puanlama ile üretilmiş parametrik değerler de kullanılabilmektedir. Parametrik değerlerin türetilmesi için değeri etkileyen faktörler formüle edilip taban ve tavan puanları tespit edilir ve her bir taşınmaz için bir katsayı hesaplanır. Taşınmazların birbirlerine göre değerini gösteren bu

katsayılar gerekirse rayiç değere hızlıca dönüştürülebilmektedir. Bu şekilde, yapılan taşınmaz değerlendirme diğer klasik yöntemlerden farklı bir yaklaşım olup, literatürde nominal değerlendirme olarak adlandırılmaktadır (Yomralıoğlu 1997.a). İstatistikî değerlendirme yöntemlerinden olan nominal yöntem ile, vergi amaçlı değerlemede olduğu gibi çok sayıda taşınmazın değerlemesinin yapılacağı durumlarda taşınmazların değerlendirilmesi bilimsel yaklaşımlarla, oldukça pratik bir şekilde, olabildiğince objektif şekilde yapılabilmektedir. Bu yüzden bu çalışmamızda da nominal yöntem kullanılmıştır.

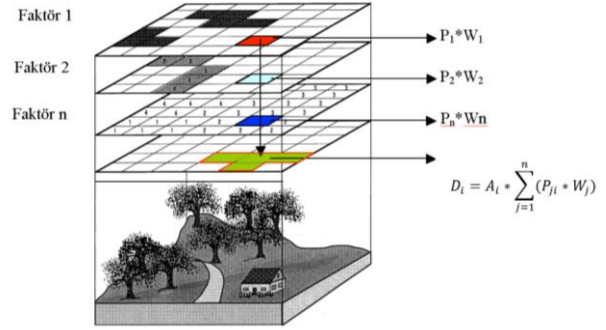
Nominal değerlendirme yönteminde en önemli işlem adımlarından biri değeri etkileyen faktörlere karar verilmesidir. Zira taşınmazların değerlerini etkileyen faktörler bölge bazında hatta il bazında dahi farklılık gösterebilmektedir. Örnek verilecek olursa, turizm ile kalkınan bir bölge ile tarım ile kalkınan bir bölgede aynı değer faktörlerinin kullanılması beklenemez. Ayrıca, ülkedeki ve yerel yönetimdeki değişen şartlar da taşınmaz değerlerini değiştirebilmektedir. Bu nedenle, değerlendirme yapılacak bölgeye uygun faktörler belirlenmelidir (Yomralıoğlu vd. 2011). Değerlendirme yapılacak alana ait yerel özelliklerin dikkate alınması, gerçeğe daha yakın sonuçların üretilmesini sağlar.

Geniş alanlarda yapılan taşınmaz değerlendirme uygulamalarında, taşınmaz değerine etki eden faktörlerin ağırlıkları oranında kombinasyonu tüm taşınmazlar için nominal anlamda sayısal bir değişken olarak "nominal değer" üretilmektedir (Yomralıoğlu vd. 2011, Derinpınar 2014).

Bu yöntemde değerlemeye konu olan en küçük birim parsel ya da belli bir boyuttaki pikseller de olabilir. Bu şekilde CBS ile piksel tabanlı kitlesel taşınmaz değer haritası üretilmesi mümkündür. Piksel tabanlı taşınmaz değer haritası üretilmesi amacıyla, her bir pikselin toplam değeri parametrik olarak (1) nolu formül yardımıyla hesaplanır (Mete 2019):

$$D_i = A_i * \sum_{j=1}^n (P_{ji} * W_j) \quad (1)$$

Formülde D_i , i numaralı pikselin (parselin) toplam nominal değerini, A_i , bir pikselin (parselin) alanını, P_{ji} ve W_j , ilgili faktörün sırasıyla faktör puanını (değerini) ve ağırlığını ve n , toplam faktör sayısını göstermektedir. Burada faktör puanı ile ilgili ağırlık çarpılarak her bir faktör için "ağırlıklı değer katmanı" hesaplanır. Hesaplanan ağırlık değer katmanları toplanıp, piksel alanlarıyla çarpılmak suretiyle de toplam nominal değer hesaplanır (Şekil 1).



Şekil 1. Piksel Bazında Nominal Taşınmaz Değer Hesabı (Yomralıoğlu vd. 2012).

Görüldüğü gibi faktör puanlarının belirlenmesi, bu yöntemde taşınmazın yaklaşık değerinin belirlenmesinde önemli bir yere sahiptir. Bir faktörün puanlanmasında en iyi koşullara sahip sınıf, 100 tam puan verilerek yeniden sınıflandırılır. Buna bağlı olarak her faktör, iyilik derecesine göre yeniden sınıflandırılarak puanlandırılır (Yomralıoğlu 1997.b). Ağırlıklandırma ise, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), anket verileri, literatürde kabul görmüş ağırlıklar vb. çeşitli yöntemler kullanılarak yapılabilmektedir. Ağırlıklandırma, tüm faktörlerin ağırlıkları toplamının %100 olması esasına dayanır.

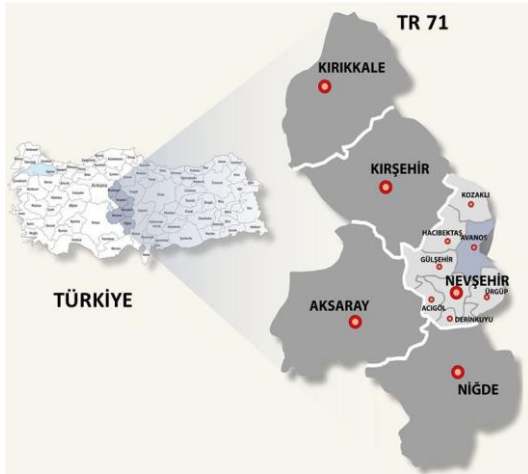
Piksel tabanlı nominal değerlendirme çalışmalarında, konumsal veritabanının oluşturulması ve raster formatına dönüştürülmesi, işin temelini oluşturmaktadır. Bu işlem, çoğunlukla CBS yazılımları ile yapılmaktadır. Seçilecek olan piksel boyutu için hassasiyetini ve harcanan süreyi etkilemektedir. Daha küçük pikseller kullanılırsa modelin doğruluğu daha yüksek olurken, işlem süresi artmaktadır. Mete (2019) yaptığı çalışmada, 1 metre ve 10 metre çözünürlüklü nominal değer haritalarının benzer sonuçları

ürettiğini, geniş çalışma alanlarında 10 m çözünürlüğün yeterli olacağını belirtmiştir.

3. Uygulama

3.1 Çalışma Alanı

Çalışma alanı olarak Neveşehir iline bağlı Avanos ilçesi seçilmiştir. Avanos, Neveşehir'in 18 km kuzeyinde yer almaktadır (Şekil 2). Batısında Gülşehir, kuzeyinde Hacıbektas, güneyinde Ürgüp ilçeleri ve doğusunda Kayseri ili yer alır. Avanos, 1045 km²'lik yüzölçümüyle Neveşehir ilinin en fazla alana sahip ilçesidir.



Şekil 2. Çalışmanın Yapıldığı Avanos İlçesinin Konumu

Kentsel sit alanındaki özgün bina tipolojileri, çok katmanlı yerleşimleri ve yakın çevresindeki yeraltı şehirleri ile Avanos, yalnızca kültürel turizm için bir kaynak değil; bunun yanında Ürgüp ve Göreme'ye yakınlığı, Zelve Açık Hava Müzesi'nin varlığı sayesinde balon ve doğa turizmine; farklı kültürlerin tarihte kesişim noktası olduğu için de inanç turizmine ev sahipliği yapmaktadır. Bu nedenle Avanos, dört mevsim yerli ve yabancı turist çekebilme potansiyeline sahiptir. Ayrıca Avanos, çömlerleriyle de meşhurdur. Kızılırmak tarafından taşınan kil kullanılarak eşzamanlı olarak yapılan çömler atölyeleri de bölgede turizmin gelişmesini desteklemektedir. Turizmin gelişmesi ile Avanos'un gelişmesi ve kalkınması gün geçtikçe artmakta ve bu durum da Avanos merkezde nüfusun artmasına sebep olmaktadır. 2018 yılı TÜİK verilerine göre, Avanos merkez nüfusu 13,482'dir. "En Küçük Kareler Yöntemi" kullanılarak nüfus projeksiyonu yapıldığında, merkez nüfusun 2040 yılında 23,667

kişi olacağı öngörülmektedir. İlçe güneyinde mutlak tarım arazileri ve milli park ile, doğusunda taşlık ve kayalık alanlarla ve batısında da doğal sit alanları, marjinal ve mutlak tarım arazileri gibi doğal eşiklerle sınırlandırılmıştır. Bu nedenle, mevcut durumdan başka genişleyecek alanı çok kısıtlıdır. Dolayısıyla, ilçe merkezi genişlemeden nüfus artışı olacağı için nüfus yoğunluğu da hızla artacaktır. Bu durum, merkezdeki taşınmazlar üzerindeki cazibeyi ve ilgiyi artırmaktadır.

Bu çalışmada, nominal taşınmaz değer haritası üretilirken, yalnızca arazi ve arsa değerleri dikkate alınmış olup, arazi ve arsalar üzerindeki yapılar dikkate alınmamıştır. Hiç şüphesiz, arazi ve arsalar üzerindeki yapılar da dikkate alınarak daha doğru, güvenilir ve bütüncül bir taşınmaz değer modeli elde edilecektir.

3.2 Değere Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi

Bölgede daha önce yapılan proje ve saha çalışmaları kapsamında çalışma alanıyla ilgili detaylı bilgi sahibi olunmuştur. Buna göre çalışma kapsamında değere etki eden 19 faktör belirlenmiştir. Bu faktörler ve bu faktörlerin belirlenmesinde dikkate alınan unsurlar Çizelge 1'de verilmiştir.

3.3 Faktörlerin Puanlanması

Değere etki eden faktörlerin puanlanması ve ağırlıklandırılması için çoğunlukla literatürde kabul görmüş yaklaşımlar kullanılmaktadır. Ancak taşınmaz değerlendirme sürecinde bölgeye özgü yerel özelliklerin de dikkate alınması çalışmanın doğruluğu açısından büyük bir öneme sahip olacaktır. Bu kapsamda bu çalışmada 2 farklı taşınmaz değer modeli oluşturulmuştur. 1. taşınmaz değer modeli (Model-1) literatürdeki (Nişancı 2005; Erbil 2014; Mete 2019) puanlama ve ağırlıklandırma kullanılarak üretilirken; 2. taşınmaz değer modeli (Model-2) bölgeye özgü yerel özellikler de göz önüne alınarak yeni bir puanlama ve ağırlıklandırma yaklaşımı geliştirilerek üretilmiştir. Model-2'de ağırlıklandırma için çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) kullanılmıştır.

Çizelge 1. Çalışma Bölgesinde Taşınmaz Değerini Etkileyen Faktörler

FAKTÖRLER	AÇIKLAMA
1. Anayola Yakınlık	-
2. Bakı	-
3. Dere Yatağına Yakınlık	-
4. Eğitim	-
5. Eğitim Merkezlerine Yakınlık	Anaokulu, ilkokul, ortaokul ve liselere yakınlık
6. Gürültü	Neveşehir-Ürgüp otoyoluna yakınlık
7. İbadet Merkezlerine Yakınlık	Camilere yakınlık
8. İlçe Merkezine Yakınlık	-
9. Jeolojik Durum	-
10. Kamu Hizmetlerinden Yararlanma	Doğalgaz, su vb. altyapı hizmetlerinden yararlanma
11. Mevcut Kullanım Türü	Mevcut arazi kullanımı
12. Sağlık Kurumlarına Yakınlık	Sağlık ocakları ve hastanelere yakınlık
13. Sit Alanı İçerisinde Olma	Kentsel ve doğal sit alanları içerisinde yer alma
14. Sokaklara Yakınlık	-
15. Tarihi Yerlere Yakınlık	Tarihi Anıtlara Yakınlık
16. Ticaret Alanlarına Yakınlık	-
17. Turizm Tesislerine Yakınlık	Balon ve kültürel turizmi destekleyen konaklama tesisleri
18. Yeşil Alanlara Yakınlık	Rekreasyon alanları ve parklara yakınlık
19. Zararlı Bölgelere Yakınlık	TEİAŞ ve sanayi tesislerine yakınlık

Çizelge 1’de verilen faktörlerin puanlanmasının nasıl yapıldığı, izleyen kısımda ana hatlarıyla açıklanmıştır.

1- Anayola yakınlık faktörü: Çalışma alanındaki önemli caddeler de dahil olmak üzere üst kademe yollar dikkate alınmış ve buna göre Mete (2019)’un çalışmasında verildiği gibi bir kademelendirme ve puanlama yapılmıştır. Model-1 ve Model-2’de anayola 50 m yakınlıktaki piksellere 100 puan verilirken, 51-100 m arasına 90 puan verilmiş ve puan her 100m’de bir 10 puan azaltılarak puanlama yapılmıştır (Mete 2019).

2- Bakı faktörü: Model-1 ve Model-2’de Çizelge 2’deki gibi güneye bakan yamaçlara yüksek puanlar verilmiş, kuzeye bakan yamaçlara daha düşük puanlar verilmiştir (Nişancı 2005).

Çizelge 2. Bakı Puanlaması

Bakı		
Yön		Puan
Kuzey	Kuzeydoğu	50
Kuzeydoğu	Doğu	50
Doğu	Güneydoğu	90
Güneydoğu	Güney	100
Güney	Güneybatı	80
Güneybatı	Batı	70
Batı	Kuzeybatı	50
Kuzeybatı	Kuzey	50

3- Dere yatağına yakınlık faktörü: Model-1 ve Model-2’de dere yatağından itibaren 150 m’lik bir

bölge oluşturulmuş, bu bölge içerisinde kalan taşınmazlara 0 ; diğerlerine de 100 puan verilmiştir.

4- Eğitim faktörü: Model-1 ve Model-2’de eğimin %(0-10) arasında olduğu yerlere 100 puan, %(11-20) arasında olduğu yerlere 70 puan, %(21-30) arasında olduğu yerlere 50 puan, %(31-40) arasında olduğu yerlere 20 puan, %(41-50) arasında olduğu yerlere 10 puan, %50 ve üzeri olan yerlere de 0 puan verilmiştir.

Model-1 ve Model2’de eğitim merkezlerine yakınlık (5), gürültü (6), ibadet merkezlerine yakınlık (7), sağlık kurumlarına yakınlık (12), tarihi yerlere yakınlık (15), ticaret alanlarına yakınlık (16), turizm tesislerine yakınlık (17), yeşil alanlara yakınlık (18) ve zararlı bölgelere yakınlık (19) faktörleri Çizelge 3’teki gibi puanlanmıştır (Erbil 2014).

Çizelge 3. Yakınlık Faktörlerinin Puanlaması

Yakınlık Faktörlerinin Puanlaması		
Mesafe (m)	Yakınlık Puanı	Gürültü, Zararlı Alanlara Yakınlık Puanı
0-24	100	1
25-49	90	5
50-74	80	10
75-99	70	20
100-124	60	30
125-149	50	40
150-174	40	50
175-199	30	60
200-249	20	70
250-299	10	80
300-400	5	90
400+	1	100

Gürültü faktörü puanlanırken, otoyoldaki hızla giden araçların sesleri sebebiyle, Nevşehir-Ürgüp otoyoluna yakınlığa göre Erbil (2014)'ün çalışmasında verilen kademelendirme ve puanlama yapılmıştır.

8- İlçe merkezine yakınlık faktörü: Model-1 için Çizelge 4'teki puanlama yapılırken, Model-2 için Çizelge 5'teki gibi puanlama yapılmıştır.

Çizelge 4. İlçe Merkezine Yakınlık Puanlaması (Model-1)

İlçe Merkezine Yakınlık Puanlaması (Model-1)	
Mesafe (m)	Puan
0-100	100
101-250	90
251-500	80
501-750	70
751-1000	60
1001-1500	50
1501-2000	40
2001-2500	30
2501-3000	20
3000+	10

Çizelge 5. İlçe Merkezine Yakınlık Puanlaması (Model-2)

İlçe Merkezine Yakınlık Puanlaması (Model-2)	
Mesafe (m)	Puan
0-200	100
201-400	90
401-600	80
601-800	70
801-1000	60
1001-1200	50
1201-1400	40
1401-1600	30
1601-1800	20
1800+	10

9- Jeolojik durum faktörü: Tuzköy Formasyonu'nun Z2 zemin sınıfında olduğu ve Alüvyon'un Z3 zemin sınıfında olduğu görülmüştür. Bu nedenle, Tuzköy Formasyonu'nda yer alan taşınmazlara 70 puan, alüvyon zeminde yer alan taşınmazlara ise 40 puan verilmiştir.

10- Kamu hizmetlerinden yararlanma faktörü: Altyapı hizmetlerinden yararlanabilen alanlara 100 puan verilirken, yararlanamayan alanlara 0 puan verilmiştir.

11- Mevcut kullanım türü faktörü: Ticari amaçlı kullanılan taşınmazların en değerli olduğu dikkate alınarak 100 puan verilmiş, Sanayi, Konut ve Tarım

amaçlı kullanılan taşınmazlara sırasıyla 90, 80 ve 50 puan verilmiştir.

13- Sit alanı sınırları içerisinde olma faktörü: İmar planındaki yasal kısıtlamalar nedeniyle sit alanı içerisinde yer alan alanlara 0 puan verilirken, sit alanı sınırları içerisinde olmayan alanlara 100 puan verilmiştir.

14-) Sokaklara yakınlık faktörü: 0-10 m arasındaki uzaklıklar için 100 puan verilirken, her 10 metrede bir, verilecek puanlar 10 puan azaltılmıştır (Mete 2019).

3.4 Faktörlerin Ağırlıklarının Belirlenmesi

Taşınmaz değerlemede ağırlıkların belirlenmesi, olayın subjektifliğinden dolayı zor bir işlemdir. Kimine göre daha önemli bir faktör, bir başkasına göre daha az önemli olabilmektedir. Bu nedenle, taşınmaz değerlemede ağırlıkların belirlenmesinde, genellikle literatürde yer alan bilgi birikiminden yararlanılmaktadır. Fakat, her bölgenin eşsiz özellikleri vardır ve bazı durumlarda literatürde yer alan ağırlıklandırmalar yeterli olmamaktadır.

Bu durumun irdelenmesi amacıyla bu çalışmada Model-1 için ağırlıklandırma yapılırken literatürde kabul görmüş ağırlıklandırmalar (Nişancı 2005; Erbil 2014; Mete 2019) kullanılmış ve Çizelge 6'da görülen faktör ağırlıkları elde edilmiştir.

Çizelge 6. Model-1 Ağırlık Tablosu

Model-1 Ağırlık Tablosu	
Faktörler	Ağırlık (%)
Mevcut Kullanım Türü	19.77717
Sokaklara Yakınlık	8.04957
Sit Alanı İçerisinde Olma	7.68499
Kamu Hizmetlerinden Yararlanma	6.37223
Anayollara Yakınlık	5.36596
İlçe Merkezine Yakınlık	5.36596
Gürültü	4.77927
Jeolojik Durum	4.27201
Ticaret Alanlarına Yakınlık	4.02479
Tarihi Yerlere Yakınlık	4.02479
Turizm Alanlarına Yakınlık	4.02479
Dere Yatağına Yakınlık	3.75835
Yeşil Alanlara Yakınlık	3.21906
Eğitim	3.21906
Bakı	3.21906
Eğitim Merkezlerine Yakınlık	3.21906
Sağlık Kurumlarına Yakınlık	3.21906
Zararlı Bölgelere Yakınlık	3.21906
İbadet Merkezlerine Yakınlık	3.18576
$\Sigma = 100$	

Buna karşılık, Model-2 faktör ağırlıklandırmasında ise, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) kullanılmıştır. Taşınmaz değerlendirilmede farklı faktörlerin göz önünde bulundurulması durumunda ve bütünleşik bir çerçevede birbirlerine göre önemlerinin belirlenmesinde AHP kullanılabilir. AHP, analitik yöntemle faktörlerin birbirleriyle olan ilişkilerinin ölçülebilir ve tartışılabilir bir biçimde önceliklendirilmesidir (Koramaz 2014). Yöntem, bir karar probleminin çözülmesi amacıyla karar verici tarafından mevcut tüm alternatiflerin ve bu alternatiflere bağlı tüm kriterlerin ele alınarak, göreceli kriterlerin önem derecelerine göre ikili karşılaştırılması temeline dayanmaktadır (Bozdağ ve Ertunç 2020). Çoklu kriterlerin yer aldığı problemlerin çözümünde kullanılan bu yöntemle, farklı faktörlerin birbirlerine göre önem derecesi bütünleşik bir çerçevede belirlenebilmektedir. Bu yöntemin öne çıkan en önemli özelliği, karar vericinin sadece objektif değil, subjektif kriterlerini de karar oluşturma sürecine dahil edebilmesidir (Kuruüzüm ve Atsan 2001). AHP temel olarak; “problemi parçalara ayırma (decomposition)”, “karşılaştırmalı olarak karar verme ve tercih matrisinin oluşturulması (comparative judgement)”

ve “önem derecesine göre önceliklerin sentezlenmesi (synthesis of priorities)” olmak üzere 3 ana prensibe dayanmaktadır (Saaty 1977, Saaty 1980, Harker ve Vargas 1987). Buna göre öncelikle karar problemi için bir hiyerarşi modeli oluşturulur. Karar problemi için amaçlar, ölçütler ve alt ölçütler belirlenir. Bu şekilde karar problemi, hiyerarşik olarak parçalara bölünmüş olur. Karşılaştırmalı olarak karar verme aşamasında ise faktörler, ikili şekilde seçilmekte ve her ikilinin birbirine göre önem derecesi karşılaştırılmaktadır. Son olarak, bütün hiyerarşi düzeyinde belirlenen faktör ağırlıkları tek bir ölçekte toplanarak sentezlenir ve seçeneklerin önceliklendirilmesi adımıyla kullanılır (Erden 2019).

Bu çalışmada, bu bilgiler ışığında yapılan işlem adımları şu şekildedir:

- Faktörlerin önem derecesi birbirlerine göre karşılaştırılmış ve Çizelge 7’de görüldüğü gibi bir ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur. İkili karşılaştırma matrisi, uygulama alanında daha önce çalışmalar yapmış olan teknik ekiplerde yer alan uzmanların görüşlerinin alınmasıyla üretilmiştir.

Çizelge 7. İkili Karşılaştırma Matrisi

Faktör No	Anayollara Yakınlık (1)	Bakı (2)	Dere Yatağına Yakınlık (3)	Eğim (4)	Eğitim Merkezlerine Yakınlık (5)	Gürültü (6)	İbadet Merkezlerine Yakınlık (7)	İlçe Merkezine Yakınlık (8)	Jeolojik Durum (9)	Kamu Hizmetlerinden Yararlanma (10)	Mevcut Kullanım Türü (11)	Sağlık Kurumlarına Yakınlık (12)	Sit Alanı İçerisinde Olma (13)	Sokaklara Yakınlık (14)	Tarihi Yerlere Yakınlık (15)	Ticaret Alanlarına Yakınlık (16)	Turizm Alanlarına Yakınlık (17)	Yeşil Alanlara Yakınlık (18)	Zararlı Bölgelere Yakınlık (19)
1	1.000	2.317	2.596	2.317	2.416	2.596	2.692	0.609	2.500	0.878	0.481	2.416	1.201	1.728	1.526	1.526	1.526	2.416	1.644
2	0.432	1.000	1.120	1.000	1.043	1.120	1.162	0.263	1.079	0.379	0.207	1.043	0.540	0.748	0.692	0.692	0.692	1.043	0.710
3	0.385	0.893	1.000	0.893	0.933	1.000	1.036	0.234	0.964	0.338	0.185	0.933	0.482	0.668	0.618	0.618	0.618	0.933	0.634
4	0.432	1.000	1.120	1.000	1.043	1.120	1.162	0.263	1.079	0.379	0.207	1.043	0.540	0.748	0.692	0.692	0.692	1.043	0.710
5	0.414	0.959	1.072	0.959	1.000	1.072	1.112	0.252	1.033	0.363	0.199	1.000	0.518	0.717	0.664	0.664	0.664	1.000	0.681
6	0.385	0.893	1.000	0.893	0.933	1.000	1.036	0.234	0.964	0.338	0.185	0.933	0.482	0.668	0.618	0.618	0.618	0.933	0.634
7	0.371	0.861	0.966	0.861	0.899	0.966	1.000	0.226	0.930	0.326	0.179	0.899	0.465	0.644	0.596	0.596	0.596	0.899	0.611
8	1.643	3.808	4.266	3.808	3.971	4.266	4.424	1.000	4.108	1.442	0.794	3.971	1.973	2.840	2.508	2.508	2.508	3.971	2.702
9	0.400	0.927	1.037	0.927	0.968	1.037	1.076	0.243	1.000	0.351	0.192	0.968	0.501	0.693	0.641	0.641	0.641	0.968	0.658
10	1.139	2.640	2.958	2.640	2.753	2.958	3.067	0.693	2.848	1.000	0.550	2.753	1.368	1.969	1.739	1.739	1.739	2.753	1.873
11	2.080	4.820	5.400	4.820	5.027	5.400	5.600	1.260	5.200	1.817	1.000	5.027	2.498	3.595	3.175	3.175	3.175	5.027	3.420
12	0.414	0.959	1.072	0.959	1.000	1.072	1.112	0.252	1.033	0.363	0.199	1.000	0.518	0.717	0.664	0.664	0.664	1.000	0.681
13	0.833	1.852	2.074	1.852	1.931	2.074	2.151	0.507	1.998	0.731	0.400	1.931	1.000	1.381	1.220	1.220	1.220	1.931	1.314
14	0.579	1.337	1.498	1.337	1.394	1.498	1.554	0.352	1.443	0.508	0.278	1.394	0.724	1.000	0.928	0.928	0.928	1.394	0.952
15	0.655	1.445	1.619	1.445	1.507	1.619	1.679	0.399	1.559	0.575	0.315	1.507	0.820	1.078	1.000	1.000	1.000	1.507	1.025
16	0.655	1.445	1.619	1.445	1.507	1.619	1.679	0.399	1.559	0.575	0.315	1.507	0.820	1.078	1.000	1.000	1.000	1.507	1.025
17	0.655	1.445	1.619	1.445	1.507	1.619	1.679	0.399	1.559	0.575	0.315	1.507	0.820	1.078	1.000	1.000	1.000	1.507	1.025
18	0.414	0.959	1.072	0.959	1.000	1.072	1.112	0.252	1.033	0.363	0.199	1.000	0.518	0.717	0.664	0.664	0.664	1.000	0.681
19	0.608	1.409	1.578	1.409	1.469	1.578	1.636	0.370	1.520	0.534	0.292	1.469	0.761	1.051	0.975	0.975	0.975	1.469	1.000

- Çizelge 7’de oluşturulan ikili karşılaştırma matrisindeki her değer, ilgili sütun toplamına bölünerek Çizelge 8’de görülen normalize edilmiş ikili karşılaştırma matrisi elde edilmiştir.
- Normalize edilmiş ikili karşılaştırma matrisinde her faktörün olduğu satırların ortalaması alınarak, Çizelge 9’da görülen Model-2 için ağırlık matrisi oluşturulmuştur.

Çizelge 8. Normalize Edilmiş İkili Karşılaştırma Matrisi

Faktör No	Anayollara Yakınlık (1)	Bakı (2)	Dere Yatağına Yakınlık (3)	Eğim (4)	Eğitim Merkezlerine Yakınlık (5)	Gürültü (6)	İbadet Merkezlerine Yakınlık (7)	İlçe Merkezine Yakınlık (8)	Jeolojik Durum (9)	Kamu Hizmetlerinden Yararlanma (10)	Mevcut Kullanım Türü (11)	Sağlık Kurumlarına Yakınlık (12)	Sit Alanı İçerisinde Olma (13)	Sokaklara Yakınlık (14)	Tarihi Yerlere Yakınlık (15)	Ticaret Alanlarına Yakınlık (16)	Turizm Alanlarına Yakınlık (17)	Yeşil Alanlara Yakınlık (18)	Zararlı Bölgelere Yakınlık (19)
1	0.074	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.074	0.075	0.074	0.074	0.075	0.073	0.075	0.073	0.073	0.073	0.075	0.075
2	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.033	0.032	0.033	0.033	0.033	0.032	0.032
3	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.030	0.030	0.030	0.029	0.029
4	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.033	0.032	0.033	0.033	0.033	0.032	0.032
5	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.032	0.032	0.032	0.031	0.031
6	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.030	0.030	0.030	0.029	0.029
7	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.027	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
8	0.122	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.122	0.123	0.122	0.122	0.123	0.119	0.123	0.120	0.120	0.120	0.123	0.123
9	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.031	0.031	0.031	0.030	0.030
10	0.084	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.084	0.085	0.084	0.085	0.085	0.083	0.085	0.083	0.083	0.083	0.085	0.085
11	0.154	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156	0.154	0.156	0.154	0.154	0.156	0.151	0.156	0.152	0.152	0.152	0.156	0.156
12	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.032	0.032	0.032	0.031	0.031
13	0.062	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.062	0.060	0.062	0.060	0.060	0.060	0.060	0.058	0.058	0.058	0.060	0.060
14	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.044	0.043	0.044	0.044	0.044	0.043	0.043
15	0.049	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.049	0.047	0.049	0.049	0.047	0.050	0.047	0.048	0.048	0.048	0.047	0.047
16	0.049	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.049	0.047	0.049	0.049	0.047	0.050	0.047	0.048	0.048	0.048	0.047	0.047
17	0.049	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.049	0.047	0.049	0.049	0.047	0.050	0.047	0.048	0.048	0.048	0.047	0.047
18	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.032	0.032	0.032	0.031	0.031
19	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.046	0.045	0.047	0.047	0.047	0.045	0.045

Çizelge 9. Model-2 Ağırlık Tablosu

Model-2 Ağırlık Tablosu	
Faktörler	Ağırlık (%)
Mevcut Kullanım Türü	15.43929
İlçe Merkezine Yakınlık	12.20605
Kamu Hizmetlerinden Yararlanma	8.46314
Anayollara Yakınlık	7.42600
Sit Alanı İçerisinde Olma	5.99938
Turizm Alanlarına Yakınlık	4.73904
Tarihi Yerlere Yakınlık	4.73904
Ticaret Alanlarına Yakınlık	4.73903
Zararlı Bölgelere Yakınlık	4.56057
Sokaklara Yakınlık	4.33424
Eğim	3.23725
Bakı	3.23725
Yeşil Alanlara Yakınlık	3.10323
Eğitim Merkezlerine Yakınlık	3.10323
Sağlık Kurumlarına Yakınlık	3.10323
Jeolojik Durum	3.00120
Gürültü	2.89048
Dere Yatağına Yakınlık	2.89048
İbadet Merkezlerine Yakınlık	2.78787
$\Sigma = 100$	

Faktörlerin sayısal olarak önceliklerini gösteren özdeğer vektörü hesaplanırken yapılan sayısal işlemlerin geçerliliğinin test edilmesi gerekmektedir (Vaidya & Kumar 2006). Bu testin yapılabilmesi için Tutarlılık İndeksi'nin (Consistency Index) ve Tutarlılık Oranı'nın (Consistency Ratio) hesaplanması gerekmektedir (Saaty 1990).

Tutarlılık İndeksi'nin hesabında kullanılan λ_{max} , ikili karşılaştırma matrisinin maksimum temel özdeğeri olup AHP'de önemli bir doğrulama parametresi olarak kullanılmaktadır (Bozdağ ve Ertunç 2020). Zira λ_{max} , tahmin edilmiş olan vektörün Tutarlılık Oranı'nın hesaplanmasında referans indeksi olarak kullanılmaktadır (Chen 2006). λ_{max} şu işlem adımları takip edilerek hesaplanır:

- Çizelge 9’da görülen ağırlık vektörü ile Çizelge 7’de görülen ikili karşılaştırma vektörü arasında matris çarpımı yapılır.
- Elde edilen matristeki her bir eleman, bulunduğu matris konumundaki ağırlık vektöründeki (Çizelge 9) ilgili elemana bölünür.
- Elde edilen matrisin tüm elemanlarının ortalaması alınır ve bu değer λ_{max} değeridir (Koramaz 2014).

Bundan sonrasında ise *Tutarlık İndeksi* (2) no.lu eşitlik yardımıyla hesaplanır:

$$Tutarlık\ İndeksi = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n-1)} \quad (2)$$

Formülde n faktör sayısı olmak üzere, λ_{max} ikili karşılaştırma matrisinin maksimum temel özdeğeridir.

Yapılan çalışmanın tutarlı olarak nitelendirilebilmesi için λ_{max} değerinin, n faktör sayısına, *Tutarlık İndeksi*’nin de 0’a yakın olması gerekmektedir (Koramaz 2014). Bu çalışmada, λ_{max} 19.00139 olarak, *Tutarlık İndeksi* ise 0.00008 olarak hesaplanmıştır.

Diğer yandan *Tutarlık Oranı*’nın da hesaplanması için *Rastlantısal Katsayı*’ya ihtiyaç duyulmaktadır. n faktör sayısına göre değişen *Rastlantısal Katsayı*, 1’den 9’a kadar ölçeklendirilmiş rastlantısal ters matristen türetilmektedir (Saaty 1980). Bu değer:

$$Rastlantısal\ Katsayı = 1.98 \frac{n-2}{n} = 1.98 \left(1 - \frac{n-1}{\frac{n(n-1)}{2}} \right) \quad (3)$$

formülü yardımıyla hesaplanır (Saaty 1994). Bu formülden $n = 19$ değeri için *Rastlantısal Katsayı* 1.77158 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlerden yararlanarak *Tutarlılık Oranı* değeri izleyen formül yardımıyla hesaplanmıştır:

$$Tutarlılık\ Oranı = \frac{Tutarlılık\ İndeksi}{Rastlantısal\ Katsayı} \quad (4)$$

Buradan *Tutarlılık Oranı* 0.00004 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0.10’dan küçük olması, matrisin tutarlı olduğunu göstermektedir.

3.5 Mekânsal Analizler

Nominal yöntemle taşınmaz değer haritası oluşturmak amacıyla belirlenen 19 faktör, ArcGIS yazılımında mekânsal analizler yapılarak sayısallaştırılmıştır. Bu kapsamda üç farklı mekânsal analiz yapılmıştır. Bunlar:

- i-) Yüzey Analizleri,
- ii-) Yakınlık Analizleri,
- iii-) Alansal Analizler.

i-) Yüzey Analizleri

Topografik yapı, parsellerin değerini etkileyen önemli bir faktördür ve parseller için ekonomik bir anlam taşımaktadır (Yomralıoğlu 1997.b). Bu çalışmada topografik yapı olarak eğim ve bakı analizleri kullanılmıştır.

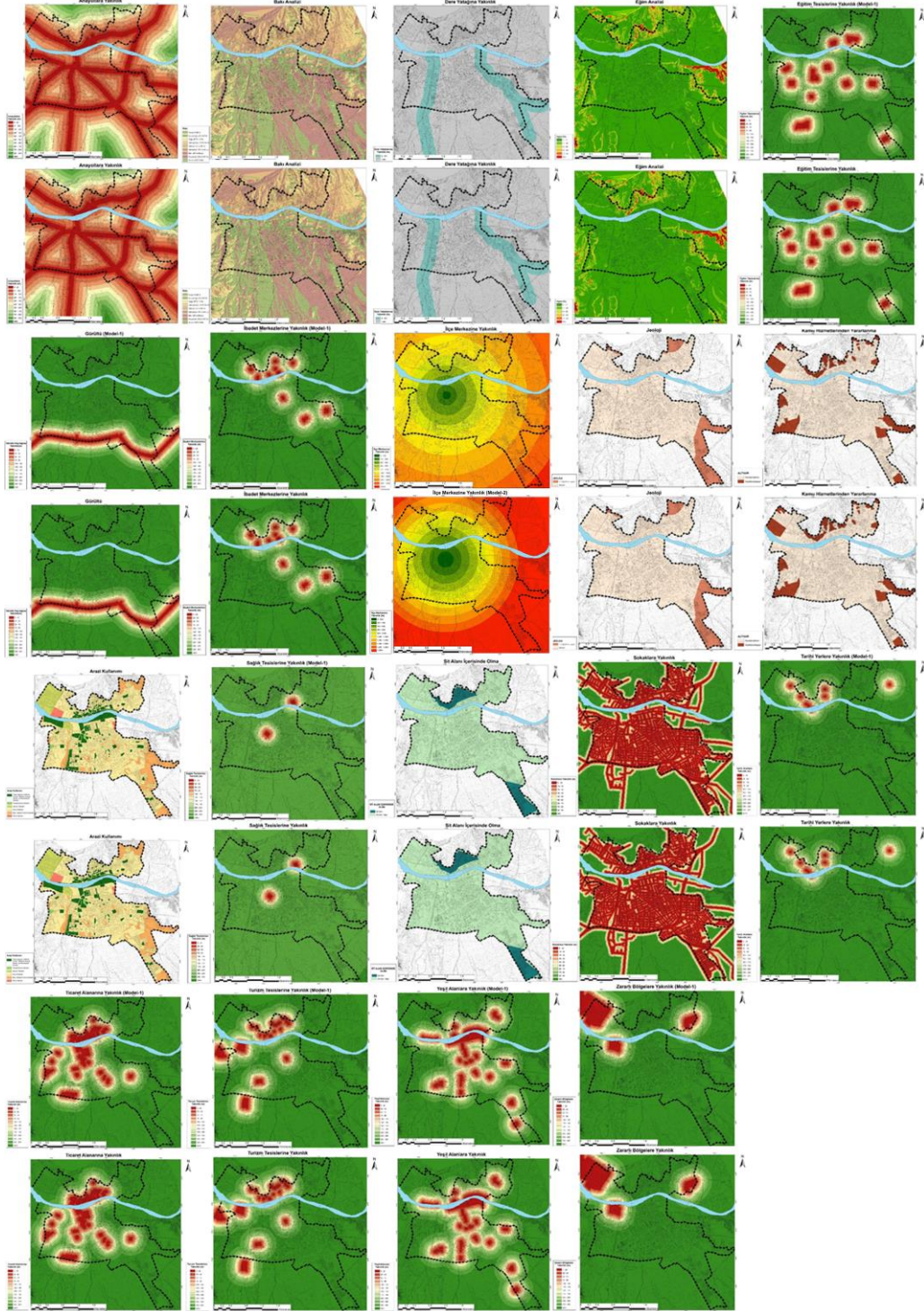
ii-) Yakınlık Analizleri

Değere etki eden bir faktöre yakınlık, taşınmaz değerini etkiler. Bu çalışmada, 13 faktör yakınlık analizi ile üretilmiştir. Yakınlık analizleri, ArcGIS yazılımında “Euclidean Distance (Öklid Uzaklığı)” kullanılarak oluşturulmuştur.

iii-) Alansal Analizler

Avanos Belediyesi’nden alınan haritaların sayısallaştırılmasıyla ve arazi çalışmalarıyla da bazı analizler yapılmıştır. Bu analizler jeolojik durum, kamu hizmetlerinden yararlanma, mevcut arazi kullanımı ve sit alanı içerisinde olma analizleridir.

Yapılan tüm analizler Model-1 ve Model-2 için Şekil 3’te verilmiştir.



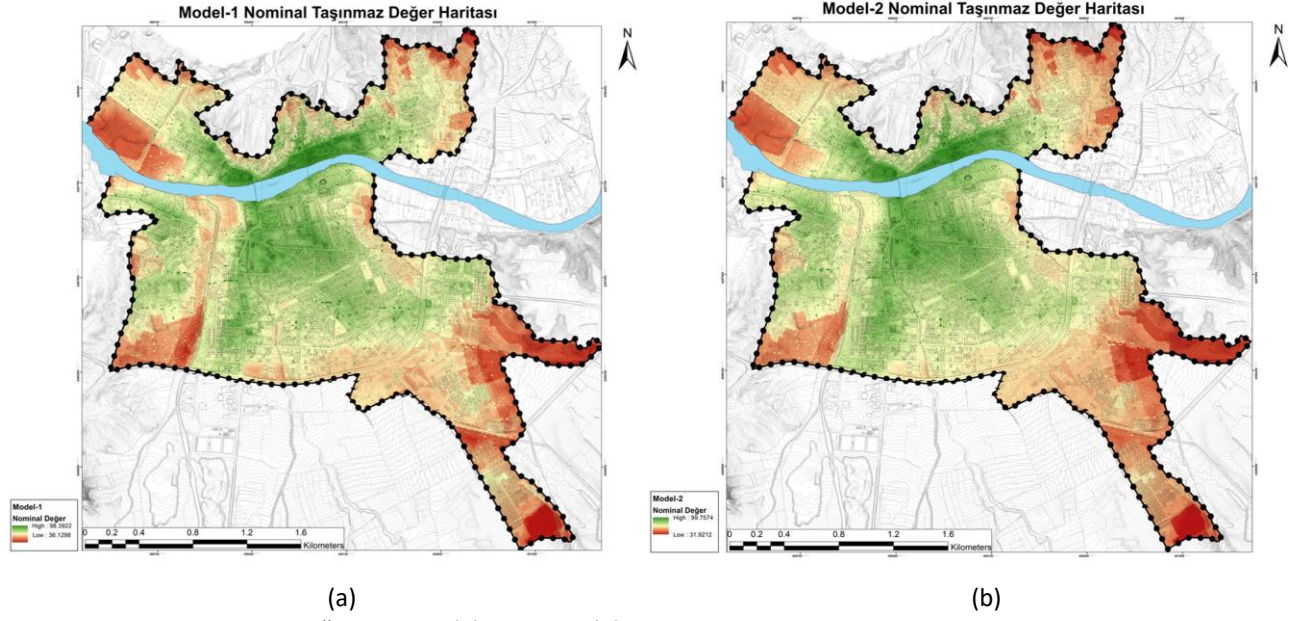
Şekil 3. Faktör Analizleri (üst) Model-1; (alt) Model-2

3.6 Nominal Taşınmaz Değer Haritalarının Oluşturulması

i-) Piksel Bazında Taşınmaz Değer Haritalarının Oluşturulması

ArcGIS yazılımında yapılan yüzey, yakınlık ve alansal analizler; "Weighted Sum (Ağırlıklı Toplam)" aracı ile

belirlenen ağırlıklara göre toplanarak 2 farklı nominal taşınmaz değer modeli oluşturulmuştur (Şekil 4.a ve Şekil 4.b).



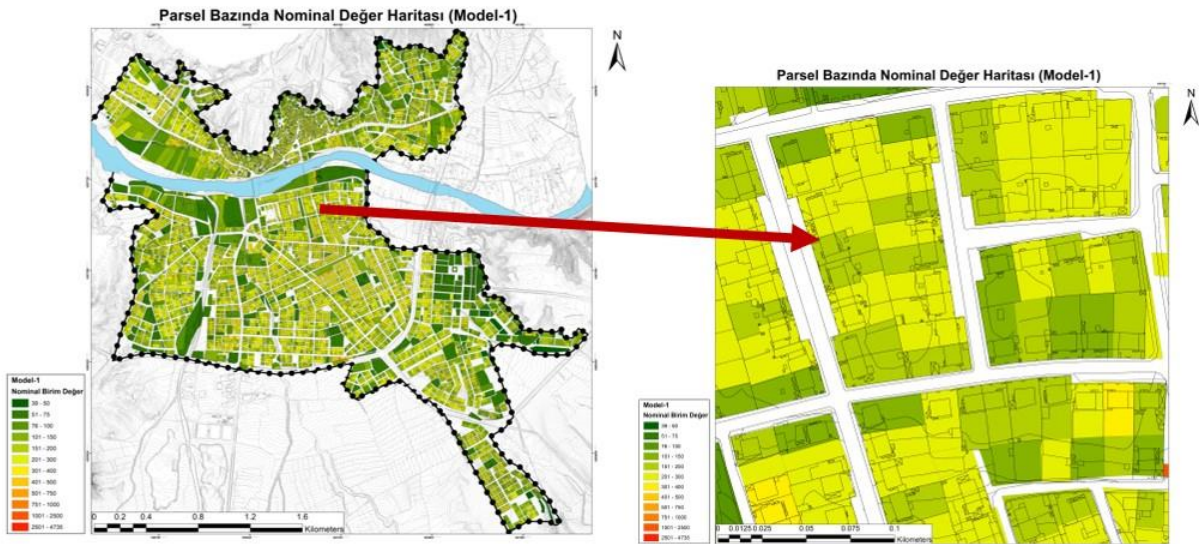
Şekil 4. Nominal Taşınmaz Değer Modeli; (a) Model-1, (b) Model-2

ii-) Parsel Bazında Taşınmaz Değer Haritalarının Oluşturulması

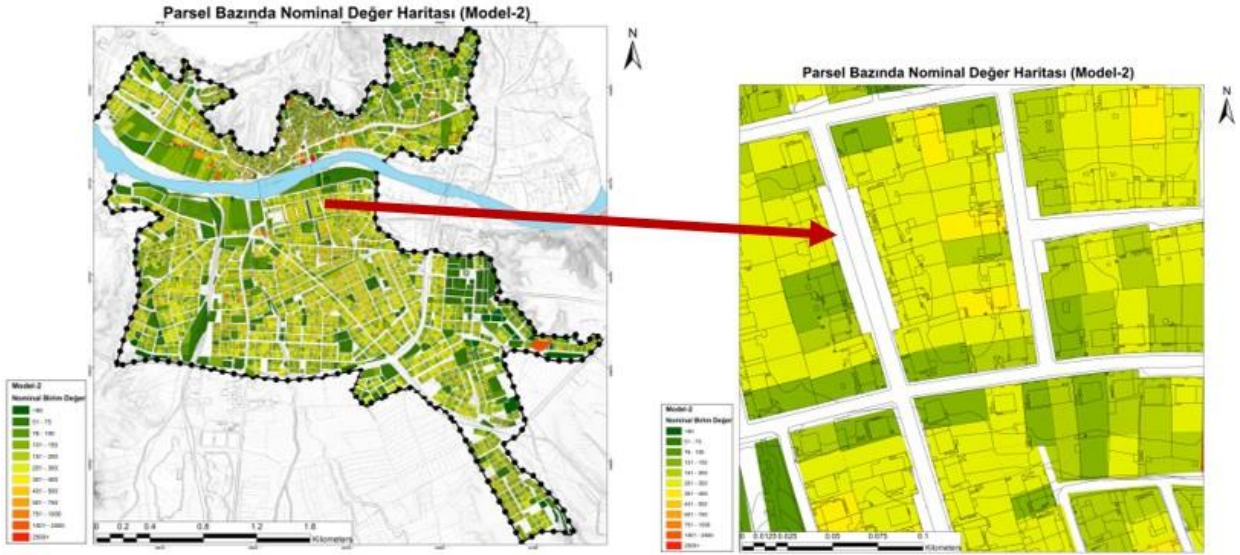
“Weighted Sum (Ağırlıklı Toplam)” aracı kullanılarak üretilen nominal taşınmaz değer haritası, piksel tabanlıdır ve herhangi bir parselin nominal değeri bu haliyle net olarak ifade edilemez. Bu nedenle, piksellerin parsel verisiyle bütünleştirilmesi gerekir.

Bu işlem için, piksel tabanlı nominal taşınmaz değer haritası, raster veri modelinden vektör veri modeline dönüştürülmüştür. Oluşturulan nominal

değeri içeren vektör veri katmanı ile parsel verisi, “Intersect” aracıyla bindirme analizi yapılarak kesştirilmiştir. Bu şekilde, her bir parsel içindeki pikselin alanı ile ilgili piksel değeri çarpılarak, her parselin içindeki piksellerin değeri tek tek hesaplanmıştır. Son olarak, “Spatial Join (Mekansal Birleştirme)” aracıyla, parsellerdeki toplam piksel değerleri toplanmış ve her bir parselin nominal taşınmaz değeri hesaplanarak Şekil 5’de ve Şekil 6’da görüldüğü gibi parsel bazında nominal taşınmaz değer modelleri oluşturulmuştur.



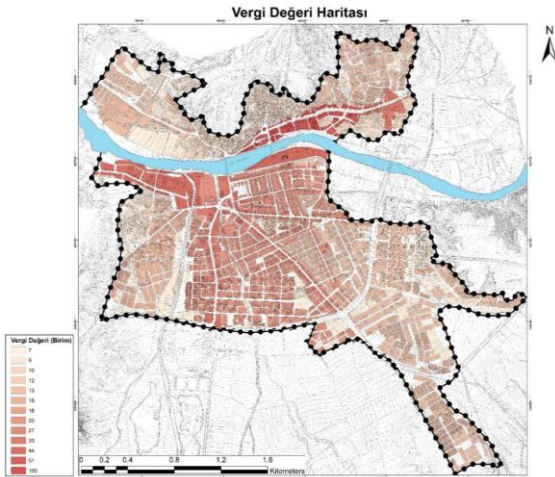
Şekil 5. Parsel Bazında Nominal Değer Haritası (Model-1)



Şekil 6. Parsel Bazında Nominal Değer Haritası (Model-2)

Avanos Belediyesi'nden alınan "2020 Yılı Arazi ve Arsa Birim m² Fiyatları" incelenerek çalışma alanına giren sokak ve caddeler tespit edilmiştir. ArcGIS yazılımında bu sokak ve caddelerin halihazır harita üzerindeki konumu belirlenmiştir. Daha sonra, ilgili sokaklardaki tüm binalar seçilerek bu binalara öznitelik verisi olarak ilgili birim m² fiyatı girilerek Şekil 7'de görülen vergi değeri haritası oluşturulmuştur.

Yapılan çalışmanın doğruluğunun analiz edilmesi için rayiç değerine ulaşılabilen belirli sayıda parseller baz alınarak bir karşılaştırma yapılmıştır. Ayrıca "2020 Yılı Arazi ve Arsa Birim m² Fiyatları" kullanılarak hazırlanan "Vergi Değeri Haritası"ndan türetilen vergi değerleri ile rayiç değerler kıyaslanmıştır.



Şekil 7. Vergi Değeri Haritası

Üretilen taşınmaz değer modellerinin rayiç değerlerle karşılaştırılması için, yerel emlak danışmanlarından ve ülkemizde yaygın olarak kullanılan web-tabanlı emlak alım-satım platformlarından yararlanılarak farklı mahallelerde yer alan belirli sayıda taşınmaza ait rayiç değerler elde edilmiştir. Rayiç değerine ulaşılan emsal nitelikteki taşınmazların mevcut kullanımının, genel olarak sokaktaki/caddedeki yaygın kullanım olmasına dikkat edilmiştir. Rayiç değeri bilinen parsel için birim rayiç değer (1 m² için) hesaplanmıştır. Çalışma bölgesi olarak seçilen ilçenin küçük bir ilçe olmasından dolayı aynı sokaktaki parsellerin birim değerlerinin birbirinin aynı olduğu varsayılmıştır. Son olarak, sokaktaki her parsel için birim rayiç değer ve parsel alanı çarpılmış ve toplanmıştır. Bu şekilde, bir sokaktaki olası toplam rayiç değer hesaplanmıştır. Ancak şu hususun da altının çizilmesinde yarar bulunmaktadır. Covid-19 pandemisi nedeniyle saha çalışmalarımız oldukça kısıtlanmıştır. Elde edilen örnekler çalışmamızın gerçekleşmesi için yeterli sayıda ve güvenilirlikle olmakla birlikte, her bir mahallede ele alınacak örneklem sayısının artırılmasının, sonuçlar üzerinde iyileştirici bir etki yapacağı değerlendirilmektedir.

Nominal taşınmaz değer modellerinin, TL'ye dönüştürülmesi amacıyla rayiç değerlere endekslenmiştir. Bu işlem için öncelikle rayiç değeri bilinen parsel için, rayiç değer nominal değere

bölünmesiyle bir katsayı hesaplanmıştır. Bu katsayı ile sokaktaki diğer parsellerin nominal değerleri tek tek çarpılıp toplanarak bir sokaktaki toplam nominal TL değeri elde edilmiştir.

Son olarak, modellerin ve rayiç değerlerin, emlak vergi değerleriyle karşılaştırılması için Avanos Belediyesi'nden alınan "2020 yılı Arazi ve Arsa Birim m² Fiyatları" kullanılarak, çalışmada ele alınan her bir sokaktaki parsellerin vergi değerleri

hesaplanmıştır. Bunun için, tüm parseller için parsel alanı ile belediye tarafından belirlenen birim vergi değerleri tek tek çarpılarak toplanmıştır. Belirlenen sokaklardaki parsellerin vergi değerleri, nominal TL değerleri ve rayiç değerleri ayrı ayrı toplanmış ve Çizelge 10 oluşturulmuştur. Çalışma alanında çok sayıda sokak ve cadde olmasına karşın, karşılaştırma yalnızca rayiç değerine ulaşılabilen parsellerin bulunduğu sokak ve caddelerde yapılabilmektedir.

Çizelge 10. Sokak Bazında Nominal Değer, Vergi Değeri ve Rayiç Değer Karşılaştırması

Sokak/Cadde Adı	Model-1 Nominal Değer (TL)	Model-2 Nominal Değer (TL)	Vergi Değeri (TL)	Rayiç Değer (TL)	Rayiç Değer ile Model-1 Uyumluluk Oranı	Rayiç Değer ile Model-2 Uyumluluk Oranı
115. Sokak	4,358,413.72	5,907,445.47	1,044,843.35	5,927,845.73	%73.52	%99.66
117. Sokak	4,961,952.56	6,358,887.01	1,340,924.96	5,415,943.08	%91.62	%82.59
138. Sokak	2,965,503.45	2,363,312.64	619,872.08	3,185,628.92	%93.09	%74.19
638. Sokak	9,722,177.67	9,240,256.94	1,783,051.04	9,090,364.36	%93.05	%98.35
617. Sokak	5,742,988.63	6,525,438.95	1,057,210.90	7,604,574.78	%75.52	%85.81
614. Sokak	3,921,250.94	3,614,249.34	963,081.31	3,114,389.16	%74.09	%83.95
641. Sokak	9,880,357.81	9,944,908.59	1,386,205.38	9,635,821.03	%97.46	%96.79
643. Sokak	18,698,260.91	13,446,278.15	2,445,114.13	16,696,239.03	%88.01	%80.53
527. Sokak	9,423,358.88	10,519,131.72	1,375,188.25	9,567,523.72	%98.49	%90.05
554. Sokak	3,929,352.74	6,230,804.38	885,701.30	6,210,050.66	%63.27	%99.67
537. Sokak	12,688,402.84	13,391,631.91	5,505,942.08	12,354,484.36	%97.30	%91.61
Kayseri-Neveşehir Yolu	8,352,823.45	9,394,450.08	1,196,764.93	8,498,660.56	%98.28	%89.46
797. Sokak	7,058,222.55	5,706,412.73	2,546,763.86	5,747,168.24	%77.19	%99.29
Karadağ Caddesi	9,864,453.86	8,512,929.45	1,414,180.85	9,927,245.49	%99.37	%85.75
Dereyamanlı Caddesi	88,376,030.82	38,510,480.25	15,599,460.04	45,880,710.23	%7.38	%83.94
417. Sokak	4,419,521.44	5,868,884.36	614,448.64	6,638,836.03	%66.57	%88.40
403. Sokak	1,787,619.54	2,395,144.55	338,950.63	2,854,068.36	%62.63	%83.92
410. Sokak	2,954,854.52	3,945,926.28	355,047.04	3,129,869.41	%94.41	%73.93
435. Sokak	4,615,182.82	5,612,160.88	929,936.39	7,754,484.81	%59.52	%72.37
419. Sokak	1,610,920.67	1,900,393.35	481,329.79	1,939,001.39	%83.08	%98.01
Alaaddin Keykubat Caddesi	18,599,930.15	13,766,650.11	2,649,754.67	14,142,928.21	%68.49	%97.34
			ORTALAMA		%79.16	%88.36

Çizelge 10'da görüldüğü gibi, Model-1'in rayiç değerler ile uyumluluk oranı %79.16 iken, bu oranın Model-2'de %88.36 olduğu görülmektedir. Buradan, üretilen 2 modelin de birbirine yakın sonuçlar verdiği, fakat literatüre ek olarak çalışma bölgesinin yerel özelliklerinin de dikkate alındığı bir modelde (Model-2) rayiç değerlerle uyumluluğun arttığı sonucuna varılabilir. Ayrıca, vergi değerleri ve rayiç değerler karşılaştırıldığında, vergi değerlerinin rayiç değerlerden farklı olduğu görülmektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, Neveşehir ili Avanos ilçesinde 2 farklı yaklaşımla nominal taşınmaz değerleme yöntemi kullanılarak taşınmaz değer haritası üretilmiştir. Bunlardan ilkinde, Model-1'de, literatürdeki puanlama ve ağırlıklandırma esas alınmıştır. Model-2'de ise puanlamada ve ağırlıklandırmada literatüre tamamen bağlı kalınmamış, puanlama ve ağırlıklandırma çalışma bölgesinin reel durumuna göre nispeten farklılaştırılmıştır. Üretilen nominal

değer haritaları parsel verisiyle bütünleştirilmiş ve parsel bazında nominal değer modelleri oluşturulmuştur. Üretilen bu her iki nominal değer modelinin doğruluğunu analiz edilebilmek amacıyla rayiç değerlerine ulaşılabilen parseller kullanılarak modeller TL'ye endekslenmiş ve bir karşılaştırma yapılmıştır. Yapılan karşılaştırma neticesinde literatüre bağlı kalınarak üretilen 1. taşınmaz değer modelinin (Model 1) yaklaşık %79 oranında rayiç değerlerle uyumlu olduğu, ağırlıklandırmada yerel özelliklerin ve çalışma alanının özgün niteliklerinin dikkate alınarak üretildiği 2. taşınmaz değer modelinin ise (Model 2) yaklaşık %88 oranında rayiç değerlerle uyumlu olduğu görülmüştür. Buradan hareketle, bu tür taşınmaz değerlendirme çalışmalarında bölgenin çok iyi tanınması gerektiği ve bölgeye özgü niteliklerin de mutlaka göz önünde bulundurulması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Taşınmaz değerlendirme, çeşitli kamusal uygulamalar ve özel sektör uygulamalarında sıklıkla kullanılan bir kıymet takdir işlemidir. Tekil değerlemenin yapılmasının güç ve zaman alıcı olduğu veya yetersiz kaldığı büyük alanlarda toplu değerlendirme yapılabilmektedir. İstatistikî toplu değerlendirme yöntemlerinden biri olan nominal değerlendirme, CBS ile objektif, hızlı ve güvenilir olarak taşınmaz değer haritalarının üretilmesine olanak tanımaktadır. Burada taşınmaz değer modeli üzerinde aynı sokaktaki parsellerin birbirlerine göre değer farklılıkları rahatlıkla görülebilmektedir. Nominal taşınmaz değer modelleri üretilerek hem yakın parsellerdeki değer farklılığının görülmesi ve adil bir vergilendirmenin sağlanması, hem de piyasa koşullarından bağımsız rayiç değerlerin hesaplanması gerçekleştirilebilecektir. Ayrıca, nominal değerlendirme, çalışma alanında değeri etkileyen birçok faktörü ağırlıkları oranında toplayarak spekülâtif olmayan gerçek değere yakın bir değerlendirme yapılmasına fırsat tanımaktadır.

Nominal taşınmaz değer haritaları çok çeşitli kullanım alanına sahiptir. Emlak vergisi amaçlı değerlemede, tüm parsellerin değerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu işlemin tekil değerlendirme ile yapılması zaman alıcı ve yüksek maliyetli olmaktadır. Nominal taşınmaz değer haritası ile bu işlem hızlı bir

şekilde ve düşük maliyetli olarak yapılabilmektedir. Ayrıca, Harçlar Kanunu kapsamında taşınmazların devir ve iktisabında alınan tapu ve kadastro harcı taşınmaz değer haritaları sayesinde parsellerin değeri ölçüsünde adil bir şekilde alınabilmektedir. Bunlara ek olarak kamulaştırma, arazi ve arsa düzenlemeleri ve imar yasası kapsamındaki 18. madde uygulamalarında parsellerin yeniden dağıtımında değer esaslı bir dağıtım yapılabilmesi için taşınmaz değer haritalarından faydalanılabilmektedir.

Nominal taşınmaz değer haritasına girdi olarak kullanılacak değeri etkileyen faktörlerin isabetli seçilmesi gerekmektedir. Zira faktörlerin çalışma alanına uygunluğu, faktör puanları ve ağırlıkları sonuç ürünün doğruluğunu yakından etkilemektedir. Bu nedenle, nominal değerlemede faktörlerin seçimi, nominal taşınmaz değer haritasının oluşturulmasındaki en önemli adımlardan biridir. Literatürde kabul görmüş taşınmaz değerini etkileyen faktörler, puanlama ve ağırlıklandırma her çalışma bölgesi için standart olarak yeterli olamamakta ve rayiç değerlerden uzak sonuçların türetilmesine sebep olabilmektedir. Hiç şüphesiz her çalışma alanında değeri etkileyen faktörler, az veya çok farklılıklar gösterebilmektedir. Bu yüzden çalışma sahasının özgün karakteristiklerine göre faktörler belirlenmeli, faktör puanlamaları ile faktör ağırlıkları detaylı incelemeler ve analizlerle yapılmalıdır.

Faktör ağırlıklandırması konusunda çeşitli yaklaşımlar olsa da bu çalışmada, Model-2'de ağırlıkların belirlenmesinde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden biri olan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) kullanılmıştır. AHP, karar verme probleminde karar vericiye yardımcı olmaktadır. AHP yönteminin kullanılmasıyla, objektif olan matematiksel modeller ve istatistikten yararlanılmıştır. Bu şekilde, güvenilir bir ağırlıklandırma yapılmıştır. Ağırlıklandırmanın tutarlılık oranı 0.00004 olarak hesaplanmış, yapılan karşılaştırma matrisinin de tutarlı olduğu görülmüştür.

Teşekkür

Bu çalışma kapsamında geliştirilen modellerin test edilmesi aşamasında yararlandığımız "2020 Yılı Avanos Arazi ve Arsa Değerleri"nin ve diğer verilerin temin edilmesinden ve çalışmamıza yardımlarından dolayı Avanos Belediyesi'ne ve Engin ÖZTÜRK'e içtenlikle teşekkür ederiz.

6. Kaynaklar

- Bozdağ, A. & Ertunç, E., 2020. CBS ve AHP Yöntemi Yardımıyla Niğde Kenti Örneğinde Taşınmaz Değerleme. *Geomatik*, 5(3), 228-240. <https://doi.org/10.29128/geomatik.648900>.
- Chen, C., 2006. Applying the Analytical Hierarchy Process (AHP) Approach to Convention Site Selection. *Journal of Travel Research*, 45(2), 167-174, <https://doi.org/10.1177/0047287506291593>.
- Derinpınar, M. A., 2014. Bulanık Mantık ile Coğrafi Bilgi Teknolojilerini Kullanarak Taşınmaz Değerlemesi: Sarıyer-İstanbul Örneği. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Bilişim Uygulamaları Anabilim Dalı, Coğrafi Bilgi Teknolojileri Programı, İstanbul, 113.
- Erbil, E. H., 2014. Taşınmaz Mal Değerleme Amaçlı Coğrafi Bilgi Sistemi Tasarımı. 5. *Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu (UZAL-CBS 2014)*. 14-17 Ekim 2014, İstanbul.
- Erden, T., 2019. CBS Destekli Çok Ölçütlü Karar Analizi Yayınlanmamış Lisansüstü Ders Notları. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü.
- Harker, P.T. & Vargas, L.G., 1987. The Theory of Ratio Scale Estimation: Saaty's Analytic Hierarchy Process. *Management Science*, 33(11), 1383-1403, <https://doi.org/10.1287/mnsc.33.11.1383>.
- Koramaz, T. K., 2014. Analitik Hiyerarşi Süreci. E. Alkay (Ed.) içinde, Şehir Planlamada Analiz ve Değerlendirme Teknikleri, İstanbul: Literatür Yayıncılık, 141-149.
- Kuruüzüm, A. & Atsan, N., 2001. Analitik Hiyerarşi Yöntemi Ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 1(1), 83-105.
- Mete, M. O., 2019. Coğrafi Bilgi Sistemleri İle İstanbul İli Nominal Taşınmaz Değer Haritasının Oluşturulması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Geomatik Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 113.
- Nişancı, R., 2005. Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Nominal Değerleme Yöntemine Dayalı Piksel Tabanlı Kentsel Taşınmaz Değer Haritalarının Üretilmesi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalı, Trabzon, 229.
- Saaty, T.L., 1977. A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 15(3), 234-281, [https://doi.org/10.1016/0022-2496\(77\)90033-5](https://doi.org/10.1016/0022-2496(77)90033-5).
- Saaty, T. L., 1980. The Analytical Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation. McGraw-Hill International Book Co., New York.
- Saaty, T. L., 1990. How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9-26, [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(90\)90057-l](https://doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-l).
- Saaty, T. L., 1994. Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process. New York: McGraw Hill Publishers, 80-85.
- Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019. *On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023)*.
- Ülger, B. C., Ülger, N. E. & Yıldız, Ş. N., 2019. Taşınmaz Mal Değerlemesi. İstanbul: Yem Yayın, 103-167, 201-203.
- Vaidya, O. S. & Kumar, S., 2006. Analytic Hierarchy Process: An Overview of Applications. *European Journal of Operational Research*, 169(1), 1-29, <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.04.028>.
- Wyatt, P.J., 1995. Using a Geographical Information System for Property Valuation. *Journal of Property Valuation and Investment*, 14(1), 67-79.
- Yomralıoğlu, T., 1997.a. Eşdeğer İlkesine Dayalı Arsa ve Arazi Düzenlemesi Modeli. T. Yomralıoğlu içinde, Kentsel Alan Düzenlemelerinde İmar Planı Uygulama Teknikleri, Trabzon: JEFOD Yayın, 139-152.
- Yomralıoğlu, T., 1997.b. Taşınmazların Değerlendirilmesi ve Kat Mülkiyeti Mevzuatı. T. Yomralıoğlu içinde, Kentsel Alan Düzenlemelerinde İmar Planı Uygulama Teknikleri, Trabzon: JEFOD Yayın, 153-169.

Yomraloğlu, T., 2019. Taşınmaz Mal Değerleme Ders Notları. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi.

Yomraloğlu, T. & Nişancı, R., 2004. Nominal Asset Land Valuation Technique by GIS. FIG Working Week 2004, May 22-27, Athens, Greece.

Yomraloğlu, T., Nişancı, R., Çete, M. & Candaş, E., 2011. Dünyada ve Türkiye’de Taşınmaz Değerlemesi. Türkiye’de Sürdürülebilir Arazi Yönetimi Çalıştayı, 26-27 Mayıs 2011, Okan Üniversitesi, İstanbul.

Yomraloğlu, T., Nişancı, R., Çete, M. & Candaş, E., 2012. Dünya’da ve Türkiye’de Taşınmaz Değerlemesi. II. Arazi Yönetimi Çalıştayı, İTÜ, İstanbul.

Internet kaynakları

Kyn. 1. Taşınmaz Değerleme Sistemi ve Taşınmaz Değerleme Dairesi Başkanlığı Kuruldu. <https://www.morogluarseven.com/tr/news-and-publications/tasinmaz-degerleme-sistemi-ve-tasinmaz-degerleme-dairesi-baskanligi-kuruldu> (27.02.2021).

Kyn. 2. Taşınmaz Değerleme Dairesi Başkanlığı'nın Kurulması Neler Getirecek? LinkedIn: https://www.linkedin.com/pulse/ta%C5%9F%C4%B1nmaz-de%C4%9Ferleme-dairesi-ba%C5%9Fkanl%C4%B1%C4%9F%C4%B1n%C4%B1n-kurulmas%C4%B1-berk?trk=public_profile_article_view (27.02.2021).

Kyn. 3. 2019 Yılında 389 Milyar Liralık Gayrimenkul Satıldı. <https://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/2019-yilinda-389-milyar-liralik-gayrimenkul-satildi-41443899> (27.02.2021).

Kyn. 4. Geçen Yıl 2.7 Milyon Adet Gayrimenkul Satıldı, 18.2 Milyar Liralık Tapu Harcı Elde Edildi. <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/gecen-yil-2-7-milyon-adet-gayrimenkul-satildi-18-2-milyar-liralik-tapu-harci-elde-edildi/2113565> (27.02.2021).

Kyn. 5. Tapu Harcı Geliri 11 Milyar Lirayı Aştı. <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/tapu-harci-geliri-11-milyar-lirayi-asti/1464439> (27.02.2021).

Kyn. 6. 2018’de 341 Milyar Liralık Gayrimenkul Satıldı. <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/2018de-341-milyar-liralik-gayrimenkul-satildi/1474007> (27.02.2021).