

Çanakkale Boğazı Doğusunda Arazi Kullanım Uygunluğunun Yerleşme Açısından Analizi*

The analysis of the land use suitability for settlement at the east of Gallipoli Strait (Dardanelles)

Canan Zehra Çavuş^{1*}, Telat Koç²

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Çanakkale

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Çanakkale

Öz: Bu araştırma, Çanakkale Boğazı doğu kıyısında, yerleşim alanları başta olmak üzere toplam 1279 km² lik bir alanda, yerleşime uygunluk analizi gerçekleştirmeyi amaçlamıştır. Doğal çevre bileşenlerini dikkate alarak yerleşime uygunluğun analiz edilmesi ilkesine dayanan çalışmada Çok Ölçütlü Karar Analizlerinden (ÇÖKA) biri olan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yöntemi kullanılmıştır. AHS yöntemi ile elde edilen ağırlıkların Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile entegrasyonu ise ağırlıklı doğrusal kombinasyon tekniği ile gerçekleştirilmiştir. Farklı aşamalarda elde edilen ve sentezlenen sonuçlara göre; araştırma alanının tümünde yerleşim açısından uygun alanların oranı %7.2 (91.8 km²), orta derecede uygun olan alanların oranı %12.7 (162.8 km²), az derecede uygun alanların oranı %2.9 (37.3 km²) ve yerleşime uygun olmayan alanların oranı ise %77.2 (987.1 km²) olarak belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına dayanarak oluşturulan öneri haritasında; eğimin ve yükselti seviyesinin azaldığı, nitelikli orman alanlarının olduğu, tarımsal etkinliklerin sürdürüldüğü, içme-kullanma suyu kaynaklarının etkilendiği ve tarımsal açıdan sulama alanlarına sahip kesimlerin yerleşim açısından uygun olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Mevcut yerleşimlerdeki ve ikinci konutlardaki mekansal büyümenin, büyük oranda kıyıya paralel uzanan ormanlık alanları ve tarım arazilerini tahrip ederek gerçekleştiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yerleşime uygunluk analizi, Çok Ölçütlü Karar Analizi (ÇÖKA), Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Çanakkale.

Abstract: This work aimed the realization of land use suitability analysis for settlement at the east of Gallipoli Strait (Dardanelles) which is having the surface of 1279 km². Analytic Hierarchy Process (AHP) method, one of the Multi Criteria Decision Making (MCDM) analyses, was used for land use suitability for settlement based on the natural environmental components. The integration to Geographical Information Systems (GIS) of weights obtained by AHP was done by linear combination technics. According to the obtained and synthesized results at different stages of the study, the percentages of suitable, half-suitable, less-suitable and non-suitable areas were determined as 7.2 % (91.8 km²), 12.7 % (162.8km²), 2.9 % (37.3 km²) and 77.2 % (987.1 km²) respectively. According to the recommendation map obtained from the results of analysis which is not including the present settlement areas, the less sloped and elevated areas, the qualified forest areas, the agricultural areas, the areas directly affect the drinkable and useful water sources and the irrigatable agricultural areas were determined as non-suitable for settlement. The spatial expansion of the present primary settlement and second homes areas is

* İletişim yazarı: C. Çavuş, e-posta: cekrem@comu.edu.tr

* Bu makale "Çanakkale Boğazı Doğusunda Arazi Kullanım Uygunluğunun Yerleşme İçin Değerlendirilmesi" başlıklı Doktora Tezinden üretilmiştir.

Makale Geliş Tarihi:5.12.2015

Makale Basıma Uygun Tarihi: 22.01.2016

occurred as parallel to the sea-shore and this expansion mostly destructs the forest and agricultural areas located parallel to the sea-shore.

Keywords: *Suitability analysis for settlement, Multi Criteria Decision Making (MCDM), Analytic Hierarchy Process (AHP), Geographical Information Systems (GIS), Çanakkale.*

1. Giriş

İnsanın çeşitli amaçlarla doğal kaynaklardan yararlanma ve çevresinde değişiklikler meydana getirme süreci 18. yüzyılın ikinci yarısından itibaren, nüfus artışı ve kitlesel üretimin hız kazanmasına yol açan sanayi devrimi ile birlikte, doğada tahribe dayalı işletme ve uygulamaların da artışına neden olmuştur (Göney, 1995). Artan ihtiyaç ve istekler doğal kaynaklar üzerinde dikkati çeker derecede baskı oluşturmaktadır. Ekonomik açıdan gelişmekte olan ve geri kalmış ülkelerdeki doğal kaynaklar; yanlış ve plansız arazi kullanımı, yüksek nüfus artışı, duyarlı ekosistemlerdeki toprak erozyonu, kıt kaynaklara yönelik çok yönlü talepler, fakir kırsal nüfus, kurumsal desteklerin yetersizliği veya olmayışı gibi nedenler ile baskı altında bulunmaktadır (Yılmaz, 2005a; Akbulak vd., 2011). Doğal kaynakların aşırı ve potansiyele uygun olmayan kullanımı ise geri dönüşü mümkün olmayan zararları hatta yer yer felaketleri de beraberinde getirmektedir (Tunçdilek, 1985).

Doğal kaynakların merkezinde yer alan ve doğal kaynak potansiyeline yön verici etkiye sahip olan arazi varlığı farklı şekillerde kullanılmaktadır. Yerleşme amaçlı arazi kullanımında, arazinin potansiyeline uygun olmayan yanlış yer seçimi ve mekansal büyüme süreci farklı doğal ve sosyal sorunları da beraberinde getirmektedir. Mekanı kullanma ve düzenleme süreçleri farklı olan kentsel yerleşimler başta olmak üzere bütün yerleşme kademelerinde yer seçim ve genişleme süreçleri dikkatle takip edilmelidir (Tunçdilek, 1985). Bu nedenle mekansal kullanıma yönelik kararların alınması ve uygulanması sürecinde, analitik yöntemlerin kullanıldığı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır (Elmastaş, 2008; Doygun ve Erdem, 2012). Yerleşim alanlarında ve yakın çevrelerinde alan kullanım planlaması ve mekansal analize dönük araştırmaların sınırlı olduğu, yapıların da uygulama boyutunda dikkate alınmadığı görülmektedir.

Nüfusun yeryüzünde çeşitli nedenlerle düzensiz dağıldığı bilinse de, kentsel yerleşmeler kırsal yerleşmelere oranla dengesiz nüfus dağılım oranını artırmaktadır. 1900 yılında, dünya nüfusunun sadece % 14'ü kentsel alanlarda yaşarken 2000 yılında bu rakam % 47'ye yükselmiştir. 2008 yılında ilk kez dünya nüfusunun yarısının kentlerde yaşadığı belirlenmiştir. 2030'da ise 5 milyar kadar nüfusun da kentlerde yer alacağı tahmin edilmektedir (Araya ve Cabral 2010; URL1: 10.07.2013). Dünyanın durumunu belirlemek amacıyla hazırlanan, "Ortak Geleceğimiz" başlığıyla yayınlanan ve "Brundtland Raporu" olarak da bilinen çalışmada; kentlerin mekansal açıdan kontrolsüz yayılma sürecinin kentsel çevre ve ekonomi üzerinde ciddi etkiler yarattığı vurgulanmıştır. Kontrolsüz gelişme altyapı ve kamu hizmetlerine yönelik harcamaları artırmaktadır. Bunun yanı sıra, kentlerin genelde verimli tarım arazileri üzerinde kurulması ve bu alanlara doğru yayılması toprağın gereksiz kaybına neden olmaktadır (Brundtland, 1991). Çoğu zaman kentsel büyüme eğilimi kent-kır saçakları, sulama ve diğer su yönetim sistemlerine erişim yönündedir. Günümüzde etkin arazi kullanım yönetimi için, kentsel büyümenin baskısı altındaki alanlar dikkatle incelenerek kontrol altına alınmalıdır (Araya ve Cabral, 2010).

En önemli doğal kaynaklardan biri olan arazi kullanımından kaynaklanan sorunların önlenmesi, en uygun arazi kullanım tipinin belirlenmesi ve arazi kullanımında sürdürülebilirliğin sağlanması ancak kullanıcı gereksinimlerinin ve arazinin çeşitli kullanımlara yönelik özelliklerinin dikkate alınması ile gerçekleşir. Arazinin belirli amaçlar için kullanımında uygunluk analizleri ile etkili sonuçlar elde edilebilmektedir (Akbulak vd., 2011). Arazi uygunluk analizi, bir arazi parçasının bazı belli kullanımlar için uygunluğunu ve uygunluk seviyesini belirleme amaçlı analiz gerçekleştirme sürecidir (Al Shalabi vd., 2006). Analizin temel amacı; beşeri değerler, çevresel olanaklar ve kısıtlamalar ile bunlara ilişkin konular arasındaki karışık ilişkilerin belirlenmesidir. Arazi uygunluk analizlerine ait sonuçlar temelde arazi kullanım planlarının formüle edilmesi ve değerlendirilmesine

hizmet etmektedir. Mc Harg (1969) tarafından geliştirilen, “Mc Harg Metodu” veya “Pennsylvania Üniversitesi Metodu” olarak da bilinen uygunluk yöntemi, toplum ihtiyaçlarını karşılayacak alan kullanımları için (Yerleşme, Tarım, Orman vb) ekolojik açıdan en uygun yerlerin belirlenmesi ve doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin sağlanmasını amaçlamaktadır (Tozar, 2006). Uygunluk analizinde kullanılacak çeşitli teknikler bulunmaktadır. Bunlardan birisi de McHarg’ın sıklıkla kullandığı çakıştırma tekniğidir. Bu teknik, öncelikle seçilmiş alan kullanımları için olanak sağlayan, sonrasında ise kısıtlamalar getiren alanların tanımlanması amacıyla envanter çalışmalarından elde edilen analiz haritalarının üst üste çakıştırılmasını kapsamaktadır. Bu amaçla günümüzde çok çeşitli CBS yazılımları (ArcGIS, MapInfo, vb.) çakıştırma ve sorgulama yapma aşamalarında sıklıkla kullanılmaktadır (Özel Cengiz, 2011). Erinç (1963) arazinin farklı amaçlara yönelik olarak en uygun kullanımlarını belirlemenin ancak ortamın fiziki, sosyal ve kültürel coğrafya özelliklerinin iyi bilinmesi ile gerçekleşebileceğini öne sürmüştür. Arazinin çeşitli amaçlara göre uygunluk dereceleri haritalarının hazırlanarak bu haritaların süperempozisyonu (üst üste bindirme veya çakıştırma) ile elde edilen sonuç haritasından arazinin en uygun kullanma bakımından bölünmesi sağlanabilecektir.

Mekansal karar problemleri genellikle çoklu, çatışan ve kıyaslanamayan değerlendirme kriterlerini kapsamaktadır. Bu tür kararların alınması sürecinde ise çok farklı gruplar (karar vericiler, paydaşlar, yöneticiler ve çıkar grupları vb.) bulunmaktadır (Malczewski, 2004; Malczewski, 2006a). Uygunluk analizlerinde kullanılan farklı kriterlere rölafif (göreceli) ağırlık atama daha karmaşık hale gelmektedir. Alan kullanım kararları ve uygunluk analizlerinde uygun arazi kullanım tipinin belirlenmesinde kolaylık sağlayan ve FUZZY SET teknikleri olarak bilinen (Akpınar 1995) Çok Ölçütlü Karar Analizleri (ÇÖKA) günümüzde yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır (Mendoza, 1997; Jankowski vd., 2001; Cengiz, 2003; Duc, 2006; Cengiz ve Akbulak, 2009; Akbulak, 2010). ELECTRE (ELimination and Choice Expressing REALity), SMART (Simple Multi-Attribute Rating Technique), TOPSİS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution), Delphi ve AHP/AHS (Analytical Hierarchy Process/Analitik Hiyerarşi Süreci) kullanılan ÇÖKA yöntemlerindedir (Yaralıoğlu, 2004). Bu yöntemlerin uygulandığı farklı çalışmalar bulunmaktadır. Joerin vd. (2001) yerleşime yönelik arazi kullanımı uygunluk haritası oluşturma sürecinde ELECTRE-TRI’yi mekansal verileri kullanmada önemli bir araç olan CBS ile birlikte kullanmıştır. Er (2006) İstanbul’da kentsel planlama sürecine farklı bir bakış açısı getirerek, Delphi tekniğini SWOT Analizi ile birlikte kullandığı ve sonuçlarını da CBS ile haritalandırdığı bir çalışma gerçekleştirmiştir. Baysal ve Tecim (2006) TOPSİS ve ELECTRE yöntemlerini CBS ile entegre eden katı atık depolama alanlarına yönelik bir uygunluk analizi gerçekleştirmiştir. Bu yöntemler dışında da ÇÖKA yöntemleri vardır. AHS ile bu yöntemleri birbirinden ayıran özellikler bulunmaktadır (Çizelge 1).

Çizelge 1: AHS’nin bazı ÇÖKA yöntemleri ile karşılaştırılması

Karşılaştırma	AHS	Bazı ÇKKV Yöntemleri (NAIADE*, MAUT**, MOP***)
Kriterler arası bağıllık	Gerekli	Önemsiz
Ağırlıklandırma sürecinin şeffaflığı	Ağırlıklar ikili karşılaştırmalarca doğrudan verilir	- Ağırlıklar açıkça belirlenmemiştir. - Uzman kararına bağlıdır.
Problem çözme süreci	Yalnızca uzmanları kapsar	Paydaş gerekmez. Problemler var olan datalar referans alınarak yapılandırılır.
Uygulanabilirlik	Yerel ölçekli problem	Yerel ölçekli problem
Kullanılan veri türleri	Niceliksel ve niteliksel	- Bulanık (fuzzy) - Dilsel (linguistic) - Niteliksel

Kaynak: Lee ve Chan, 2008

**Novel approach to imprecise assessment and decision environments (Kesin olmayan Değerlendirme ve Karar Ortamlarına Yeni Yaklaşım)

**Multi-attribute utility theory (Çok Nitelikli Fayda Teorisi)

*** Multiobjective programming (Çok Amaçlı Programlama)

Sayısal olmayan bilgileri içeren durumlara yönelik karar vermek güçtür. Bunun yerine sözel ifadelere sayısal veriler atanarak bazı alanlarda karar verme süreci gerçekleştirilebilir. Bu süreci kolaylaştıran AHS yöntemi 1970’li yıllarda Thomas L. Saaty tarafından geliştirilmiştir. AHS yöntemi çok kriterli karmaşık problemlerin analizi için bir hiyerarşi (sıralanım) oluşturulmasına dayanır.

Problemi oluşturan elemanları daha küçük parçalara ayırarak daha anlaşılabilir hale getirmek ve sonrasında öncelikler geliştirmek için elemanlar arasında ikili karşılaştırmaya giderek değerlendirme yapmak çözüm sürecini kolaylaştırır. İkili karşılaştırmalar ölçeğine bağlı kalarak verilen kararlara dayanan bu yöntem, faktörlere ait ağırlıkları ve öncelikleri belirleyerek çok ölçütlü karmaşık problemlerin çözümüne yardımcı olur. AHS yöntemi Saaty'nin önerdiği üç temel adıma sahiptir: Modelin oluşturulması, ikili karşılaştırmalar ile önceliklerin belirlenmesi ve sonuçların sentezlenmesi süreci (Akpınar, 1995; Cengiz ve Çelem, 2003; Cengiz ve Çelem, 2006; Saaty 2008). AHS ve CBS'nin birleştirilebilmesi yerleşim yeri seçimi ve analizi çalışmaları açısından da önemli bir gelişim sürecidir. Bu sayede elde edilen sayısal veriler sonuçlarıyla birlikte haritalandırılabilir (Öztürk ve Batuk, 2010; AbuSada ve Thawaba, 2011). Matematiksel olarak ifade edilemeyen karar verme problemlerine uygulanması ve bu ifadelerin matematiksel ifadelerle birleştirilme olanağına sahip olması yöntemin en güçlü yanlarını oluşturmaktadır (Saaty, 1980; Jankowski, 1995; Malczewski, 2004). Ayrıca AHS'de ağırlıkların belirlenmesi sürecinde bireysel kararlara ait tutarsızlıkların da belirlenebilmesi bu yöntemin diğer yöntemlere göre üstün bir özelliğini ortaya koymaktadır.

AHS geliştirildiği günden bu yana bir çok alanda uygulanma imkanı bulmuş, ulusal ve uluslar arası çalışmalarda farklı amaçlara yönelik kullanılmıştır. Madencilik ve taş ocakçılığı etkinlikleri sonrası alan kullanım alternatiflerinin belirlenmesi (Akpınar, 1995; Özcan, 2009), arazinin en uygun biçimde kullanımı ve mekansal planlamada kullanmak amacı ile yapılacak uygunluk analizleri (Mendoza, 1997), kentsel arazi kullanım kararları ve sosyo-ekonomik, çevresel etkileri içeren ölçütlerin dahil edildiği kentsel arazi kullanım ve yerleşime uygunluk analizleri (Weerakoon, 2002; Duc, 2006; Özügül 2006; Özşahin ve Kaymaz, 2015), kırsal alan kullanımlarında en uygun alternatiflerin belirlenmesi (Cengiz, 2003; Cengiz ve Akbulak, 2010), CBS tabanlı arazi uygunluk analizleri (Malczewski, 2004), katılımcı yaklaşımla en uygun arazi yönetim stratejisinin seçilmesi ve doğal kaynak planlamasının yapılması (Yılmaz, 2004; Yılmaz, 2005a), geleceğe yönelik en uygun alan kullanım modeli ve sürdürülebilir arazi kullanım planlaması (Akten, 2008; Akten ve Akten, 2010), havza temelli arazi kullanım analizleri (Akbulak, 2010), kıyı alanlarında arazi uygunluk analizi (Bagheri ve Azmin, 2010), kentsel planlama kararları (Thapa ve Murayama, 2010), rekreasyon alanlarına yönelik kullanım kararları (Erdoğan vd., 2013) heyelan duyarlılık analizleri, deprem hasar riski analizi (Özşahin, 2014a; Özşahin, 2014b; Özşahin, 2015) yapılmış çalışmaların bir kısmını oluşturmaktadır. Bunlar dışında; sanayi alanlarına enerji elde edilmesi, eğitim, siyasi seçimler ve aday belirleme, petrol fiyatları ve pazarlama, uluslararası politikalara yönelik çalışmaların yanı sıra (Akpınar, 1995) en iyi alternatifin seçimi, kaynakların dağılımı, çatışmaların çözümlenmesi ve en uygun duruma getirme araştırmalarda da AHS'nin uygulandığı görülür (Vaidya ve Kumar, 2006).

Kent merkezi Çanakkale Boğazı'nın doğusunda bulunan Çanakkale kenti için büyüme süreci kaçınılmazdır. Farklı dinamiklerin etkili olduğu bu süreçte, pek çok gelişmekte olan kentin de içinde bulunduğu durum gibi, doğal çevre bileşenleri üzerindeki baskı gittikçe artmaktadır. Bu baskının özellikle yerleşme alanlarının çevresindeki verimli tarım topraklarına, orman arazilerine ve su kaynaklarına yönelik olduğu söylenebilir. Çanakkale bulunduğu lokasyon açısından; stratejik, coğrafi, tarihi, sosyal, kültürel, mekansal vb. öneme sahip olan bir konumdadır. Kent, Avrupa-Anadolu hattında, İstanbul'dan sonra ikinci önemli geçiş noktasında yer almaktadır. Ulaşım projeleri Çanakkale'nin bu öneminin gittikçe artacağını göstermektedir. Çanakkale'ye bir boğaz köprüsü yapılmasına yönelik projenin uygulanması ile Çanakkale'nin tahminlerin ötesinde bir kavşak haline geleceği, bunun da yerleşmelerin mevcut gelişimini hızlandıracağı öngörüler arasındadır.

Çanakkale kenti çevresinin, İstanbul Boğazı çevresindeki tıkanmışlık/bitmişlikten sonra, yerleşme baskısı ile karşı karşıya kalabilecek alanlar içinde gösterilmesi araştırmanın önemini artırmaktadır. Hızla değişen Çanakkale kenti ve yakın çevresinin henüz pek çok kentin içinde bulunduğu geri dönülemez mekansal sorunlara sahip olmamasına rağmen Çanakkale Boğazı doğusunun yerleşme kaynaklı yanlış arazi kullanımı baskısı altında olması araştırmanın nedenselliğini açıkça ortaya koymaktadır. Çanakkale her ne kadar kendi dinamiklerini ve potansiyelini

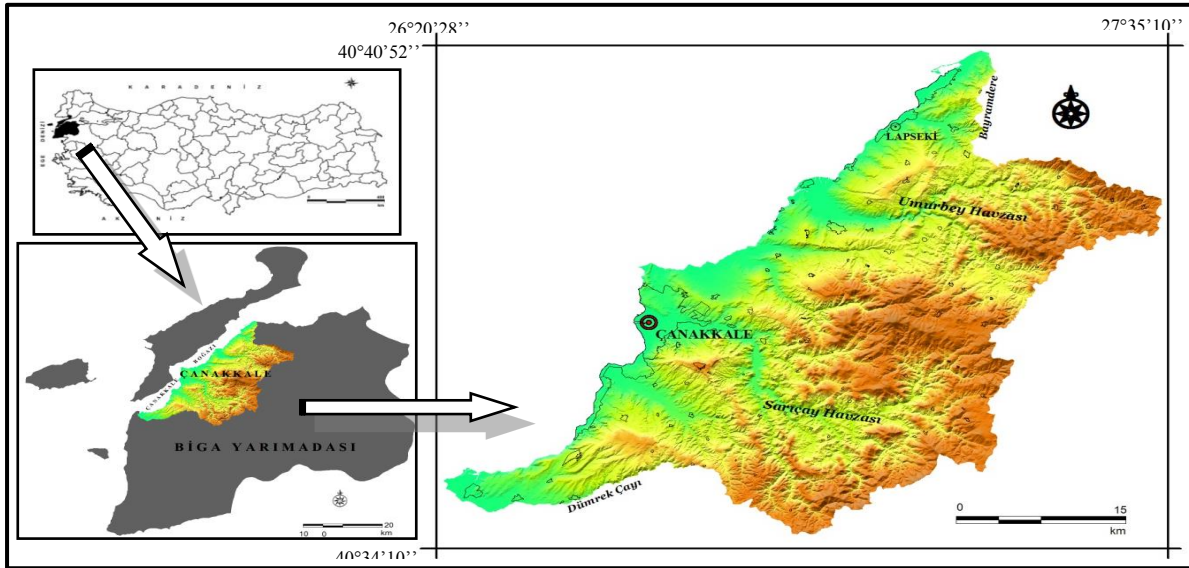
değerlendirerek kendi kararlarını alabilecek olsa da İstanbul veya Marmara Bölgesi için alınacak kararlardan etkileneceği belirtilmektedir (Başaran Uysal, 2008). İstanbul çevresinde bu konuda yaşanan kötü örnekler Çanakkale çevresini kapsayan çok yönlü araştırmalara ihtiyaç olduğunu gösterir. Çanakkale kentinde yaşanan gelişmeler de bu değerlendirmeyi doğrular niteliktedir. Bununla birlikte Çanakkale Boğazı doğu kesiminde mevcut ve yeni yerleşimlere ait mekansal gelişimin, doğal çevre bileşenlerini de dikkate alarak, yanlış arazi kullanımına neden olmayacak şekilde nasıl sürdürülebileceği bilinmemektedir.

Bu araştırma, Çanakkale Boğazı doğu kesiminde, karakteristik doğal coğrafi çevre bileşenlerini dikkate alarak, AHS ve CBS yöntemleri ile yerleşime uygunluk analizi gerçekleştirmeyi amaçlamıştır. Çanakkale Boğazı doğu kesiminde yerleşilebilecek uygun alanların olabileceği temel hipotezi açısından, daha önce yapılan ve bundan sonra yapılacak pek çok çalışma açısından önemli bir basamak niteliği taşımaktadır. Araştırma alanında doğal çevre özelliklerine (Bilgin, 1969; Bingöl, 1976; Eser, 1998; Koç, 2001; Uysal vd., 2003; Atabey vd., 2004; Sarı vd., 2006; Mutlu, 2011; Türkeş ve Acar Deniz, 2011;), beşeri özelliklere (Khalaf, 2000; Mortan, 2003; Yaşar, 2003; Ekrem, 2004; Koca, 2004; Atabay, 2008) ve ekolojik planlamaya yönelik (Özel Cengiz 2011) çalışmalar bulunmaktadır. Fakat, aynı ölçek ve yöntem dahilinde bir yerleşime uygunluk analizi yapılmadığı belirlenmiştir. Elde edilen analiz sonuçlarının ve öneri haritasının, Çanakkale Boğazı doğu kıyıları boyunca yerleşim amaçlı yer seçim sürecinde ve yerleşim alanlarının planlamasında etkili olması beklenmektedir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Araştırma Alanı

Araştırma alanı; Biga Yarımadası'nın batısında, ulusal ve uluslar arası açıdan güçlü ekonomik, beşeri, stratejik ve ekolojik öneme sahip olan Çanakkale Boğazı'nın doğusunda yer almaktadır. 1279 km² olan araştırma alanını; kuzeyde Bayramdere, güneyde Dümrek Çayı, doğuda Biga Dağları ve batıda Çanakkale Boğazı'nın doğu kıyıları sınırlamaktadır. Bu sınırlar içerisinde Kepez, Sarıçay ve Umurbey akarsularının su toplama havzaları yer alırken; idari olarak da Çanakkale kent merkezi, Lapseki ilçe merkezi, 5 kasaba (Çardak, Umurbey, Kepez, Erenköy¹, Kumkale¹) ve 64 köy yerleşmesi bulunmaktadır.



Şekil 1. Araştırma alanının coğrafi konumu

2.2. Veri Kaynakları ve Kullanımı

Araştırmada, Harita Genel Komutanlığı tarafından farklı yıllarda basılmış 1/25.000 ölçekli standart topoğrafya haritaları temel harita olarak kullanılmıştır. Bu haritalar dışında; 1/100.000 ölçekli jeoloji haritaları (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, 2008), Türkiye Heyelan Envanteri Haritası (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü 2006), Çanakkale İl Envanter Raporu'na ait 1/100.000 ölçekli toprak haritaları (Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2008), 1/25.000 ölçekli orman amenajman haritaları (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2008), Orman ve Su İşleri Bakanlığı GeoData'dan elde edilen baraj-gölet ve tarımsal sulama alanları haritası (URL2: 08.12.2013), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü Balıkesir-Çanakkale Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planından elde edilen mevcut onaylı imar planları kullanılmıştır. Verilerin bilgisayar ortamına aktarılması, haritaların sayısallaştırılması, temel haritaların üretilmesi ve analiz işlemleri, MapInfo Profesyonel 10.5 ve Vertical Mapper 3.5 CBS programları ile yapılmıştır. AHS için kaynak kod oluşturulması ve hesaplamaların yapılması aşamasında ise Maple 12 programından yararlanılmıştır.

2.3. Yöntem

Bu araştırmada amaca bağlı olarak gerçekleştirilen yerleşime uygunluk analizi; Uygunluk Değerlerinin (UD) belirlenmesi, Ağırlık Katsayılarının (AK) saptanması, bunların birleştirilerek uygunluk haritalarının oluşturulması sürecini kapsamaktadır. Bu süreçte öncelikle Değerlendirme Faktörleri (DF) (ana faktörler, faktör ve alt faktörler) belirlenmiştir (Çizelge 1). DF belirlenmesinde ise araştırma alanının arazi karakteristikleri, yapılan arazi gözlemleri, literatür taraması, güncel arazi kullanımı, uzman görüşleri ve kurumlardan alınan belge/bilgi/görüşler etkili olmuştur. UD ve AK belirlenmesi sürecine 6 uzman (Peyzaj Mimarı, Ziraat Mühendisi, Coğrafyacı, Jeoloji Mühendisi, Şehir Plancısı, Çevre Mühendisi) katılmıştır.

Alt faktöre atanacak UD 1-10 arasında değişen bir ölçekte yapılmıştır. Bu ölçeğin belirlenmesinde hem literatür taraması (Carr ve Zwick, 2005; Hossain vd., 2006; Akbulak, 2010, Akbulak vd., 2011) hem de istatistiksel değerlendirmenin daha uygun olacağı düşüncesi etkili olmuştur (Çizelge 1).

AK bir Fuzzy Set yöntemi olan AHS ile belirlenmiştir. Bu yöntem faktör ve alt faktörler arasındaki göreceli ağırlıklar ile önceliklerin belirlenmesinde kullanılmıştır. AHS yönteminde, ikili karşılaştırma matrisleri (pair-wise) Saaty (1980) tarafından geliştirilmiş olan 1-9 önem ölçeğine göre oluşturulmuştur (Çizelge 2). İkili karşılaştırma matrisleri ile elde edilen en büyük reel özdeğere ait (eigenvalue) özvektör (eigenvector) değerleri AK olarak kullanılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Yerleşime uygunluğun belirlenmesinde kullanılan DF ile bunlara ait AK ve UD

Ana Faktör	Faktör	AK	Alt Faktör	UD	AK	
Topoğrafik özellikler (0.0827)	Eğim durumu (%)	0.6036	0-5 (düz)	3	0.2461	
			5-20 (az eğimli)	4	0.3298	
			20-30 (eğimli)	3	0.2094	
			30-40 (dik)	1	0.1257	
			40+ (çok dik)	1	0.0890	
	Yükselti basamakları (m)	0.2785	0-50	4	0.1932	
			50-100	4	0.2102	
			100-200	4	0.1875	
			200-300	3	0.1648	
			300-400	2	0.1364	
	Bakı özellikleri	0.1179	400+	1	0.1080	
			K	1	0.1588	
			KD-KB	2	0.2118	
D-B			3	0.2882		
Zemin özellikleri (0.3149)	Litoloji	0.1798	G-GD-GB	4	0.3412	
			Metamorfik	4	0.2347	
			Ofiyolitik	4	0.2113	
			Plutonik	4	0.2113	
			Vulkanik	4	0.2254	
			Sedimanter (Tersiyer)	2	0.0892	
	Heyelan Riski	0.3791	Sedimanter (Kuaterner)	1	0.0282	
			Aktif ve riskli heyelan alanları	1	0.0930	
	Zemin Sıvılaşma Riski	0.4411	Risk yok	4	0.9070	
			Yüksek risk	4	0.0763	
			Risk	2	0.2443	
	Toprak (0.1784)	AKKS	0.1784	Risk yok	1	0.6794
				I-IV	1	0.0552
VI				2	0.2147	
VII				3	0.3190	
Bitki Örtüsü (0.1632)	Orman varlığı	0.1632	VIII	4	0.4110	
			Orman rejimine dahil alanlar	1	0.0930	
Su kaynaklarına olan mesafe (0.2609)	Akarsu taşkın alanları (m)	0.3210	Orman rejimi harici alanlar	2	0.9070	
			0-100	1	0.0390	
			100-200	1	0.1104	
			200-300	2	0.1753	
			300-400	3	0.2922	
	Boğaz kıyısına olan mesafe (m)	0.1686	400+	4	0.3831	
			0-100	1	0.0638	
			100-200	2	0.2979	
	Olası deniz seviyesi yükselmesi (m)	0.0745	200+	4	0.6383	
			0-2.5	1	0.0822	
			2.5-5	2	0.3288	
	İçme-kullanma suyu kaynaklarına olan mesafe (m)	0.2834	5+	4	0.5890	
			0-300	1	0.0420	
300-1000			1	0.0979		
1000-2000			2	0.1678		
Tarımsal açıdan sulanan alanlar	0.1525	2000-5000	3	0.2727		
		5000+	4	0.4196		
			Sulamaya dahil alanlar	1	0.0909	
			Sulama dışı alanlar	4	0.9091	

AK belirlenmesi aşamasında puanlamaya 6 uzman katılmıştır. Uzmanların ikili karşılaştırmalarda atadıkları puanlamalar Saaty (1980) ölçeğine göre yapılmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. AHS'de ikili karşılaştırmalar önem ölçeği

Sözel Tercih Hükümü	Açıklama	Sayısal Değer
Eşit tercih edilme	İki öge eşit derecede öneme sahiptir veya aralarında kayıtsız kalınıyor (equal).	1
Kısmen tercih edilme	1. ölçüt 2. ölçüte göre biraz daha önemli veya biraz daha tercih ediliyor (moderate).	3
Oldukça tercih edilme	1. ölçüt 2. ölçüte göre fazla önemli veya fazla tercih ediliyor (strong).	5
Kuvvetle tercih edilme	1. ölçüt 2. ölçüte göre çok fazla önemli veya daha fazla tercih ediliyor (very strong).	7
Kesinlikle tercih edilme	1. ölçüt 2. ölçüte göre en kuvvetli (aşırı) önemli veya en kuvvetli tercih ediliyor (extreme).	9
Ara değerler	Birbirine yakın iki değerlendirme arasındaki değerlerdir ve iki değer arasında uzlaşma gerektiği zaman kullanılır.	2,4,6,8
Ters (karşıt) değerler	Bir kriter başka bir kriterle karşılaştırıldığında yukarıdaki değerlerden birisi atanır. Bunlardan ikinci eleman birinci eleman ile karşılaştırıldığında ters değere sahip olur.	

Kaynak: Saaty 1980'den değiştirilerek.

AHS'nin uygulanma sürecine yönelik bir örnek Çizelge 3'te verilmektedir. Öncelikle uygunluk analizinde kullanılacak faktörlerin uzman görüşlerine dayalı ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Farklı uzmanların bireysel yargılarına ait UD ve AK kararlarının birleştirilmesinde yaygın bir kullanıma sahip olan, Forman ve Peniwati (1998) ile Cengiz'in (2003) araştırmalarına da dayandırabileceğimiz Aritmetik Ortalama Metodu (AOM) kullanılmıştır.

Oluşturulan ikili karşılaştırma matrisine ait özdeğerler hesaplanarak özdeğerlerin en büyüğüne (λ_{max}) karşılık gelen özvektör bulunmuştur (faktörlerin AK) (Denk.1). Sütun matrisi olarak elde edilen özvektörün her bir satır elemanı matrisi, oluşturan tüm satır elemanlarının toplamına bölünerek faktörlere için normalleştirilmiş matris elde edilmiştir (Denk.2). Normalleştirilmiş matriste her satır 100 ile çarpılarak faktörlerin yüzde önem ağırlıkları elde edilmiştir (Denk.3).

Çizelge 3. Yerleşime uygunluk analizi için değerlendirmeye alınan ana faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi (1 uzmana ait matristir)

Ana Faktör	Topoğrafik özellikler	Zemin özellikleri	Toprak özelliği (AKKS)	Bitki örtüsü (Orman varlığı)	Su kaynaklarına olan mesafe
Topoğrafik özellikler	1	1/4	1/5	1/7	1/4
Zemin özellikleri	4	1	1/4	1/7	1/4
Toprak özelliği (AKKS)	5	4	1	1	1
Bitki örtüsü (Orman varlığı)	7	7	1	1	1
Su kaynaklarına olan mesafe	4	4	1	1	1

Çizelge 3'te verilen ikili karşılaştırma matrisine ait özdeğerler hesaplandıktan sonra en büyük özdeğere ($\lambda_{\max}=5.265$) karşılık gelen özvektör aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$\begin{bmatrix} \text{Topoğrafik özellikler} \\ \text{Zemin özellikleri} \\ \text{AKKS} \\ \text{Orman varlığı} \\ \text{Su kaynaklarına olan mesafe} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.1685939072 \\ 0.1685939072 \\ 1.031594599 \\ 1.278427022 \\ 1. \end{bmatrix} \quad (1)$$

Yukarıda verilen özvektör matrisinin normalizasyonu sürecinde bu matrisin her bir satır elemanı, matrisi oluşturan elemanlar toplamına bölünerek normalize edilmiş matris,

$$\begin{bmatrix} \text{Topoğrafik özellikler} \\ \text{Zemin özellikleri} \\ \text{AKKS} \\ \text{Orman varlığı} \\ \text{Su kaynaklarına olan mesafe} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0443827046 \\ 0.0842470646 \\ 0.2715694720 \\ 0.3365486322 \\ 0.2632521266 \end{bmatrix} \quad (2)$$

şeklinde elde edilmiştir.

Normalleştirilmiş matris yardımıyla yüzde (%) önem ağırlık değerleri,

$$\begin{bmatrix} \text{Topoğrafik özellikler} \\ \text{Zemin özellikleri} \\ \text{AKKS} \\ \text{Orman varlığı} \\ \text{Su kaynaklarına olan mesafe} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4.44 \\ 8.42 \\ 27.16 \\ 33.65 \\ 26.33 \end{bmatrix} \quad (3)$$

gibi bulunmuştur.

Son olarak da elde edilen özvektörün Tutarlılık Oranı (TO) hesaplanmıştır (Denk. 4). İkili karşılaştırmalarda uyumluluk istenilen bir durum olmakla birlikte uyumluluk hata oranı (uyumsuzluk yüzdesi) ölçülebilmektedir (Akpınar 1995). Yöntemin geçerli olabilmesi için $TO \leq 0.10$ (%10) olması gerekmektedir (Saaty 2008). Ayrıca en büyük özdeğer matris boyutuna (n) eşit ise ikili karşılaştırma matrisi tutarlı olarak ifade edilmektedir (Cengiz 2003; Özşahin 2015). Akpınar (1995), Cengiz (2003) ve Özşahin'e (2015) göre TO şu şekilde hesaplanır:

$$CR = CI/RCI \quad (4)$$

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$$

RCI	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	RCV	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

CR= Tutarlılık Oranı (Consistency Ratio)

CI= Tutarlılık İndeksi (Consistency Index)

RCI= Tesadüfi Uyumluluk İndeksi (Randomly Consistency Index)

RCV= Tesadüfi Uyumluluk Değeri (Randomly Consistency Value)

Denk. 4'e göre hesaplatılan Çizelge 3'e ait Denk. 5 sonucu,

$$CI=0.066$$

$$CR=0.059$$

$$(\lambda_{\max}=5.265)$$

karar matrisinin tutarlı olduğunu göstermektedir.

Toplam Uygunluk Puanlarının (TUP) hesaplanmasında, çok kriterli arazi uygunluk analizine imkan sağlayan, Doğrusal Kombinasyon Yöntemi (DKY) kullanılmıştır (Denk. 6). TUP, belirli bir arazi parçasının ilgili arazi kullanım şekline göre uygunluk derecesi puanları ile bu puanların ait olduğu ağırlık değerlerinin çarpım sonuçlarının toplanmasıyla elde edilmektedir (Mendoza, 1997; Patrono, 1998; Yılmaz, 2005a; Dengiz ve Sarioğlu, 2013). DKY denklemi şu şekilde ifade edilebilir:

$$S = \sum_{i=1}^n W_i X_i \quad (6)$$

S= Toplam uygunluk puanı,

W_i = i arazi uygunluk kriterinin ağırlık puanı,

X_i = i arazi uygunluk kriterine ait alt kriter ağırlık puanı,

n= arazi uygunluk kriterinin toplam sayısı,

TUP haritasının standartlaştırılması (normalize edilmesi) ve yerleşime uygunluk haritasında kullanılacak olan Uygunluk Sınıflarının (US) oluşturulmasında, uygunluk değerlerine eşit-aralık sınıflandırması (sabit sınıf aralıklı-interval) (Akpınar 1995; Tyner 2010; Guest, 2012) uygulanmıştır. Analiz katmanlarının oluşturulması aşamasında harita hücreleri (plankare/grid) 10x10m olarak boyutlandırılmıştır. Belirlenen her bir pikselde (10x10m) uygunluğun sorgulanabilmesi için faktörlere ait uygunluk haritaları CBS ortamında ağırlıklı çakıştırma yapılarak birleştirilmiştir. Uygunluklar normalize edilerek: Uygun (4), Orta derecede uygun (3), Az derecede uygun (2), Uygun değil (1) şeklinde sınıflandırılmıştır. Son aşamada yerleşime uygunluk analizi öneri haritası elde edilmiştir.

3. Bulgular

3.1.Mevcut Arazi Kullanım Durumu

Araştırma alanında mevcut arazi kullanım durumuna ait sayısal veriler, Balıkesir Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Çanakkale Orman İşletme Müdürlüğü (2008'den revize 2013) tarafından hazırlanmış olan veri tabanından yararlanılarak elde edilmiştir (Şekil 2). Gruplanan verilere göre oluşturulan arazi kullanım türleri, kapladığı alan ve oranları Çizelge 4'te verilmiştir.

Araştırma alanında mevcut arazi kullanım özelliklerine bakıldığında ormanlık alanların en yüksek orana sahip olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla tarım alanları, yerleşim alanları, mera alanları ve baraj-göletler izlemektedir.

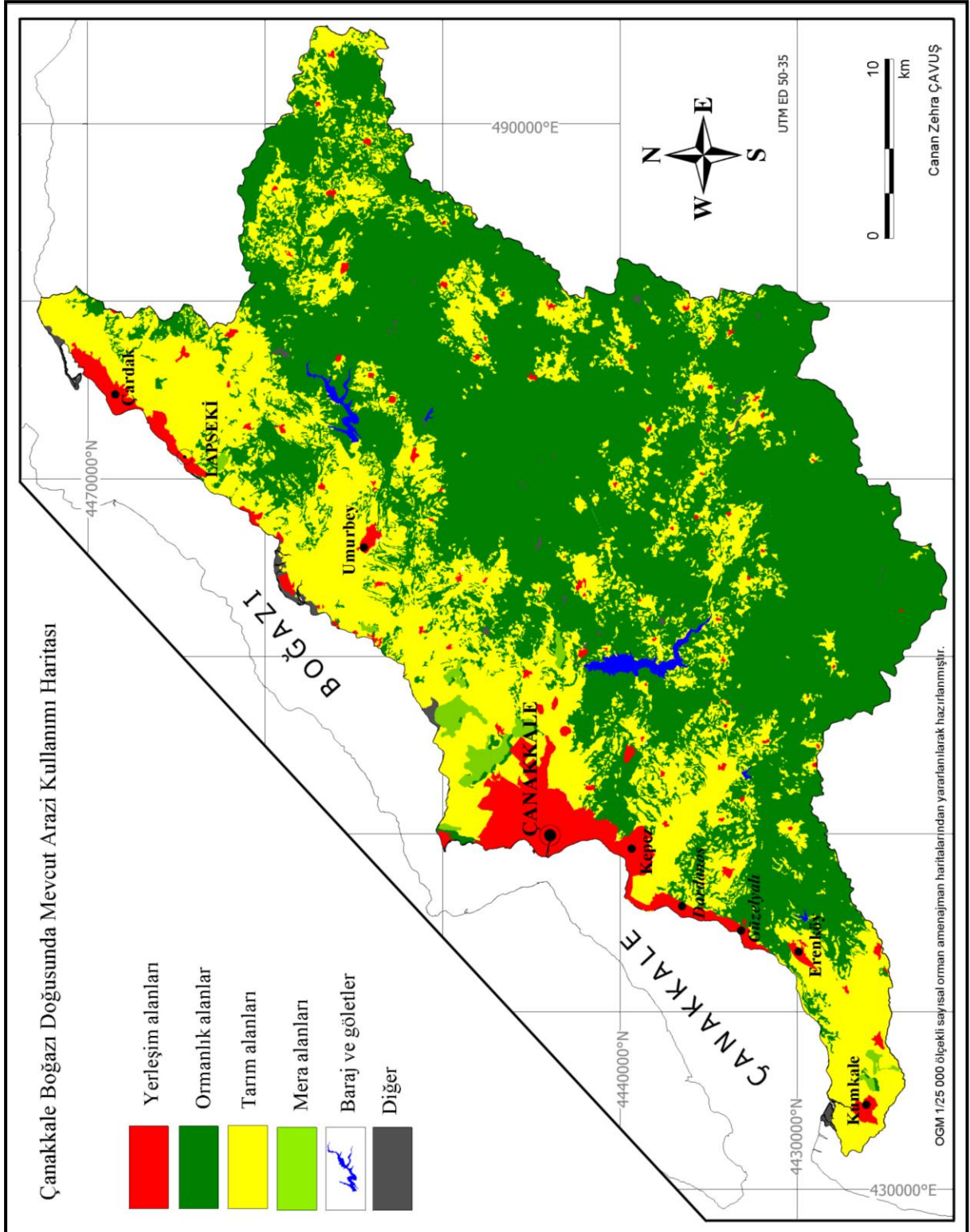
Çizelge 4. Çanakkale Boğazı doğu kesiminde mevcut arazi kullanımı

Arazi kullanımı	Kapladığı alan(km ²)	Kapladığı oran(%)
Yerleşim alanları *	55.4	4.3
Orman alanları	782.7	61.2
Tarım alanları	414	32.4
Mera alanları	11.8	0.9
Baraj ve göletler	7.6	0.6
Diğer**	7.5	0.6
Toplam	1279	100

*Daimi ve dönemlik köy, II.konut alanları, askeri yerleşim alanları dahil edilmiştir.

**Bataklık, sazlık, kamışlık, taşlık, kayalık alanlar ile taş-kum-çakıl ocaklarını kapsar.

Çanakkale Boğazı doğu kesiminde yer alan ormanlık alanların, kıyıya paralel bir şekilde tahrip edildiği dikkati çekmektedir. Bu tahribat büyük oranda yerleşme ve tarım arazisi elde etme amaçlı gerçekleştirilmektedir. Tarım arazilerinin yerleşmeler ve ikinci konutlar tarafından kullanılması yanlış arazi kullanımı konusunda elde edilen önemli bir bulgudur. Tarımsal potansiyelin yüksek olduğu ve büyük kısmında hala ekonomik getirisi yüksek tarım ürünlerinin yetiştirildiği alüvyal toprakların yerleşme baskısı altında olduğu gözlenmektedir. Bunun yanı sıra tarımsal açıdan büyük öneme sahip sulanan alanların da gittikçe artan oranda yapılaşma tehlikesi ile karşı karşıya kaldığı belirlenmiştir. Ayrıca zemin sıvılaşma riski, kıyı kesimde bulunan ve alanlarını gittikçe genişleten yerleşmeler açısından bir tehdit unsurudur.



Şekil 2. Araştırma alanına ait mevcut arazi kullanım durumu (Çavuş, 2014)

3.2. Yerleşime Uygunluk Analizi

Çanakkale Boğazı doğu kesiminde yerleşim açısından birinci öncelik zemin özelliklerine aittir. Zemin özelliklerini; ikinci önceliğe sahip su kaynaklarına olan mesafe faktörü, üçüncü önceliğe sahip toprak özellikleri, dördüncü önceliğe sahip bitki örtüsü özelliği ve beşinci önceliğe sahip topoğrafik özellikler izlemektedir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Yerleşime uygunluk analizi değerlendirme faktörlerinin AK ve oranları*

Faktör	AK	Oran (%)
Zemin özellikleri	0.3149	31.5
Su kaynaklarına olan mesafe etkisi	0.2609	26.1
Toprak özelliği	0.1784	17.8
Bitki örtüsü özelliği	0.1632	16.3
Topoğrafik özellikler	0.0827	8.3
Toplam	1.000	100

*Bütün uzmanlara ait ikili karşılaştırmalardan hesaplanan AK ve oranlarıdır.

Araştırma alanı içerisinde belli yasal çerçevelerde korunan alanlar bulunmaktadır. Bu aşamada korunan alanlar uygunluk değerlendirmesine uygun değil grubu olarak dahil edilmiştir. Korunan alanlar içerisinde; ormanlık alanlar, içme-kullanma suyu havzaları, 1. derece doğal-tarihi-arkeolojik sit alanları, kentsel sit alanları, gen koruma ormanları ve heyelanlı alanlar bulunmaktadır. Yerleşime uygunluk analizi sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Yerleşime uygunluk analizine ait uygunluk sınıfları

Uygunluk Sınıfı	Alan (km ²)	Oran (%)
Uygun	91.8	7.2
Orta derecede uygun	162.8	12.7
Az derecede uygun	37.3	2.9
Uygun değil	987.1	77.2
Toplam	1279	100

Mevcut yerleşim alanları 55.4 km² alan kaplarken uygunluk analizi sonuçlarına göre yerleşime uygun alanların oranı 91.8 km² olarak belirlenmiştir. Araştırma alanının % 7.2'si yerleşim açısından uygun sınıfta yer alırken %77.2'si uygun değil sınıfta yer almaktadır. Bu durum kesinlikle yerleşime açılmaması gereken ve büyük oranda yasal statü ile de korunan; orman alanlarının, sit alanlarının, akarsu havzalarının ve heyelan açısından risk arz eden alanların varlığı ile açıklanabilir (Şekil 3).

Çanakkale kenti mücavir alanları ile birlikte (Karacaören ve Güzelyalı-Dardanos) 28.72 km² alan kaplamaktadır. Bu alanın %6.4'ü yerleşim açısından uygun sınıfta yer alırken %5.4'ü uygun değil sınıfta yer almaktadır. Orta derecede uygun olan alanlar %59.5, az derecede uygun alanlar ise %28.7'dir. Çanakkale'de yerleşime uygun alanlar, Sarıçay'ın kuzey ve güney kesimlerinde parçalı bir yapıda oldukça sınırlı alanlar halinde gözlenmektedir. Uygun olmayan alanlar ise kentsel sit alanı ile Sarıçay kenarında rekreatif etkinliklere yönelik düzenlenmiş alanları oluşturmaktadır. Ayrıca mücavir alan sınırı içindeki heyelanlı alanların olduğu kesimler yerleşim açısından uygun değildir (Şekil 3).

Lapseki ilçe merkezi yerleşim alanının (2.79 km²) %41.2'si yerleşim açısından orta derecede uygun, %52.6'sı az derecede uygun ve %6.2'si uygun değil sınıfta yer almaktadır.

Çardak'ın (4.63 km²) %37.9'u yerleşim açısından orta derecede uygun, %56.6'sı az derecede uygun ve %5.5'i uygun değil sınıfta yer almaktadır. Lapseki ve Çardak yerleşmelerine ait uygunluk haritasında, yerleşime uygun alanların olmaması dikkati çekmektedir. Yerleşime uygun değil sınıfı

çok kısıtlı alanlarda görülse de en büyük alanı az derecede uygun alanlar meydana getirmektedir. Yerleşime az derecede uygun alanların büyük oranda kıyı kesimi boyunca yer aldığı görülmektedir.

Kepez'in (5.11 km²) uygunluk analizi sonuçlarından, yerleşime uygun alanların çok düşük oranda kaldığı görülebilmektedir (%0.3). Bu sonuç Kepez'in tarımsal potansiyelinin yüksek olması ile yakından ilişkilidir. Yerleşmenin %58.7' i yerleşim açısından orta derecede uygun, %41'i ise az derecede uygun olarak belirlenmiştir.

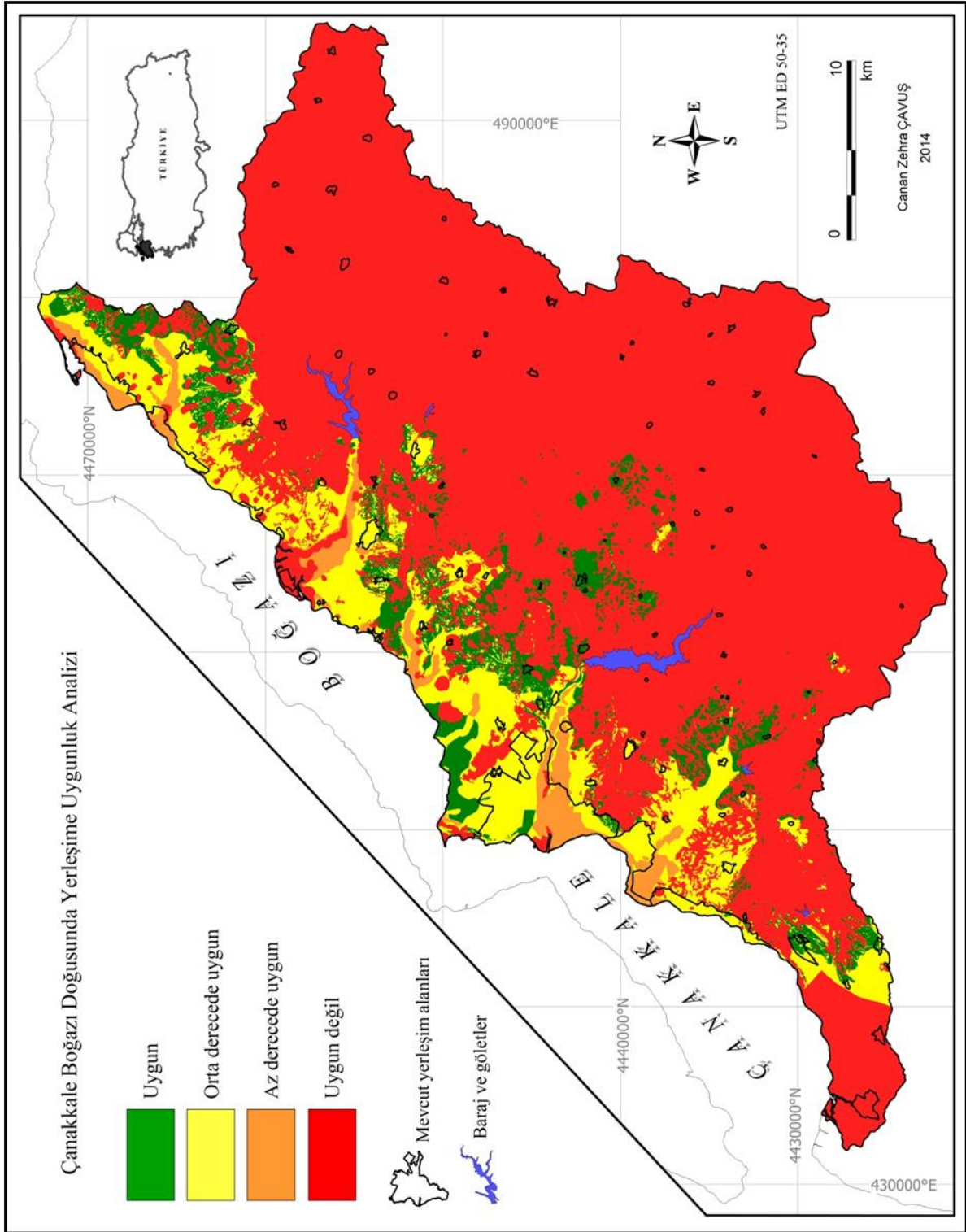
Erenköy'ün (0.97 km²) %55.2'si yerleşim açısından uygun ve %44.8'i de orta derecede uygun sınıfında yer almaktadır. Yerleşim biriminde az derecede uygun ve orta derecede uygun sınıfların olmadığı görülmektedir.

Kumkale'nin (1.51 km²) tamamı uygunluk analizi sonuçlarına göre uygun değil sınıfına dahildir.

Umurbey'in (1.10 km²) %5.5'i uygun, %93.5'i orta derecede uygun, %1.1'i ise az derecede uygun olarak belirlenmiştir. Umurbey çevresi, Çanakkale ekonomisinde önemli bir yere sahip olan tarımsal etkinliklerin yoğun bir şekilde sürdürüldüğü alanlardan oluşmaktadır. Yerleşmenin kurulduğu ve gelişim gösterdiği kesimlerde yerleşim açısından uygun değil sınıfının olmaması ve büyük kısmının da orta derecede uygun alanlardan oluşması dikkati çekmektedir. Bu da mekanın beşeri, ekonomik ve fiziki koşullar açısından optimale yakın bir şekilde kullandığını göstermektedir.

Uygunluk analizi sonuçlarına göre araştırma alanı içerisinde 9.20 km² alan kaplayan daimi-dönemlik köy yerleşmelerinin %21.24'ü uygun, %39.53'ü orta derecede uygun, %1.67'si ise az derecede uygun, %37.56'sı ise uygun değil sınıfında yer almaktadır.

Araştırma alanında 0.97 km² olarak belirlenen ikinci konut alanları büyük oranda Umurbey kıyı kesimi, Yapıldak altı mevki ve Kangırlı kıyı kesiminde belirlenmiştir (Dardanos ve Güzelyalı ikinci konut alanları Çanakkale mücavir alan sınırları içerisinde kalmaktadır). Analiz sonuçlarına göre yerleşim açısından uygun sınıfında herhangi bir değer yer almazken, %29.4'lük oran orta derecede uygun, %7.1'i az derecede uygun sınıfında yer alırken uygun değil sınıfına ait oran (%63.5'i) dikkate değer niteliktedir.



Şekil 3. Araştırma alanına ait yerleşime uygunluk analizi haritası (Çavuş, 2014)

4. Tartışma ve Sonuç

Yerleşim amaçlı arazi kullanımı, en önemli doğal kaynaklardan biri olan arazi varlığının farklı amaçlı kullanımlarından birini oluşturmaktadır. Arazinin potansiyeline uygun olmayan yanlış yer seçimi ve mekansal büyüme süreci farklı doğal ve sosyal sorunları da beraberinde getirmektedir. Mekanı kullanma ve düzenleme süreçleri farklı olan kentsel yerleşim alanları başta olmak üzere bütün yerleşme kademelerinde yer seçim ve genişleme süreçleri dikkatle takip edilmelidir. Bu nedenle mekansal kullanım kararlarının alınması ve uygulanması aşamasında; analitik yöntemleri içeren çeşitli araştırmalara ve kurum/kuruluşlar arasında uyumu sağlayan katılımcı planlamalara ihtiyaç duyulmaktadır (Yılmaz, 2005b; Schmoldt vd. 1995; Bojórquez-Tapia vd. 2001)

Arazi kullanım uygunluğunu yerleşme açısından analiz etme amacıyla gerçekleştirilen bu araştırma sonuçlarına göre; Çanakkale Boğazı doğusunda, yerleşime uygun olmayan alanların en yüksek orana sahip olmasına karşın, yanlış arazi kullanımına neden olmaksızın yerleşilebilecek alanlar da bulunmaktadır. Bu sonuç da yerleşim amaçlı arazi kullanım durumunun henüz geri dönülemez boyutta olmadığını göstermektedir. Tarımsal potansiyeli yüksek olan alanlar ve ormanlık alanlar yerleşim açısından uygun olmayan alanlar olarak belirlenmiştir. Mevcut yerleşmelerin ise; yerleşime uygun olmayan, eğimin ve yükselti seviyesinin azaldığı, nitelikli orman alanlarının olduğu, tarımsal etkinliklerin sürdürüldüğü, içme-kullanma suyu kaynaklarının etkilendiği ve tarımsal açıdan sulanan alanlara doğru yöneldiği belirlenmiştir. Daha önce yapılan araştırmalarda da benzer sonuçlar dikkati çekmektedir (Ekrem, 2004; Çavuş, 2007; Özel Cengiz, 2011; Bekler, 2015).

Yerleşime uygunluk analizinde farklı yöntemlerin birleştirilerek kullanılması ve çalışma ölçeği, araştırmanın özgünlüğünü ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra değerlendirmeye alınan coğrafi faktörler ve kullanılan yaklaşım açısından da önemli analitik sonuçlar elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, yerleşime uygunluk analizi ve yer seçim sürecine ilişkin çalışmalar açısından önemli bir basamak niteliğindedir. Ayrıca elde edilen sonuçların planlamacı ve karar vericilere kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir. Fakat yerleşim alanlarına yönelik uygunluk analizlerinde yalnızca doğal çevre faktörlerini ele almak yerine sosyal ve teknik faktörlerin de değerlendirmeye alınması daha yararlı olacaktır (Duc 2006; Sedigheh 2009; Fu vd. 2009).

Arazi kullanım planlarının daha etkili hale getirilmesi açısından CBS önemli bir araçtır. Bir probleme ilişkin faktör ve alt faktör geliştirilerek bunlara yönelik hiyerarşik yapıyı oluşturan, bireysel veya grup yargılarına dayanan öncelik/alternatif geliştiren AHS'nin en önemli özelliği mekansal olan veya olmayan verilere ilişkin haritalama yapabilen CBS ile birleştirilebilmesidir (Jankowski, 1995). Bu açıdan, çok kriterli metodolojiye dayanması ve bu metodolojiyi coğrafi veritabanında kullanabilmesi fuzzy set temeline dayanan AHS ve diğer çok kriterli karar analizlerinin önemini arttırmıştır (Nathaniel, 1998; Malczewski, 2004; Malczewski, 2006b; Mohit ve Ali, 2006; Vaidya ve Kumar, 2006). Fakat AHS yönteminin sadeliği, kolay kullanılabilir ve anlaşılabilir olması çok kriterli karar verme yöntemleri arasında sıkça tercih edilmesini sağlamaktadır (Özşahin ve Kaymaz, 2015).

Çanakkale Boğazı doğu kesiminde CBS ve AHS yöntemi ile yerleşime uygunluk analizini gerçekleştiren bu araştırma sonuçlarına bağlı olarak şu öneriler getirilebilir:

*Bir bütünün parçası olarak değerlendirilen mekansal planlamalarda ÇÖKA yöntemlerinden AHS yöntemini kullanılarak katılımcı planlamaya da hizmet edecek araştırmalara ve bu araştırmaların uygulama boyutuna taşınmasına ihtiyaç vardır.

*Yerleşime uygunluk analizi sonuçlarına bağlı olarak belirlenen alanların yerleşime açılabilmesi için sosyo-ekonomik ve teknik faktörlerin de değerlendirmeye alındığı uygunluk analizlerinin yapılması gerekmektedir. Bu amaçla, önce küçük bir alana yönelik başlatılan ve sonuçlarına ulaşılan bir çalışma sonra daha geniş alanlara uygulanabilir.

*Mekana ilişkin karar alma ve uygulama aşamasında analitik sonuçlara sahip bilimsel çalışmaların daha fazla dikkate alınması gerekmektedir.

*Yanlış arazi kullanımının önlenmesi ve tarım arazilerinin korunmasına ilişkin kanunların uygulanması (5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanununun gibi) gerekmektedir. Yasal boşlukların ortadan kaldırılarak kapsamlı ve eşgüdümlü planlama çalışmaları ile yanlış mekansal gelişme durdurulmalıdır.

*Orman alanları yerleşim ve tarım arazisi elde etme amaçlı tahrip edilmektedir. Bu nedenle 6831 sayılı Orman Kanunu'na aykırı uygulamalardan kaçınılmalı ve kırsal kesimde yaşayan halk bu alanlardan yararlanma konusunda bilinçlendirilmelidir.

*Araştırma alanında nüfus süreci ve yeni yerleşim alanlarına olan ihtiyaç sürekli bir artış göstermektedir. Bu sürecin daha çok Çanakkale kıyılarını etkilediği dikkati çekmektedir. Kıyıya yakın kesimlerde yerleşim veya farklı amaçlara yönelik arazi kullanımına ilişkin alınacak kararlarda var olan yasaların (3621 sayılı Kıyı Kanunu gibi) titizlikle uygulanması ve bu alanları korumaya yönelik daha sıkı önlemlerin alınması gerekmektedir.

*Çanakkale Boğaz Köprüsü ve bağlantı yolları için alınan kararlar, İstanbul'daki yoğunluğu azaltma amaçlı bazı sektörlerin Çanakkale'ye kaydırılma düşüncesi, Çanakkale havaalanının sahip olduğu kapasite ile gelecekte yetersiz kalacağı bu nedenle yeni bir havaalanının yapılması ön görüşü, hem yeni havaalanı hem de Çanakkale yat limanı için yer seçim sürecine getirilen öneriler, araştırma alanındaki mekansal kullanıma yönelik güncel konuları oluşturmaktadır. Bu durum, mekana yönelik kullanımlarda karar aşamasından uygulamaya dönüştürme aşamasına kadar katılımcı planlama çalışmalarını zorunlu hale getirmektedir. Uygunluk analizlerinin ise bu süreçte önemli katkılar sağlayacağı ön görülmektedir.

Notlar

1.Erenköy (İntepe kasabasının ismi Erenköy olarak değişmiş ve karar-26 Kasım 2010 tarih ve 27767 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır) ve Kumkale kasabaları, nüfuslarının 2 binin altında kalması nedeniyle, yasal olarak köy statüsüne dönüştürülmüştür.

Kaynaklar

- AbuSada, J.; Thawaba.S. (2011) “Multi criteria analysis for locating sustainable suburban centers: a case study from Ramallah Governorate, Palestine”, *Cities*, 28, 381–393.
- Akbulak, C. (2010) “Analitik hiyerarşi süreci ve coğrafi bilgi sistemleri ile Yukarı Kara Menderes Havzası’nın arazi kullanımını uygunluk analizi”, *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi* 7 (2), 559-576.
- Akbulak, C.; Tatlı, H.; Cengiz, T. (2011) *Analitik Hiyerarşi Süreci ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Kara Menderes Havzası’nda Arazi Uygunluk Analizinin Yapılması*, TÜBİTAK Proje No: 108K550, Ankara.
- Akpınar, N. (1995) *Madencilik Sonrası Alan Kullanım Alternatiflerinin Değerlendirilmesinde Fuzzy Set Tekniğinden Yararlanma Olanakları Üzerine Bir Araştırma*, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:1430, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler:793, Ankara .
- 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.
- Al-Shalabi, M; Mansor, S.Bin; Ahmed, N.Bin; Shiriff, R. (2006) “Gis based multicriteria approaches to housing site suitability assessment: shaping the change”, *XXIII FIG Congress*, Munich October 8-13 , GIS Applications-Planning Issues-TS 72, 1-17, Germany.
- Araya, Y.; Cabral, P. (2010) “Analysis and modeling of urban land cover change in Setúbal and Sesimbra, Portugal”, *Remote Sensing* 2, 1549-1563.
- Atabay, M. (2008) “Osmanlı’dan cumhuriyete Çanakkale’de nüfusun niteliği (1831-1935)”, *Çanakkale Merkezi Değerleri Sempozyumu*,25-26 Ağustos, 815-835.
- Atabey, E.; Ilgar, A.; Sakıtaş A. (2004) “Çanakkale havzasının orta-üst miosen stratigrafisi, Çanakkale, kb Türkiye”, *MTA Dergisi* 128, 79-97.
- 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.
- Başaran Uysal, A. (2008) “Marmara Bölgesi mekansal gelişme stratejileri ve Çanakkale’nin planlanması”, *Çanakkale Merkezi Değerleri Sempozyumu*, 25-26 Ağustos 2008, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Yayınları No:76, 93-108, Çanakkale.
- Baysal, G.; Tecim, V. (2006) “Katı atık depolama sahası uygunluk analizinin coğrafi bilgi sistemleri (CBS) tabanlı çok kriterli karar yöntemleri ile uygulaması”, *4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri*, 13-16 Eylül Fatih Üniversitesi, İstanbul.
- Bekler, T. (2015) “Alüvyon zemin tepkisinin jeofizik ve geoteknik yöntemlerle incelenmesi ve yerleşime uygunluk: Çanakkale şehri örneği”, *Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı* 14-16 Ekim, DEÜ, İzmir.
- Bilgin, T. (1969) *Biga Yarımadası Güneybatı Kısmının Jeomorfolojisi*, İÜ Edebiyat Fakültesi, İÜ Yay. No. 1433, Coğrafya Enstitüsü Yay.No. 54, İstanbul.
- Bingöl, E. (1976) “Batı Anadolu’nun Jeotektonik Evrimi”, *MTA Dergisi* 86, 14-35.
- Bojórquez-Tapia, L. A.; Díaz-Mondragón, S.; Ezcurra, E. (2001) Gis-based approach for participatory decision making and land suitability assessment. *International Journal Of Geographical Information Science* 15,129–151.
- Brundtland, G. H. (1991) *Ortak Geleceğimiz*, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı, Ankara.
- Carr, M. H.; Zwick, P. (2005) “Using GIS suitability analysis to identify potential future land use conflicts in North Central Florida”, *Journal of Conservation Planning* 1, 89-105.
- 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.; Çelem, H. (2003) “Kırsal kalkınmada analitik hiyerarşi yönteminin (AHS) kullanımı”, *Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi*, 1 (2), 144-153.
- Cengiz, T.; Çelem, H. (2006) “Transferring the eigenvector obtained by the method of analytic hierarchy process to maps”, *Journal of Applied Sciences* 6 (6), 1265-1274.
- 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.
- Çavuş, C.Z. (2007) “Çanakkale’de kentsel gelişimin uzaktan algılama ve gps ölçümleri ile izlenmesi”. İÜ. Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi, 15,44–58.

- Çavuş, C.Z. (2014) *Çanakkale Boğazı Doğusunda Arazi Kullanım Uygunluğunun Yerleşme İçin Değerlendirilmesi*, Basılmamış Doktora Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Dengiz, O.; Sarioğlu, F.E. (2013) "Arazi değerlendirme araştırmalarında parametrik bir yaklaşım olan doğrusal kombinasyon tekniği", *Tarım Bilimleri Dergisi* 19, 101-112.
- Doygun, N.; Erdem, Ü. (2012) "Bornova İlçesi'nde alan kullanım potansiyeli ile alan kullanım yapısı arasındaki etkileşimlerin belirlenmesi", *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, Cilt: 2, Sayı:5, 141-150.
- 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.
- Ekrem, C.Z. (2004) *Çanakkale'de Şehirleşmenin Fiziki Potansiyeli Kullanımı ve Alternatif Alanların Belirlenmesi*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, ÇOMÜ Sosyal Bil. Enst., Çanakkale.
- Elmastaş, N. (2008) "Kahta Çayı Havzası'nda arazi kullanımı", *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 6 (2), 159-190.
- Er, S.N. (2006) *İstanbul'un Kentsel Planlamasında CBS Tabanlı Analiz/Sentez Modelleme Tekniklerinin Geliştirilmesi ve Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, İstanbul.
- Erdoğan, Ö.; Çabuk, A.; Memlük, Y.; Perçin, H. (2013) "Ekolojik alan kullanım kararlarına uygun rekreasyon alanlarının AHP yöntemi kullanılarak Kütahya kenti örneğinde irdelenmesi", *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi* 5, 26-36.
- Erinç, S. (1963) "Tatbiki coğrafya ve planlama", *İTÜ Şehirçilik Konferansları 1962-1963 Yaz Yarıyılı*, Fakülteler Matbaası, 1-37, İstanbul.
- Eser, D. (1998) *Çanakkale ili, Yapıldak Deresi-Çardak Beldesi Sahil Şeridinin Yerleşime Uygunluğunun, Çevre Jeolojisi Yönünden İrdelenmesi*, Basılmamış Doktora Tezi, İÜ Fen Bil. Enst., İstanbul.
- Forman, E.; Peniwati, K. (1998) "Aggregating individual judgements and priorities with the analytic hierarchy process", *European Journal of Operational Research*, 108, 165-169.
- Fu, Y.; Zeng, G.; Du, C.; Tang, L.; Zhou, J.; Li, Z. (2008) "Spatial analyzing system for urban land-use management based on gis and multi-criteria assessment modeling", *Progress in Natural Science* 18, 1279-1284.
- Göney, S. (1995) *Yerleşme Coğrafyası I - Şehir Coğrafyası*, İÜ Edebiyat Fakültesi Basımevi, İstanbul.
- Guest, P. (2012) *Numerical Methods of Curve Fitting*, Cambridge University Press, England.
- Hossain, H.; Sposito, V.; Evans, C. (2006) "Sustainable land resource assessment in regional and urban systems", *Applied GIS*, 2(3), 24-21.
- Jankowski, P. (1995) "Integrating geographical information systems and multiple criteria decision-making methods", *International Journal of Geographical Information Systems* 9(3), 251-273.
- Jankowski, P.; Natalia A.; Gennady A. (2001) "Map-centred exploratory approach to multiple criteria spatial decision making" *International Journal of Geographical Information Science* 15, 101-127.
- Joerin, F.; Theriault M.; Musy A. (2001) "Using GIS and outranking multicriteria analysis for land-use suitability assessment", *International Journal of Geographical Information Science* 15 (2), 153-174.
- Khalaf, S. (2000) *Çanakkale İli'nin Nüfus Yapısı*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İÜ Sos. Bil. Enst., İstanbul.
- Kingston, R., Carver, S., Evans, A., Turton, I. (2000). "Web-based public participation geographic information systems: an aid to local environmental decision-making". *Computers, Environment and Urban Systems*. 24,109-125.
- Koca, N. (2004) "Lapseki ilçesinde köy yerleşmeleri", *Doğu Coğrafya Dergisi* 6 (12), 143-167.
- Koç, T. (2001) *Kuzeybatı Anadolu'da İklim ve Ortam: Sinoptik, İstatistik ve Uygulama Boyutlarıyla*, Çantay Kitabevi, İstanbul.
- Lee, K.L.G.; Chan, E.H.W. (2008) "The analytic hierarchy process (AHP) approach for assessment of urban renewal proposals", *Social Indicator Researchs* 89, 155-168.
- Malczewski, J. (2004) "GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview", *Progress in Planning* 62, 3-65.
- Malczewski, J. (2006a) "GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature", *International Journal of Geographical Information Science* 20 (7), 703-72.
- Malczewski, J. (2006b) "Integrating multicriteria analysis and geographic information systems: the ordered weighted averaging (OWA) approach", *International Journal of Environmental Technology and Management* 6 (1/2), 7-19.
- McHarg, Ian.L. (1969) *Desing With Nature*, Doubleday/Natural History Press, New York.
- 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.
- Mohit, M.A.; Ali, M.M. (2006) "Integrating GIS and AHP for land suitability analysis for urban development in a secondary city of Bangladesh". *Jurnal alam Bina* 8, 1-19.
- Mortan, K. (2003) *Çanakkale Ekonomisi ve Gelecek Senaryosu Projesi*, Çanakkale Ticaret ve Sanayi Odası, Çanakkale.
- Mutlu, B. (2011) "Plant wildlife and threatened vascular flora of Truva (Troy) national park, Turkey", *Hacettepe J. Biol.&Chem.* 39 (1), 45-50.
- Nathaniel, C. B.; Bishop, I.D. (1998) "Linking objective and subjective modelling for landuse decision-making", *Landscape and Urban Planning* 43, 35-48.
- Özcan, A.U. (2009) *Ankara-Hasanoğlan Taş Ocaklarının Onarımı ve Kentsel Kullanım Açısından Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma*, Basılmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Özel Cengiz, A.E. (2011) *Ekolojik Açından Kentsel Alan Kullanımları: Çanakkale Kent Merkezi Örneği*, Basılmamış Doktora Tezi, ÇOMÜ Fen Bil. Enst., Çanakkale.
- Özşahin, E. (2014a) “Tekirdağ ilinde coğrafi bilgi sistemleri ve analitik hiyerarşi süreci kullanarak heyelan duyarlılık analizi”, *HUMANITAS-Uluslar arası Sosyal Bilimler Dergisi* 3, 167-186.
- Özşahin, E. (2014b) “Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) kullanılarak Tekirdağ ilinde deprem hasar riski analizi” *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi* 11 (1), 861-879.
- 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), 111-134.
- Öztürk, D.; Batuk F. (2010) “Analytic hierarchy process for spatial decision making”, *Journal of Engineering and Natural Sciences, Review Paper Sigma* 28, 124-137.
- Özügül, M.D. (2006), “Ekolojik planlamada kullanılabilir analitik bir model önerisi-Ömerli içme suyu havzası örneği”, *YTÜ Mim. Fak. e-dergisi*,1(4), 201-217.
- Patrono, A. (1998) “Multi-criteria analysis and geographic information systems: analysis of natural areas and ecological distributions multicriteria analysis for land-use management”, *Environment and Management* 9, 271-292.
- Saaty, T.L. (1980) *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York.
- Saaty, T.L. (2008) “Decision making with the analytic hierarchy process”, *International Journal of Services Sciences* 1(1), 83-98.
- Sarı, H. M.; Balık, S.; Ustaoglu, M.R.; İlhan A. (2006) “Distribution and Ecology of Freshwater Ichthyofauna of the Biga Peninsula, North-western Anatolia, Turkey”, *Turk J. Zool.* 30, 73-82.
- Schomoldt, D. L.; Peterson, D. L.; Smith, R. L. (1995) “The analytic hierarchy process and participatory decision making”, *Proceedings of the 4th International Symposium on Advanced Technology in Natural Resource Management, Power, American Society of Photogrammetry and Remote Sensing, Bethesda MD.*
- Sedigheh, L.; Habibi, K.; Koohsari, M.J. (2009) “An analysis of urban land development using multi-criteria decision model and geographical information system (a case study of Babolsar City), *American Journal of Environmental Sciences* 5 (1), 87-93.
- Thapa, R.B.; Murayama Y. (2010) “Drivers of urban growth in the Kathmandu Valley, Nepal: examining the efficacy of the analytic hierarchy process”, *Applied Geography* 30, 70-83.
- Tozar, T. (2006) *Doğal Kaynakların Sürdürülebilirliği İçin Geliştirilen Ekolojik Planlama Yöntemleri*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniv. Fen. Bil. Enst., İstanbul.
- Tunçdilek, N. (1985) *Türkiye’de Relief Şekilleri ve Arazi Kullanımı*, İÜ Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yay. No: 3, İÜ Yay. No: 3279, İstanbul.
- Türkeş, M.; Acar Z.D. (2011) “Güney Marmara Bölümü’nün (Kuzey Batı Anadolu) klimatolojisi ile yağış ve akım dizilerinde gözlenen değişimler ve eğilimler”, *Uluslararası İnsanbilimleri Dergisi* 8 (1), 1580-1600.
- Tyner, J.A. (2010) *Principles of Map Design*, The Guilford Press, New York.
- Uysal, İ.; Karabacak E.; Seçmen Ö.; Oldacay S. (2003) “The Flora of Agricultural Areas and Their Environs in Çanakkale (Lapseki-Ezine)”, *Turk J. Bot* 27, Research Article, 103-116.
- Vaidya, O.; Kumar, S. (2006) “Analytic Hierarchy Process: an overview of applications” *European Journal of Operational Research* 169 (1), 1-29.
- 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.*
- Yaralıoğlu, K. (2004) *Uygulamada Karar Destek Yöntemleri*, İlkem Ofset, İzmir.
- Yaşar, O. (2003) *Çanakkale İli’nde Tarıma Dayalı Sanayiler*, Çantay Kitabevi, İstanbul.
- 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. (2005a) *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, DOA Yayın No: 37, Tarsus.
- Yılmaz, E. (2005b) *Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanarak Katılımcı Doğal Kaynak Planlaması*, Çevre ve Orman Bakanlığı Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 238, DOA Yayın No: 3, Tarsus.

İnternet Kaynakları

URL1:<http://www.unfpa.org/pds/urbanization.htm> (10.07.2013).

URL2:<http://geodata.ormansu.gov.tr/> (08.12.2013)

