

Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi ve CBS Kullanılarak Yerleşime Uygun Alanların Belirlenmesi: İzmir Kenti Örneği

Nur Sinem PARTİGÖÇ^{1*}, Can AYDIN², Çiğdem TARHAN²

¹ Pamukkale Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Denizli, Türkiye
spartigoc@gmail.com, npartigoc@pau.edu.tr

² Dokuz Eylül Üniversitesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, İzmir, Türkiye

ÖZET :Kentlerde mevcut yerleşik alan dokusu yerleşmeye uygun olmayan alanlara doğru kaymaya başlamıştır. Bunun temel nedeni olarak, günümüzde kentlerin vatandaşların gündelik ve sosyal ihtiyaçlarını karşılayamaması gösterilmektedir. Kentlerin kullanıcılarının taleplerine yetersiz kalmasının nedenleri arasında hızlı nüfus artışı, artan barınma ve donatı talepleri, kent yaşamının cazip hale gelmesi gelmektedir. Bu durum, yapılaşmamış alanların zarar görmesine, ekolojik dengenin bozulmasına ve çeşitli afetlerin meydana gelmesine neden olmaktadır. Ekolojik sürdürülebilirlik için risk oluşturan bu sorunların yaşanmaması için kentlerdeki mevcut dokuya uyum içinde eklenilebilecek planlı yeni yerleşim alanlarının kurulması sağlanmalı ve bu alanlara ilişkin stratejiler karar vericiler tarafından geliştirilmelidir. Mekânsal planlama çalışmalarında yerleşime uygunluk analizlerinin yapılması için sıklıkla tercih edilen yöntemlerden biri Çok Kriterli Karar Verme yöntemidir. Bu yöntemin uygulanması sürecinde CBS'den yararlanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, belirlenen çalışma alanında yeni gelişim için en uygun alanların Çok Kriterli Karar Verme yöntemi ve CBS kullanılarak belirlenmesidir. Çalışmada seçilen alana ilişkin çeşitli veriler kullanılarak mekânsal analizler yapılmıştır. Analizlerden elde edilen sonuçlara göre, yerleşime uygunluk bakımından çok uygun ve orta yoğunlukta uygun alanların Narlıdere ilçesinin batısında (B alanı) ve Balçova ilçesinin güney doğusunda (C alanı) yoğunlaştığı gözlemlenmiştir. Analiz sonuçları tartışılmış ve alan özelinde çeşitli öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çok kriterli karar verme, CBS, AHP, Arazi kullanım, Yerleşime uygunluk analizi.

Land Use Suitability Analysis via Multi - Criteria Decision Making Analysis and GIS: The Case of Izmir City

ABSTRACT: The urban settlements have shifted towards to unsuitable areas to settle and the inadequate supply for civic needs of citizens in urban areas recently is the main reason of this shifting. There exist several factors to cause this inadequacy as the increasing demand of residential areas in urban settlements due to the rapid urbanization and dense population, etc. It is possible that the urban strategies for the new and planned settlement areas may be developed by decision makers where the ecological balance has been disrupted and the occurrence of various disasters lead in. For avoiding possible environmental problems are risky for the ecological sustainability, the new planned settlements must be established in harmony with the existing urban structure and new strategies must be developed by decision-makers for these areas. The suitability analysis is a common method to be applied for the development of these strategies. The implementation of method which is one of Multi Criteria Decision Making Models and preferred in spatial planning studies. The aim of the study is to determine the most suitable areas for the new settlements in Izmir city (including Balçova and

Narlıdere districts) according to the suitability factors by using GIS. The data are collected for the slope, aspect, land use patterns, accessibility, and the ability of soil and air pollution. According to the analysis results, suitable areas for the new development areas are concentrated in the west part of Narlıdere District (Area B) and the south east part of Balçova District (Area C). The results of analysis are discussed and a variety of policies have been developed.

Keywords: Multi - criteria decision making, GIS, AHP, Land use, Suitability analysis.

GİRİŞ

Son yıllarda hızla gelişen kentleşme, çevre değerlerini ve sınırlı doğal kaynakları savurgan bir şekilde kullanmaktadır (Keleş, 1998). 1970’li yıllardan bu yana kentsel gelişme ve büyüme dinamiklerine bağlı olarak ortaya çıkan yapılaşmamış çevreye ilişkin kaygılar çevre tartışmalarına yeni alanlar açmıştır. Ekolojik yaklaşıma dayalı kentsel gelişme, doğa koruma temelli kentsel politikalar, çevresel politikaların bütüncül olarak geliştirilmesi alanlar buna örnek verilebilir. Bu kaygılar, 1972 yılında Stockholm kentinde düzenlenen Birleşmiş Milletler İnsan ve Çevre Konferansı’nda, 1992 yılında gerçekleştirilen “Dünya Zirvesi” (Earth Summit) olarak da bilinen Rio Zirvesi’nde kendini açıkça göstermiştir. Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Bildirgesi’ne yer alan ifade ile; “İnsan, onurlu ve iyi bir yaşam sürmeye olanak veren nitelikli bir çevrede, özgürlük, eşitlik ve tatmin edici yaşam koşulları temel hakkına sahiptir.” (Türk Tabipleri Birliği, 2012).

Yaygın olarak gözlenen bu kentsel ve çevresel savurganlığın farkına varılması, özellikle sürdürülebilir kentleşme olgusu üzerine kafa yoran yerel yönetimler açısından büyük önem arz etmektedir. Sürdürülebilir kentleşme; “insan gereksinmelerine günümüz kentlerinden daha iyi yanıt veren ve kent sistemlerinin gelecek kuşakların gereksinimlerinin karşılanmasını engellemeyecek bir biçimde geliştirilmesini sağlayan kent (Ertürk, 1996)” olarak tanımlanmaktadır. Kentlerde sürdürülebilirliğin sağlanması ve kaynak kullanımının kontrol altına alınabilmesi için çözülmesi gereken en önemli problemlerinden biri yerleşime uygun alanların tespit edilmesi ve kentlerin doğru ve kontrollü şekilde büyümesidir. Bunu sağlamak için yerleşime uygunluk analizi yapılarak karar vericilerin daha etkin karar vermesine yardımcı olunması gerekmektedir (Ma vd., 2014).

Kentsel ölçekte söz sahibi olan yerel yönetimlerin sürdürülebilir kent hedefine ulaşabilmek için bilgi ve iletişim teknolojilerinden en üst seviyede faydalanmaları gerekmektedir. Son yıllarda belediyelerin bilgi ve iletişim teknolojilerini giderek yaygın bir şekilde kullandığını görmekteyiz fakat belediyeler bilgiyi sadece üretmek ve operasyonel seviyede kullanmaktadır. Belediyeler sürdürülebilir kent olma hedefleri doğrultusunda bilgi sistemlerini karar verme, koordinasyon ve problemlerin analizinde kullanmaları gerekmektedir. Karar verme süreçlerinin yerel yönetimlerde kullanılabilmesi için; veriden bilgi elde etme, bilgiyi inceleme, analiz etme ve değerlendirme aşamalarının tümünü etkin bir şekilde gerçekleştirmesi gerekmektedir. Günümüzün yönetim anlayışında; bilgi giderek artan bir değer ile hayatımızın merkezine oturmuş ve günümüz toplumu da bilgi toplumu olarak adlandırılmıştır (Gülseçen, 2014). Bu kapsamda bilginin daha iyi yönetilmesi ve karar verme süreçlerinde kullanılması için bilgi sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmada, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve karar verme bilimi kullanılarak sürdürülebilir kent kapsamında uygun yerleşim yeri problemi çözümüne odaklanılmıştır. Sürdürülebilir yenilikçi kentlerin özelliklerinden (tasarım, yenilikçi konular, yenilikçi kaynaklar, çevre kaynakları ve yenilikçiliği destekleyen durumlar) biri olan yenilikçilik konularında Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri kullanılarak

yerel yöneticilerin daha etkin karar verebilmesi adına kentsel planlama uygulamalarına dair çıktılar üreten ampirik bir çalışma yapılmıştır. İzmir Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde yer alan ve merkez ilçelerden olan Narlıdere ve Balçova ilçelerinin bir bölümünü içine alan çalışma alanında üç yeni gelişim alanı alternatifi için en uygun yer seçiminin yapılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, çalışma alanının nitelikleri dikkate alınarak, yer seçimi faktörleri (topoğrafiye, arazi kullanım durumuna, erişilebilirliğe, hava kirliliğine ve ısınma türlerine ilişkin olan kriterler) belirlenmiştir. ArcMap yazılımı kullanılarak yapılan mekansal analizlerin sonuçları alternatif alanların yerleşime uygunluğu bakımından değerlendirildiğinde, Narlıdere ilçesinin batısında ve Balçova ilçesinin güney doğusunda kalan bölgeler yeni gelişme alanları bakımından uygun bulunmuştur. Analiz sonuçları tartışılmış ve alan özelinde çeşitli öneriler geliştirilmiştir.

ÇALIŞMA ALANI

Çalışma alanı, ülkemizin büyükşehirlerinden biri olan İzmir kentinin merkez ilçelerinden Narlıdere ve Balçova ilçe merkezlerini kapsayacak bir bölgede konumlanmaktadır. Narlıdere İlçesi'nin yerleşik alanı toplam 4466,4 ha (44,66 km²) olup, merkez kent toplam alanının (78806,6 ha) yaklaşık % 5'ini kapsamaktadır. Balçova İlçesi'nin yerleşik alanı ise toplam 2233,7 ha (22,33 km²) olup, merkez kent toplam alanının (78806,6 ha) yaklaşık % 3'ünü oluşturmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS)'nin 2016 yılı nüfus verilerine göre, İzmir kenti nüfus toplamı 4.223,545 kişidir. Buna göre, kent genelinde nüfusun en hızlı arttığı ilçe olan Narlıdere ilçesinin nüfusu verilerine göre 64,800 kişi olmakla birlikte; nüfusun hızlı biçimde arttığı ilçelerden biri olan Balçova ilçesinin nüfusu ise 78,086 kişidir (TUIK, 2016). İzmir kent merkezine ortalama 16 km uzaklıkta olan Narlıdere ve Balçova ilçelerinin batısında Güzelbahçe İlçesi, güneyinde Karabağlar İlçesi, doğusunda Konak ilçesi ve kuzeyinde İzmir Körfezi yer almaktadır (IBB, 2012) (Şekil 1).



Şekil 1. İzmir Kentinin ve Çalışma Alanının Konumu

Yerleşik alan dokusunun denize dik uzanan dağlar ve bunlar arasındaki ovalar ve kıyıdaki düzlüklerde geliştiği İzmir metropoliten kentinde, mekansal yer seçiminin en önemli belirleyicilerinden biri topoğrafyadır. Bu sebeple, kent çevresinde gözlemlenen mekansal gelişimin yağ lekeli veya kompakt biçimde değil; aksiyel gelişme ve alt bölge ölçeğinde merkezleşme biçiminde olduğu görülmektedir. Doğal eşikler tarafından sınırlandırılmış olan İzmir merkez kent alanında kentsel kullanımlara açılacak alanlar oldukça sınırlıdır. Bir

başka deyişle, topoğrafya faktörü, eğimin % 0 – 10 arasında yerleşmeye uygun olduğu alanların toplam merkez kent planlama alanının ancak % 8,6'sı olduğu göz önünde bulundurulduğunda, merkez kent ve çevresinde yerleşim açısından oldukça kısıtlı gelişmeye olanak vermektedir (İBB, 2012).

Akarsuların taşıyıp depolaması ve yağış sularının yamaç eğimi boyunca düzlük kesimlerde biriktirdiği malzeme ile oluşan alüvyon örtüler, kentin güney kesiminde Güzelbahçe, Narlıdere, İnciraltı ve Balçova'nın kuzey kesimlerinde geniş bir yayılım göstermektedir. Ağırıklı olarak alüvyon ve yamaç molozunun birikmesiyle oluşan bir zemin özelliği gösteren çalışma alanı zemin sınıfı bakımından zayıf / çok zayıf olarak nitelendirilmektedir. Bu nitelikte alanlar yerleşime uygun olmayan, ıslah gerektiren, heyelan sahaları veya bataklık gibi sulu ortam özelliği taşıyan alanlardır. Ayrıca, çalışma alanını içine alan bölgede 3. derece doğal sit alanı ve Narlıdere'den doğuya doğru uzanan fay üzerinden sıcak su çıkışlarının olması nedeniyle jeotermal kaynaklar yer almaktadır (İBB, 2012). İklim özellikleri bakımından, çalışma alanında tipik bir Akdeniz iklimi hakimdir. Yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılık ve yağışlıdır. Kış aylarında yaz aylarına göre çok daha fazla yağışın düştüğu alanda yıllık en yüksek sıcaklık değeri Temmuz ayında (24.9°) ve en düşük değeri Ocak ayında (6.3°) ölçülmüştür. Ortalama yıllık yağış miktarı 626 mm, ortalama yıllık sıcaklık değeri ise 15.4° civarındadır (İzmir Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2017).

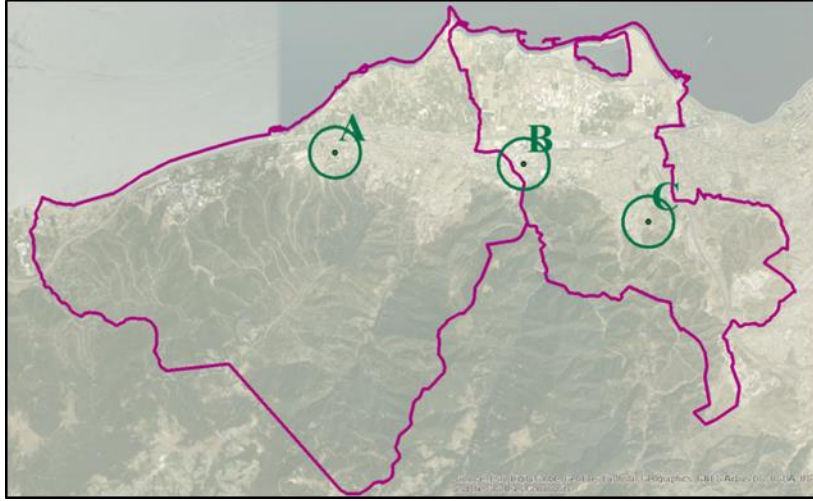
İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından 2012 yılında yapılan 1/25000 ölçekli İzmir Büyükşehir Bütünü Çevre Düzeni Planı ve farklı yıllarda yapılan 1/1000 ölçekli Uygulama Planları kapsamında çalışma alanı sınırlarına dahil olan Narlıdere ve Balçova ilçelerine ilişkin geliştirilen plan kararları mevcuttur. Bu plan kararları arasında; Balçova ilçesinde jeolojik önlemler alanlarda orta yoğunluklu gelişme konut alanlarının planlanması, bazı sağlık tesis alanlarının kentsel sosyal altyapı alanlarına dönüştürülmesi, jeotermal sahası koruma alanları (kaplıca koruma alanları) sınırlarının güncellenmesi, ısıl turizm ve evsel ısıtma için kullanılan jeotermal altyapı çalışmalarının tamamlanması, açık ve yeşil alanların artırılması, İnciraltı kesiminde "tarımsal niteliği korunacak alan" olarak belirlenen alanın 690 ha.'lık "İzmir İnciraltı Turizm Merkezi Alanı"na dönüştürülmesi, Balçova – Narlıdere – Karşıyaka – Çiğli ilçelerini kapsayan İzmir Körfez Geçişi projesinin geliştirilmesi gibi kararlar yer almaktadır. Narlıdere ilçesinde ise gelişme alanlarının orta yoğunluklu konut alanları olarak planlanması, Atatürk ve 2. İnönü mahalleri ile Narbel bölgesinde yer alan düşük – orta nitelikli yapılaşmış alanların (23,5 ha.) "9-Nolu Sağlıklaştırma – Dönüşüm Program Alanı" olarak planlanması, Narlıdere – Urla tramway hattı projesinin geliştirilmesi, otoyol ve çevreyolu yol şemasında revizyonlar yapılması, Narlıdere – Bornova otopark arası hafif raylı sistem projesinin geliştirilmesi gibi kararlar yer almaktadır (İBB, 2012) (Şekil 2).



Şekil 2. Narlıdere ve Balçova İlçelerine İlişkin Görüntüler

Çalışma alanı olarak belirlenen alan (Şekil 1) belirli bazı kriterler göz önünde bulundurularak seçilmiştir. Bu kriterler arasında farklı arazi kullanım türlerinin birarada bulunması (tarım ve orman alanları, düşük ve orta yoğunluklu konut alanları, geleneksel mahalle merkezleri, açık ve yeşil alanlar, vb.), yerleşim dokusunun İzmir Körfezi çevresindeki alüvyal düzlükleri işgal ederek doğal alanlara doğru ilerlemesi, konum olarak İzmir Körfezi'ne, ana ulaşım bağlantılarına, çevre yoluna ve doğal niteliği korunan alanlara yakın olması, yapılarda ısınma türlerinin farklılık göstermesi (doğalgaz, jeotermal, vb.), sektörel niteliğin farklılaşması (hizmet üreten yerleşim yeri olma durumundan sanayi ve ticaret akslarının öne çıktığı alt merkez olma durumuna geçiş), hem İzmir kenti bütününde hem de ilçe genelinde ana ulaşım bağlantılarına oldukça yakın olması nedeniyle erişilebilirliğin yüksek olması, farklı eğim ve bakı özellikleri gösteren bir alan niteliği taşınması gibi kriterler yer almaktadır (Şekil 3).

Çalışma alanı olarak belirlenen alan (Şekil 1) belirli bazı kriterler göz önünde bulundurularak seçilmiştir. Bu kriterler arasında farklı arazi kullanım türlerinin birarada bulunması (tarım ve orman alanları, düşük ve orta yoğunluklu konut alanları, geleneksel mahalle merkezleri, açık ve yeşil alanlar, vb.), yerleşim dokusunun İzmir Körfezi çevresindeki alüvyal düzlükleri işgal ederek doğal alanlara doğru ilerlemesi, konum olarak İzmir Körfezi'ne, ana ulaşım bağlantılarına, çevre yoluna ve doğal niteliği korunan alanlara yakın olması, yapılarda ısınma türlerinin farklılık göstermesi (doğalgaz, jeotermal, vb.), sektörel niteliğin farklılaşması (hizmet üreten yerleşim yeri olma durumundan sanayi ve ticaret akslarının öne çıktığı alt merkez olma durumuna geçiş), hem İzmir kenti bütününde hem de ilçe genelinde ana ulaşım bağlantılarına oldukça yakın olması nedeniyle erişilebilirliğin yüksek olması, farklı eğim ve bakı özellikleri gösteren bir alan niteliği taşınması gibi kriterler yer almaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Seçilen Alternatif Yeni Gelişim Alanları

MATERYAL VE YÖNTEM

Mekansal planlama çalışmalarında yerleşime uygun alanların belirlenmesi pek çok faktöre bağlıdır ve bu çalışma kapsamında yerleşimin niteliğine bağlı olarak değişkenlik gösteren faktörler arasından arazi kullanım, eğim, bakı, erişilebilirlik, ısınma türü ve hava kalitesi seçilmiştir. Çalışmada mekansal analizlerin yapılması amacıyla temin edilen veriler Tablo 1’de gösterilmiştir. Diğer yandan, çalışma alanına ait bazı niteliklere bu araştırma kapsamında yer verilmemiştir. Buna örnek olarak, her iki ilçede (Narlidere ve Balçova) benzer meteorolojik özellikler görülmesi nedeniyle yapılan analizlerde meteoroloji faktörüne yer verilmemiştir. İlçelerin ve seçilen çalışma alanının konumu gereği, gürültü kirliliğine neden olabilecek çeşitli etmenlere (sanayi tesisleri, havaalanı, demiryolu hattı, vb.) rastlanmadığı için yapılan analizlerde bu faktöre de yer verilmemiştir. Çalışma alanı olarak belirlenen bölgede halihazırda yer alan doğal niteliği korunacak alanlarda (ormanlar, bataklıklar, koruluklar, zirai alanlar, ağaçlandırılma sahaları), tarım alanlarında (narenciye bahçeleri, seralar, vb.), sit alanlarında (I., II. ve III. derece doğal sit alanları, I. derece arkeolojik sit alanı) ve kıyı şeridinde hem yasal mevzuat hem de planlama pratiğinde göz önünde bulundurulmuş kamu yararı dayanak alınarak herhangi bir yapılaşmanın söz konusu olamayacağı çalışmanın ön kabüldür. Bu nedenle, çalışmada yapılan analizlerde bu nitelikleri taşıyan alanlar “yerleşime uygun alan” niteliği bakımından araştırma kapsamına alınmamıştır.

Tablo 1. Çalışma Kapsamında Temin Edilen Veriler

Veri Türü	Veri Kaynağı	Üretilen Veri
GDEM (Sayısal Yükseklik Modeli)	ASTER ve NASA	Yükselti, eğim ve bakı haritaları
Çalışma alanına ait mevcut arazi kullanım durumu	Narlıdere ve Balçova Belediyeleri	Arazi kullanım haritası
Çalışma alanına ait koordinatlı altlık	İzmir Büyükşehir Belediyesi	Yer seçimi yapılacak alternatif alanların gösterildiği halihazır harita
Çalışma alanına ait farklı ısınma türlerine ilişkin bilgiler	İzmir Jeotermal Enerji A.Ş., İzmirGAZ	Isınma türlerine ilişkin harita
Kirletici (SO ₂ ve PM ₁₀) konsantrasyon değerleri	Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağı	Hava kirliliğine ilişkin harita
Güncel uydu görüntüleri	Google Earth	Erişilebilirlik haritaları

Çalışmada seçilen alanında yeni gelişme alanları için en uygun yer seçiminin yapılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, çalışma birkaç aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada, çalışmanın amacına uygun olarak yer seçimi faktörleri (topoğrafiye, arazi kullanım durumuna, erişilebilirliğe, hava kirliliğine ve ısınma türlerine ilişkin olan kriterler) belirlenmiştir. Bu faktörler belirlenirken, literatür araştırmaları, arazi çalışmaları ve toplanan yerel veriler göz önünde bulundurulmuştur. İkinci aşamada ise, farklı kurumlardan temin edilen veriler kullanılarak vektör formatındaki faktör haritaları oluşturulmuş, belirlenen faktörler uygunluk seviyelerine göre sınıflandırılmış olup, her bir faktöre 1 ile 6 arasında bir ağırlık değeri verilmiştir (Tablo 2 ve Tablo 3). Bu ağırlık değerleri karar vericilerin tercihlerine göre belirlenir. Bu nedenle, Çok Kriterli Karar Verme analizinde sonucunda elde edilmesinde faktörlerin ağırlıklandırılması önemli bir etkiye sahiptir (Chen vd., 2009). Vektör formatındaki faktör haritalarının raster formatına dönüştürülmesi sonrasında, elde edilen haritalar aşağıda yer alan formüle göre analiz edilmiştir (Pektezel, 2015):

$$YUA = (E \times 6) + (AK \times 5) + (ER \times 4) + (I \times 3) + (B \times 2) + (K \times 1)$$

YUA : Yerleşime uygunluk analizi,

E : Alternatif alanların eğim bilgileri,

AK : Alternatif alanların arazi kullanım durumları,


ER : Alternatif alanların erişilebilirlik durumları,

I : Tercih edilen ısınma türleri,

B : Alternatif alanların bakı bilgileri,

K : Belirli yıllara ilişkin kirletici konsantrasyonları (SO₂ and PM₁₀).

Tablo 2. Uygunluk Ölçeği

1	2	3	4	5	6
					
Az Uygun		Orta		Çok Uygun	

Tablo 3. Çalışmada Değerlendirilen Faktörler ve Ağırlıklar

Faktör Adı	Sembol	Faktör Sınıfları	Alan / Mesafe	Yüzde (%)	Sınıf Değeri	Ağırlık Değeri
Arazi Kullanım	AK	Konut alanı	8.609,989 m ²	41.30	3	5
		Kamusal alan	1.541,430 m ²	7.39	2	
		Açık ve yeşil alan	185.668 m ²	0.89	1	
		Doğal niteliği korunacak alan	10.511,476 m ²	50.42	0	
Eğim	E	% 0 - 5	1.849,454 m ²	58.30	3	6
		% 5 - 10	547.198 m ²	17.25	2	
		% 10 - 15	422.229 m ²	13.31	1	
		% 15 <	353.325 m ²	11.14	0	
Erişilebilirlik	ER	Kamusal alana erişim	1.16 km	3.87	3	4
		Açık ve yeşil alanlara erişim	2.63 km	8.78	1	
		Ulaşım hattına erişim	1.3 km	4.34	2	
		İlçe merkezine erişim	2.22 km	7.41	2	
		Kıyı şeridine erişim	2.67 km	8.92	1	
Bakı	B	Kuzey (K, KD, KB)	835.033 m ²	12.84	1	2
		Güney (G, GD, GB)	715.724 m ²	11.00	3	
		Batı	689.709 m ²	10.60	2	
		Doğu ve Düz	4.262,570 m ²	65.55	0	
Isınma Türü	I	Doğalgaz	6.201,104 m ²	78.74	3	3
		Jeotermal	1.426,783 m ²	18.12	2	
		Diğer türler	247,270 m ²	3.14	1	
Hava Kalitesi	K	İyi	2.937,405 m ²	100	3	1
		Orta	-	-	2	
		Hassas	-	-	1	
		Sağlıksız	-	-	0	
		Kötü	-	-	0	
		Tehlikeli	-	-	0	

YERLEŞİLEBİLİRLİK ANALİZİNDE DEĞERLENDİRİLEN FAKTÖRLER

Meskun alanlarda yerleşik doku içerisinde yeni gelişme alanlarının planlanması ve uygun yer seçimlerinin yapılması, özellikle birden fazla alternatif yerleşim alanının olduğu çalışmalarda önemli bir karar verme aracı olarak karşımıza çıkmaktadır. Daha planlı gelişen, yaşam kalitesini arttıran ve kentsel gelişme dinamiklerine yön veren alanların belirlenmesi, mekanın kendi potansiyeline uygun olarak kullanılması bakımından yerleşime uygunluk çalışmalarının önemini arttırmaktadır. Yerleşik dokunun gözlemlendiği alanlarda oluşacak mekansal taleplerin doğru biçimde değerlendirilmesi ve yerleşmenin potansiyelinin etkin biçimde kullanılması adına, çalışma alanı olarak belirlenen yerleşimin ve onu oluşturan faktörler arasındaki ilişkilerin kapsamlı biçimde incelenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla, Narlıdere ve Balçova ilçelerinin bir bölümünü içine alan çalışma alanında üç yeni gelişim alanı alternatifini için doğal ve beşeri çevre faktörleri yerleşime uygunluk bakımından değerlendirilmiştir. Çalışmada uygunluk bakımından ele alınan faktörlerin ağırlıkları 0 ile 3 sayısal değerleri arasında değişmektedir. Buna göre, “0” yerleşime uygun olmayan, “1”

yerleşim için az uygun, “2” yerleşim için orta uygunlukta ve “3” yerleşim için çok uygun alanları ifade etmektedir.

• Eğitim

Yeni gelişme alanları için oluşturulan eğitim haritası, GDEM (Sayısal Yükseklik Modeli) verisinden üretilmiş olup, elde edilen eğitim değerleri yüzde (%) cinsinden belirlenmiştir. Narlıdere ve Balçova ilçelerinin bir kısmını da kapsayan eğitim haritasında, değerler %0-5, %5-10, %10-15 ve %15 ve üzeri olmak üzere dört sınıfa ayrılmıştır. ASTER uydu görüntüleri kullanılarak temin edilen eğitim değerleri, yerleşime uygunluk analizinin temel bileşenlerinden biridir, çünkü eğimin artması yeni gelişme alanları için riskli bir durum yaratmaktadır. Yapılan analizde belirlenen üç alanda %0-5 değerinin (“3” değeri ile) alanların %58.30’unda, %5-10 değerinin (“2” değeri ile) alanların %17.25’inde, %10-15 değerinin (“1” değeri ile) alanların %13.31 yerleşime uygun olduğu saptanmıştır. Belirlenen alternatifler arasında, çalışma alanının %11.14’ünü kapsayan ve eğimin %15 ve üzerinde olduğu alanların (“0” değeri ile) yerleşime uygun olmadığı saptanmıştır. Buna ek olarak, uygunluk ölçeği bakımından, A ve C alanlarının genelinde yerleşim için ağırlık olarak orta uygunlukta ve az uygun alanların yer aldığı; buna karşın çok uygun alanların ise B alanında yoğunlaştığı gözlenmektedir (Şekil 4a).

• Arazi Kullanım

Çalışma alanında belirlenen alanlarda görülen arazi kullanım deseni konut alanları, kamusal alanlar, açık ve yeşil alanlar ve doğal niteliği korunacak alanlar olmak üzere dört sınıfa ayrılmıştır. Alanlara ilişkin arazi kullanım durumu, Narlıdere ve Balçova Belediyeleri’nden temin edilmiş olup, güncel ve detaylı bir veri tabanı oluşturularak çalışmaya girdi oluşturmuştur. Yerleşime uygunluk bakımından arazi kullanım durumunun temel bir faktör olarak ele alınması, kentsel alanlarda plansız ve kontrolsüz gelişmenin önlenmesi bakımından oldukça önemlidir. Yapılan analizde alternatif olarak belirlenen üç alanda konut alanlarının (“3” değeri ile) %41.30’nun, kamusal alanların (“2” değeri ile) %7.39’nun, açık ve yeşil alanların (“1” değeri ile) %0.89’nun yerleşime uygun olduğu tespit edilmiştir. Arazi kullanım desenini %50.42’ni oluşturan doğal niteliği korunacak alanların (“0” değeri ile) yerleşime uygun olmadığı saptanmıştır. Ayrıca, uygunluk ölçeği bakımından, A ve B alanları genelinde yerleşim için ağırlık olarak çok uygun ve orta uygunlukta alanların yer aldığı; buna karşın az uygun alanların C alanın doğusunda ve güneyinde yoğunlaştığı gözlenmektedir (Şekil 4c).

• Erişilebilirlik

Google Earth aracılığıyla edinilen güncel uydu görüntülerinden yararlanılarak, alternatif alanların erişilebilirlik bakımından yerleşime uygunluk durumları araştırılmıştır. Erişilebilirlik kavramı kamusal alanlara uzaklık (“3” değeri ile), ana ulaşım hatlarına ve ilçe merkezlerine uzaklık (“2” değeri ile), açık ve yeşil alanlar ile kıyı şeridinde uzaklık (“1” değeri ile) olarak üç sınıfa ayrılmakta olup, mesafe birimi olarak metre (m) kullanılmıştır. Mekansal Planlar Yapım Yönetmeliği’nde kamusal kullanımlara (eğitim, sağlık, dini tesis, vb.) belirtilen yürüyüş mesafeleri baz alınarak yapılan sınıflamaya göre; alternatif alanların geometrik olarak orta noktalarından itibaren kamusal alanlara erişim mesafesi ortalama 3.87 kilometre, ana ulaşım güzergahlarına erişim mesafesi ortalama 4.34 kilometre, açık ve yeşil alanlara erişim mesafesi ortalama 8.78 kilometre, ilçe merkezlerine erişim mesafesi ortalama 7.41 kilometre ve kıyı şeridinde erişim mesafesi ortalama 8.92 kilometre olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, uygunluk ölçeği bakımından, A ve B alanları genelinde yerleşim için ağırlık olarak çok uygun ve orta uygunlukta alanların yer aldığı; buna karşın az uygun alanların C alanın batısında ve kuzeyinde yoğunlaştığı gözlenmektedir (Şekil 4f).

• Isınma Türü

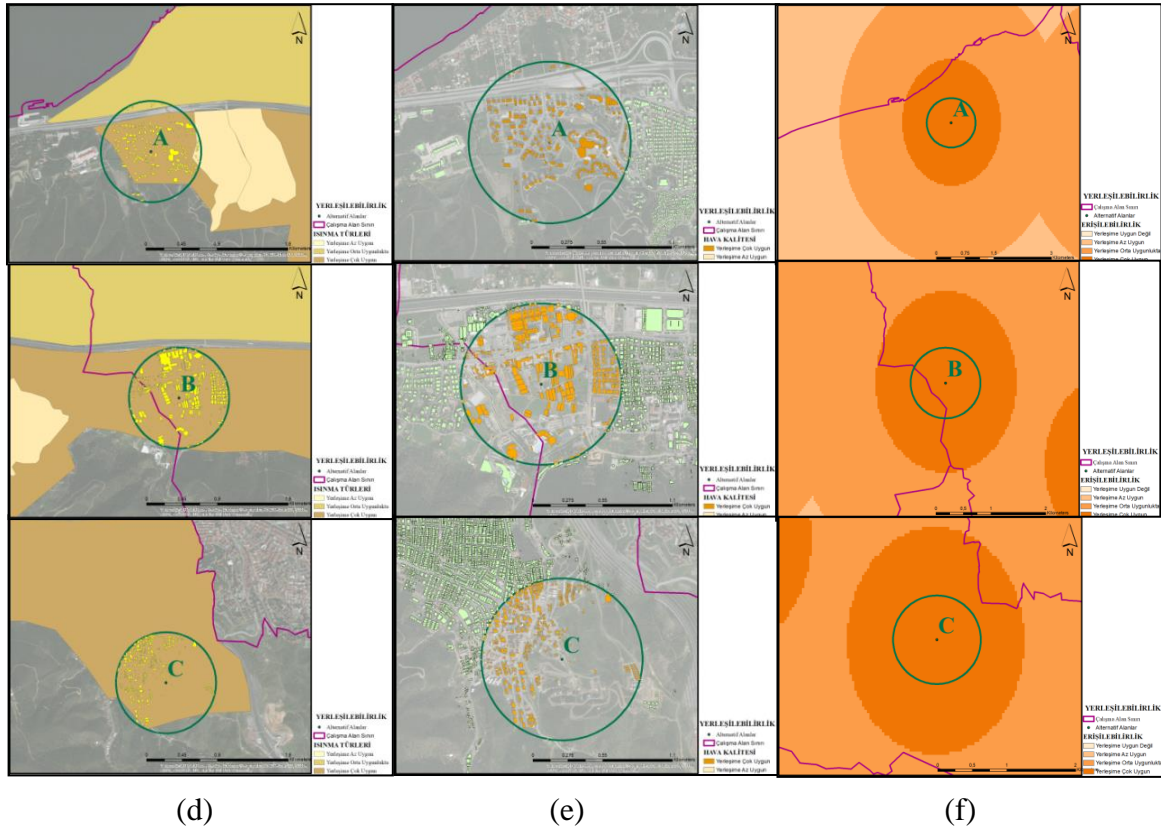
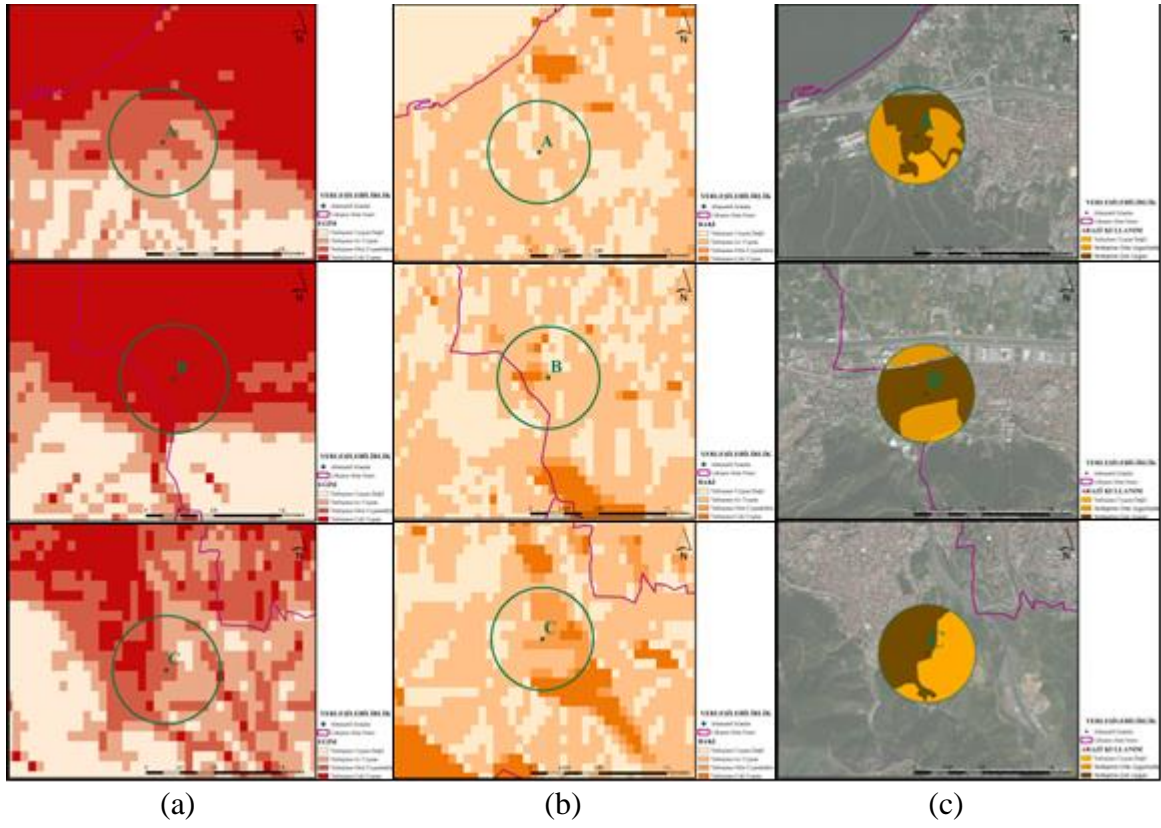
Özellikle evsel ısınma ve endüstriyel üretim süreçlerinde fosil yakıtların kullanılması biçimde karşımıza çıkan tüketim kalıpları, hem yerel hem de bölgesel ölçekte çevresel sorunların (küresel iklim değişikliği, hava kirliliği, vb.) oluşmasına da neden olmaktadır (Özcan, 2016). Kentsel alanlarda bir halk sağlığı sorunu haline gelen hava kirliliğinin azalmasında özellikle evsel ısınmada ısınma türü olarak doğalgazın tercih edilmesinin önemli bir etkisi olduğu bilinmektedir (Tuncel vd., 2008). Çalışma alanının yanı sıra, İzmir kentinin merkez ilçelerinden olan Narlıdere ve Balçova ilçelerinde evsel ısınmada ağırlıklı olarak tercih edilen ısınma türleri arasında doğalgaz, jeotermal ve kömür yer almaktadır. İzmir Jeotermal Enerji A.Ş. ve İzmirGAZ firmalarından temin edilen verilere dayanarak üretilen ısınma türlerine ilişkin haritada, alternatif yerleşim yerlerinde tercih edilen ısınma türleri doğalgaz (“3” değeri ile), jeotermal (“2” değeri ile) ve diğer türler (“1” değeri ile) olarak üç sınıfa ayrılabilir. Yapılan analizde alternatif olarak belirlenen üç alanda doğalgaz kullanımının tercih edildiği %78.74’ünün, jeotermal kullanımının tercih edildiği %18.12’nin ve diğer türlerin kullanımının tercih edildiği %3.14’nün yerleşime uygun olduğu tespit edilmiştir. Buna ek olarak, uygunluk ölçeği bakımından, B ve C alanlarının genelini, A alanının ise kısmen çok uygun olduğu saptanırken; A alanının batısında az uygun alanların yer aldığı gözlemlenmektedir (Şekil 4d).

• Bakı

Konut alanlarına ilişkin yer seçim kararlarında göz önünde bulundurulması gereken önemli faktörlerden biri de bakı faktörüdür. Bakı, yamaçların gün boyu daha uzun veya kısa sürelerde güneş ışığını almasını sağlayan doğal durum olarak tanımlanabilir. Türkiye’de genel olarak güney, güneydoğu, güneybatı ve batı bakıları daha çok güneş aldığı için daha sıcak olmaktadır. Kuzey, kuzeydoğu, kuzeybatı ve doğu bakıları ise daha az ışık aldığı için gölgelidir ve daha serin olmaktadır (Yalçınlar, 1967; Dönmez, 1990). GDEM (Sayısal Yükseklik Modeli) verisinden üretilen bakı haritasında, elde edilen bakı yönleri güney, güneydoğu, güneybatı bakıları (“3” değeri ile), batı bakıları (“2” değeri ile), kuzey, kuzeydoğu, kuzeybatı bakıları (“1” değeri ile) olarak sınıflanmaktadır. Doğu bakısı ile düz ve eğimin bulunmadığı alanlarda bakı faktörü bulunmadığı için “0” değeri atanmıştır. Ayrıca, uygunluk ölçeği bakımından, A ve B alanlarında az uygun alanların yer aldığı; buna karşın C alanı genelinde orta uygunlukta ve az uygun alanların yer aldığı saptanmıştır (Şekil 4b).

• Hava Kalitesi

Her yıl dünyada 3 milyon insanın öldüğü ve ölümlerin % 90’lık kısmının gelişmekte olan ülkelerde görüldüğü kaydedilen (İncecik ve İm, 2013) hava kirliliği problemi, özellikle 1950’lerden sonra ülkemizde bir halk sağlığı sorunu olmaya başlamıştır. Belirlenen üç alana ilişkin hava kalitesi haritalarının hazırlanması için Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağı aracılığıyla ölçülmüş olan kirletici konsantrasyon (SO_2 ve PM_{10}) ölçüm değerlerinden yararlanılmıştır. Bu değerler $\mu g/m^3$ cinsinden verilmiş olup; kirletici konsantrasyonları İzmir kentinde bulunan 6 sabit istasyondan biri olan Güzelyalı İstasyonu tarafından ölçülmüş ve yıllık ortalamaları alınmıştır. Belirlenen alanlar için hava kalitesi faktörü iyi (“3” değeri ile), orta (“2” değeri ile), hassas (“1” değeri ile), sağlıksız, kötü ve tehlikeli (“0” değeri ile) olmak üzere altı sınıfa ayrılmaktadır. Ulusal Hava Kalitesi İndeksi’ne göre iyi değerler $0 - 50 \mu g/m^3$, orta değerler $51 - 100 \mu g/m^3$, hassas değerler $101 - 150 \mu g/m^3$, sağlıksız değerler $151 - 200 \mu g/m^3$, kötü değerler $201 - 300 \mu g/m^3$ ve tehlikeli değerler $301 - 500 \mu g/m^3$ aralığında yer almaktadır. Çalışma alanında seçilen alternatif yerleşim alanlarında SO_2 ve PM_{10} değerlerinin $0 - 50 \mu g/m^3$ aralığını aşmadığı, genellikle hava kalitesinin iyi olduğu ve A, B ve C alanlarının yerleşime çok uygun olduğu; ancak A alanının batısında yerleşime az uygun alanların yer aldığı saptanmıştır (Şekil 4e).



Şekil 4. Yerleşime Uygunluk Bakımından Belirlenen Faktörlerin Yeniden Sınıflandırılmış Haritaları

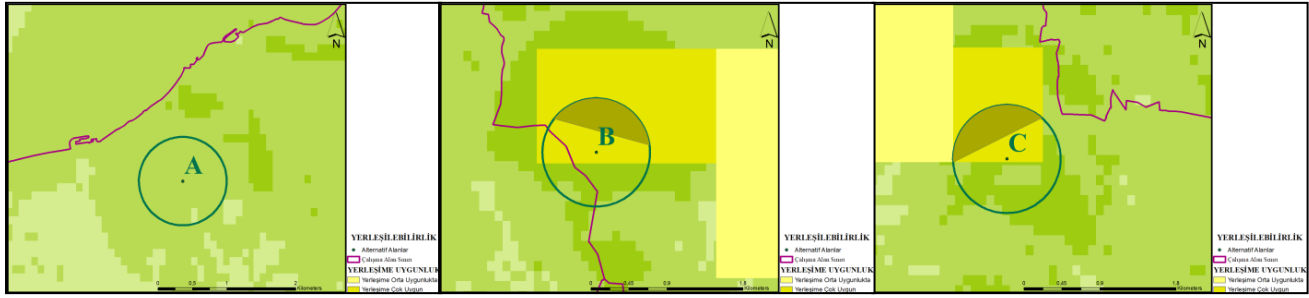
YERLEŞİME UYGUNLUK ANALİZİ

Narlıdere ve Balçova ilçelerinin bir bölümünü içine alan çalışma alanında üç yeni gelişim alanı alternatifi için doğal ve beşeri çevresel faktörler yerleşime uygunluk bakımından değerlendirilmiştir. Belirlenen üç alternatif alana ilişkin yapılan analizler sonucunda, A alanının %100'ünün yerleşime uygun olmadığı tespit edilmiştir. B alanının %60,61'nin yerleşime uygun olmadığı, %14,47'nin yerleşime orta uygunlukta ve %24,87'nin yerleşime çok uygun olduğu saptanmıştır. C alanının ise %65,35'nin yerleşime uygun olmadığı, %7,80'nin yerleşime orta uygunlukta ve %26,85'nin yerleşime çok uygun olduğu saptanmıştır. (Tablo 4).

Tablo 4. Alternatif Alanların Yerleşime Uygunluk Sınıflarının Alansal Dağılımı

Uygunluk Derecesi	Uygunluk Sınıfı	A ALANI		B ALANI		C ALANI	
		Alan (m ²)	Yüzde (%)	Alan (m ²)	Yüzde (%)	Alan (m ²)	Yüzde (%)
0	Yerleşime uygun değil	128020	100	80565	60,61	80545	65,35
2	Yerleşime orta uygunlukta	-	-	19224	14,47	9612	7,80
3	Yerleşime çok uygun	-	-	33027	24,87	33098	26,85

Seçilen çalışma alanında yer alan ve yeni gelişim alanları için alternatif olarak belirlenen alanlar arasında, yerleşim için uygun alanların ağırlıklı olarak B alanında bulunduğu saptanmıştır. Belirlenen alanlar arasında B alanının seçilmesinin sebepleri arasında; arazi kullanım türleri bakımından konut kullanımının ağırlıkta olduğu bir bölgede olması, eğitim değerlerinin yeni yerleşim alanları için engel teşkil etmemesi, konumu gereği Narlıdere ve Balçova ilçe merkezlerine, kıyı şeridine, ana yol güzergahına, sağlık tesislerine, eğitim tesislerine ve doğal niteliği korunacak alanlara (orman alanları, ağaçlandırılacak alan, tarımsal üretim alanları, vb.) yakın konumda yer alması, güney yönüne ve denize bakan alanların ağırlıklı olması, erişilebilirliğin alan ve çevresinde yüksek olması, özellikle konut alanlarının kamusal ve açık – yeşil alanlara oldukça yakın olması, hava koridorlarının oluşması ve denizden gelen hakim rüzgarı alması bakımından iyi kalitede havası olması yer almaktadır. Bu nitelikleri bakımından, belirlenen alternatifler arasından, B alanının yerleşime uygunluğu daha fazladır. Yapılan mekansal analizler sonucunda, C alanında da yerleşime orta uygunlukta ve çok uygun alanlar saptanmıştır. Ancak yer seçimini etkileyen pek çok faktör arasından bu çalışma özelinde seçilen 6 faktörü birarada sağlayamamaları nedeniyle yeni gelişim alanları için A ve C alanları seçilmemiştir. Alternatif alanlara ilişkin yerleşime uygunluk sınıfları karşılaştırılmalı olarak Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5. Çakıştırma Sonucunda Elde Edilen Yerleşime Uygunluk Analiz Haritaları

TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Yapılan çalışma kapsamında, İzmir kentinin merkez ilçelerinden olan Narlıdere ve Balçova ilçelerinin bir bölümünü içine alan çalışma alanında yeni gelişim alanları için en uygun alanın yer seçim kriterlerine göre belirlenmesi ve Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak yerleşilebilirlik analizinin yapılması amaçlanmıştır. Belirlenen alanların topografik (bakı ve eğim), arazi kullanım (konut alanları, açık ve yeşil alanlar, kamusal alanlar, doğal niteliği korunacak alanlar), erişilebilirlik (kamusal alanlara, ulaşım hatlarına, ilçe merkezine, açık ve yeşil alanlara, kıyı şeridine uzaklık), hava kirliliği (SO₂ ve PM₁₀ kirletici konsantrasyon düzeyleri) ve yerleşim alanlarında tercih edilen ısınma türleri (doğalgaz, jeotermal, kömür) özellikleri bakımından değerlendirilmesi yapılmıştır. Belirlenen alanların yerleşime uygunluğunun karşılaştırılması olarak test edilmesi için yapılan mekansal analizler sonucunda, alternatif üç alan arasında yerleşime en uygun alanın B alanı olduğu tespit edilmiştir. Çalışma alanı için bütün faktörler göz önünde bulundurularak yapılan değerlendirme sonucunda, belirlenen alternatif alanların yerleşime uygunluk bakımından çok uygun (“3” değeri ile) ve orta yoğunlukta uygun (“2” değeri ile) alanların Narlıdere ilçesinin batısında (B alanı) ve Balçova ilçesinin güney doğusunda (C alanı) yoğunlaştığı gözlemlenmiştir. Eğimin %9’dan fazla olduğu, kuzey yönüne bakan ve deniz görmeyen alanların bulunması, erişilebilirliğin diğer alternatif alanlara göre daha az olması, kamusal alan kullanımının alan geneline yayılması ve meskun alanların oldukça az olması gibi faktörler bazı bölgelerde (A alanı, B ve C alanlarının güney kısmı) yerleşime uygunluğunu olumsuz yönde etkilemektedir. Bir başka deyişle, bu faktörler yerleşime uygun olmayan alanların artışının temel nedenini oluşturmaktadır.

Yerleşime uygunluğu etkileyecek pek çok faktör bulunmasına karşın, bu çalışmada bazı topografik ve zemin özelliklerine ilişkin faktörler (yamaç eğriliği, heyelan riski, zemin sıvılaşma riski, vb.), meteorolojik faktörler (sıcaklık, yağış miktarı, nem, vb.), toprak kabiliyeti (I. – VIII. toprak sınıfları), litolojik faktörler (alüvyon, kireçtaşı, çakıltası, vb.) ve hidrojeolojik faktörler (yeraltı suları, göl, baraj, akarsu, deniz, vb.) analiz aşamasında kullanılmamıştır. Alternatif olarak belirlenen alanların birbirine yakın konumda olmasının meteorolojik faktörler bakımından önemli farklılıklara neden olmadığı, çalışma alanının ağırlıklı olarak meskun bölgelerde yer almasından dolayı toprak kabiliyeti faktörünün bir kriter olamayacağı ve eğimin yüksek olduğu alanlarda hidrojeolojik faktörlere rastlanmaması gibi gerekçelerle bu faktörler yerleşime uygunluk analizine dahil edilmemiş ve herhangi bir değerlendirme yapılmamıştır.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, farklı ölçeklerde (yerel, kentsel ve bölgesel) ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Ulusal düzeyde incelenen çalışmalar arasından, Süleymanpaşa (Tekirdağ) (Pektezel, 2015), Çanakkale (Çavuş ve Koç, 2015), Malatya (Engin ve Şengün, 2016), Sivas (Karakuş ve Cerit,

2017), İskenderun (Değerliyurt vd., 2014), Bolu (Alparıslan vd., 2008), Kocaeli (Aydöner ve Maktav, 2013) ve Antakya (Özşahin ve Kaymaz, 2015) için elde edilen sonuçlarla örtüşmektedir. Özşahin ve Kaymaz (2015) Antakya örneği üzerinden yerleşilebilirlik ve faktör temelli uygunluk çalışmalarının kentsel nitelik taşıyan yerleşim alanlarının doğal çevre unsurları ile birlikte düşünülerek planlama disiplini kapsamında değerlendirilmesi gerektiğine vurgu yaparken; Değerliyurt vd. (2014), İskenderun örneğinde çeşitli mekansal analiz yöntemleri kullanılarak elde edilen yerleşime uygunluk haritalarının ekolojik sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi ve afet risklerinin kentsel nitelik taşıyan çevrelerde azaltılabilmesi için oldukça önemli olduğunu belirtmiştir. Ülkemizde farklı niteliklere sahip olan bu kentlerde yeni yerleşim veya gelişim alanları için geliştirilen en uygun alternatiflerin ortak özellikleri arasında, seçilen alanların yerleşim merkezlerine ve ulaşım güzergahlarına yakın bölgelerde konumlanması, eğimin yerleşime engel olmayacak şekilde diğer alternatiflere göre az olduğu, kamusal, açık ve yeşil alan kullanımına yakın yer seçmesi gibi özellikler yer almaktadır. Bahsedilen ortak mekansal özelliklerin bu çalışmada elde edilen analiz sonuçları ile uygunluk gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu çalışmalara ek olarak, kırsal nitelikli alanlarda ve kıyı yerleşimlerinde yerleşime uygunluk analizlerinin yapıldığı çalışmalar (Cengiz, 2003; Cengiz ve Akbulak, 2009; Bagheri ve Azmin, 2010), sürdürülebilir kentsel çevreler oluşturulması ve arazi kullanım planlaması adına yapılan CBS temelli mekansal analizler (Akten, 2008; Akten ve Akten, 2010; Mendoza, 1997; Weerakoon, 2002; Duc, 2006; Malczewski, 2004), katılımcı planlama anlayışı çerçevesinde geliştirilen yönetim stratejilerinin ve doğal kaynakların planlamasının yapılmasına yönelik çalışmalar (Yılmaz, 2004; Yılmaz, 2005), karar verme problemini çözmede kullanılan en önemli kriterin çevresel politikalar olduğunun vurgulandığı ve sürdürülebilir kent konseptinin yönetim stratejisi bakımından incelediği çalışma (Baldemir vd., 2013) diğer ulusal ölçekli çalışmalara örnek verilebilir.

Sürdürülebilirlik kavramının sadece ekolojik dengenin sağlanması adına değil, aynı zamanda kentsel çevrelerde karşımıza çıkan çevresel, ekonomik ve sosyal faktörlerin döngüsünü tanımlamak için kullanıldığı düşünülürse; ağırlıklı olarak yerel yönetimlerin etkin rol oynadığı mekansal planlama süreçlerinin ekolojik dizge ve doğal çevrenin sürdürülebilir olması gerekliliği ile çelişmemesi gerekmektedir. Bir başka deyişle, kentlerin planlanması sürecinin (meskun alanların, açık ve yeşil alanların, ulaşım güzergahlarının planlanması, vb.) ve planlama disipliniyle yapılan her müdahalenin doğal çevreyi direkt olarak etkilediğinin unutulmaması gerekir. Bu nedenle, kentsel gelişmeyi ve çevresel değerlerin korunmasını sağlayacak, kamu yararının gözetildiği, işlevsel kentsel gelişme politikalarının üretildiği yönetim stratejilerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Kentsel ölçekte söz sahibi olan yerel yönetimlerin sürdürülebilir kent hedefine ulaşabilmek için geliştirdiği ve geliştireceği stratejiler konusunda bilgi ve iletişim teknolojilerinden en üst seviyede faydalanmaları gerekmektedir. Son yıllarda belediyelerin bilgi ve iletişim teknolojilerini giderek yaygın bir şekilde kullandığını görmekteyiz fakat belediyeler bilgiyi sadece üretmek ve operasyonel seviyede kullanmaktadır. Belediyeler sürdürülebilir kent olma hedefleri doğrultusunda bilgi sistemlerini karar verme, koordinasyon ve problemlerin analizinde kullanmaları gerekmektedir. Karar verme süreçlerinin yerel yönetimlerde kullanılabilmesi için; veriden bilgi elde etme, bilgiyi inceleme, analiz etme ve değerlendirme aşamalarının tümünü etkin bir şekilde gerçekleştirmesi gerekmektedir. Günümüzün yönetim anlayışında; bilgi giderek artan bir değer ile hayatımızın merkezine oturmuş ve günümüz toplumu da bilgi toplumu olarak adlandırılmıştır (Gülseçen, 2014). Bu kapsamda bilginin daha iyi yönetilmesi ve karar verme süreçlerinde kullanılması için bilgi sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- Akten, M. 2008. Isparta Ovasının Optimal Alan Kullanım Planlaması Üzerine Bir Araştırma, Basılmamış Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Akten, M.; Akten, S. 2010. Sürdürülebilir arazi kullanım planlaması için bir model yaklaşımı: tarım sektörü örneği, *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi (BIBAD)*, 3 (1),85-89.
- Alparslan, E., Ince, F., Erkan, B., Aydoğan, C., Özen, H., Dönertaş, A., Ergintav, S., Yağsan, F. S., Zateroğulları, A., Eroğlu, I., Değer, M., Elalmış, H., Özkan, M. 2008. A GIS model for settlement suitability regarding disaster mitigation, a case study in Bolu Turkey, *Engineering Geology*, Volume: 96, pp.: 126-140.
- Aydoğan, C., Maktav, D. 2013. Deprem açısından yerleşim yeri uygunluk analizleri, *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, Cilt: 6, Sayı: 1, s.: 53-62.
- Bagheri, M., Azmin, W.N. 2010. Application of GIS and AHP technique for land-use suitability analysis on coastal area in Terengganu, *World Automation Congress (WAC)*, September, 19-23, Kobe-Japan.
- Baldemir, E., Kaya, F., Şahin, T.K. 2013. A Management Strategy within Sustainable City Context: *Cittaslow Proceedings Of 9th International Strategic Management Conference*.
- Cengiz, T. 2003 *Peyzaj Değerlerinin Korunmasına Yönelik Kırsal Kalkınma Modeli Üzerine Bir Araştırma: Seben İlçesi (Bolu) Alpağut Köyü Örneği* , Basılmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Cengiz, T., Akbulak, C. 2009. Application of analytical hierarchy process and geographic information systems in land-use suitability evaluation: a case study of Dümrek Village (Canakkale, Turkey), *International Journal of Sustainable Development & World Ecology* 16(4), 286–294.
- Chen, Y. Yu, J., Shahbaz, K., Xevi, E. 2009. GIS-Based Sensitivity Analysis of Multi-Criteria Weights. *18th World IMACS / MODSIM Congress*, Cairns, Australia.
- Çavuş, C. Z., Koç, T. 2015. Çanakkale Boğazı Doğusunda Arazi Kullanım Uygunluğunun Yerleşme Açısından Analizi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, CBD,13 (1), 41-60.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. 2017. Mekansal planlar yapım yönetmeliği, Ağustos 2017, <http://www.csb.gov.tr/db/e-plan/webmenu/webmenu13088.pdf>.
- Değerliyurt, M., Çabuk, S.N., Aksu, R. 2014. Sürdürülebilir Kentsel Gelişim İçin Yerleşime Uygun Alanların Belirlenmesi: İskenderun Kenti Örneği. *Coğrafyacılar Derneği Uluslararası Kongresi Bildiriler Kitabı*, 380 – 389, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, Türkiye.
- Dönmez, Y. 1990. *Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Basımevi, Fakülte Yayın No: 3248.
- Duc, T. T. 2006. Using GIS and AHP technique for land-use suitability analysis, *International Symposium on Geoinformatics for Spatial Infrastructure Development in Earth and Allied Sciences (GIS-IDEAS)*, 4-6 December Hanoi, Vietnam.
- Engin, F., Şengün, M.T. 2016. CBS Yardımı ile Toplu Konut Alanları Yer Seçimi; Malatya Örneği. *TUCAUM Uluslararası Coğrafya Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 826 – 844, Ankara.
- Ertürk, H. 1996. Sürdürülebilir Kentler, *Yeni Türkiye Habitat II Özel Sayısı*, Mart-Nisan 96, Yıl 2, S. 8, *Yeni Türkiye Medya Hizmetleri*, Ankara, ss.174–178.
- Gülseçen S. 2014. Bir Değer Olarak Bilgi ve Bilginin Yönetimi. *Türk Kütüphaneciliği*, Cilt: 28, 62-68.

- İncecik, S. ve İm, U. 2013. Megaşehirlerde hava kalitesi ve İstanbul örneği. Hava Kirliliği Araştırmaları Dergisi, 2, 133 – 145.
- İzmir Büyükşehir Belediyesi. 2012. 1/25000 Ölçekli İzmir Büyükşehir Bütünü Çevre Düzeni Planı Açıklama Raporu, İzmir.
- İzmir Meteoroloji 2. Bölge Müdürlüğü. 2017. Görüşme notları. İzmir.
- Karakuş, C.B., Cerit, O. 2017. Coğrafi Bilgi Sistemi Kullanılarak Sivas Kenti ve Yakın Çevresi İçin Yerleşim Açısından En Uygun Alanların Belirlenmesi. Cumhuriyet Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi (CFD), 38 (1). ISSN: 1300-1949.
- Keleş, R. 1998. Kentbilim Terimleri Sözlüğü, 2. Baskı, İmge Kitabevi Yayınları, Ankara.
- Ma, Y.C., Wang, X.Y., Liu, H. 2014. Study on Evaluation Dimension of Sustainable Innovative City Within the Constraints of Resources and Environment, Proceedings Of International Symposium - Management, Innovation & Development (Mıd2014).
- Malczewski, J. 2004. GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview, Progress in Planning 62, 3-65.
- Mendoza, G.A. 1997. A GIS-based multicriteria approaches to land suitability assessment and allocation, Proceedings: Seventh International Symposium on Systems Analysis in Forest Resources, May 28-31, Traverse City-Michigan, ABD.
- Özcan, N.S. 2016. Kentsel Hava Kirliliğini Etkileyen ve Şehir Planlama ile Kontrol Edilebilen Fiziksel Faktörlerin Mekânsal İstatistik Yöntemleri ile İncelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir, Türkiye.
- Özşahin, E., Kaymaz, Ç. K. 2015. CBS ve AHS Kullanılarak Doğal Çevre Bileşenleri Açısından Kentsel Mekânın Yerleşime Uygunluk Analizine Bir Örnek: Antakya (Hatay). Doğu Coğrafya Dergisi, 20(33).
- Pektezel, H. 2015. Süleymanpaşa'nın (Tekirdağ) CBS Tabanlı Jeoekolojik Planlama Analizi. The Journal of Academic Social Science Studies, 35, 163 – 185. Doi number:<http://dx.doi.org/10.9761/JASSS2878>.
- Türk Tabipleri Birliği (TTB). 2012. Dilovası Raporu, Türk Tabipleri Birliği Yayınları, 53-59, Ankara.
- Türkiye İstatistik Kurumu (2016). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1059.
- Uydu görüntüleri. 2017. Google Earth, Mart 2017, <https://www.google.com/maps>.
- Weerakoon, P. 2002. Integration of GIS based suitability analysis and multi criteria evaluation for urban land use planning: contribution from the analytic hierarchy process", Proceedings of the 2002 Asian Conference on Remote Sensing, Kathmandu-Nepal.
- Yalçınlar, İ. 1967. Türkiye'de bazı şehirlerin kuruluş ve gelişmesinde jeomorfolojik temeller. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi, 16, 53-66.
- Yılmaz, E. 2004. Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanarak Katılımcı Doğal Kaynak Planlaması, T.C.Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 238, DOA Yayın No: 31, Tarsus.
- Yılmaz, E. 2005. Bir Arazi Kullanım Planlaması Modeli: Cehennemdere Vadisi Örneği, T.C.Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 253, Yayın No: 37, Tarsus.