

**T.C.**  
**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**COĞRAFYA ANABİLİM DALI**

**ÇANAKKALE BOĞAZI DOĞUSUNDA ARAZİ KULLANIMI UYGUNLUĞUNUN**  
**YERLEŞME İÇİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Doktora Tezi**

**Hazırlayan**  
**Canan Zehra ÇAVUŞ**

**Tez Danışmanı**  
**Prof. Dr. Telat KOÇ**

**Çanakkale - 2014**

## TAAHHÜTNAME

Doktora Tezi olarak sunduğum “**Çanakkale Boğazı Dođusunda Arazi Kullanım Uygunluđunun Yerleşme İçin Deđerlendirilmesi**” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı dűşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gűsterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

01/08/2014

Canan Zehra ÇAVUŞ

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne

**Canan Zehra ÇAVUŞ'a ait Çanakkale Boğazi Doğusunda Arazi Kullanımı Uygunluğunun Yerleşme İçin Değerlendirilmesi** adlı çalışma, jürimiz tarafından Coğrafya Anabilim Dalı, **DOKTORA TEZİ** olarak oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Üye Prof. Dr. Telat KOÇ  
(Danışman)

Üye Prof. Dr. Aydın İBRAHİMOV

Üye Prof. Dr. Abdullah KELKİT

Üye Prof. Dr. Hüseyin TUROĞLU

Üye Doç. Dr. Tülay CENGİZ

Tez No : 10046554  
Tez Savunma Tarihi : 07.07.2014

ONAY

Doç. Dr. İbrahim Hakkı ÖZTÜRK

Enstitü Müdürü

1.../08./2014

## ÖZET

### **Çanakkale Boğazı Doğusunda Arazi Kullanımı Uygunluğunun Yerleşme İçin Değerlendirilmesi**

Doğal kaynakların merkezinde yer alan ve doğal kaynak potansiyeline yön verici etkiye sahip olan arazi varlığı farklı şekillerde kullanılmaktadır. Ekonomik sektörlerdeki (sanayi, tarım, ulaşım ve enerji kaynakları vb.) gelişmeye nüfus artışının da eşlik etmesiyle birlikte öncelikle besin kaynaklarına ve ardından da yerleşme alanlarına duyulan ihtiyaç insanın arazi üzerindeki etkisini ve etkinliğini büyük oranda artırmıştır. Kentlerdeki büyüme, yalnızca nüfus artışını değil aynı zamanda mekansal büyümeyi ve yeni yerleşim alanlarını da kapsayan bir süreçtir. Kentlerde ve yakın çevrelerinde; mekansal analize ve alan kullanım planlamasına yönelik araştırmaların sınırlı olması, bu türdeki araştırmaların uygulama boyutunda dikkate alınmaması geri dönülemez sorunlara neden olmaktadır.

Araştırma alanı, Çanakkale Boğazı doğusunda Umurbey Havzası, Sarıçay Havzası ve Kepez Havzası'nı kapsayacak şekilde 1279 km<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir. Doğal çevre bileşenlerini dikkate alarak yerleşime uygunluğun analiz edilmesi ilkesine dayanan araştırmada çok kriterli karar verme analizlerinden analitik hiyerarşi süreci yöntemi kullanılmıştır. Sayısal sonuçların mekanla uyumu önemli bir konudur. Bu amaçla, analitik hiyerarşi sürecini coğrafi bilgi sistemleri ile bütünleştiren bir süreç takip edilmiştir. Yerleşime uygunluk analizi; ana faktör, faktör, alt faktörlerin belirlenmesi ve farklı disiplinlerdeki uzmanlar tarafından bunlara uygunluk ve ağırlık atanması sürecini kapsamaktadır. Araştırma alanının coğrafi yapısına ilişkin veri tabanı coğrafi bilgi sistemleri temelinde oluşturularak farklı süreçlerde kullanılmak üzere düzenlenmiştir.

Farklı aşamalar halinde elde edilen ve sentezlenen sonuçlara göre; araştırma alanının tümünde yerleşim açısından uygun alanların oranı %7.2 (91.8 km<sup>2</sup>), orta derecede uygun olan alanların oranı %12.7 (162.8 km<sup>2</sup>), az derecede uygun alanların oranı %2.9 (37.3 km<sup>2</sup>) ve yerleşime uygun olmayan alanların oranı ise %77.2 (987.1 km<sup>2</sup>) olarak belirlenmiştir. Bu araştırma ile elde edilen alansal verilere dayanan yerleşime uygunluk analizi sonuçlarının ve haritasının, Çanakkale Boğazı doğu kıyıları boyunca gelecekteki yer seçimi sürecinde etkili olması beklenmektedir.



## ABSTRACT

### **The Evaluation of the Land Use Suitability for Settlement at the East of Gallipoli Strait (Dardanelles)**

Land asset, which is located at the center of the natural resources and has a collimating effect for natural resources potential, is used in different ways. The development of economical sectors (industry, agriculture, transportation and energy resources etc.) along with the accompanying growth in population, the need of food resources and then the need of the settlement areas have largely increased the activity and the effects of human on the land. The enlargement in the cities does not only include the population growth but also includes the processes of the spatial growth and the new settlement areas. The restricted number of researches for spatial analysis, land use planning and also the disregarding of existing studies in the cities and their surroundings cause irreversible problems.

The area of study is determined as 1279 km<sup>2</sup> involving the Basin Areas of Umurbey, Sariçay and Kepez at the east of Dardanelles. Analytical Hierarchy Process (AHP) method of multi-criteria decision-making analysis is used in the research which is based on the principle of analyzing the settlement suitability by taking the natural environment components into account. The compatibility of the numerical results with the space is an important issue. For this purpose, a process is followed which combines the AHP with the Geographical Information Systems (GIS). The analysis of settlement suitability covers the process of determination of main factors, factors, sub factors, assigning weight, and suitability to them by the experts from different disciplines. The data base related to the geographical structure of research area is formed on the basis of GIS and reorganized in order to be used in different processes.

According to results obtained and synthesized at different stages, the ratio of the suitable areas in terms of settlement in the whole study area is determined as 7.2 % (91.8 km<sup>2</sup>), the mid suitable areas as 12.7 % (162.8km<sup>2</sup>), the less suitable areas as 2.9 % (37.3 km<sup>2</sup>), and finally the ratio of unsuitable areas is determined as 77.2 % (987.1 km<sup>2</sup>). The results and maps of settlement suitability analysis which is based on the spatial data obtained with this research, are expected to be effective in the future process of site selection along the east coasts of Dardanelles.

## ÖNSÖZ

Yerleşme amaçlı arazi kullanımı, en önemli doğal kaynaklardan biri olan arazi varlığının farklı amaçlı kullanımlarından birini oluşturmaktadır. Yerleşmelerde 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. Bu nedenle gerek mekansal kullanım kararlarının alınması gerekse alınan kararların uygulanması aşamasında; analitik yöntemleri içeren çeşitli araştırmalara ve kurum/kuruluşlar arasında gerçekleştirilecek uyuma ihtiyaç olduğu hissedilmektedir.

Bu tez araştırmasında, Çanakkale Boğazı doğu kesiminde doğal çevre özellikleri ile mevcut yerleşme özellikleri coğrafi bilgi sistemleri ile oluşturulan haritalarla açıklanmıştır. Araştırma, Çanakkale Boğazı doğu kıyılarında yoğunlaşan kent ve belde yerleşimleri başta olmak üzere bütün alanda yerleşime uygunluk analizi gerçekleştirmeyi amaçlamıştır. Bu amaçla çok kriterli karar analizi yöntemlerinden biri olan analitik hiyerarşi süreci yöntemi kullanılmıştır. Analitik hiyerarşi süreci kullanılarak elde edilen ağırlıkların coğrafi bilgi sistemleri ile birleşimi ise ağırlıklı doğrusal kombinasyon tekniği ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma alanını kapsayan çeşitli araştırmalar olmakla birlikte çalışma ölçeği, uygulanan yöntem ve elde edilen sonuçlar araştırmanın özgünlüğünü ortaya koymaktadır.

Uygulanan yöntem ile daha küçük ölçekte daha fazla doğal ve sosyal faktörün birlikte değerlendirilebileceği araştırmalara olan ihtiyaç, araştırmanın önemli sonuçlarından biridir. Kurumlar arasında ortak bir veri tabanı olmaması, araştırmada kullanılacak veri tabanının oluşturma aşamasında karşılaşılan en önemli güçlüktür.

Doktora eğitimimin başlangıcından tez hazırlama sürecinin sonuna kadar bilimsel ve manevi olarak desteği ile yanımda olan değerli hocam Prof. Dr. Telat KOÇ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Araştırmada özellikle yöntem konusunda yönlendirici olan ve tez izleme komitesine katılan Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi (ÇOMÜ) Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. Tülay CENGİZ'e, araştırmanın çeşitli aşamalarında görüşüne başvurduğum ÇOMÜ Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Cengiz AKBULAK'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Yoğun doktora araştırmam sırasında manevi desteğini gördüğüm ve kaynak sağlama konusunda paylaşımını esirgemeyen ÇOMÜ Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Peyzaj

Mimarlığı Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. A.Esra ÖZEL CENGİZ'e ve tezin uzmanlık alanına giren kısmının düzeltilmesinde yapmış olduğu katkılarından dolayı ÇOMÜ Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Faize SARIŞ'a, Fiziki Coğrafya alanındaki bilgilerini paylaşan ÇOMÜ Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Beyhan ÖZTÜRK'e, bilgi edinme konusunda hiçbir talebimi geri çevirmeyen Orman ve Su İşleri Bakanlığı III. Bölge Müdürlüğü Doğa Koruma ve Sulak Alanlar Şube Müdürü Biyolog Ünsal ÖNDER'e ayrıca teşekkür ederim.

Tez izleme komitesinde yer alan ve lisans eğitimimden bu yana desteğini esirgemeyen ÇOMÜ Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Aydın İBRAHİMOV'a; aydınlatıcı fikirleri ile destek veren ÇOMÜ Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Arzu BAŞARAN UYSAL'a içten teşekkür ederim.

Puanlama uzman grubu içinde yer alan/görüşleri ile destek veren; ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Hasan Özcan'a; Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nde görev yapan Çevre Yüksek Mühendisi Hasan YORULMAZ'a, Şehir Plancısı Nesibe PALAT'a, Şehir Plancısı Gül FURTUN'a, Jeoloji Yüksek Mühendisi Özgür Sinem KABASAKAL'a, Jeoloji Mühendisi Özgür YILMAZ'a, Jeoloji Mühendisi Tijen ÖNEL'e, Mimar Mehtap ALDEMİR'e, ÖÇK ve Tabiat Varlıklarını Koruma Şube Müdürü Harita ve Kadastro Teknikeri Ayhan DURMAZ'a, Çanakkale Belediyesi Şehir Plancısı Özgür Şahan ÖZER'e teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca Çanakkale Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulunda görev yapan Arkeolog Handan ÖZALPAY'a, aynı kurumda yer alan Harita Mühendisi Mehmet ABAY'a; veri elde etme konusunda yardımını aldığım değerli öğrencim Aydın GÜRHANLILAR'a içten teşekkür ederim.

Manevi destekleri ile daima yanımda olan, arazi çalışmaları sırasında büyük yararlarını gördüğüm sevgili kızım Irmak ÇAVUŞ'a ve çok değerli eşim Hüseyin ÇAVUŞ'a, yetişmemde emeği geçen çok kıymetli annem Nurten EKREM'e ve çok değerli babam İlyas EKREM'e, manevi destekleri ile daima yanımda olan ailemin bütün bireylerine teşekkürü içten ve en derin duygularıyla bir borç bilirim.

Canan Zehra ÇAVUŞ

Çanakkale, 2014

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİL LİSTESİ .....	viii
TABLO LİSTESİ .....	x
KISALTMALAR .....	xiii
GİRİŞ.....	1
1. ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ VE KAPSAMI .....	5
2. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ.....	7
3. ARAŞTIRMANIN KAVRAMSAL TEMELLERİ.....	8
4. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	16
4.1 Araştırma Alanının Doğal Çevre Özelliklerine Yönelik Kaynaklar .....	16
4.2 Araştırma Alanının Yerleşme Özelliklerine Yönelik Kaynaklar .....	17
4.3 Araştırmada Uygulanan Yönteme Yönelik Kaynaklar.....	17
5. VERİ VE YÖNTEM .....	19
5.1 Veri.....	19
5.2 Yöntem .....	21

### BÖLÜM I

#### ARAŞTIRMA ALANININ DOĞAL ÇEVRE ÖZELLİKLERİ

1. JEOLJİK ÖZELLİKLER.....	37
1.1 Stratigrafi ve Litoloji .....	37
1.1.1 Mesozoik Formasyonlar .....	38
1.1.2 Tersiyer Formasyonlar.....	40
1.1.3 Kuaterner .....	44
1.1.4 Mevcut Yerleşim Alanları ve Litoloji İlişkisi .....	45
1.2 Heyelanlı Alanlar ve Heyelan Riskinin Etkileri .....	48
1.3 Zemin Sıvılaşma Riski.....	51
2. TOPOĞRAFİK ÖZELLİKLER .....	53
2.1 Yükselti Basamakları.....	54
2.2 Eğim Özellikleri .....	57
2.3 Bakı Durumu .....	59
3. İKLİM ÖZELLİKLERİ.....	61
3.1 Araştırma Alanının Genel Atmosfer Dolaşımındaki Yeri ve Hava Tipleri.....	61
3.2 Araştırma Alanında İklim Tipleri .....	61
3.3 Araştırma Alanının İklim Elemanları .....	62
4. TOPRAK ÖZELLİKLERİ .....	64
4.1 Büyük Toprak Grupları .....	64
4.2 Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları .....	72
5. BİTKİ ÖRTÜSÜ ÖZELLİKLERİ.....	76

6. HİDROGRAFİK ÖZELLİKLER .....	80
6.1 Akarsular .....	80
6.2 İçme-Kullanma Suyu Kaynakları .....	82
6.3 Sulanan Alanlar .....	86

## BÖLÜM II

### ARAŞTIRMA ALANININ YERLEŞME ÖZELLİKLERİ

1. YERLEŞME ÖZELLİKLERİ .....	88
1.1 Araştırma Alanındaki Antik Yerleşimler .....	89
1.2 Mevcut Yerleşim Alanları .....	95
1.3 Mevcut Arazi Kullanım Durumu .....	101
1.4 Korunan Alanlar .....	103

## BÖLÜM III

### YERLEŞİME UYGUNLUK ANALİZİ

1. UZMAN PUANLAMASINA DAYALI YERLEŞİME UYGUNLUK SONUÇLARININ MEVCUT YERLEŞİM ALANLARI İLE KARŞILAŞTIRILMASI .....	105
1.1 Yerleşime Uygunluk Analizinde Topoğrafik Özelliklerin Etkisi .....	105
1.1.1 Eğim Durumu Uygunluk Analizi .....	106
1.1.2 Yükselti Basamakları Uygunluk Analizi .....	109
1.1.3 Bakı Özelliği Uygunluk Analizi .....	111
1.1.4 Topoğrafik Özellikler Uygunluk Analizi .....	113
1.2. Yerleşime Uygunluk Analizinde Zemin Özelliklerinin Etkisi .....	115
1.2.1 Litolojik Özellikler Uygunluk Analizi .....	116
1.2.2 Heyelan Riski Uygunluk Analizi .....	118
1.2.3 Zemin Sıvılaşma Riski Uygunluk Analizi .....	120
1.2.4 Zemin Özellikleri Uygunluk Analizi .....	122
1.3 Yerleşime Uygunluk Analizinde Toprak Özelliklerinin Etkisi .....	124
1.3.1 Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları Faktörü Uygunluk Analizi .....	124
1.4 Yerleşime Uygunluk Analizinde Bitki Örtüsünün Etkisi .....	127
1.4.1 Orman Varlığı Faktörü Uygunluk Analizi .....	127
1.5 Yerleşime Uygunluk Analizinde Su Kaynaklarına Olan Mesafenin Etkisi .....	130
1.5.1 Akarsu Taşkın Alanları Faktörü Uygunluk Analizi .....	131
1.5.2 Boğaz Kıyısına Olan Mesafe Faktörü Uygunluk Analizi .....	133
1.5.3 Olası Deniz Seviyesi Yükselmesi Faktörü Uygunluk Analizi .....	135
1.5.4 İçme-Kullanma Suyu Kaynaklarına Olan Mesafe Faktörü Uygunluk Analizi .....	137
1.5.5 Tarımsal Açıldan Sulanan Alanlar Faktörü Uygunluk Analizi .....	139
1.5.6 Su Kaynaklarına Olan Mesafe Ana Faktörü Yerleşime Uygunluk Analizi .....	141
1.6 Uzman Değerlendirmesine Dayalı Yerleşime Uygunluk Analizi .....	143
1.7 Uzman Değerlendirmesine Dayalı Uygunluk Durumu ve Mevcut Yerleşim Alanlarının Karşılaştırılması .....	145
2. YERLEŞİME UYGUNLUK ANALİZİ ÖNERİ HARİTASI .....	152
TARTIŞMA ve GENEL DEĞERLENDİRME .....	162
SONUÇ ve ÖNERİLER .....	171

1.SONUÇLAR.....	171
2. ÖNERİLER .....	175
KAYNAKÇA .....	178
EKLER .....	188
Ek 1: Değerlendirme faktörlerinin uygunluklarını ve ikili karşılaştırma formlarını (AHS) puanlayan uzman grubu.....	189
Ek 2: *Uzman 2'nin karşılaştırma matrisleri ve AHS analiz sonuçları.....	190
Ek 3: *Uzman 3'ün karşılaştırma matrisleri ve AHS analiz sonuçları.....	193
Ek 4: *Uzman 4'ün karşılaştırma matrisleri ve AHS analiz sonuçları.....	195
Ek 5: *Uzman 7'nin karşılaştırma matrisleri ve AHS analiz sonuçları.....	197
Ek 6: *Uzman 9'un karşılaştırma matrisleri ve AHS analiz sonuçları.....	199
Ek 7: *Uzman 10'un karşılaştırma matrisleri ve AHS analiz sonuçları.....	201
Ek 8: Uzmanlara ait ikili karşılaştırmalardan hesaplanan ağırlıkların ortalamaları .....	203

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Araştırmanın problem, amaç ve hipotez yapısı .....	6
Şekil 2: Araştırma alanının coğrafi konum haritası .....	7
Şekil 3: ÇKKV akış şeması* .....	12
Şekil 4: Araştırma alanının sınırları ve anahtar pafta indeksi .....	19
Şekil 5: Araştırmanın yöntem ve iş akış şeması .....	22
Şekil 6: AKKS uzman puanlamaları ve R <sup>2</sup> değeri ile birlikte fit edilen doğrunun gösterilmesi .....	35
Şekil 1.1: Araştırma alanının jeoloji haritası .....	39
Şekil 1.2: Yerleşmelerin gelişim yönleri ile litolojik özellikler arasındaki ilişki (2014) ..	47
Şekil 1.3: Beldemiz heyelan alanı (2010) ve Mazılık heyelan alanı (2007)* .....	49
Şekil 1.4: Araştırma alanının heyelan haritası .....	50
Şekil 1.5: Araştırma alanının zemin sıvılaşma riski haritası .....	52
Şekil 1.6: Çanakkale Boğazı doğu kesiminin farklılık gösteren morfolojik yapısı (2014)* .....	54
Şekil 1.7: Araştırma alanında yükselti basamaklarının oransal dağılışı (%) .....	55
Şekil 1.8: Araştırma alanının yükselti basamakları haritası .....	56
Şekil 1.9: Araştırma alanında eğim sınıflarının oransal dağılışı (%) .....	57
Şekil 1.10: Araştırma alanının eğim sınıfları haritası .....	58
Şekil 1.11: Araştırma alanının bakı grupları haritası .....	60
Şekil 1.12: Araştırma alanında büyük toprak gruplarının dağılışı haritası .....	66
Şekil 1.13: Araştırma alanında tarımsal etkinliklerin sürdürüldüğü alüvyal topraklar* ..	70
Şekil 1.14: Araştırma alanında arazi kullanım kabiliyet sınıfları haritası .....	74
Şekil 1.15: Araştırma alanının ekolojik açıdan yeri* .....	76
Şekil 1.16: Çanakkale Boğazı doğusunda kızılçam ormanlarının tahribatı* .....	78
Şekil 1.17: Araştırma alanında bitki örtüsünün dağılışı .....	79
Şekil 1.18: Araştırma alanının akarsu ağı haritası .....	81
Şekil 1.19: Çanakkale kentinden boğaza dökülen Sarıçam (2011-2012)** .....	82
Şekil 1.20: Umurbey ve Atikhisar baraj alanlarından görünüm (2011, 2014)** .....	83
Şekil 1.21: Araştırma alanı içme-kullanma suyu kaynaklarının havza sınırları ve koruma mesafeleri .....	85
Şekil 1.22: Araştırma alanında baraj ve göletlerin sulama alanları haritası .....	87
Şekil 2.1: Araştırma alanında mevcut yerleşim alanları ve antik yerleşimler .....	94
Şekil 2.2: Çanakkale ve çevresinde mekansal gelişim durumu (2014)* .....	98
Şekil 2.3: Çardak (a), Lapseki (b)* ve Umurbey'den (c) görünüm (2014) .....	99
Şekil 2.4: Kepez ve Kepez Ovası (a) ile Dardanos, Güzelyalı (b) ve Erenköy'den (c) görünüm (2014) .....	100
Şekil 2.5: Araştırma alanında mevcut arazi kullanım durumu .....	102
Şekil 2.6: Araştırma alanında farklı statülerde korunan alanlar .....	104
Şekil 3.1: Araştırma alanında eğime göre yerleşime uygunluk durumu .....	108
Şekil 3.2: Araştırma alanında yükselti basamaklarına göre yerleşime uygunluk durumu .....	110

Şekil 3.3: Araştırma alanında bakı gruplarına göre yerleşime uygunluk durumu	112
Şekil 3.4: Araştırma alanında topoğrafik özelliklere göre yerleşime uygunluk durumu	114
Şekil 3.5: Araştırma alanında litolojik yapıya göre yerleşime uygunluk durumu	117
Şekil 3.6: Araştırma alanında aktif ve riskli heyelan alanlarına göre yerleşime uygunluk durumu	119
Şekil 3.7: Araştırma alanında zemin sıvılaşma riski açısından yerleşime uygunluk durumu	121
Şekil 3.8: Araştırma alanında zemin özellikleri açısından uygunluk durumu	123
Şekil 3.9: Araştırma alanında arazi kullanım kabiliyet sınıfları açısından yerleşime uygunluk durumu	126
Şekil 3.10: Araştırma alanında orman varlığı açısından yerleşime uygunluk durumu	129
Şekil 3.11: Araştırma alanında akarsu taşkın alanları açısından yerleşime uygunluk durumu	132
Şekil 3.12: Araştırma alanında boğaz kıyısına olan mesafe açısından yerleşime uygunluk durumu	134
Şekil 3.13: Araştırma alanında olası deniz seviyesi yükselmesi açısından yerleşime uygunluk durumu.	136
Şekil 3.14: Araştırma alanında içme-kullanma suyu kaynakların olan mesafe açısından yerleşime uygunluk durumu.	138
Şekil 3.15: Araştırma alanında sulama alanları açısından yerleşime uygunluk durumu	140
Şekil 3.16: Araştırma alanında su kaynaklarına olan mesafe açısından uygunluk durumu	142
Şekil 3.17: Uzman puanlamasına göre yerleşime uygunluk analizi	144
Şekil 3.18: Çanakkale kenti ve mücavir alanlarında yerleşime uygunluk durumu	146
Şekil 3.19: Lapseki ve Çardak'ta yerleşime uygunluk durumu	147
Şekil 3.20: Kepez'de yerleşime uygunluk durumu	148
Şekil 3.21: Erenköy ve Kumkale'de yerleşime uygunluk durumu	150
Şekil 3.22: Umurbey'de yerleşime uygunluk durumu	151
Şekil 3.23: Çanakkale Boğazı doğusunda yerleşime uygunluk analizi öneri haritası	153
Şekil 3.24: Çanakkale kenti ve mücavir alanlarında yerleşim uygunluk analizi öneri haritası	155
Şekil 3.25: Lapseki ve Çardak'ta yerleşime uygunluk analizi öneri haritası	157
Şekil 3.26: Kepez'de yerleşime uygunluk analizi öneri haritası	158
Şekil 3.27: Erenköy'de yerleşime uygunluk analizi öneri haritası	159
Şekil 3.28: Umurbey'de yerleşime uygunluk analizi öneri haritası	160



## TABLO LİSTESİ

Tablo 1: AHS'nin bazı ÇKKV yöntemleri ile karşılaştırılması*	13
Tablo 2: Eğimin kullanım amaçlarına göre sınıflanması*	24
Tablo 3: Eğim özelliklerine ait sınıflar	24
Tablo 4: Yükselti basamaklarına ait sınıflar	25
Tablo 5: Bakı durumuna ait gruplar	25
Tablo 6: Litolojik özelliklere ait grupları	26
Tablo 7: Heyelan riski grupları	26
Tablo 8: Zemin sıvılaşma riskine ait gruplar	27
Tablo 9: Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfı grupları	27
Tablo 10: Orman varlığına ait gruplar	28
Tablo 11: Akarsu taşkın alanlarına ait gruplar	28
Tablo 12: Boğaz kıyısına olan mesafeye göre oluşturulan gruplar	29
Tablo 13: Olası deniz seviyesi yükselmesi faktörüne ait gruplar	29
Tablo 14: İçme-kullanma suyu kaynağına olan mesafe grupları	30
Tablo 15: Tarımsal açıdan sulanan alanlara ait gruplar	31
Tablo 16: Alt faktörlere atanacak uygunluk değeri (1-10) ölçeği	31
Tablo 17: AHS'de ikili karşılaştırmalar ölçeği*	32
Tablo 1.1: Çanakkale Boğazı doğusunda litolojik özellikler ve yerleşme ilişkisini gösteren kaplama alan ve oranları	46
Tablo 1.2: Çanakkale Boğazı doğu kıyısında yerleşim alanları ve zemin sıvılaşma riski	51
Tablo 1.3: Yükselti sınıflarının kaplama alanlarının kümülatif değerleri (km <sup>2</sup> - %)	55
Tablo 1.4: Eğim sınıflarının kaplama alanlarının kümülatif değerleri (km <sup>2</sup> - %)	57
Tablo 1.5: Bakı gruplarının kaplama alanları ve kümülatif değerleri (km <sup>2</sup> - %)	59
Tablo 1.6: Araştırma alanındaki büyük toprak gruplarının kaplama alan ve oranları	64
Tablo 1.7: Araştırma alanında AKKS'ye ait alan ve oranlar	72
Tablo 1.8: Araştırma alanında bitki örtüsünün dağılım alanları ve oranları	78
Tablo 1.9: Gölet/baraj alanları, havzaları ile gölet/baraj alanlarının havza içindeki kaplama alan ve oranları	84
Tablo 1.10: Araştırma alanında baraj ve göletlerin sulama alanları	86
Tablo 2.1: Çanakkale Boğazı doğu kesiminde arkeolojik yerleşimler ve koruma statüleri*	93
Tablo 2.2: Çanakkale Boğazı doğu kesiminde mevcut arazi kullanımı	101
Tablo 2.3: Çanakkale Boğazı doğu kesiminde bazı korunan alanlar ve koruma statüleri*	103
Tablo 3.1: Yerleşime uygunluğun belirlenmesinde topoğrafik özelliklere ait faktörlerin ağırlık katsayıları ve alt faktörlerin uygunluk değerleri	106
Tablo 3.2: Eğime ait alt faktör uygunluk sınıfları ile normalize değer limitleri	106
Tablo 3.3: Eğim grupları uygunluk sınıflarının kaplama alanları ve oranları	107
Tablo 3.4: Yükselti alt faktörü uygunluk sınıfları ile normalize değer limitleri	109
Tablo 3.5: Yükselti grupları uygunluk sınıflarının kaplama alanları ve oranları	109

Tablo 3.6: Bakıya ait alt faktör uygunluk sınıfları ile normalize değer limitleri	111
Tablo 3.7: Bakı grupları uygunluk sınıflarının alan ve oranları	111
Tablo 3.8: Topografik özelliklere ait uygunluk sınıflarının alan ve oranları	113
Tablo 3.9: Yerleşime uygunluğun belirlenmesinde zemin özelliklerine ait faktörlerin ağırlık katsayıları ve alt faktörlerin uygunluk değerleri	115
Tablo 3.10: Litolojiye ait alt faktör uygunluk sınıfları ile normalize değer limitleri	116
Tablo 3.11: Litolojik yapı gruplarına ait uygunluk sınıflarının alanları ve oranları	116
Tablo 3.12: Heyelan riskine ait alt faktör uygunluk sınıfları ile normalize değer limitleri	118
Tablo 3.13: Heyelan riski faktörüne ait uygunluk sınıflarının alanları ve oranları	118
Tablo 3.14: Zemin sıvılaşma riskine ait alt faktör uygunluk sınıfları ve normalize değer limitleri	120
Tablo 3.15: Zemin sıvılaşma riski faktörüne ait uygunluk sınıflarının alanları ve oranları	120
Tablo 3.16: Jeolojik faktörler uygunluk sınıflarının alan ve oranları	122
Tablo 3.17: Yerleşime uygunluğun belirlenmesinde toprak faktörüne ait ağırlık katsayıları ve alt faktörlerin uygunluk değerleri	124
Tablo 3.18: AKKS'ye ait alt faktör uygunluk sınıfları ve normalize değer limitleri	125
Tablo 3.19: AKKS faktörüne ait uygunluk sınıflarının alanları ve oranları	125
Tablo 3.20: Yerleşime uygunluğun belirlenmesinde bitki örtüsü ana faktörü ağırlık katsayısı ve alt faktörlerin uygunluk değerleri	127
Tablo 3.21: Orman alanlarına ait alt faktör uygunluk sınıfları ve normalize değer limitleri	127
Tablo 3.22: Orman alanları ana faktörü uygunluk sınıflarının alan ve oranları	128
Tablo 3.23: Yerleşime uygunluğun belirlenmesinde su kaynaklarına olan mesafe faktörü ağırlık katsayıları ve alt faktörlerin uygunluk değerleri	130
Tablo 3.24: Akarsu taşkın alanları faktörüne ait uygunluk sınıfları ve normalize değerlerin limitleri	131
Tablo 3.25: Akarsu taşkın alanları faktörü alt faktörlerine ait uygunluk sınıflarının alanları ve oranları.	131
Tablo 3.26: Boğaz kıyısına olan mesafeye ait alt faktör uygunluk sınıfları ve normalize değerlerin limitleri	133
Tablo 3.27: Boğaz kıyısına olan mesafe faktörü alt faktörlerine ait uygunluk sınıflarının alanları ve oranları	133
Tablo 3.28: Olası deniz seviyesi yükselmesine ait alt faktör uygunluk sınıfları ve normalize değerlerin limitleri	135
Tablo 3.29: Olası deniz seviyesi yükselmesi faktörü alt faktörlerine ait uygunluk sınıflarının alanları ve oranları.	135
Tablo 3.30: İçme-kullanma suyu kaynaklarına olan mesafeye ait alt faktör uygunluk sınıfları ve normalize değerlerin limitleri.	137
Tablo 3.31: İçme-kullanma suyu kaynakları faktörü alt faktörlerine ait uygunluk sınıflarının alanları ve oranları.	137

Tablo 3.32: Tarımsal sulama alanları faktörü alt faktörlerine ait uygunluk sınıfları ve normalize değerlerin limitleri .....	139
Tablo 3.33: Tarımsal sulama alanları faktörü alt faktörlerine ait uygunluk sınıflarının alanları ve oranları .....	139
Tablo 3.34: Su kaynaklarına olan mesafe faktörüne ait uygunluk sınıflarının alan ve oranları .....	141
Tablo 3.35: Yerleşime uygunluk analizi değerlendirme faktörlerinin AK ve oranları ..	143
Tablo 3.36: Yerleşime uygunluk analizi uygunluk sınıflarının alan ve oranları .....	143
Tablo 3.37: Çanakkale kenti ve mücavir alanları yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları .....	145
Tablo 3.38: Lapseki’de yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları .....	146
Tablo 3.39: Çardak’ta yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları .....	147
Tablo 3.40: Kepez’de yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları .....	148
Tablo 3.41: Erenköy’de yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları .....	149
Tablo 3.42: Kumkale’de yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları .....	149
Tablo 3.43: Umurbey’de yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları .....	150
Tablo 3.44: Köy/köyaltı yerleşimleri uygunluk sınıflarının alanları ve oranları .....	151
Tablo 3.45: II. konut alanları uygunluk sınıflarının alanları ve oranları .....	151
Tablo 3.46: Yerleşime uygunluk analizine ait uygunluk sınıfları .....	152
Tablo 3.47: Çanakkale kenti ve mücavir alanları yerleşime uygunluk sınıflarının alan ve oranları .....	154
Tablo 3.48: Lapseki’de yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları .....	156
Tablo 3.49: Çardak’ta yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları .....	156
Tablo 3.50: Kepez’de yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları .....	157
Tablo 3.51: Erenköy’de yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları .....	158
Tablo 3.52: Kumkale’de yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları .....	159
Tablo 3.53: Umurbey’de yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları .....	160
Tablo 3.54: Köy/köyaltı yerleşimleri uygunluk sınıflarının alan ve oranları .....	161
Tablo 3.55: II. konut yerleşimleri uygunluk sınıflarının alan ve oranları .....	161

## KISALTMALAR

ADNKS	:Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
AHS	:Analitik Hiyerarşi Süreci
AK	:Ağırlık Katsayısı
AKKS	:Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfı
AOM	:Aritmetik Ortalama Metodu
BM	:Birleşmiş Milletler
CBS	:Coğrafi Bilgi Sistemleri
CI (Tİ)	:Consistency Index (Tutarlılık İndeksi)
CR (TO)	:Consistency Ratio (Tutarlılık Oranı)
ÇDR	:Çevre Durum Raporu
ÇED	:Çevresel Etki Değerlendirme
ÇKKA	:Çok Kriterli Karar Verme
ÇOMÜ	:Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
ÇYTG	:Çanakkale Yerel Tarih Grubu
DKY	:Doğrusal Kombinasyon Tekniği
EKTVKK	:Edirne Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu
HGK	:Harita Genel Komutanlığı
KHGM	:Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
KVKBK	:Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu
MÇKA	:Mekansal Çok Kriterli Analiz
MTA	:Maden Tetkik ve Arama
OGM	:Orman Genel Müdürlüğü
ÖÇK	:Özel Çevre Koruma
SYM	:Sayısal Yükseklik Modeli
TUP	:Toplam Uygunluk Puanı
UD	:Uygunluk Değeri
URL	:Uniform Research Locator (Birörnek Kaynak Konumlayıcı)
YÖK	:Yüksek Öğretim Kurumu

## GİRİŞ

İnsan yeryüzünde var olduğu günden bu yana çeşitli amaçlarla doğal kaynaklardan yararlanmış ve çevresinde değişiklikler meydana getirmiştir. Bu dönemdeki ilkel ekonomik düzen ekolojik dengenin bozulmasına neden olmamıştır. Fakat 18. yüzyılın ikinci yarısından itibaren, nüfus artış süreci ve kitlesel üretimin hız kazanmasına yol açan sanayi devrimi doğada tahribe dayalı işletme ve uygulamaların da artışına neden olmuştur (Göney 1995).

Günümüzde artan ihtiyaç ve isteklere bağlı olarak doğal kaynaklar üzerinde oluşan baskı dikkati çeker derecede artış göstermiştir. Ekonomik açıdan gelişmekte 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 vb. nedenler ile baskı altında bulunmaktadır (Yılmaz 2005; 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).

Son yıllarda arazi kullanımı konusuna ve yanlış arazi kullanımından kaynaklanan sorunlara olan ilgi hızla artmaktadır. Küresel ısınma sonucu iklimde görülen değişiklikler ve buna bağlı olarak meydana gelen gıda sorunu ile; toprak, bitki örtüsü ve su kaynaklarının yanlış kullanımı sonucu arazide meydana gelen bozulmalar arazi kullanımında yeniden planlamaların yapılmasını gündeme getirmektedir. Dolayısıyla ekolojik dengeyi bozmadan ve çevreyi kirletmeden araziden en üst seviyede yararlanma, giderek önem kazanan bir konu haline gelmektedir (Elmastaş 2008).

Doğal çevrenin önemli bir bölümünü oluşturan yeryüzü, insanlar tarafından değişik şekillerde değerlendirilmekte ve buna bağlı olarak ekonomik faaliyetler çeşitlilik kazanmaktadır. Burada asıl üzerinde durulması gereken konu ise, doğanın mevcut potansiyeli ile insanın bundan nasıl ve ne ölçüde yararlanabildiğinin ortaya çıkarılmasıdır (Taş ve Yakar 2010).

Yalnızca mekanla insan arasındaki ilişkileri açıklamak ve yorumlamak yeterli değildir. Aynı zamanda, mekanla insan arasındaki ilişkilerin nasıl olması gerektiği de

açıklanmalıdır. Arazi kullanımı için de geçerli olan bu prensip, arazi kullanımına dönük araştırmalarda, doğal ortamın en iyi şekilde kullanılmasına yönelik önerilerin geliştirilmesini zorunlu hale getirmektedir.

Arazi kullanımı, çevrenin görünümünde ve ekosistemlerde daha önce görülmemiş değişikliklere yol açmaktadır. Kentsel alanlar ve buna bağlı altyapılar en hızlı büyüyen arazi tüketicileri olup, bu büyüme esasen büyük oranda verimli tarım arazilerinin ve orman alanlarının aleyhine gerçekleşmektedir. Kırsal alanlar; tarımın yoğunlaşması, arazi terki ve ormanların sömürülmesine bağlı olarak değişmektedir. Kıyı kesimleri ve dağlık bölgeler, yoğun turizm ve tatil faaliyetlerini karşılayabilmek için çok ciddi mekansal yeniden düzenlemelere tabi tutulmaktadır (URL1: 16.11.2012).

Tarım, ormancılık, ulaşım ve yerleşme gibi arazi kullanım türleri toprağın doğal durumunu ve işlevini değiştirmekte pek çok çevre sorununu da beraberinde getirmektedir. Bu durum iklim değişikliğine ve biyolojik çeşitliliğin kaybına neden olduğu gibi suyun, toprağın ve havanın kirlenmesine de yol açmaktadır (URL1: 16.11.2012).

Arazi varlığı, doğal kaynakların merkezinde yer alır ve doğal kaynak potansiyeli üzerinde yönlendirici etkiye sahiptir. Sanayi ve tarım alanındaki gelişmelerin neden olduğu ekonomik canlanmaya nüfus artışının da eşlik etmesiyle birlikte öncelikli olarak besin kaynaklarına ve ardından da yerleşme alanlarına duyulan ihtiyaç, insanın arazi üzerindeki etki ve etkinliğini büyük ölçüde arttırmıştır. Bu durumun etkileri, arazi varlığının kullanım biçimlerindeki değişim ve ortaya çıkan çevre sorunlarıdır (Doygun ve Erdem 2012).

Arazinin potansiyeline uygun olmayan arazi kullanım şekillerinin gelişmesi bir çok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de giderek artan planlama sorunlarını ortaya çıkarmıştır. 20. yüzyıldan itibaren, mevcut koşullar içinde doğanın bozulmuş olan dengesinin ne şekilde düzeltilebileceği farklı platformlarda düşünölmeye başlamıştır. Buna bağlı olarak araziden yararlanma prensipleri belirlenmiştir. Bunlar; doğadan iyi yararlanma, akıllıca kullanma, özellikle bir daha işe yaramayacak tahripten kaçınma gibi bir uygulamanın geçerli olduğunu ortaya koymaktadır (Tunçdilek 1985).

Plansız arazi kullanımına bağlı olarak yaşanan ekolojik, sosyal, ekonomik ve kültürel sorunlar; doğal kaynakların bozulmasına ve sürdürülebilir kalkınmanın tehlikeye girmesine neden olmaktadır. Bu tür olumsuzlukların önüne geçilebilmesi için araziden yararlanan ormancılık, tarım, mera, yerleşim, sanayi, ulaşım gibi sektörlerin arazi kullanım planlarına ve bu planların haritalanmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Yılmaz 2005).

Erinç (1963), arazi kullanımı araştırmalarının planlama kapsamında ele alınmasının ve planlamaya temel oluşturmasının gerekliliği üzerinde durarak, arazi kullanımına yönelik araştırmaların birer “tatbiki coğrafya” araştırması olması gerektiğini vurgulamıştır. Planlama yapabilmek için öncelikle planlanacak mekanın potansiyelinin tespit edilmesi gerekmektedir. Doğal ve beşeri kaynakların tespit edilerek elde edilen bulgu ve bilgiler yardımıyla, bir yörede yaşayan insanların yaşam alanlarındaki arazi kullanımına, dolayısıyla onların refah düzeyinin yükseltilmesine katkı sağlamak, planlamanın öncelikli ve önemli bir aşamasını oluşturmaktadır. Sürdürülebilir arazi kullanımına yönelik bilimsel araştırmalar gittikçe artmakta ve arazi kullanımı mekana yönelik planlama araştırmalarına temel oluşturmaktadır. Bu nedenle arazi kullanımına yönelik araştırmalarda planlama nerileri de geliştirilmelidir.

Günümüz planlama araştırmalarının, doğal kaynak tahribatını en aza indirmeyi ve toplumlarda yaşam standartlarını arttırmayı hedef aldığı dikkati çekmektedir. Belirlenen hedeflere ulaşmada: Doğal ve beşeri ortam koşullarının bir bütünlük içinde belirlenmesi, doğal, sosyo-kültürel ve ekonomik çevreyi kapsayan bütün bileşenleri bir arada ve çok yönlü düşünerek kararların geliştirilmesi, bu kararların planlama yaparak hayata geçirilmesi gerekmektedir.

Her türlü planlama işleminde arazi yüzeyinin doğal ortam özelliklerinin bilinmesi kadar, beşeri özelliklerinin de bilinmesi önemlidir. Planlanacak alandaki beşeri parametreler; sosyolojik yapı, ekonomik durum, kültürel doku gibi veriler, sahanın fiziksel özellikleri ile doğrudan ilişkilidir. Özellikle Şehir planlama uygulamalarında insan-doğal ortam ilişkisinin kurulması, beşeri ve fiziki özellikler arasında köprü oluşturulması kısacası bütüncül coğrafî bakış açısı son derece önemlidir (stndağ ve Şengün 2011).

Doğayı ve üzerinde yaşayıp kazanç sağladığımız araziye koruyabilmek, mevcut potansiyelinden maksimum düzeyde yararlanabilmek ve gelecek kuşaklara da aktarabilmek için mevcut arazilerin bir plana dayalı olarak kullanılması şarttır. Günümüzde bütün alan kullanımları, ekolojik koruma ve ekonomik yaşam gibi iki çelişkili boyut arasında kalmaktadır. Ekolojik koruma; su, hava ve toprak gibi doğal kaynakların, flora ve faunanın kesinlikle korunması gerekliliğini savunurken, ekonomik yaşam ile çelişebilmektedir. Bu çelişki ancak koruma-kullanma dengesinin kurulması ile giderilebilir (Demir vd. 2011).

Tarihsel süreçte dünya nüfusunun çoğunlukla kırsal alanlarda yaşadığı bilinse de, şehirler 5000 yıldan bu yana varlıklarını sürdüren ve sanayi devrimi ile birlikte hem sayı hem de büyüklük açısından gelişme gösteren yerleşmeler olmuştur (Tümertekin ve Özgüç 1998). Nüfus artış hızındaki düşüşe rağmen dünya nüfusu büyüme sürecini devam ettirmektedir. Nüfusun yeryüzünde çeşitli nedenlerle düzensiz dağıldığı bilinse de, kentsel yerleşmeler kırsal yerleşmelere oranla dengesiz nüfus dağılışı 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; URL2: 10.07.2013).

Dünya çapında kentsel alanlardaki büyüme sürecinde nüfus artışı en belirgin faktörü oluştursa da bu süreç yalnızca nüfus artışını değil mekansal büyümeyi ve yeni yerleşim alanlarını da kapsamaktadır. Dünyanın durumunu belirleme 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 ise konut, su, kanalizasyon ve kamu hizmetlerine yönelik harcamaların artmasına neden olmaktadır. Bunun yanı sıra, kentlerin genelde verimli tarım arazileri üzerinde kurulması ve bu alanlara doğru yayılması toprağın gereksiz kaybına neden olmaktadır (Brundtland 1991)

Arazinin tekrar ele alınıp araziden yararlanma yöntemleri ile değerlendirilmesi ve bu değerlendirmeye göre işletilmesi kaçınılmaz bir zorunluluktur (Tunçdilek 1985). Bu da kalkınmanın ve kaynak kullanımının tahrip edici, bozucu, gittikçe kötüye gitmesine sebep olacak bir tarzda değil, sürdürülebilirliği sağlayacak bir anlayış içinde ele alınması ve yönetilmesi anlamına gelmektedir.

Yersistemi karşılıklı etkileşim halinde iç içe geçmiş; hava, su, yer, canlı ve sosyal kürelerden oluşmaktadır. Yersistemi kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı için, bu bileşenlerin çok iyi tanınması ve taşıma kapasitelerinin aşılmaması gerekmektedir (Koç 2006; Koç 2008). Doğal çevre, insan ve onun etkinlikleri ile şekillenen yerleşmeler, doğal çevre üzerinde ortaya çıkan beşeri kültürün en somut göstergesidir (URL 3: 29.10.2012; Karadağ ve Koçman 2007). Zamana ve mekana göre değişim gösteren ve insan etkinliklerinin değişebilen ihtiyaçlarını karşılamada, onun ilerleme arzusunda canlılığın üst düzeyde olduğu yerleşimleri oluşturan, sanayi devrimi ile büyük dönüşümlerin (sosyal,



ekonomik, ekolojik vb.) yaşandığı kentler ise yer sistemi içinde kırılma noktaları oluşturmaktadır. Kent planlama sürecinde doğal çevre bileşenlerinin oluşturduğu sistem ile bütün toplumsal ve kültürel etkinlikleri oluşturan beşeri çevre bileşenlerini oluşturan sistemin etkileşimini göz önünde bulundurmamak önemlidir. Kentlerde ve yakın çevrelerinde, mekansal analize ve alan kullanım planlamasına yönelik araştırmaların sınırlı olması, uygulama boyutunda bu türdeki araştırmaların dikkate alınmaması geri dönülemez sorunları açığa çıkarmaktadır.

Kentsel büyümenin tarihi, kentsel alanların yeryüzünün en dinamik yerlerinden biri olduğunu gösterir. Bölgesel ekonomik önemine rağmen, kentsel büyümenin çevre ekosistemi üzerinde önemli bir etkisi vardır. 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).

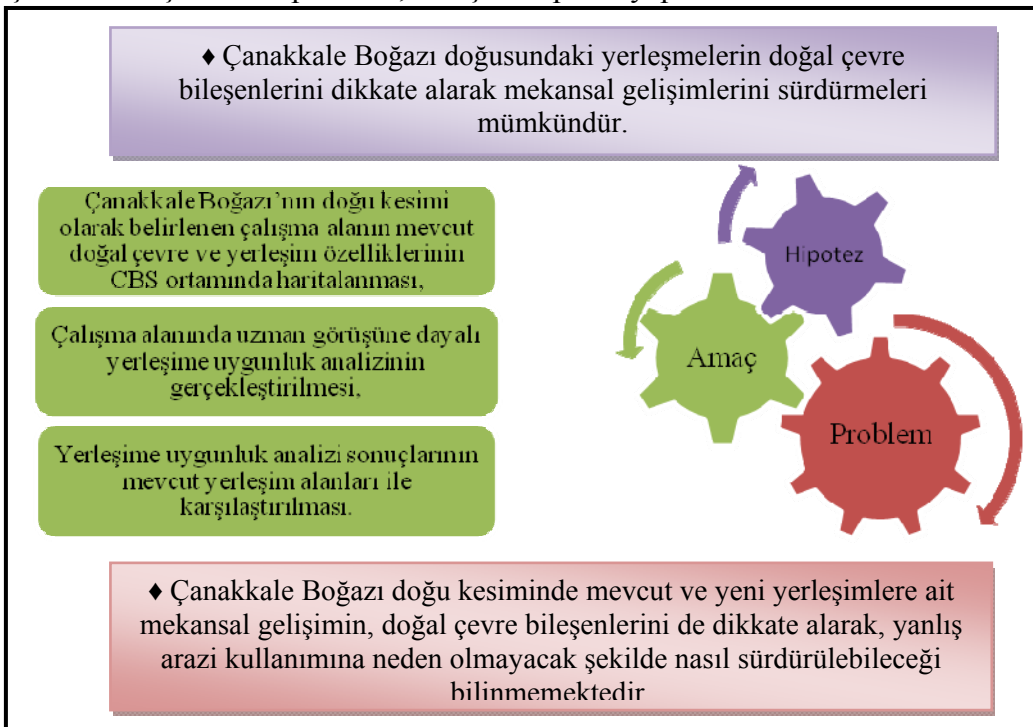
En önemli doğal kaynaklardan biri olan arazinin kullanımında sürdürülebilirliğin sağlanması için, arazi özelliklerinin ve kullanıcı gereksinimlerinin dikkate alınmasıyla en uygun arazi kullanım tipi belirlenmektedir. Arazi kullanımından kaynaklanan çeşitli sorunların önlenmesi, en uygun arazi kullanımının ve sürdürülebilirliğin sağlanması için arazinin çeşitli kullanımlara yönelik özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Arazinin belirli amaçlar için kullanımında uygunluk analizleri ile etkili sonuçlar elde edilebilmektedir (Akbulak vd. 2011).

## **1. ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ VE KAPSAMI**

Kentlerin ortaya çıkışında ve büyüme sürecinde çevre koşullarına ait öncelikler etkilidir. Fakat kentlerin mekansal büyüme ve mekansal organizasyonlarında doğal çevre bileşenleri olarak tanımlayabileceğimiz bu üstünlüklere eklenen beşeri, kültürel ve tarihi etkenlerin de rolü vardır (Karadağ ve Koçman 2007). Kent merkezi Çanakkale Boğazı'nın doğusunda bulunan Çanakkale için de büyüme süreci kaçınılmazdır. Farklı dinamiklerin etkili olduğu bu süreçte, pek çok gelişmekte olan kentin de içinde bulunduğu durum gibi, doğal çevre bileşenleri üzerindeki baskı da artmaktadır. Bu baskının özellikle yerleşme alanlarının çevresindeki verimli tarım topraklarına, orman arazilerine ve su kaynaklarına yönelik olduğu söylenebilir.

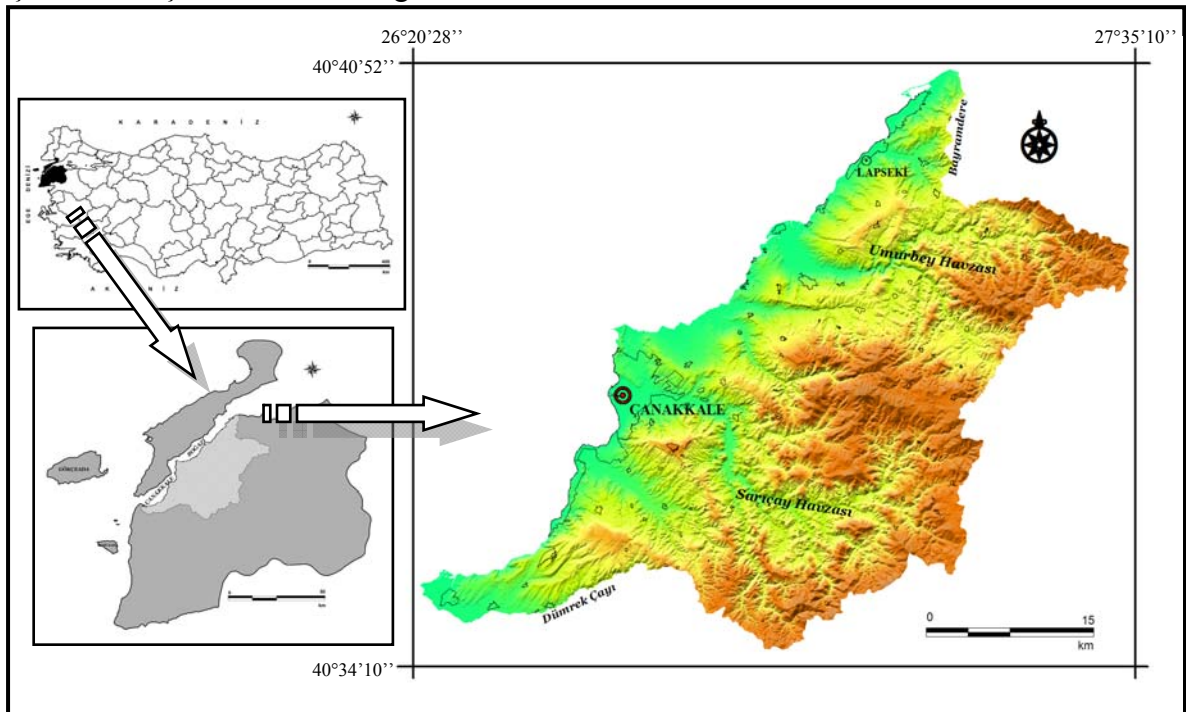
Günümüzde, yaşanan nüfus artış süreci ile birlikte, teknolojik ilerlemeler ve sanayileşmeye bağlı olarak doğal kaynakların da hızla tükenmeye başladığı bir gerçektir. Bütün bu artışların yanı sıra kaynak kullanımında sürdürülebilirliğin gözetilmemesi, insanlığın geleceğini de tehdit eden çevre sorunlarını da artırır. Dünya’da ve Türkiye’de sayıları ve nüfusları hızla artan kentlerin büyük kısmı sürdürülebilir ve yaşanabilir yerleşme olma özelliğini kaybetmek üzeredir. 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 çevresi 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. 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 durum araştırmanın temel problemini oluşturmaktadır (Şekil 1).

Şekil 1: Araştırmanın problem, amaç ve hipotez yapısı



Araştırma alanı; Biga Yarımadası'nın batısında, ulusal ve uluslar arası açıdan güçlü ekonomik, beşeri, ekolojik ve stratejik öneme sahip olan Çanakkale Boğazı'nın doğusunda yer almaktadır. 1279 km<sup>2</sup> olan araştırma alanı 26°20'28"-27°35'10" doğu boylamları ve 40°34'10"-40°40'52" kuzey enlemleri arasındadır (Şekil 2). Araştırma alanını mekansal açıdan tanımlamak gerekirse; kuzeyde Bayramdere, güneyde Dümrek Çayı, doğuda Kepez-Sarıçay-Umurbey akarsularının su toplama havzaları ve batıda doğal bir sınır olan Çanakkale Boğazı'nın doğu kıyılarıdır. Bu sınırlar içerisinde; Çanakkale kent merkezi ile birlikte Lapseki ilçe merkezi, 5 belde (Çardak, Umurbey, Kepez, Erenköy, Kumkale) ve 64 köy yerleşmesi bulunmaktadır.

Şekil 2: Araştırma alanının coğrafi konum haritası



## 2. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Araştırma, Çanakkale Boğazı doğusu olarak belirlenen alanda bazı doğal ve kültürel çevre bileşenlerini dikkate alarak yerleşime uygunluğun analiz edilmesi prensibine dayanır.

Bu amaca bağlı olarak yapılacak temel çalışmalar:

- ✓ Çanakkale Boğazı'nın doğu kesiminde mevcut doğal çevre ve yerleşim özelliklerine ait veri tabanını oluşturularak Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında haritalamaların yapılması,
- ✓ Bu alanın belirlenen ana faktör, faktör ve alt faktörlere dayalı olarak yerleşime uygunluk analizinin gerçekleştirilmesi,

√ Analiz sonuçlarının mevcut yerleşim alanları ile karşılaştırılması, olarak sıralanabilir.

Kentlerin ve kentleri çevreleyen alanların fiziksel gelişimini doğal ve sosyal yönlerini de düşünerek planlamak, sürdürülebilirliği ve yaşanabilirliği sağlamak adına uluslararası anlamda atılan önemli adımlar olmuştur. Brundlant Raporu ve Avrupa Kentli Hakları Deklerasyonu bunlara yalnızca birkaç örnek olarak gösterilebilir (URL4: 13.05.2014; Brundlant 1991).

Çanakkale bulunduğu lokasyon açısından; stratejik, coğrafi, tarihi, sosyal, kültürel, mekansal vb. öneme sahip olan bir konumdadır. Kent, Avrupa-Anadolu hattında, İstanbul'dan sonraki ikinci en önemli geçiş noktasıdır. Ulaşım projeleri Çanakkale'nin kara yolları açısından önemli bir geçiş noktasına dönüşmek üzere olduğunu gösterir. Çanakkale'ye bir boğaz köprüsü yapılmasına yönelik projenin uygulanması ile Çanakkale'nin tahminlerin ötesinde bir kavşak haline geleceğini, bunun da yerleşmelerin mevcut gelişimini hızlandıracağı öngörüler arasındadır.

Coğrafi araştırmalarda bilimsel düzeyi artırabilmek için başka yöntem ve bakış açılarına ihtiyaç vardır. Bu ihtiyacı karşılayabilmek amacıyla Coğrafya'nın niceliksel (sayısal) boyutuna geçiş yapmak gerekmektedir. Teoriler ve modeller, denklemler ve bilgisayar kullanarak mekansal analiz yapmak ise bu aşamanın en belirgin özelliğidir. Burada betimlemeye ek olarak, istatistiksel yöntemlerin uygulanması ve pozitif bilimin değişmez kuralı olan analiz yapma esastır. Başka şekilde söylenecek olursa nitel faktörlerin de nicel olarak ifade edilebileceğidir. Bu da Coğrafya'nın betimlemeden (*tasvir*) çözümlenmeye (*tahlil*) geçiş sürecinin bir göstergesidir (URL3: 29.10.2012). Araştırmada uygunluk analizi, CBS ve Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yöntemi ile tümleşik bir şekilde yapılmıştır. Literatür taraması sonuçlarından, aynı ölçekte bir yerleşime uygunluk analizi yapılmadığı belirlenmiştir.

### 3. ARAŞTIRMANIN KAVRAMSAL TEMELLERİ

Alan kullanım kararları ve uygunluk analizlerinde, uygun arazi kullanım tipinin belirlenmesi için rölatif (göreceli) ağırlıklar, ağırlık hesaplamasında kolaylık sağlayan “Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV)” yöntemleri yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. ELECTRE (ELimination and Choice Expressing REality), SMART (Simple Multi-Attribute Rating Technique), TOPSİS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) ve AHS en çok kullanılan ÇKKV yöntemlerindedir (Yaralıoğlu 2004). Ancak

bu yöntemlerin tek başına kullanılması coğrafi boyutta ciddi eksiklikler ortaya çıkarır. Bu eksiklikler, mekandaki heterojenliği göz önünde bulundurarak değerlendirme imkanı tanıyan Mekansal Çok Kriterli Analiz (MÇKA) tekniği ile büyük ölçüde giderilmektedir. MÇKA, değerlendirme kriterlerinin oluşturduğu setler ile karar verici tercihlerine ek olarak, kriter değerlerinin ve alternatiflerin mekanda göstereceği farklılıkları da göz önünde bulundurur. Bu yaklaşım, subjektif değerler ve tercihlerin, coğrafi özellikler ile birleşimindeki eksiklikleri büyük ölçüde azaltmaktadır. MÇKA tekniğinin uygulanması, CBS ve AHS'nin birlikte kullanımıyla gerçekleştirilebilmektedir. CBS alan gelişim sürecinin planlanması açısından etkili ve cazip bir yöntemdir. Saaty (1980) tarafından geliştirilen AHS ise, coğrafi veri ve çok kriterli metodolojinin bağlantısını sağlayabilmektedir (Cengiz 2003; Cengiz ve Akbulak 2009; Akbulak 2010; Jafari ve Zaredar 2010; Öztürk ve Batuk 2010; Chandio ve Matori 2011).

**Arazi Kullanımı:** Bu kavram, oldukça geniş bir içeriğe sahiptir. Genel olarak “arazi” kavramı, fiziki anlamda yeryüzüne karşılık gelmektedir. “Kullanım” ise daha çok beşeri anlam taşıyan bir sözcüktür. Yani arazi ya da yeryüzü, ancak canlılar tarafından kullanılabilen bir ortamdır. Bu bakış açısıyla “arazi kullanımı” kavramı ele alındığında, yeryüzünün canlılar tarafından kullanımı sonucu çıkarılabilir. Yeryüzünü en yoğun ve en etkin biçimde kullanan canlının insan olması, arazi kullanımını coğrafyanın en önemli araştırma konusu durumuna getirmektedir. Yeryüzünde insanların uğraştığı pek çok faaliyet, arazi parçaları üzerinde gerçekleşmektedir (Gözenç 1977).

Coğrafi bakış açısıyla arazi kullanımı, genel anlamda arazinin mevcut kullanım tespiti, değer bakımından sınıflandırılması ve kullanma tarzının planlanması şeklinde tanımlanabilir (Gözenç 1977). Bu tanıma göre arazi kullanımı, özellikle arazi planlamasının önemli bir parçası durumundadır. Doğal çevrenin önemli bir bölümünü oluşturan yeryüzü, insanlar tarafından olanakları ölçüsünde değişik şekillerde değerlendirilmekte ve buna bağlı olarak ekonomik faaliyetler çeşitlilik kazanmaktadır. Burada asıl üzerinde durulması gereken konu, doğanın mevcut potansiyeli ile insanın bundan nasıl ve ne ölçüde yararlanabildiğinin ortaya çıkarılmasıdır (Özçağlar 1995).

Arazi kullanımına yönelik araştırmalar, doğal ortamın en iyi şekilde kullanılması için önerilerin de belirlenmesini zorunlu hale getirmektedir (Taş ve Yakar 2010). Planlama yapabilmek için öncelikle planlanacak mekanın potansiyelinin tespit edilmesi gerekmektedir. Doğal ve beşeri kaynakların tespit edilerek elde edilen bulgu ve bilgiler

yardımla, bir yörede yaşayan insanların yaşam alanlarındaki arazi kullanımına, dolayısıyla onların refah düzeyinin yükseltilmesine katkı sağlamak, planlamanın öncelikli ve önemli bir aşamasını oluşturmaktadır (Özçağlar vd. 2006). Giderek azalan veya tükenmeye yüz tutmuş kaynakların nasıl en rasyonel biçimde kullanılması gerektiği, nelerden nasıl yararlanılacağı konularını araştırmak için, araziden yararlanma durumu ortaya konmalıdır (Tunçdilek 1985).

**Planlama:** Planlama; şimdiki verilere ve geleceğe yönelik muhtemel gelişmelere bağlı olarak, imkanlar ve ihtiyaçlar doğrultusunda belli bir amaca ulaşmada izlenecek yolu önceden tasarlama, kararlaştırma işi olarak tanımlanmaktadır (Keleş 2002; Turoğlu 2000; Turoğlu 2005). Mekansal planlama ise, bir bütünün parçası olarak mekanın bünye ve imkanlarına en uygun ve toplum açısından en yararlı tarzda kullanımını sağlamak amacı ile bir düzenleme ve gelişme programıdır (Tümertekin 1960; Tümertekin 1984).

İnsan ve doğal ortam arasındaki etkileşimde karşılaşılan sorunlar küresel açıdan çözüm arayışlarını da başlatmıştır. Bu arayışlardan ilkinin 1972 “İnsan ve Çevresi Stocholm Konferansı” oluşturmaktadır. 1976 yılında Vancouver’da Birleşmiş Milletler (BM) tarafından gerçekleştirilen “Habitat I Konferansı” (UN-HABITAT) sonrasında 1978 yılında “BM İnsan Yerleşimleri Merkezi” (UNCHS) kurulmuştur. UN-HABITAT tüm vatandaşlara iskan sağlama, sürdürülebilir insan yerleşmeleri, sürdürülebilir kentleşme konularında dünya çapındaki etkinliklerini sürdürmektedir. 1987’de hazırlanan ve Brundlant Raporu olarak da bilinen “Ortak Geleceğimiz” çalışması ise bu sürecin kapsamlı ilk sonucudur. Brundlant (1991), raporun “Ortak Tedbirler” bölümünde ele aldığı “Kentsel Sorun” başlığı altında dünyanın güncel kentleşme süreci, kentlerin mekanı kullanma ve yayılma süreci konusu ile çözüm önerileri üzerinde durmuştur. Bu çalışmayı 1992 Rio de Janeiro’da toplanan “BM Çevre ve Kalkınma Konferansı” (UNCED) izlemiştir. Rio zirvesi olarak da bilinen bu toplantıda “Sürdürülebilir İnsan Yerleşimleri; Sürdürülebilir Arazi Yönetimi; Sürdürülebilir Tarım ve Kırsal Kalkınma; Tatlı Suların Korunması ve Yönetimi; Çöp, Katı Atık ve Kanalizasyon Yönetimi” gibi kentleri ilgilendiren pek çok konuyu kapsayan Gündem 21 ana eylem gündemi oluşturulmuştur. 1992 yılında sürdürülebilir yerleşme konusundaki kaygılara yönelik atılan bir diğer adım ise “Avrupa Kentsel Şartı”dır Avrupa Kentsel Şartı çerçevesinde ise Avrupa Kentli Hakları Deklerasyonu toplanmıştır. Bu toplantı da kentler ve çevrelerindeki mekansal değişim sonuçlarına yönelik önemli konuları içermektedir. Bütün bu süreçte ele alınan, kentlerin sosyal,

ekonomik ve sürdürülebilir mekansal gelişimleri ile doğal çevreleri arasındaki etkileşimleri hala en güncel konuları oluşturmaktadır (Koç 2006; URL5: 18.07.2014).

Sürdürülebilir kaynak kullanımı için planlama kaçınılmaz bir gerçektir. Sürdürülebilir planlamaya geçiş ise her alanın potansiyeline uygun kullanımının bilinmesini ve uygulanmasını gerektirmektedir. Planlamayı etkileyen pek çok mali, teknik, hukuki, politik, ekonomik, idari, mimari, coğrafi vb etken bulunmaktadır (Tümertekin 1960; Tümertekin 1984). Bu açıdan mekanın potansiyeline bağlı olarak nasıl uygun kullanılacağına farklı bakış açıları getirilmiştir. Coğrafya ve uygulama boyutu ise planlamanın dayandığı temellerden biri ve en büyük yardımcısıdır (Erinç 1963).

Bu araştırmada yerleşime uygunluğun belirlenmesi sürecinde coğrafi özellikler üzerinde durulmuştur. Bu açıklamalara dayanarak, araştırmada belirlenen amaçlar ve kullanılan analitik yöntemin bir bakıma planlama sürecine hizmet etmektedir.

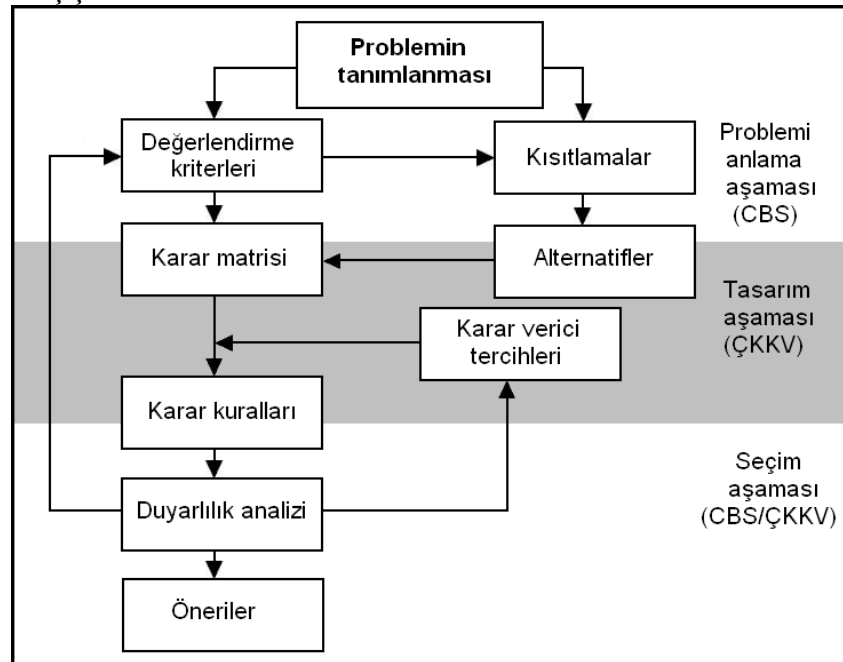
**Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV):** Karar vermede verileri önemine göre birleştirme imkanı sağlayan ÇKKV ve buna dayalı analiz; nitel veya nicel ağırlıkların, kriterlere ait puanlamaların veya sıralamaların, amaçların önemi açısından tek ya da çoklu setler halinde düzenlenmesidir. ÇKKV'ye dayalı analizler, CBS tabanlı karar alma süreçlerinde yakın dönemde ilgi toplamaya başlamıştır (URL6: 04.06.2013).

Evrendeki olaylar ve objeler tek bir faktörün etkisi altında değil çok sayıda iç ve dış faktörün ortak etkisi ile oluşmaktadır. Bu nedenle, olaylar ve objeler tek bir değişkene göre değil, çok sayıda değişkene ve bunların ortaklaşa etkilerine göre tanımlanmalıdır (Er 2006). Mekanın ekolojik, ekonomik ve sosyal boyutları sürdürülebilirliğin temel faktörlerini oluşturur. Alan kullanım planlaması kapsamında ele alınacak ekolojik, ekonomik ve sosyal verileri bütünleştirerek bir model oluşturmayı sağlayan ve bu verileri hedeflerle birlikte değerlendiren teknikler literatürde Çok Kriterli Karar Analizi (ÇKKA) teknikleri olarak geçer (Er 2006; Yaralıoğlu 2004).

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 gibi) bulunmaktadır (Malczewski 2004; Malczewski 2006a). ÇKKV yöntemleri farklı gruplara ait değerlendirmelerde ağırlıkların hesaplanmasında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Mendoza 1997; Jankowski vd. 2001; Cengiz 2003; Duc 2006; Cengiz ve Akbulak 2009). Arazi kullanım analizlerindeki oldukça yararlı olan CBS ile ÇKKA bütünleştirmesine

yönelik çalışmalar 1990'lı yıllardan sonra dikkati çeker nitelikte artış göstermiştir (Malczewski 2006a). Bir yandan CBS teknikleri ve işlemleri ile karar analizlerine yönelik problemlerin çözümünü sağlamakta, diğer yandan ÇKKA karar problemlerin çözümü, tercihi, değerlendirilmesi ve önceliklerin belirlenmesi açısından pek çok tekniğin kullanılmasını sağlamaktadır. CBS-ÇKKA temelinde, karar verme için bilgi edinmek üzere coğrafi veri ve değer yargılarını (karar vericinin tercihleri) dönüştüren ve birleştiren bir süreç olarak düşünülebilir (Malczewski 2006a) (Şekil 3).

Şekil 3: ÇKKV akış şeması\*



\* Malczewski 2004

**Mekansal Çok Kriterli Analiz (MÇKA):** Çok kriterli kararların coğrafi açıdan bütünlüğü MÇKA tekniği ile sağlanır. Bu teknik, değerlendirme kriterlerinin oluşturulduğu setler ile karar verici tercihlerine ek olarak, kriter değerlerinin ve alternatiflerin mekanda göstereceği farklılıkları da göz önünde bulundurur. MÇKA, ÇKKV yöntemleri ve CBS'nin birlikte kullanımıyla oluşturulmaktadır. Bu yaklaşım, öznel değerler ve tercihlerin, coğrafi özellikler ile birleşimindeki eksiklikleri büyük ölçüde azaltmaktadır (Joerin vd. 2001; Weerakoon 2002; Mohit ve Ali 2006; Akbulak 2010). Bu kavramsal yaklaşım Joerin vd. (2001) tarafından MAGISTER model (**M**ulticriteria **A**nalysis and **GIS** for **T**erritory-Arazi planlaması için karar destek modeli) olarak tanımlanmıştır.

**Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS):** AHS, çok kriterli problemlerin çözümü için uzmanlar tarafından ikili karşılaştırmalar ölçeğine bağlı kalarak verilen kararlara dayanan



bir yöntemdir (Saaty 2008). Thomas L. Saaty tarafından 1977 yılında geliştirilen AHS, karmaşık problemlerin çözümünde nesnel ve kuramsal faktörleri birleştirme olanağı sağlaması açısından farklı alanlarda uygulanan bir yöntem haline gelmiştir. Yöntemin sözel ve nicel tercih üstünlüğünü belirlemedeki etkisi farklı çalışma alanlarında uygulanmasını sağlamaktadır. Saaty'nin önerdiği AHS üç temel adıma sahiptir: Modelin oluşturulması, ikili karşılaştırmalar ile önceliklerin belirlenmesi ve sonuçların sentezlenmesi. Matematiksel olarak ifade edilemeyen karar verme problemlerine uygulanması, bu ifadelerin matematiksel ifadelerle birleştirilme olanağına sahip olması yöntemin en güçlü yanlarını oluşturmaktadır (Saaty 1980; Jankowski 1995; Malczewski 2004).

Daha önce de bahsedildiği gibi ÇKKV yöntemlerinden yalnızca biri olan AHS'yi diğer yöntemlerden ayıran bazı özellikler bulunmaktadır (Lee ve Chan 2008). Kriterler arası bağıllık, ağırlıklandırma sürecinin şeffaflığı, problem çözme süreci, uygulanabilirlik boyutu ve kullanılan veri türlerini içeren karşılaştırma konularına ait özellikler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: AHS'nin bazı ÇKKV 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

\*(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)

**Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS):** CBS'nin dünyada konumsal bilgi ile ilgilenen kişi, kurum ve kuruluşlar arasında geniş merak uyandırması, gelişmelerdeki hızlı değişiklikler, farklı uygulama ve fikirler standart bir tanımın yapılamamasına neden olmaktadır. Genel ve kapsamlı bir tanımlama yapılacak olursa; CBS; belirli bir amaçla yeryüzüne ait grafik-grafik olmayan verilerin toplanmasını, depolanmasını, işlenmesini, sorgulanmasını,

analizini ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bir bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir araç, bilgi ve bilgi yönetimi sistemidir. CBS genellikle, bir problem çözme ortamında mekansal veri entegrasyonu içeren bir karar destek sistemi olarak da kabul edilmektedir (Yomralıoğlu 2000).

**Uygunluk Analizi (UA):** Uygunluk analizleri, ekolojik envanterler ve kullanıcı değerlerine dayanarak bir alanın çeşitli arazi kullanımları için uygunluğunu belirler. Analizin temel amacı, insan değerleri ile çevresel olanaklar ve kısıtlamaların ve bunlara ilişkin konular arasındaki karışık ilişkilerin belirlenmesidir (Tozar 2006).

Mc Harg (1969) tarafından geliştirilen uygunluk yöntemi “Mc Harg Metodu” veya “Pennsylvania Üniversitesi Metodu” olarak da bilinir. Yöntem fizyografya, drenaj durumu, toprak özellikleri, doğal ve kültürel kaynakları gösteren ve elde çizilen yarısaydam overlay haritalarını kapsamaktadır. Yöntemin uygulama aşamaları şöyledir (Tozar 2006):

- ❖ Amaçlar, hedefler ve alan kullanım ihtiyaçları belirlenir ve çalışma sınırları oluşturulur.
- ❖ İlgili fiziki ve biyolojik faktörlerin kapsamlı ekolojik envanterleri çıkarılır ve haritaya aktararak alan kullanım ihtiyaçları ile bağdaştırılır.
- ❖ Sonuçta ortaya çıkan envanterler haritalanır. Her bir faktör (fiziki ve biyolojik özellikleri gösteren faktörler, eğim ve toprak gibi) şeffaf paftalardaki haritalara aktarılır ve homojen alanlar şeklinde gösterilir.
- ❖ Ayrı faktörlere ait her bir harita, önerilen arazi kullanımları için alanın uygunluğunu belirlemede kullanılır. Örneğin tanımlanan homojen birimler, drenaj özelliği çok iyi, kısmen iyi ya da zayıf toprakları gösterir ki bu da alanın yerleşime uygun olup olmadığını gösteren özelliklerdir. Bu haritalar renkli olarak hazırlanır, en koyu renk zayıf drenajlı toprakları gösterirken en açık renk çok iyi drenaj özelliği olan toprakları temsil etmektedir. Genel olarak da, en koyu renk, önerilen kullanımlar için sınırlamaları gösterirken, en açık renk fırsatları belirtir.
- ❖ Bütün faktör haritaları, belirli alan kullanımları için peyzajın uygunluğunu gösterir.
- ❖ Uygunluk haritaları şeffaf overlay tekniği ile birleştirilir. En son ortaya çıkan harita, açık ve koyu renklerle sembolize edilen ve önerilen alan kullanımları

için uygun olan ve olmayan bölgeleri gösterir. Uygunluk değeri düşük olan alanlar koyu renkte, yüksek olan alanlar açık renkte gösterilir.

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. Erinç (1963)'e göre 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.

Birçok peyzaj mimarı, plancı, coğrafyacı ve toprak bilimcisi, uygunluk analizinde kullanılacak bilgilerin toplanması ve yönetimi tekniklerinin geliştirilmesi için çalışmalar yapmıştır. Bilgisayar ve uzaktan algılama teknolojilerinin gelişmesiyle bu konudaki eksiklikler büyük oranda giderilmiştir. Uygunluk analizlerine yönelik çalışmalarda en önemli gelişme, verilerin daha nesnel ve doğru bir şekilde birleştirilmesi ve yönetiminin sağlanması olmuştur (Tozar 2006).

Arazi uygunluk analizi, bir arazi parçasının belirli bir kullanım için uygunluğunu belirleme amaçlı analiz gerçekleştirme sürecidir. Bir başka anlatımla, arazi kaynağının bazı belli kullanımlar için uygunluğunu ve uygunluk seviyesini belirlemektir (Al Shalabi vd. 2006). Arazi uygunluk analizlerine ait sonuçlar temelde arazi kullanım planlarının formüle edilmesi ve değerlendirilmesine hizmet etmektedir. Çeşitli arazi kullanımlarına ait uygunluk analizlerinin gerçekleştirilmesinde pek çok yöntem kullanılmaktadır (Mohit ve Ali 2006; Akbulak 2010). AHS, farklı alternatifler içerisinde en uygun olanını belirlemek veya farklı arazi kullanım türleri için en uygun yer seçimi aşamasında kullanılacak yöntemlerden biridir. Bu yöntemin CBS ile birleştirilebilme imkanı ise yöntemin uygulanması aşamasında mekansal eksiklikleri ortadan kaldırmaktadır. Bu sayede elde edilen sayısal veriler sonuçlarıyla birlikte haritalanabilmektedir. AHS'nin ve CBS'nin birleştirilebilmesi yerleşim yeri seçimi ve analizi çalışmaları açısından da önemli bir gelişim sürecidir (AbuSada ve Thawaba 2011).

Coğrafi araştırmalardan yeni sentezlere ulaşabilmek için, coğrafi gerçekleri betimsel olarak anlatmanın yanında, olayları çözümlmek için istatistiksel yöntemlerden, diğer bilimlerin yaklaşım ve sonuçlarından da yararlanılmalıdır.

## 4. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Araştırmada kullanılan temel kaynaklar yararlanıldıkları bölümlere göre ayrı başlıklar halinde verilmiştir:

### 4.1 Araştırma Alanının Doğal Çevre Özelliklerine Yönelik Kaynaklar

Bilgin (1969) araştırmasında, Güney Marmara Bölümü'nün batı kesimini oluşturan Biga Yarımadası'nın güneybatı kısmının (Çanakkale kenti güneyi-Edremit arası) jeomorfolojisini ele almıştır. Araştırma, büyük morfolojik birimlerin morfolojik özelliklerinin açıklanması ile gerçekleştirilmiştir. Bingöl (1976) çalışmasında, Batı Anadolu'nun jeolojik özellikleri ve jeodinamik evrimi ayrıntılı olarak incelenmiştir. Araştırmanın en önemli bulgusu ise, Ege Denizi'ndeki jeofizik veriler de dikkate alındığından Anadolu'nun Ege adalarıyla birlikte bir plaka oluşturduğu ve Yunanistan doğusundan geçen bir hat boyunca güneybatıya doğru hareket ettiğinin, jeolojik ve jeofizik gerçeklere uygun düştüğüdür. Ecevit (1998) Çanakkale kenti kuzeyinde, Çanakkale Boğazı Doğu kıyısı boyunca Kemel-Lapseki-Beyçayırı çevrelerinin jeomorfolojik özelliklerini ele alan bir doktora tezi yapmıştır. Eser (1998) Yapıldak Deresi-Çardak arasındaki kıyı şeridinin ve yakın çevresinin yerleşime uygunluğunun çevresel jeolojik etmenler yönünden irdelenmesini amaçladığı araştırmasında, özellikle kütle hareketlerinin bu çevredeki yerleşim alanları açısından sorun oluşturacağı sonucuna ulaşmıştır. Koç (2001)'un Kuzeybatı Anadolu (Karadeniz ve Akdeniz iklimleri arasında geçiş niteliği taşıyan Bursa, Balıkesir ve Çanakkale illerinin kapsadığı alan) ölçeğinde yaptığı araştırmasında; iklim özelliklerini belirleyerek yatay ve dikey değişimi ortaya koymak, araştırmayı yalnız iklim verilerinin analizi ile değil aynı zamanda sinoptik ve uygulama alanlarını da katarak yapmak, iklim özellikleri ile doğal ve sosyal ortamdaki olaylar bağlantısını kurarak iklim araştırmalarında uygulamalı araştırmalara dikkat çekmek temel amaçları çerçevesinde yapmıştır. Uysal vd. (2003), Lapseki ve Ezine (Çanakkale) çevresini araştırma alanı olarak seçtikleri çalışmalarında toplam 267 bitki taksonu teşhis edilmiştir. Taksonların fitocoğrafik bölgelere göre dağılımında oran açısından ilk sırada Akdeniz elemanlarının yer aldığı belirlenmiştir. Atabey vd. (2004), güneyde Truva-Kumkale-Gökçalı köyü, kuzeyde Lapseki-Adatepe arasında kalan kesimi araştırma alanı olarak belirlemiş ve Çanakkale Boğazı doğu kenarı boyunca uzanan Miosen çökel dolgularının yer aldığı bu alanı "Çanakkale havzası" olarak adlandırmıştır. Özel Cengiz (2011), Çanakkale kent merkezi ve yakın çevresinde ekolojik faktörlerle ekolojik açıdan kentsel alan kullanım

uygunluklarını belirlemeye yönelik yaptığı doktora tez araştırmasında En Yüksek Değerler Haritası Yaklaşımını kullanmıştır. Mutlu (2011) araştırmasında, 1998 yılında UNESCO tarafından “Dünya Mirası Listesi” ne alınan Truva Milli Parkı’nın (Çanakkale/Türkiye) endemik ve tehlike altında bulunan türlerini içeren floristik (bitkisel) özelliklerini tanımlamıştır. Araştırma alanında maki, frigana, orman, bataklık bitkileri ve sahil kumullarında bulunan bitkiler olmak üzere 5 ana bitki örtüsü türü belirlenmiştir.

#### **4.2 Araştırma Alanının Yerleşme Özelliklerine Yönelik Kaynaklar**

Erten vd. (2000) tarafından 1999 İzmit (Gölcük) depreminden sonra hazırlanan rapor, Çanakkale şehrinin kuruluş özellikleri ve depremselliğini ele almıştır. Çanakkale Yerel Tarih Grubu (2000)’nun hazırladığı kitap temelde Çanakkale şehrinin kuruluş ve gelişim özelliklerini açıklamıştır. Tan vd. (2008) yaptığı araştırma Lapseki ilçesinin tarihi özellikleri ve coğrafi konumunu ele alırken şehrin sosyo-ekonomik yapısı ile ilgili de önemli bilgiler vermiştir. Akbulak ve Yaman (2007)’ın araştırmaları Kepez beldesinin arazi kullanım özellikleri üzerinedir. Araştırmada Kepez beldesinin verimli Kepez Ovasına doğru büyüme süreci konusunda önemli tespitler yapılmıştır. Koç (2006) tarafından hazırlanan ve Çanakkale Kent Konseyi Kentsel Gelişim Alanları Çalışma Grubu’ndan İsmail Erten, Kemal Albayrak, Seda Özkök, Özgür Sınmaz, İsmail Tümay ve Ali Aygün’ün de yer aldığı araştırma; güneyde Erenköy, kuzeyde Özbek Ovası ve doğuda da Atikhisar Barajını kapsamaktadır. Çanakkale kentinin yerleşilen ve imarlı alanlarının fiziki coğrafya koşulları ile olan ilişkisini belirlemeyi amaçlayan araştırma önemli coğrafi bulguları da içermektedir. Aktaş ve Tan (2007)’in Çanakkale ili tarım politikaları ve bağıcılık ile ilgili detaylı bilgiler verdiği araştırmalarında Erenköy beldesinde yapılan ekonomik etkinlikler konusunda da bilgi vermiştir.

#### **4.3 Araştırmada Uygulanan Yönteme Yönelik Kaynaklar**

Joerin vd. (2001) araştırmalarında İsviçre’de seçilen küçük bir bölge için yerleşime yönelik bir arazi kullanım uygunluk haritası oluşturmayı amaçlamıştır. Çalışmada karar bilimlerinin bir alt dalı olan, karar sürecini kriterlere göre modelleme ve analiz etmeye dayanan ÇKKV tekniklerinden ELECTRE-TRI, mekansal verileri kullanmada önemli bir araç olan CBS ile birlikte kullanmıştır. Yaralıoğlu (2004) karar bilimlerinin bir alt dalı olan, karar sürecini kriterlere göre modelleme ve analiz etme sürecine dayanan ÇKKV ve ÇKKA’ya yönelik teknikleri örneklerle açıklamıştır. Er (2006) İstanbul’da kentsel

planlama sürecine farklı bir bakış açısı getirerek, ÇKKA tekniklerinden Delphi tekniği ve SWOT Analizi ile CBS'yi bir arada kullanan bir araştırma yapmıştır.

Akpınar (1995) Milas-Sekköy açık kömür ocağı örneğinde AHS'yi kullanarak; bu tür alanların kullanım alternatiflerinin oluşturulması, tüm planlama ve ÇED (Çevresel Etki Değerlendirme) araştırmalarında alternatiflerin değerlendirilmesinde AHS'nin etkin bir yöntem olduğunu vurgulamıştır. Mendoza (1997) araştırmasında çok kriterli yaklaşımları arazi kullanım uygunluğu için geliştirmek, arazinin en uygun ayırımı ve her uygun kullanımı için farklı ölçümleri kullanmak olarak belirtmiştir. Bunun yanı sıra karar vermede ve mekansal planlamada kullanma amacı ile bütünleşik bir model geliştirmek araştırmanın en önemli amaçlarından birini oluşturur. Bu amaca bağlı olarak araştırmada uygunluk analizi ve AHP, CBS tabanlı ÇKKA üzerinde durulmuştur. Weerakoon (2002) kentsel arazi kullanım kararlarına yönelik olarak Sri Lanka örneğinden hareketle AHS ve CBS'yi kullanarak bir araştırma yapmıştır. Cengiz (2003), hızlı kırsal değerlendirme tekniği yardımıyla belirlediği alan kullanım alternatifleri için faktörler belirlemiş ve bu faktörler için uzmanların yardımıyla Uygunluk Değerleri (UD) saptamıştır. Alan kullanımını etkileyen faktörleri AHS yöntemine göre; kültürel faktörler, doğal faktörler ve alan kullanım hedef ve politikaları olarak gruplandırmıştır. Bu faktörlerin her birinin diğerine göre göreceli ağırlıkları (öz değerleri), Ağırlık Katsayısı (AK) olarak belirlemiştir. Elde etmiş olduğu UD ve AK Coğrafi Bilgi Sistemleri aracılığıyla sorgulanarak her bir kullanım için uygunluk haritaları oluşturulmuştur.



♣MTA tarafından 2008 yılında hazırlanmış basılı 1/100 000 ölçekli jeoloji haritaları sayısallaştırıldı (Çanakkale H15-H16, Çanakkale H17, Ayvalık İ16-J16, Ayvalık İ17).

♣MTA Türkiye Heyelan Envanteri Haritası (2006) sayısallaştırıldı.

♣Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Koordinasyon ve Tarımsal Veriler Müdürlüğü'nce hazırlanmış 2008 tarihli 1/25 000 ölçekli sayısal Çanakkale'nin arazi varlığını içeren toprak envanteri haritaları düzenlenerek araştırma alanına ait büyük toprak grupları ve Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları (AKKS) haritaları üretildi

♣Orman ve Su İşleri Bakanlığı OGM'ne ait 2008 yılında hazırlanmış 1/25 000 ölçekli sayısal amenajman haritalarından bitki örtüsü ve mevcut arazi kullanım durumu haritaları üretildi.

♣İl Çevre ve Orman Müdürlüğü Çanakkale İli ÇDR (2007)'den elde edilen yer altı su tablası haritaları sayısallaştırıldı.

♣1/25 000 HGK basılı topoğrafik haritalardan yararlanılarak sayısal akarsu ağı haritası elde edildi.

♣Orman ve Su İşleri Bakanlığı GeoData'dan elde edilen baraj-gölet haritaları sayısallaştırıldı (URL 7: 08.12.2013).

♣Orman ve Su İşleri Bakanlığı GeoData'dan elde edilen tarımsal sulama alanları haritası sayısallaştırıldı (URL 7: 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 sayısallaştırıldı.

♣Resim formatındaki bilgilerin koordinatlanması, sayısallaştırılması, temel haritaların üretilmesi ve analizlerin gerçekleştirilmesinde MapInfo Profesyonel 10.5 (tematik harita üretimi ve çeşitli sorgulamaların yapılması) ve Vertical Mapper 3.5 (create grid, grid query, calculator, analysis, creating slope&aspect) CBS programları kullanıldı.

♣Uygunluk analizi için uzman görüşüne dayalı puanlamalar için formlar hazırlandı.

♣Maple 12 programında AHS için kaynak kod yazılarak uzman görüşüne dayalı puanlamalar bu kaynak kod ile hesaplandı.



♣ Araştırma alanı ve konusu ile ilgili mümkün olduğunca fazla ulusal-uluslararası literatürden yararlanılmaya çalışılmıştır. Bu amaçla:

√ ÇOMÜ Kütüphanesi “Veritabanları & Indexler” kısmından uluslararası makalelere ulaşıldı.

√ Uluslararası bir çok alanda yüksek lisans ve doktora tezlerinin taranabildiği “ProQuest Dissertations&Theses” veri tabanından özellikle yöneme ve araştırma konusuna ilişkin tezler tarandı.

√ Ulusal tezlere “YÖK-Ulusal Tez Tarama Merkezi”nden ulaşıldı.

♣ Araştırmada, farklı tarihlerde yapılan arazi çalışmaları sırasında elde edilen fotoğraflar da kullanıldı.

## 5.2 Yöntem

Araştırmanın yürütülmesindeki aşamalar ve uygunluk analizinde kullanılan yöneme ilişkin basamaklar şöyledir (Şekil 5):

### ❖ *Literatür tarama ve veri toplama*

Araştırma alanının farklı özelliklerini ortaya koymaya yönelik farklı araştırmalar incelenmiştir. Bu da araştırmanın alt yapısını güçlendirmede etkili olmuştur. Yerleşime uygunluk analizinde AHS ve kullanılan başka bir çok yöntem konusunda araştırma yapılmıştır.

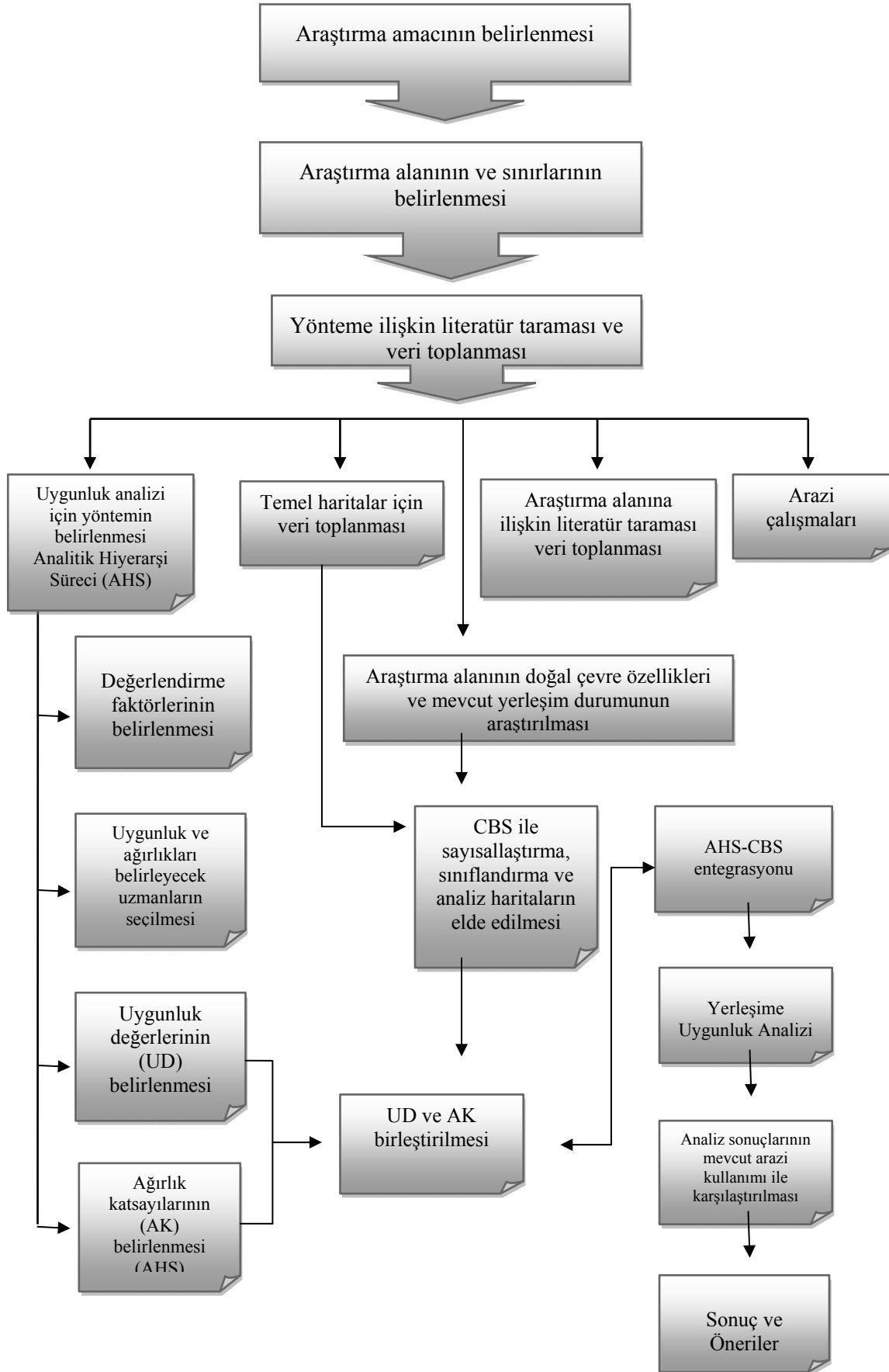
### ❖ *Arazi çalışmaları*

Araştırma alanına farklı zamanlarda yapılan arazi çalışmaları sayesinde çeşitli coğrafi özellikleri gözleme ve fotoğraflama imkanı olmuştur.

### ❖ *Veri tabanı oluşturma*

Araştırma alanının doğal çevre ve yerleşme özelliklerini incelemek ve analiz aşamasında kullanmak üzere haritalar sayısallaştırılmıştır. Raster haritaların koordinatlandırılması, sayısallaştırılması ve tematik haritaların hazırlanmasında MapInfo Professional 10.5 CBS yazılımı kullanılmıştır. Sayısallaştırma aşamasından sonra vektör verilerin raster veri haline dönüştürülmesi aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada Vertical Mapper 3.5 programı kullanılmıştır. Vertical Mapper MapInfo üzerinde noktasal nesneleredeki yükseklik (Z) bilgilerini kullanarak grid oluşturan ve bu veriler üzerinde 3 boyutlu modelleme ve analiz yapabilen bir programdır. Vertical Mapper programı kullanılarak harita hücreleri (plankare/grid) (10x10m) boyutlandırılmıştır.

Şekil 5: Araştırmanın yöntem ve iş akış şeması



### ❖ *Uygunluk analizi yöntem basamakları*

Yerleşime uygunluk analizinin gerçekleştirilmesi aşamasında kullanılan yöntem basamakları aşağıdaki gibidir.

#### a) Değerlendirme faktörlerinin belirlenmesi,

Ana faktör, faktör ve alt faktörlerin belirlenmesi aşamasında; araştırma alanının arazi karakteristikleri, arazi gözlemleri, literatür taraması, güncel arazi kullanımı, uzman görüşleri ve kurumlardan alınan belge/bilgi/görüşler etkili olmuştur.

#### Uygunluk değerlerinin (UD) verileceği alt faktörler

Yerleşme ve kentleşme sürecinde öncelikle doğal çevre bileşenlerinin etkili olduğu söylenebilir. Fakat özellikle kentleşme sürecinin bütün yönleri ile açıklanabilmesi coğrafi çevreye tarihi ve kültürel bağı olan toplumun bu mekanı kullanma ilişkilerinin de ortaya konulmasına bağlıdır (Karadağ 2000).

Mekansal durum ve analizlerde birinci derecede doğal çevre bileşenlerinin etkili olduğu söylenebilir. Ele alınan değerlendirme faktörleri ise mekanın coğrafi özelliği ve bu özellikler arasındaki ilişkileri şeklinde tanımlanabilir (Chakhar ve Mousseau 2008). Bu faktörler ve ilişkileri, her coğrafi alanda farklılık göstermektedir.

#### *Eğim durumu faktörüne ait alt faktörler*

Yerleşime açılacak arazinin eğimi, yapılaşma maliyetini etkilemesi, bazı teknik altyapı sorunlarına neden olması ve mikro klima alanı oluşturması nedeniyle önemlidir. Yerleşim alanlarının seçiminde eğime bağlı bazı sınırlılıklar bulunur. Örneğin; eğimin %6'dan daha düşük olduğunda bazı işletme ve drenaj sorunlarına neden olmakta, eğimin %12'nin üzerine çıkması ise ulaşım zorluklarını beraberinde getirmekte ve yapım maliyetini yükseltmektedir. Bu gibi nedenlerle eğim faktörü için 5 alt faktör belirlenmiştir (Tablo 2; Tablo 3). Kentsel arazi kullanım kararlarında ise bu durum farklılık göstermektedir. Örneğin, yol güzergahlarında maksimum eğim %10 olmalıdır. Bu değer üzerinde eğimli alanlarda gerçekleştirilecek yol yapım araştırmalarında sorun oluşturmaktadır. Sanayi alanları için ise eğim değeri %6'yı geçmemelidir (Tüdeş 2010).

Tablo 2: Eğimin kullanım amaçlarına göre sınıflandırılması\*

Eğim (%)	Kullanım amacı
0-5	Sanayi ve spor alanları gibi kullanım için uygun alanlar
5-20	Konut alanları için en iyi çözüm getiren alanlar
20-30	Altyapıda çözülebilir bazı teknik sorunlar çıkabilir.
30-40	Mimari tasarım, çevre vb. düzeyde özel çözümlere gidilir ve teknik altyapı maliyeti artar
40+	Yerleşmeye uygun olmayan alanlar

\*(Sancar 2000)

Tablo 3: Eğitim özelliklerine ait sınıflar

Faktör	Alt faktör
Eğitim durumu (%)	0-5 (düz)
	5-20 (az eğimli)
	20-30 (eğimli)
	30-40 (dik )
	40+ (çok dik)

#### *Yükselti basamakları faktörüne ait alt faktörler*

Yerleşim alanları arazinin yükselti basamakları bağlı olarak farklı dağılım özellikleri gösterir. Arazi kullanımı ve yerleşim alanlarının seçimi sürecinde yükselti azaldıkça arazinin daha fazla değişikliğe uğratıldığı dikkati çekmektedir. Fakat artan yükselti ile birlikte insan yaşamı güçleşse de gelişen kültürel ve teknolojik yapı ile birlikte daha yüksek alanlarda yaşayabilmenin yolları bulunmuştur.

Araştırma alanındaki yükselti basamakları ve yükselti gruplarının frekansları dikkate alınarak oluşturulan sınıflara göre uygunluk değerlendirme yapılmıştır (Tablo 4).

Tablo 4: Yükselti basamaklarına ait sınıflar

Faktör	Alt faktör
Yükselti basamakları (m)	0-50
	50-100
	100-200
	200-300
	300-400
	400+

*Bakı durumu faktörüne ait alt faktörler*

Küresel iklim değişikliği ve enerjiye olan talepteki artış, yaşamın her aşamasında enerji tasarrufunu ve çevreyi koruma önlemlerini ön plana çıkarmaktadır. Son yıllarda yapı malzemeleri de dahil, konut yeri seçiminde güneşlenmenin fazla olduğu mekanlar tercih edilmektedir (Şahin ve Kaya 2011). Bilindiği gibi güneye bakan yamaçlar, kuzey yamaçlara göre daha fazla enerji alır ve sıcaklık koşulları da daha elverişlidir (Erinç 1963).

Araştırma alanında bakı durumu faktörüne ait 4 grup belirlenmiştir (Tablo 5).

Tablo 5: Bakı durumuna ait gruplar

Faktör	Alt faktör
Bakı durumu	K
	KD-KB
	D-B
	G-GD-GB

*Litolojik özellikler alt faktörleri*

Yerleşime açılan alanların litolojik açıdan farklı özelliklere sahip olması bu alanlarda detaylı araştırmaları gerektirir. Zemini zayıf olan alanlar özel önlemler gerektirmekle birlikte deprem gibi doğal afetlere karşı da tercih edilmezler. Sert zeminli alanlar işleme/araştırma güçlüğünden dolayı maliyetleri arttırsa da zemin emniyeti açısından en güvenilir alanları oluşturmaktadır (Sancar 2000).

Araştırma alanında ilk 4 grup litoloji volkanik arazileri temsil etmektedir. Fakat litolojik birimlerin yayılış alanlarına bağlı olarak bu alanları farklı gruplarda ele alma ihtiyacı hissedilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6: Litolojik özelliklere ait grupları

Faktör	Alt faktör
Litolojik özellikler	Metamorfik
	Ofiolitik
	Plutonik
	Volkanik
	Sedimanter (Tersiyer)
	Sedimanter (Kuaterner)

*Heyelan riski faktörüne ait alt faktörler*

Aktif heyelan alanları, eski heyelan alanları, potansiyel heyelan alanları gibi kütle hareketlerinin olduğu alanlar can ve mal güvenliği açısından tehlikeli ve toplumsal maliyeti yüksek olan alanlardır (Sancar 2000). Bu nedenle yerleşime açılmaması gereken alanları oluşturur. Heyelan açısından riskli alanlar faktörü için oluşturulan alt faktörlerde, eski heyelan alanları ve potansiyel heyelan alanları riskli alanlar olarak birleştirilmiştir (Tablo 7).

Tablo 7: Heyelan riski grupları

Faktör	Alt faktör
Heyelan riski	Riskli alanlar
	Risksiz alanlar

*Zemin sıvılaşma riski faktörüne alt faktörler*

Zemin sıvılaşması, genç ve gevşek çökellerin, özellikle kum ve silt tane boyutundaki malzemenin depolandığı ve yeraltı suyunun sığ olduğu ortamlar sıvılaşmanın gelişmesi açısından en uygun ortamlardır. Depremler sırasında gözlenen sıvılaşmaların Holosen yaşlı çok genç alüvyal çökellerin bulunduğu alanlarda gözlenmesi bu durumu desteklemektedir (Bettemir 2000).

Araştırma alanı içinde zemin sıvılaşma riski için yer altı suyu seviyesi ile alüvyal alanlar karşılaştırılmıştır. Zemin sıvılaşma riski alt faktörleri Koç (2006)'un yaptığı sınıflara göre oluşturulmuştur (Tablo 8).

Tablo 8: Zemin sıvılaşma riskine ait gruplar

Faktör	Alt faktör
Zemin Sıvılaşma Riski	Yüksek değerde riskli (0-10m)
	Riskli (10-20m)
	Risksiz (20+)

*Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları (AKKS) faktörüne ait alt faktörler*

Arazinin bulunduğu çevre koşullarına, toprağın kimyasal özelliklerine ve alanın topografik yapısına bağlı olarak AKKS VIII sınıf olarak belirlenmiştir. I.-IV. sınıf aralığında bulunan araziler farklı amaçlarla yapılabilecek tarımsal etkinliklere ayrılmalıdır. Yerleşim alanlarının seçiminde özellikle kentleşme sürecinde verimli tarım arazilerinin gittikçe artan oranda yapılaşmaya açılmasına bağlı olarak tarım topraklarının niteliği ve dağılımında önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Bu durumdaki en büyük neden ise kentsel toprağın rant getirici özelliği nedeni ile tarım topraklarının büyük baskı altında kalmasıdır. Uzun dönemli çıkarlar düşünüldüğünde toprağın niteliğine yönelik ve rasyonel bir biçimde değerlendirilmesi gerekmektedir (Karadağ 2000; Sancar 2000).

Araştırma alanı toprak özellikleri de dikkate alındığında AKKS faktörü dört grup olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 9).

Tablo 9: Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfı grupları

Faktör	Alt faktör
AKKS özelliği	I-IV. sınıf araziler
	VI. sınıf araziler
	VII. sınıf araziler
	VIII. sınıf araziler

*Orman varlığı faktörüne ait alt faktörler*

Araştırma alanının da içinde bulunduğu Biga Yarımadası, Akdeniz fitocoğrafya bölgesine dahil edilmektedir (Güngördü 1999). Çanakkale Boğazı doğu kıyılarında Akdeniz'in tanıtıcı bitki örtüsü olan kızılçamların tarım ve yerleşim amaçlı tahrip edildiği dikkati çekmektedir. Yerleşmelerin büyüme süreci ise ormanlık alanlara yönelik daha fazla koruma tedbirleri alınmasını gerektirmektedir.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından yapılmış Çanakkale ili sayısal meşcere haritasında var olan orman alanları bu aşamada meşcere özellikleri ayrılmadan değerli alanlar olarak belirlenmiş ve analizde kullanılmak üzere iki grup oluşturulmuştur (Tablo 10).

Tablo 10: Orman varlığına ait gruplar

Faktör	Alt faktör
Orman varlığı	Orman rejimine dahil alanlar
	Orman rejimi harici alanlar

*Akarsu taşkın alanları faktörüne ait alt faktörler*

Eski akarsu yataklarının ve akarsu taşkın alanlarının yerleşime açılmasının olumsuz sonuçlarına Türkiye ve dünyadan pek çok örnek verilebilir. Bu nedenle yeni yerleşim alanlarının belirlenmesinde mümkün olduğunca akarsuya yakın alanlar tercih edilmemelidir. Bu alanların rekreatif faaliyetler için kullanılması daha uygun olacaktır.

Yerleşime uygunluk analizinde hidrolojik faktöre bağlı akarsu taşkın alanları faktörüne ait alt faktörler 5 grupta toplanmıştır. 100m aralıklarla belirlenen bu gruplara tampon analizi uygulanmıştır. Tampon bölge oluşturmada sürekli akarsular esas alınmıştır (Tablo 11).

Tablo 11: Akarsu taşkın alanlarına ait gruplar

Faktör	Alt faktör
Akarsu taşkın alanı (m)	0-100
	100-200
	200-300
	300-400
	400+

*Boğaz kıyısına olan mesafe faktörüne ait alt faktörler*

Çanakkale Boğazı kıyısı görsel açıdan çekici olsa da yerleşime uygunluğu tartışmalıdır. 17.4.1990 tarih ve 20495 sayılı Kıyı Kanunu'ndaki tanımlarda kıyı kenar çizgisi net olarak ifade edilmektedir (URL8: 23.09.2013). Fakat Çanakkale kenti mücavir alanlarında ve diğer kıyı yerleşimlerinde kıyı kenar çizgisi belirleme araştırmaları tamamlanmamıştır. Çok farklı uygulamaların olduğu araştırma alanı kıyı kesiminde



(URL9: 15.10.2013) kıyı çizgisinden itibaren 100 m aralıklarla 3 tampon bölge belirlenmiştir (Tablo 12).

Tablo 12: Boğaz kıyısına olan mesafeye göre oluşturulan gruplar

Faktör	Alt faktör
	0-100
Boğaz kıyısına olan mesafe (m)	100-200
	200+

#### *Olası deniz seviyesi yükselmesi*

Küresel iklim değişikliğinin kıyılar üzerindeki en önemli etkisi, deniz seviyelerinde yükselmeye neden olacağı beklentisidir. Türkiye kıyılarındaki deniz seviyesi değişimi ve sonuçlarına ilişkin araştırmalar, bu durumdan en fazla alçak kıyıların etkileneceğini belirtmektedir. Olası deniz seviyesi yükselmesinin Çanakkale'ye etkileri konusunda yapılan bir ön araştırmada (Koç 2006); kıyı çizgisinden itibaren 2.5 m boğulma ve denizin güncel etki alanı, 2.5-5 m ise denizin kabarık dönemde etkili olacağı alanlar olarak belirtilmiştir (Tablo 13).

Tablo 13: Olası deniz seviyesi yükselmesi faktörüne ait gruplar

Faktör	Alt faktör
	0-2.5
Olası deniz seviyesi yükselmesi (m)	2.5-5
	5+

#### *İçme-kullanma suyu kaynağına olan mesafe*

Kullanım değeri olan su havzaları her türlü yapılaşmaya karşı koruma altına alınmalıdır. Yanlış yer seçimi su kaynaklarının tükenmesine ve kirlenmesine neden olmaktadır (Sancar 2000).

Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği, İçme ve Kullanma Suyu Temin Edilen Kıta içi Yüzeysel Sularla İlgili Kirletme Yasakları bölümü 16.maddesinde (URL10: 23.09.2013) içme ve kullanma suyu rezervuarları ve benzeri su kaynaklarının korunmasına yönelik koruma alanları belirlenmiştir. Bunlar; mutlak koruma alanı (içme ve kullanma suyu rezervuarının maksimum su seviyesinden itibaren 300 m genişliğindeki şerit), kısa mesafeli koruma alanı (mutlak koruma alanı sınırından itibaren 700 m genişliğindeki şerit), orta mesafeli koruma alanı (kısa mesafeli koruma alanı sınırından itibaren 1 km

genişliğindeki şerit), son olarak da içme ve kullanma suyu rezervuarının yukarıda tanımlanan koruma alanlarının dışında kalan su toplama havzasının tümü uzun mesafeli koruma alanı olarak tanımlanmıştır. Fakat yönetmelikte orta mesafeli koruma alanı sınırından itibaren yatay olarak 3 km genişliğindeki kısımda dikkate değer tedbirlerin alınmasına ilişkin sınırlamalar bulunur.

Yönetmelikteki açıklamaları dikkate alarak, yerleşime uygun alanların analizi açısından içme-kullanma suyu kaynağına olan mesafe faktörüne ait gruplar belirlenmiştir (Tablo 14).

Tablo 14: İçme-kullanma suyu kaynağına olan mesafe grupları

Ana faktör	Alt faktör
İçme-kullanma suyu kaynağına olan mesafe (m)	0-300
	300-1000
	1000-2000
	2000-5000
	5000+

#### *Tarımsal açıdan sulanan alanlar*

Türkiye toprakları için erozyondan sonra gelen en temel ve devam etmekte olan sorun, tarım topraklarının amaç dışı kullanılmasıdır. Bu durumda; hızlı nüfus artışı, hızla artan plansız kentleşme ve sanayileşme gibi durumlar etkilidir. Yapılan pek çok araştırmada varılan ortak görüş ise; yerleşim alanlarının nitelikli tarım arazilerine doğru büyüme sürecinin tarımsal etkinlikleri daha düşük niteliğe sahip arazilere ittiği yönündedir (Özbek ve Öztaş 2004).

Araştırma alanında yapılan yerleşime uygunluk analizinde tarımsal açıdan sulanan alanlar alt faktörüne ait değerlendirme aralıkları Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15: Tarımsal açıdan sulanan alanlara ait gruplar

Ana faktör	Alt faktör
Tarımsal sulama alanları	Sulama alanı var
	Sulama alanı yok

#### b) Uygunlukların belirlenme süreci

Değerlendirme aralıklarına atanacak uygunluk değeri öznelidir. Bu nedenle uygunluk değerlerinin belirlenmesinde üniversitede görev alan akademisyenler ve kamu kurumlarında çalışan uzmanlar yer almıştır.

Alt faktör puanlaması 1-10 arasında değişen bir ölçekte yapılmıştır (Tablo 16). Bu ölçek gerek literatür taramasından (Carr ve Zwick 2005; Hossain vd. 2006; Akbulak 2010, Akbulak vd. 2011) gerekse istatistiksel değerlendirmenin daha uygun olacağı düşüncesinden hareketle belirlenmiştir. Uygunluk değerlerinin uzmanlar tarafından belirlenmesi için standart bir form hazırlanmıştır. Uygunluk değerleri: ÇOMÜ Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Ziraat Fakültesi Tarla ve Bahçe Bitkileri Bölümü, Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü akademisyenleri; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Jeoloji Mühendisleri, Şehir Plancıları ve Çevre Mühendisleri; Çanakkale Belediyesi Jeoloji Mühendisleri ve Şehir Plancıları olmak üzere toplam 10 uzman tarafından atanmıştır (Ek 1).

Tablo 16: Alt faktörlere atanacak uygunluk değeri (1-10) ölçeği

Sayısal Değer	Açıklama
1	Uygun değil
2	En düşük uygunluk
3	Çok düşük uygunluk
4	Düşük uygunluk
5	Kısmen düşük uygunluk
6	Kısmen uygunluk
7	Kısmen yüksek uygunluk
8	Yüksek uygunluk
9	Çok yüksek uygunluk
10	En yüksek uygunluk

c)AHS yöntemi ile ağırlık katsayılarının (AK) belirlenmesi.

AK “Fuzzy Set” yöntemlerinden biri olan AHS yöntemi ile belirlenmiştir. Bu yöntem faktör ve alt faktörler arasındaki göreceli ağırlıklar ile önceliklerin belirlenmesinde kullanılmıştır. AHS yönteminden elde edilen (karşılaştırma matrisleri ile) en büyük reel özdeğere ait (eigenvalue) özvektörlerin (eigenvektör) değerleri ağırlık katsayısı olarak kullanılmıştır. AK belirlenmesinde puanlamaya 6 uzman katılmıştır. Uzmanların ikili karşılaştırmalarda atadıkları puanlamalar Saaty (1980) ölçeğine göre yapılmıştır (Tablo 17) (Ek2-Ek7).

Tablo 17: AHS’de ikili karşılaştırmalar ölçeği\*

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

\*(Saaty 1980)

Araştırmada AHS’nin uygulanması süreci şöyledir:

◆Öncelikle uygunluk analizinde kullanılacak faktörlerin etki durumu göz önünde bulundurularak ikili karşılaştırmaların yapıldığı matrisler oluşturuldu .

◆Her bir karşılaştırmadaki matrisin en büyük özdeğerinin özvektörü (kriterlerin ağırlık değerleri- $\lambda_{max}$ ) hesaplandı.

◆Son olarak da elde edilen özvektörün tutarlılık oranı (consistency rate-CR) hesaplandı. Yöntemin geçerli olabilmesi tutarlılık oranının (TO)  $\leq 0.10$  (%10) olması gerekmektedir (Saaty 2008).

Bu aşamayı gerçekleştirmek üzere bir matematiksel sembolik hesaplama programı olan Maple 12’de hesaplama kodları oluşturulmuştur. Bu kodlar literatürdeki araştırmalarla deneme yapılarak doğrulanmıştır.

d)UD ve AK grup kararlarının değerlendirilmesi,

Yapılan uygunluk analizinde farklı uzmanlara ait UD ve AK kararlarının birleştirilmesinde yaygın bir kullanıma sahip olan, Forman (1998) ve Cengiz (2003)’in araştırmalarına da dayandırabileceğimiz Aritmetik Ortalama Metodu (AOM) kullanıldı (Ek 8).

e)Toplam uygunluk puanlarının (TUP) belirlenmesi

Uygunluk analizleri, çok kriterli bir problem olarak görülmelidir. Diğer bir ifadeyle arazi uygunluk çözümlemesi araştırmalarına, birden fazla kriteri içeren bir değerlendirme veya çok kriterli karar verme problemi olarak yaklaşmak daha doğru olur.

Çok kriterli arazi uygunluk analizlerinin matematiksel modeli genel olarak aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir (Mendoza 1997);

$$S = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (1.1)$$

‘Denk.1.1’e bakıldığında;

$S$  = Arazi uygunluk ölçüsü,

$x_1, x_2, \dots, x_n$  = Arazi uygunluğunu etkileyen kriterleri oluşturur.

Bu duruma bağlı olarak, arazi uygunluk çözümlemelerindeki temel problem,  $x_1, x_2, \dots, x_n$  ile gösterilen farklı arazi uygunluk kriterlerinin hem bireysel, hem de kümülatif etkilerinin ölçülmesidir. Arazi uygunluk çözümlemeleri için bu kriterlerin kombine edilmesine yönelik uygun bir yaklaşımın belirlenmesi gerekmektedir. Nitekim bu konuda literatürde farklı birçok yöntemin olduğu görülmektedir (Yılmaz 2005).

Doğrusal kombinasyon yöntemi (DKY), ilgili arazi kullanım şeklini etkileyen kriterlerin her birine bir ağırlık değeri atanması esasına dayanır. Bu ağırlık değerleri, kriterlerin göreceli önemine göre belirlenmektedir. Bir sonraki aşamada bu kriterler alt kriterlere ayrılmakta ve bu alt kriterler kendi içinde ayrı bir sayısal değerlendirmeye tabi tutularak alt kriter puanları saptanmaktadır. Daha sonra bu alt kriter puanları, ait olduğu kriterin ağırlık değeri ile çarpılmaktadır. Böylece kriterler aynı ölçeğe konularak birlikte toplanabilir yani kombine edilebilir hale gelmektedir. Sonuçta belirli bir arazi parçasının

ilgili arazi kullanım şekline göre uygunluk derecesi, puanlar ile bu puanların ait olduğu ağırlık değerlerinin çarpım sonuçlarının toplanmasıyla elde edilmektedir. Böylece matematiksel olarak doğrusal kombinasyon işlemi gerçekleştirilmektedir (Mendoza 1997; Yılmaz 2005; Dengiz ve Sarıoğlu 2013).

Çok kriterli arazi uygunluk analizine imkan sağlaması açısından kullanılan, *Doğrusal Kombinasyon Tekniği* olarak adlandırılan, bu tekniğin denklemi Patrono (1998) tarafından :

$$S = \sum_{i=1}^n W_i X_i \quad (1.2)$$

‘Denk.1.2’ye bakıldığında;

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,

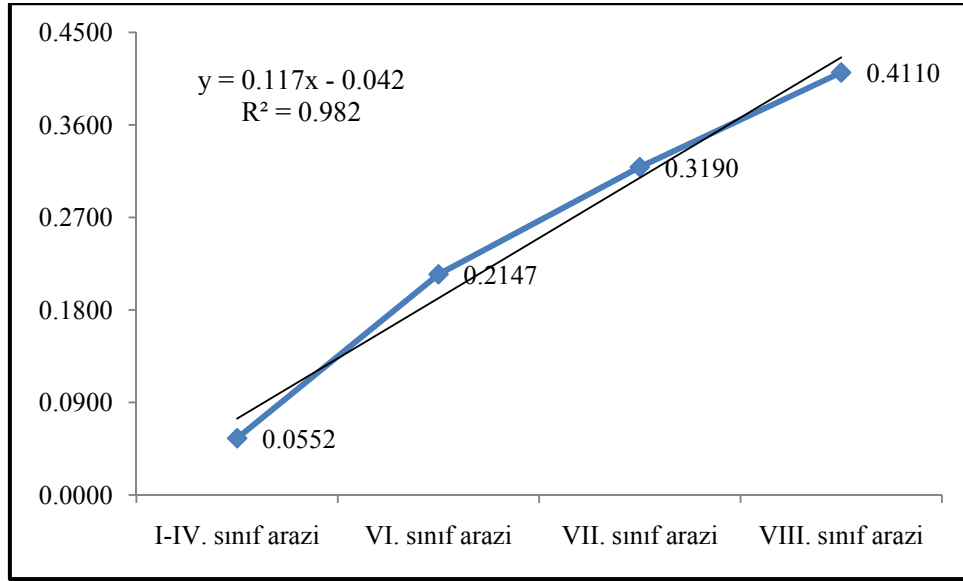
şeklinde yazılmıştır (Yılmaz 2005).

Bu çok kriterli çözümlene yaklaşımı kullanılarak, belirli arazi kullanım şekillerine ve farklı kriterlerin kombinasyonlarına dayalı olarak arazi uygunluk değerlendirmeleri yapılır ve her bir arazi kullanım şekli için arazi uygunluklarını gösteren harita çıktıları elde edilir. Bu işlem sonucunda elde edilecek değerler uygunluk analizinde kullanılacaktır.

#### f) TUP haritasının standartlaştırılması (normalize edilmesi) ve Uygunluk Sınıflarının (US) oluşturulması

Her bir faktöre ait alt faktörün sayısal uygunluk değerleri grafiksel olarak incelendiğinde bu verilerin doğrusal olarak fit edildiği görülmektedir. Uydurulan her bir doğrusal regresyon eğrisine ait uyumluluk belirleme katsayısının yani  $R^2$ 'nin değeri ise 0.75 veya daha büyük olmaktadır.  $R^2$ 'nin bu değeri sayısal analizde kabul edilebilir limitler içinde kalmaktadır (Guest 2012). Bu doğrusal değişim nedeni ile uygunluk değerlerinin eşit-aralık sınıflandırması (sabit sınıf aralıklı-interval) yapılarak incelenmesi (Akpınar 1995; Tyner 2010) uygun olacaktır. Örnek olarak Şekil 6’da AKKS’ye ait uzman görüşlerinden elde edilmiş normalize uygunluk puanlarına ait grafik ve fit edilen doğru,  $R^2$  değeri ile birlikte gösterilmektedir.  $R^2$  değerinden verilerin doğrusal olarak dağıldığı görülmektedir. Uygunluk haritası ise 4 uygunluk sınıfı dikkate alınarak oluşturulmuştur.

Şekil 6: AKKS uzman puanlamaları ve R<sup>2</sup> değeri ile birlikte fit edilen doğrunun gösterilmesi



#### g) Uygunluk haritasının oluşturulması

Belirlenen her bir pikselde (10x10m) uygunluğun sorgulanabilmesi için faktörlere ait uygunluk haritaları CBS ortamında ağırlıklı çakıştırma yapılarak birleştirilmiştir.

Uygunluklar normalize edilerek 4 grup olarak: Uygun (4), Orta derecede uygun (3), Az derecede uygun (2), Uygun değil (1) şeklinde sınıflandırılmıştır.

#### h) Yerleşime uygunluk analizi öneri haritasının oluşturulması

Uzman puanlamasına dayalı analiz haritasına korunan alanlar haritasının da eklenmesi ile yerleşime uygunluk analizi öneri haritası oluşturulmuştur.

#### ı) Uygunluk analizi öneri haritasının mevcut yerleşim alanları ile karşılaştırılması

Analizin son aşamasında öneri haritası ile mevcut yerleşim alanları sayısal değerlerle karşılaştırılmıştır. Böylece mevcut yerleşim alanlarının uygunluklarına ait değerlendirmeler yapılmıştır. Mevcut yerleşimler dışında da uygunluklara yönelik öneriler geliştirilmiştir.

## BÖLÜM I

### ARAŞTIRMA ALANININ DOĞAL ÇEVRE ÖZELLİKLERİ

Araştırmanın bu bölümünde yerleşime uygunluk analizine yönelik uygulanan yöntemde ele alınan fiziki coğrafya koşulları üzerinden açıklama yapılacaktır. Bu kapsamda: Araştırma alanının jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri, toprak yapısı ve dağılışı, bitki örtüsü ve hidrografik özellikleri açıklanacaktır. Ayrıca pek çok fiziki ve beşeri koşullar üzerinde şekillendirici etkiye sahip olması nedeniyle sahanın iklim özellikleri ve iklim elemanları genel bir değerlendirmeye ele alınacaktır.

#### 1.JEOLOJİK ÖZELLİKLER

Yer şekillerinin oluşum ve gelişiminde jeolojik yapı, süreç ve zaman faktörleri önemli bir role sahiptir (Güney 2010). Bu amaçla öncelikle araştırma alanının stratigrafik ve litolojik özellikleri açıklanacaktır. Ayrıca yerleşime uygunluk analizinde analiz katmanı olarak kullanılan heyelan riski ve zemin sıvılaşma riski de bu bölümde değerlendirilecektir.

##### 1.1 Stratigrafi ve Litoloji

Heyelan riski, zemin sıvılaşma riski, taşkın riski, deprem, kaya düşmeleri, çökme vb faktör ve jeolojik sorunlar yerleşim alanlarını doğrudan/dolaylı tehdit emektedir (Özdemir 2007; Özel Cengiz 2011). Litolojik özellikler ise bu faktör ve jeolojik sorunların şiddetinin kayaç özelliğine göre farklılaşmasına neden olmaktadır. Örneğin; aletsel ve tarihsel döneme ait depremlerin sonuçları, farklı litolojiye sahip bölgelerde aynı tip yapıların aynı şiddete sahip bir deprem karşısında farklı derecede hasar gördüklerini kanıtlamaktadır. Silt, kil, kum, çakıl vb. boyuttaki unsurlardan oluşan alüvyal sahalar deprem karşısında en zayıf zeminleri oluştururken, metamorfik araziler (mermer, gnays, şist vb kayaçlardan oluşan) ise sağlam zeminleri oluşturmaktadır (Korkmaz vd. 2010). Fakat burada üzerinde durulması gereken bir konu da zemini oluşturan kayaç türü doğal afete karşı direnç gösterebilirken başka bir doğal afeti tetikleyebilir. Örneğin metamorfik arazilerde görülen şistler depreme direnç gösterebilirken, eğimin arttığı alanlarda ise heyelanı arttırabilir. Bu nedendir ki stratigrafik ve litolojik özellikler açısından yerleşime uygunluğun belirlenmesinde farklı disiplinlerin ortak çalışmalarına ihtiyaç duyulur.



Araştırma alanında en eski litolojik birimleri Mesozoik formasyonları, en yeni birimleri ise Kuaterner formasyonları oluşturmaktadır. Tersiyer öncesi kayaçların, birbirleriyle tektonik ilişkili ve KD-GB yönünde uzanan tektonik kuşaklar içerisinde yüzeylendiği görülmektedir. Birbirleriyle tektonik açıdan ilişkili olmalarına rağmen bu zonlar farklı istiflerden oluşmaktadır. Araştırma alanındaki Mesozoik kayaçlar farklı tektonik birimlere ayrılmış “Ezine Zonu” içerisinde yer almaktadır (MTA 2008a).

### 1.1.1 Mesozoik Formasyonlar

Araştırma alanındaki Mesozoik formasyonları Kretase metamorfikleri ve Kretase ofiolitleri (çetmi ofiolitli melanjını da içerir) meydana getirmektedir. Mesozoik formasyonlar toplamda 166.4 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır (Şekil 1.1).

#### *Kretase metamorfikleri*

Ezine kuzeyinde ve Karabiga batısında geniş alanlarda yüzeylenen, büyük oranda mikaşistlerden oluşan bu alan “Çamlıca metamorfikleri” olarak tanımlanmıştır (Okay vd. 1990).

Çamlıca metamorfikleri araştırma alanının güneybatısında ve özellikle Karapınar, Aşağıokçular, Ulupınar-Belen köyleri arasında yayılış göstermekle birlikte araştırma alanında yaklaşık olarak 136km<sup>2</sup> alana sahiptir (Şekil 1.1). Mikaşist, gnays, mermer, serpantin şist, mika-kuvars şist metamorfik arazi içerisinde en yaygın görülen kayaç türleridir.

#### *Kretase ofiolitleri*

Kretase ofiolitleri içerisinde en alttan en üste doğru; metaserpantinit üyesi, Denizgören ofioliti ve Çetmi ofiolitli melanji yer almaktadır.

Çamlıca metamorfiklerinin, metamorfizma derecesi kuzeydoğu kesimlere doğru azalarak şist ve fillatlara geçilmektedir. Bu birimler “Palamut Fillit Üyesi” olarak ayırt edilmiştir (MTA 2007). Bu üye araştırma alanının güneydoğusunda Karacalar ve Dedeler köylerinin güney kesiminde 0.7km<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir (Şekil 1.1). Fillit, klorit-muskovit şist üye içerisindeki en yaygın kayaçları oluşturmaktadır.



Çamlıca metamorfiteeri içinde birkaç metre veya birkaç yüz metre kalınlıkta, daha çok serpantinleşmiş ultramaftitlerden oluşan ofiolitik kayaç merceklerine rastlanır ve bu kayaçların bulunduğu saha “Serpantinit Üyesi/Metaserpantinit Üyesi” olarak adlandırılmaktadır (MTA 2007). Araştırma alanının güneyinde Karapınar köyü güneyinde görülen bu ofiolitik kayaçlar yaklaşık olarak 1.1km<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir (Şekil 1.1). Serpantin ve şistler bu alanda en fazla görülen ofiolitik kayaç türleridir.

Kretase'ye ait ofiolitler içerisinde yer alan ofiolitli melanj ilk kez Okay vd (1990) tarafından “Çetmi ofiolitli melanjı” olarak adlandırılmıştır (MTA 2008b). Birim Sakarya zonu ve Ezine zonu arasında ve her ikisinin de üzerinde bulunmaktadır. Melanj içerisinde çeşitli tip ve yaşta kireçtaşı blokları yer almaktadır (Okay 1990). Çetmi melanjı araştırma alanının kuzeydoğusunda Soğucakoba ve Dumanlı köyü çevreleri ile güneyde Dedeler ve Karacalar köyü güneyinde 4.3km<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir (Şekil 1.1). Melanj içerisinde yer alan ofiolitik kayaçlar; kumtaşı, kıltaşı, radyolarit, kireçtaşı, muskovit şist, eklojit vb. ile temsil edilir.

Araştırma alanında yer alan Üst Kretase'ye ait ofiolitik kayaçlar ilk kez Okay vd. (1990) tarafından “Denizgören ofioliti” olarak adlandırılmıştır. Tamamıyla ofiolitik kayaçlardan oluşan birimin büyük kısmını serpantinler oluşturmaktadır. Birimde serpantin dışında gabro ve peridotitler de bulunmaktadır (MTA 2008c). Üst Kretase ofiolitleri araştırma alanının güneyinde Karamenderes havza sınırında yer alan ve kabaca Dümrek, Kızılcaören, Elmacık ve Denizgöründü köylerinin oluşturduğu sınırlar içerisinde kalmaktadır. Alanı yaklaşık olarak 24.3km<sup>2</sup> olarak belirlenmekle birlikte Kretase ofiolitleri içerisinde en geniş kaplama alanına da sahip olduğu söylenebilir (Şekil 1.1).

### **1.1.2 Tersiyer Formasyonlar**

Tersiyer formasyonları içerisinde; Eosen volkanikleri (430.6km<sup>2</sup>), Oligosen volkanikleri (169km<sup>2</sup>), Oligo-Miosen granitoidleri (19.7km<sup>2</sup>), Miosen volkanikleri (1.7km<sup>2</sup>) ve Neojen sedimanterleri (390.4km<sup>2</sup>) bulunmaktadır (Şekil 1.1). Tersiyer formasyonlarında hem volkanik hem de tortul kayaçların görülmesi; Alt-Orta Miosende görülen yoğun kalkalkalen volkanizması ve Üst Miosende bu volkanizmanın durularak sığ denizel klastiklerin çökmesi ile ilgilidir (Ercan 1996).

### *Eosen volkanikleri*

Araştırma alanında bu grup içerisinde Orta Eosen ve Üst Eosen volkanikleri yer alır. Eosen volkanikleri toplamda 430.6 km<sup>2</sup> alana sahiptir.

Eosen volkanikleri içerisinde yer alan (Orta Eosen) Beyçayır volkaniti egemen olarak andezitik ve dasidik lav, tüfler ile (Ercan 1996) piroklastiklerden oluşmaktadır (MTA 2008b). Bu dönem volkaniklere araştırma alanının kuzeydoğusunda yer alan Dumanlı köyü yakınında 3.5 km<sup>2</sup>'lik bir alanda rastlanır (Şekil 1.1). Formasyon içerisinde andezit, dasit ve piroklastik kayalar yaygındır. Orta Eosen yaşlı volkanitlerin yer aldığı bir diğer formasyon da Şahinli formasyonudur. Formasyon araştırma alanında Atikhisar Barajı güneyinden itibaren doğu ve kuzeydoğuya doğru; Sarıbeyli, Ortaca, Dedeler, Kocalar, Bodurlar, Obaköy, Üçpınar, Hacıgelen, Kırcalar, Hacıömerler ve Şahinli köylerini içine alacak şekilde geniş bir yayılış alanına sahiptir (269.2 km<sup>2</sup>) (Şekil 1.1). Formasyon ilk olarak Lapseki doğusundaki Şahinli köyünde tanımlandığı için “Şahinli Formasyonu” olarak adlandırılmıştır (MTA 2008b). Bazalt, piroklastik ve klastik kayalar formasyon içerisinde en fazla bulunan kayaç türleridir. Bu formasyon içerisinde yer alan Bilaller üyesi bazaltlar ve yer yer çökellerle birlikte bulunur (kumtaşı, kıltaşı vb.) (MTA 2008b). Üye, araştırma alanının kuzeydoğusunda Çamyurt ve Kocabaşlar köyü arasında 4.6 km<sup>2</sup> alana sahiptir (Şekil 1.1).

Üst Eosen andezitik, riyolitik lav ve piroklastiklerden (daha çok ignimbritler) oluşan kayalar “Dededağ Volkanitleri” olarak adlandırılmıştır (MTA 2008b). Dededağ volkaniti içerisinde yer alan Hacıbekirler üyesi araştırma alanında Kocabaşlar köyü kuzeyinde, Karaömerler köyü batısında ve büyük oranda da Haliloğlu köyü doğusunda bulunur. Üst Eosen volkanik arazisi belirtilen alanlar dahilinde 6.8 km<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir (Şekil 1.1). Andezit, riyolit, piroklastik kayalar üye içerisinde bulunan volkanik kayaç türlerini oluşturmaktadır. Araştırma alanında Kazmalı tuf üyesi tamamen kumtaşı, marn, kıltaşı ve kireçtaşı gibi çökellerden oluşan Ceylan formasyonu içerisinde kalmaktadır (MTA 2008b). Yeşil ve mavi renkli asidik tüflerden meydana gelen bu üye araştırma alanı kuzeydoğusunda yer alan Çamyurt köyü kuzeyinde oldukça küçük bir alanda görülmektedir (0.06 km<sup>2</sup>). Dededağ volkaniti içerisinde bulunan Korudere ignimbrit üyesi, araştırma alanında Atikhisar Barajı doğusunda kalan; kabaca Bodurlar, Çamyayla ve Kocalar köyünün çevrelediği alan ile Harmancık köyü çevresinde yaygındır. Umurbey Barajı doğusunda ise Karaömerler, Hacıgelen ve Akçaalan köylerinin çevrelediği alan ile

Kocabaşlar köyü çevresinde bulunur. Korudere ignimbrit üyesi belirtilen bu kesimlerde 127.8km<sup>2</sup> olarak belirlenmiş olmakla birlikte, Dededağ volkaniti içerisinde yer alan en geniş alanlı üyedir (Şekil 1.1). İgnimbirit ve lapilli tuf, üye içerisindeki en yaygın kayaçları oluşturmaktadır.

Erdağ volkaniti; bazalt, bazaltik andezitik lav ve piroklastik kayalardan oluşan Üst Eosen birimidir. Daha önceki araştırmalarda farklı dönemlerle yaşlandırılan volkanit (Oligosen, Plio-Kuaterner) Beybaşı formasyonu ile dokanak ilişkileri de göz önüne alındığında Geç Eosen yaşlı olabileceği belirtilmektedir (MTA 2008b). Araştırma alanında 18.6km<sup>2</sup> olarak belirlenen volkanit; Umurbey Barajı batısında Sindal, Beybaşı, Akçaalan köylerinin çevrelediği alan ile Soğucakobası ve Kızıldam köylerini içine alan kesimde görülmektedir (Şekil 1.1). Umurbey'in yaklaşık 5km doğusunda yer alan Umurbey Baraj alanından itibaren volkanik araziye görmek mümkündür (Şekil 1.6).

#### *Oligosen Volkanikleri*

Araştırma alanında Oligosen volkanikleri; Atikhisar volkaniti, Yeniköy volkaniti ve Hallaçlar volkaniti ile temsil edilir. Toplamda 169 km<sup>2</sup> alanda yayılış göstermektedir (Şekil 1.1).

Atikhisar volkaniti, Çanakkale doğusunda Atikhisar Kalesi, Atikhisar Barajı ve Kayadere köyü çevresinde yayılış gösterir (MTA 2008b) (Şekil 1.1). Araştırma alanında 37.4km<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir. Riyolit ve piroklastik kayalar birim içerisinde en geniş yayılışa sahip kayaçlardır.

Yeniköy volkaniti, Çanakkale doğusunda Serçiler ve Yeniköy çevresinde geniş yayılış göstermektedir. Yeniköy aynı zamanda volkanizmanın çıkış yeridir (MTA 2008b). Araştırma alanında 14.1km<sup>2</sup> alana sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 1.1). Andezitik lav ve piroklastikler araştırma alanında birimi temsil eden kayaçlardır.

Hallaçlar volkanitini oluşturan ve Batı Anadolu'daki zengin cevher yataklarının da yer aldığı volkanizma Geç Oligosen'de başlamış Erken Miosen'e kadar etkinliğini sürdürmüştür (Üst Oligosen-Alt Miosen olarak da belirtilmektedir) (MTA 2008b). Araştırma alanında Atikhisar Barajı'nın doğu ve güneydoğusunda; kabaca Obaköy, Bodurlar, Dedeler ve Yeniköy arasında yayılış göstermektedir. Toplamda 117.5km<sup>2</sup> ile Oligosen volkanikleri içerisinde en geniş yayılış alanına sahip birimdir (Şekil 1.1).

### *Oligo-Miosen Granitoidleri*

Biga Yarımadası'nda Oligosen sonunda önemli ölçüde yükselme ve karasallaşma yaşanırken Oligosen istifinde de büyük oranda aşınma meydana gelmiştir (Ercan 1996). Bu evreden sonra Biga Yarımadası'nda yaygın ve yoğun bir magmatizma gerçekleşmiştir (Okay vd. 1990).

Biga Yarımadası'nda Oligosen yaşlı volkanizmaya da kaynaklık eden granodiyoritik bileşimler bölgeye Oligosen-Erken Miosen aralığında sokulmuştur (MTA 2008b). Araştırma alanı doğusunda Çamyayla köyü çevresinde büyük oranda bulunan birim 19.7km<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir (Şekil 1.1). Birim içerisinde granit, granodiyorit, monzonit vb. kayaçlar görülmektedir.

### *Miosen Volkanitleri*

Araştırma alanı içerisinde 1.7km<sup>2</sup> olarak belirlenen Miosen volkanikleri Ezine volkaniti olarak adlandırılmaktadır. Orta ve Erken Miosen olarak yaşlandırılan birim araştırma alanında; özellikle Beybaşı köyü güneyinde Şapdağı civarında görülmektedir. Birim andezit, trakiandezit ve piroklastik kayalar ile temsil edilmektedir (MTA 2008b) (Şekil 1.1).

### *Neojen Sedimanterleri*

Araştırma alanında Neojen sedimanterleri; Çan Formasyonu (1.3km<sup>2</sup>), Gazhanedere Formasyonu (10.7km<sup>2</sup>) ve Çanakkale Formasyonu (Alçıtepe üyesi, Çamrakdere üyesi ve Kirazlı üyesi) (378.4km<sup>2</sup>) olarak adlandırılmaktadır (MTA 2008b).

Biga Yarımadası'nın iç kesimlerinde Çan yöresinde yüzeyleyen; çakıltaşı, kumtaşı, kıltaşı, kireçtaşı, marn ve yer yer de kömürden (gölsel) oluşan litoloji topluluğu "Çan Formasyonu" olarak adlandırılmıştır. Saha Erken-Orta Miosen olarak yaşlandırılmıştır (MTA 2008b). Formasyonun uzantısı araştırma alanının doğusunda Dedeler ve Karacalar köyü güneyinde 1.3km<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir (Şekil 1.1).

Gazhanedere formasyonu, Çanakkale Boğazı doğusunda yüzeyleyen ve çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı gibi kayaçlarla temsil edilmektedir. Daha önceki araştırmalarda Ulupınar köyü güneydoğusundaki Sarıyar mevkiine atfen Sarıyar üyesi olarak adlandırılmıştır. Formasyon Güzelyalı-Kepez çevresi ile Sarıcaeli köyü kuzeybatısında birim çamurtaşlarından oluşmaktadır. Formasyon Orta Miosen sonu-Geç Miosen başı

olarak yaşılandırılmıştır (MTA 2008b). Birim araştırma alanı içerisinde 10.7km<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir.

Daha önce de belirtildiği gibi, Çanakkale formasyonu, araştırma alanında üç farklı üyeden oluşmaktadır. Bunlardan Kirazlı üyesi, Gazhanedere formasyonu üzerinde yer almakta ve daha çok çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı (plaj-kıyı yüzü), konglomera, çamurtaşından oluşmaktadır (MTA 2008b). Araştırma alanında, Çanakkale Boğazı doğu kıyıları boyunca güneyden kuzeye doğru; Kumkale, Erenköy, Güzelyalı, Dardanos, Sarıcaeli köyü ile Lapseki'nin kıyıya yakın kesimlerinde yayılış göstermektedir. Birim bu alanlar dahilinde 42.2km<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir (Şekil 1.1). Çanakkale formasyonu içinde bulunan Çamrkdere üyesi çamurtaşı, silttaşı, kumtaşı, kalkarenit, marn, kiltası vb kayaçlardan oluşmaktadır. Özellikle gri-yeşil renkli çamurtaşları bol miktarda fosil yada kırılmış kavki içermektedir (MTA 2008b). Araştırma alanında 319.2km<sup>2</sup> olarak belirlenen birim, Çanakkale Boğazı doğu kıyı kesiminde Kuaterner alüvyal alanlarının hemen gerisinde görülmektedir (Şekil 1.1). Alçıtepe üyesi Üst Miosen olarak yaşılandırılmakta ve başta kireçtaşları olmak üzere; Mactra'lı kireçtaşı, kumtaşı, marn ve kiltası ile temsil edilmektedir (MTA 2008b). Araştırma alanında güneyden kuzeye doğru: Çınarlı ve Sarıcaeli köyü güneyi, Kangırlı köyü ve Umurbey ile İlyasköy-Gökköy çevresinde 17km<sup>2</sup> alana yayılmaktadır (Şekil 1.1).

### **1.1.3 Kuaterner**

Araştırma alanında Kuaterner özellikle akarsular boyunca yayılış gösteren alüvyonlarla temsil edilmektedir. Sahada bu araziler pekişmemiş silt, mil, kum, kil ve çakıl karışımından oluşmaktadır. Alüvyal arazi toplamda 80.4km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Bu araziler ile tarımsal etkinliklerin yürütüldüğü köy yerleşimleri, nüfus yoğunluğunun arttığı kent yerleşimleri arasında paralellik dikkati çeker ölçüdedir (Şekil 1.1).

#### 1.1.4 Mevcut Yerleşim Alanları ve Litoloji İlişkisi

Araştırma alanında yerleşmeler ile litolojik özellikler arasındaki ilişkisi sorgulanmıştır. Bu amaçla yerleşim alanları: kent, belde, köy/köy altı, II. konut olarak sınıflandırılmıştır.

Mevcut kent ve belde yerleşimleri litolojik açıdan büyük oranda Kuaterner alüvyonları ve Neojen sedimanter kayalar üzerinde gelişim göstermiştir. Çanakkale kentinin ilk kuruluşu (Çimenlik Kalesi ve yakın çevresi) Çanakkale Boğazı doğu kıyısında Sarıçay'ın taşıdığı alüvyal malzeme üzerinde gerçekleşmiştir (Şekil 1.2). Kentin zamansal ve mekansal büyüme süreci daima yakın çevredeki alüvyal dolgu alanı ve neojen sedimanter kayalar üzerinde gerçekleşmiştir. Mekansal gelişim ve litoloji ilişkisine bakılacak olursa, kentin mücavir alanları ile birlikte toplam alanının %36.8'sinin Kuaterner dolgu alanları %63.2'sinin ise Neojen sedimanları üzerinde kaplama oranına sahip olduğu görülmektedir. Lapseki kenti mevcut yerleşim alanlarının litolojik özellikleri ve kaplama oranları Çanakkale kenti ile benzer özellikler göstermektedir (Tablo 1.1). Kepez beldesinin mevcut yerleşim alanının %55'i alüvyal alanlar üzerindeyken %55'i ise Neojen sedimanları üzerinde yer almaktadır. Tarımsal etkinliklerin yoğun olarak yürütüldüğü Kepez Ovası'nın etkisi ile Yerleşmenin güncel mekansal gelişim Neojen arazilere doğru kaymıştır (Şekil 1.2). Çardak beldesinin mekansal açıdan kuruluş ve gelişimi büyük oranda (% 62.9) alüvyal malzeme üzerinde yer almaktadır. Umurbey ve Erenköy beldelerinin yerleşim alanları ise tamamen Neojen sedimanter kayalarının üzerinde olması dikkat çekmektedir (Şekil 1.2). Köy/köy altı yerleşimlerinin büyük kısmı ise Neojen sedimanter, Eosen volkanik ve Kuaterner alüvyonları ile uyum göstermektedir. Deniz turizminden yararlanma amaçlı gelişen ikincil konut alanlarının ise Kuaterner alüvyonları üzerinde gelişim gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 1.1).



Tablo 1.1: Çanakkale Boğazı doğusunda litolojik özellikler ve yerleşme ilişkisini gösteren kaplama alan ve oranları

Yerleşme Tipi	Adı	Alan (km <sup>2</sup> )	Bulunduğu jeolojik birim	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)
Şehir	Çanakkale	28.72	Kuaterner alüvyon	10.58	36.8
			Neojen sedimanter	18.14	63.2
	Lapseki	2.79	Kuaterner alüvyon	0.93	33.3
			Neojen sedimanter	1.86	66.7
Belde	Çardak	4.63	Kuaterner alüvyon	2.91	62.9
			Neojen sedimanter	1.72	37.1
	Umurbey	1.10	Neojen sedimanter	1.10	100
	Kepez	5.11	Kuaterner alüvyon	2.80	55
			Neojen sedimanter	2.30	45
	Erenköy	0.97	Neojen sedimanter	0.97	100
	Kumkale	1.51	Kuaterner alüvyon	0.78	51.7
			Neojen sedimanter	0.73	48.3
Köy/köyaltı	-	9.20	Kuaterner alüvyon	0.98	10.7
			Neojen sedimanter	4.68	50.9
			Oligo-miosen granitoid	0.1	1.1
			Oligosen volkanik	0.73	7.9
			Eosen volkanik	2.24	24.3
			Kretase ofiolit	0.11	1.2
			Kretase metamorfik	0.36	3.9
II.konut	-	0.97	Kuaterner alüvyon	0.97	100

Şekil 1.2: Yerleşmelerin gelişim yönleri ile litolojik özellikler arasındaki ilişki (2014)



## 1.2 Heyelanlı Alanlar ve Heyelan Riskinin Etkileri

Heyelanlar, araştırma alanında mevcut ve potansiyel yerleşim alanlarını tehdit eden kütle hareketlerindedir. Heyelanların gerçekleşmesinde ve heyelan riskinin artmasında beşeri ve ekonomik etkinliklerin de rolü vardır. Kıyı kesimlerdeki gevşek zemin üzerindeki kıyı dolgu alanları, yoğun yapılaşma ve ulaşım ağları çevresinde artan yük miktarı bunlara örnek oluşturmaktadır (Bilgin 1989; Erginal ve Erginal 2003).

Araştırma alanındaki heyelanların oluşumunu tetikleyen bazı doğal faktörler bulunmaktadır. Neojene ait pekişmemiş zemin yapısı, eğim faktörü ve belli dönemlerde meydana gelen yağış özellikleri bu faktörlerdendir. Ova ve plato geçişlerindeki eğimli sirtlarda meydana gelen heyelanlarda özellikle eğim faktörünün etkili olduğu söylenebilir (Erginal ve Erginal 2003). Araştırma alanında çoğunlukla gözlenen; yarıma derecesinin fazla olduğu, kritik denge açısına yakın eğime sahip, plastisitesi yüksek ve killi-tüflü kayaların yüzeylendiği yamaçlar aktif ve potansiyel heyelan sahalarıdır (Acartürk 2000) (Şekil 1.3). Bunun dışında bant şeklinde uzanan killi, killi-marnlı birimlerin varlığı, yer altı su seviyesi, arazi üzerine binen yük miktarı da heyelanın oluşumu ve derecesi üzerinde etkiye sahiptir (Erginal ve Erginal 2003; Özel Cengiz 2011).

Araştırma alanında heyelanlı ve heyelan riski taşıyan alanlar 56.1 km<sup>2</sup>'dir. Bu da araştırma alanının (1279 km<sup>2</sup>) %4.4'ünü oluşturmaktadır. Neojen sedimanterlerinin dağılışı gösterdiği alanlar ile heyelanlı alanlar arasında bir paralellik belirlenmiştir (Şekil 1.1; Şekil 1.4). Heyelanlı alanların %81'inin (45.5 km<sup>2</sup>) Neojen çökellerinin üzerinde yer aldığı tespit edilmiştir. Riskin azaldığı litolojik birimleri ise Oligo-miosen granitoidleri ile Kretase ofiolitleri oluşturmaktadır.

Çanakkale Boğazı doğu kesimindeki Miosen arazilerinde, heyelanlı alanlara sıklıkla rastlanmaktadır. Lapseki'den güney yönünde yapılan gözlemler ile yol yarmalarında, eğimin arttığı yerleşmelerde pek çok heyelanlı alana rastlanabilmektedir. Boyutları birbirinden farklı olan heyelanlar farklı araştırmalara da konu olmuştur. Çavuş (2007) Çanakkale'de kentsel gelişim özelliklerini belirlenmeyi amaçladığı araştırmasında yeni yerleşim alanlarında heyelanların varlığına da dikkati çekmiştir. Mart 2013'te yoğun yağışlı bir dönemden sonra Çanakkale'nin mücavir alanı olan Güzelyalı'da meskenleri de etkileyen ve yolun kullanılamaz hale gelmesine neden olan heyelan basın-yayın organlarında da uzun süre yer bulmuştur. Şekil 1.3'te Bayraktepe'nin batı eteklerindeki kurulmuş olan sitelerden biri olan Beldemiz Sitesi heyelanı ve Atikhisar Barajı'nın

kuzeydoğusunda heyelandan etkilendiği için farklı bir yere Fevziçakmak Mahallesi olarak tekrar kurulan Mazılık Mahallesi örnek olarak verilmiştir.

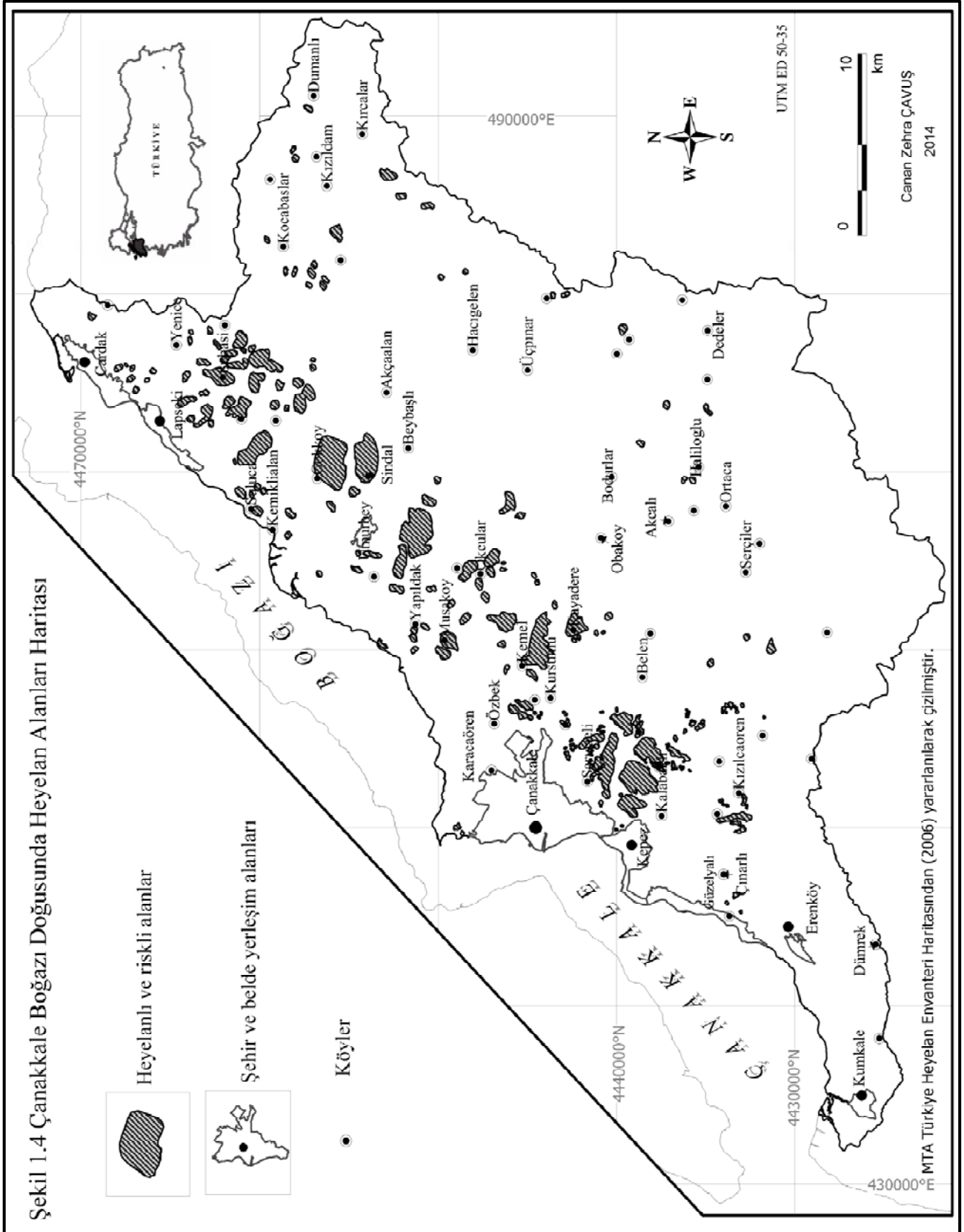
Şekil 1.3: Beldemiz heyelan alanı (2010) ve Mazılık heyelan alanı (2007)\*



\*Bayraktepe eteklerinde bulunan Beldemiz Sitesi yakınında meydana gelen Mart 2010 heyelanı (1a) site yolunun da bir süre ulaşımına kapanmasına neden olmuştur (1b). Mazılık Mahallesi heyelanından (2a) ve eski yerleşim alanında bir görünüm (2b). Mazılık mahallesinden bir görünüm (yeni yerleşim alanında Fevzi Çakmak Mahallesi adı ile kurulmuştur).



Şekil 1.4: Araştırma alanının heyelan haritası



### 1.3 Zemin Sıvılaşma Riski

Araştırma alanı birinci derece deprem bölgesi içerisinde yer almaktadır. Kıyı kesimlerde yer alan alüvyal dolgular (silt, kil, kum ve çakıl boyutundaki malzemelerden oluşur) yarattıkları zemin sıvılaşma riskine bağlı olarak deprem etkisini arttırıcı bir faktör olarak gösterilebilir (Koç 2006). Bu duruma bağlı olarak da Çanakkale kenti de dahil olmak üzere pek çok kıyı yerleşim alanını bekleyen en önemli zemin sorununun zemin sıvılaşma riski olduğu söylenebilir. Aygün (2005) zemin sıvılaşmasını, yeraltı suyu içeren kumlu birimlerin deprem sırasında birbiriyle etkileşmesi, çamur şekline gelmiş kumlu birimlerin yüzeye fıskırarak akışkan gibi davranması olayı olarak tanımlamaktadır. Bu olay sonucunda yeraltında bulunan kanalizasyon, telefon, elektrik gibi yer altı iletim hatları yüzeye doğru itilir, yollar kullanılamaz hale gelir ve bu alanlar üzerinde bulunan yapılar sıvı hale gelen birimlerde oturur ya da gömülür (Özel Cengiz 2011).

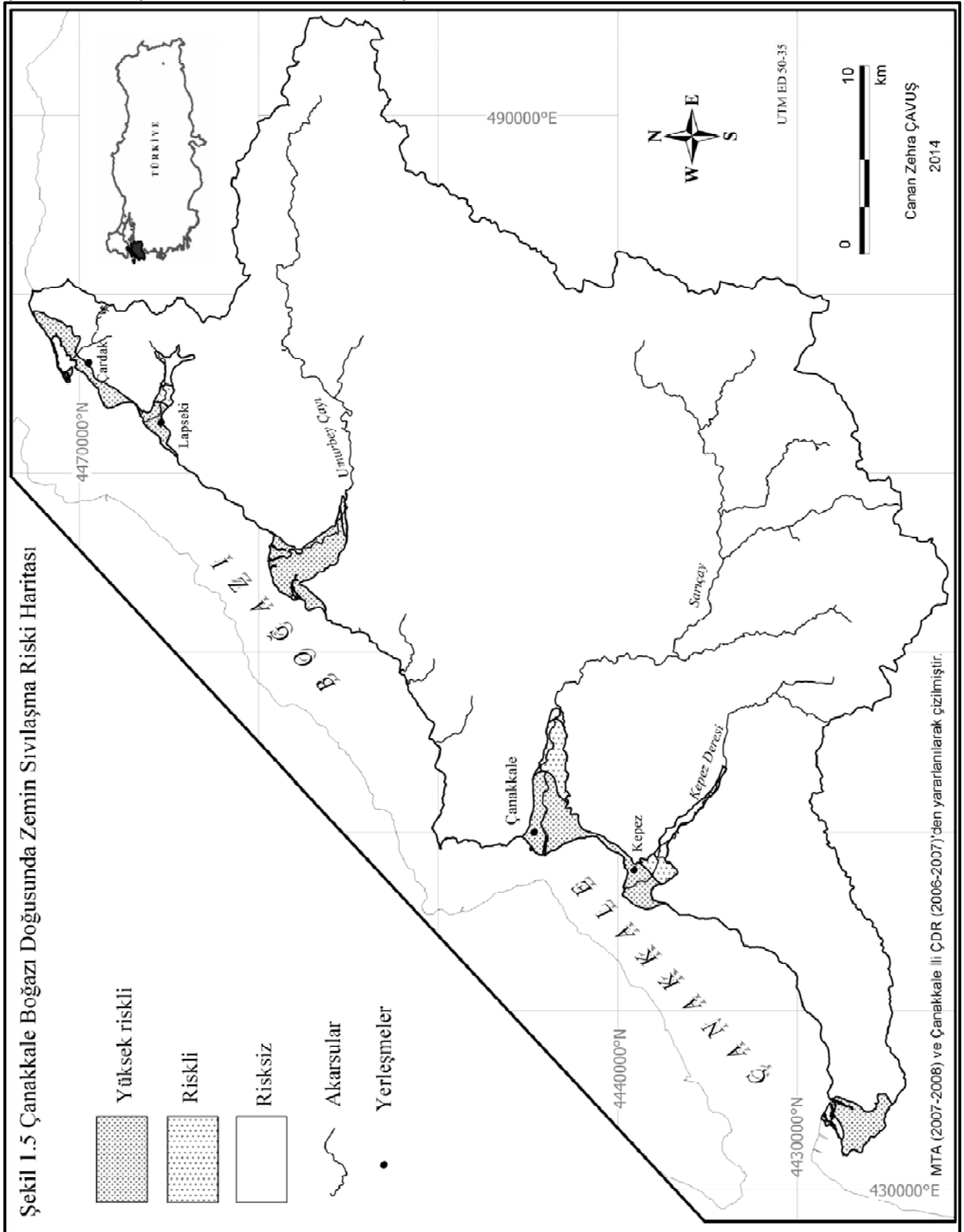
Araştırma alanında Çanakkale Boğazı kıyı kesimi boyunca uzanan zemin sıvılaşma riski haritaları, yer altı suyu tablası haritaları (Çanakkale İli Çevre Durum Raporu-ÇDR-2007) ve alüvyal alanların çakıştırılması ile oluşturulmuştur. Risk gruplarının belirlenmesinde ise Koç (2006)'un yapmış olduğu zemin sıvılaşma risk sınıflaması dikkate alınmıştır (Şekil 1.5).

Mevcut yerleşim alanları ile zemin sıvılaşma riski karşılaştırıldığında; kıyı kesiminde yer alan kentler ile II. konut alanlarının büyük oranda yüksek riskli ve riskli alanlarda gelişimlerini sürdürdükleri belirlenmiştir (Tablo 1.2).

Tablo 1.2: Çanakkale Boğazı doğu kıyısında yerleşim alanları ve zemin sıvılaşma riski

Yerleşim	Alan (km <sup>2</sup> )	Risk grubu	Jeolojik yapı	Taban suyu seviyesi (m)	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)
Çanakkale	28.72	Yüksek risk	Alüvyon	0-10	9.08	31.6
		Risk	Alüvyon	10-20	0.73	2.5
Lapseki	2.79	Yüksek risk	Alüvyon	0-10	1.66	59.4
Kepez	5.11	Yüksek risk	Alüvyon	0-10	2.00	39.1
		Risk	Alüvyon	10-20	0.26	5
Kumkale	1.51	Yüksek risk	Alüvyon	0-10	0.83	54.7
Çardak	4.63	Yüksek risk	Alüvyon	0-10	2.89	3.9
II. konut	0.97	Yüksek risk	Alüvyon	0-10	0.66	68.5

Şekil 1.5: Araştırma alanının zemin sıvılaşma riski haritası



## 2. TOPOĞRAFİK ÖZELLİKLER

Yerleşim yeri seçiminde ve özellikle kentlerin alansal gelişimlerinde jeomorfolojik özelliklerin (özellikle litoloji, morfoloji, toprak özellikleri vb) etkileri önemlidir. Örneğin, eğimin az olması alt yapı sorunlarına neden olmakta bunun yanı sıra eğimin fazla olması da yapı masraflarını arttırmaktadır. Fakat kentlerde yoğun beşeri/ekonomik kullanım ve bunlardan kaynaklanan hataların da (bina, yol, şehirsal kullanıma bağlı diğer yapılar, turizm faaliyetleri vb) morfoloji üzerinde etkili olduğu bir gerçektir (Erginal ve Erginal 2003; Turoğlu 1998).

Çanakkale Boğazı ve çevresinin jeomorfolojik özellikleri farklı araştırmalara konu olmuştur (Bilgin 1969; Erol 1969; Erol 1985; Erol 1992; Öztürk ve Erginal 2001; Erginal ve Erginal 2003). Bunlara bağlı olarak araştırma alanındaki ana morfolojik birimler: Havzaları birbirinden farklı büyüklükte olan akarsuların getirdiği alüvyal malzemedен oluşun (pekişmemiş silt, kil, mil, kum vb malzemedен oluşun) *delta alanları* ve doğu kesimlere doğru daralan *taban düzlükleri*, daha geride yer yer az eğimli kalker tabakalardan oluşun basamaklı yapılardan oluşun *yamaç arazileri*, Miosen ve Pliosen'de büyük oranda aşınımına uğramış olan *plato düzlükleri*, daha geride *tepelik ve dağlık alanlar*. Ayrıca kıyıya yakın kesimlerde yer yer *akarsu sekileri* ile *denizel sekiler ve alüvyal taban düzlükleri* ile gerideki yamaçlar arasında da *birikinti konileri* olarak tanımlanabilir (Şekil 1.6).

Araştırmaya konu olan yerleşime uygunluk analizinde topografik özellikle ana faktörü için eğim özellikleri, yükselti yapısı ve bakı özellikleri incelenmiştir. Buna bağlı olarak da sahanın eğim, yükselti ve bakı durumu açıklanacaktır.

Çanakkale kenti, üzerinde kurulduğu ve gelişimini sürdürdüğü Sarıçay Ovası'nı tamamen kaplamış durumdadır. Doğu yönünde devam eden alüvyal taban düzlüğünde ise tarımsal etkinlikler hala yoğun olarak sürdürülmektedir. Kentin doğusunda yer alan Atikhisar Barajı'ndan itibaren jeolojik ve jeomorfolojik yapı tamamen değişmektedir. Bu sahada, Miosen sedimanter araziler yerini volkanik arazilere bırakırken, tepelik ve dağlık alanların da geniş yer kapladığı görülmektedir. Araştırma alanını kuzeyinde yer alan Umurbey'den doğuya doğru gidildiğinde ise özellikle Umurbey Barajı çevresinde volkanik araziler görülmeye başlamaktadır (Şekil 1.1; Şekil 1.6).



Şekil 1.6: Çanakkale Boğazı doğu kesiminin farklılık gösteren morfolojik yapısı (2014)\*

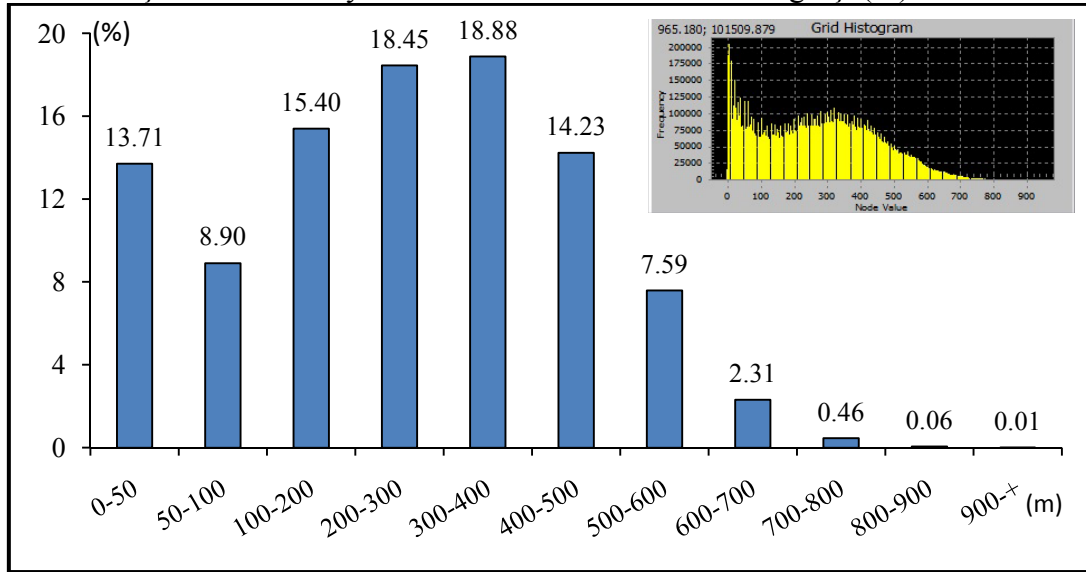


\*Çanakkale kentine GD yönündeki Asmatepe yangın gözetleme kulesinden bakış (a), Ulupınar köyünden doğusundaki tepelik ve dağlık alanlara bir bakış (b), Umurbey'in doğu kesimindeki volkanik arazi (c). (2014)

## 2.1 Yükselti Basamakları

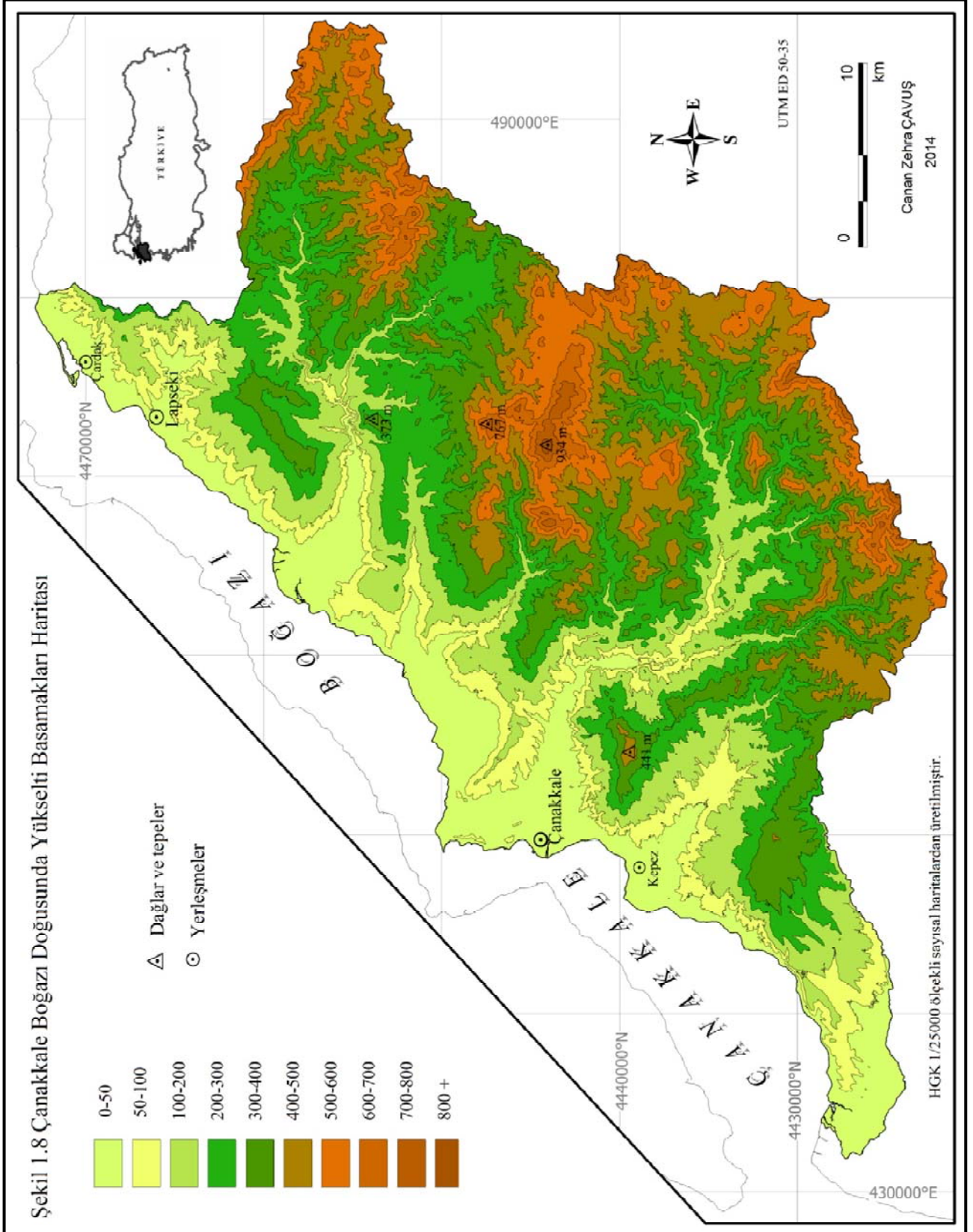
Araştırma alanına ait sayısal yükseklik modelinden elde edilen verilerle yükselti basamakları oluşturulmuştur (Şekil 1.8). Alanın %75'i (963.66 km<sup>2</sup>) 400m ve daha az yükseltiye sahiptir (Tablo 1.3). 700m'den daha yüksek alanların ise toplam alanın %1'inden daha düşük bir kaplama alanına sahip olduğu dikkat çekmektedir (Şekil 1.7; Tablo 1.3). Kent ve belde yerleşim alanlarının 0-50m yükselti basamağında buldukları görülmektedir. Araştırma alanının en yüksek noktasını ise 934m ile Ağı Dağı oluşturmaktadır (Şekil 1.8).

Şekil 1.7: Araştırma alanında yükselti basamaklarının oransal dağılışı (%)

Tablo 1.3: Yükselti sınıflarının kaplama alanlarının kümülatif değerleri (km<sup>2</sup> - %)

Yükselti sınıfı	Alan (km <sup>2</sup> )	Alan (%)	Kümülatif alan (km <sup>2</sup> )	Kümülatif alan (%)
<b>0-50</b>	175.31	13.71	175.31	13.71
<b>50-100</b>	113.90	8.90	289.22	22.61
<b>100-200</b>	196.98	15.40	486.19	38.01
<b>200-300</b>	235.95	18.45	722.15	56.46
<b>300-400</b>	241.51	18.88	963.66	75.34
<b>400-500</b>	182.03	14.23	1145.69	89.57
<b>500-600</b>	97.11	7.59	1242.80	97.16
<b>600-700</b>	29.60	2.31	1272.40	99.47
<b>700-800</b>	5.88	0.46	1278.27	99.93
<b>800-900</b>	0.78	0.06	1279.05	99.99
<b>900 - +</b>	0.07	0.01	1279.12	100.00

Şekil 1.8: Araştırma alanının yükselti basamakları haritası



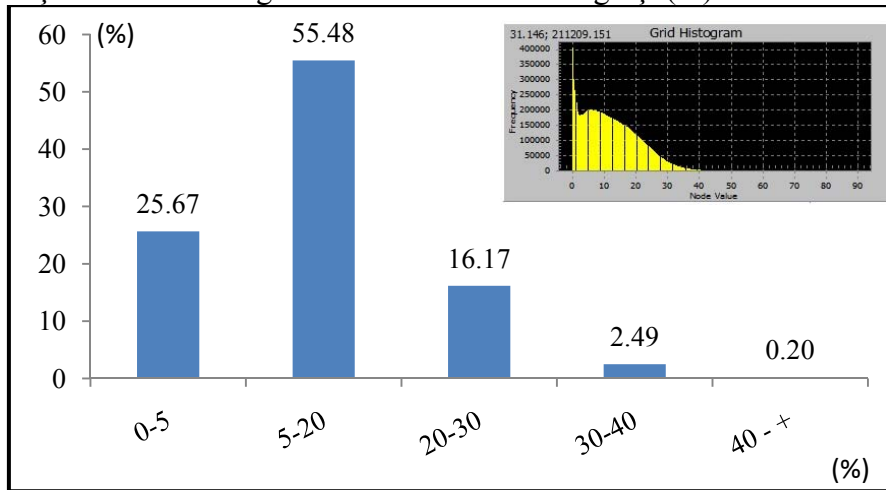
## 2.2 Eğim Özellikleri

Araştırma alanının eğim haritası 1/25000 sayısal haritalardan elde edilen sayısal yükseklik modelinden (SYM) (10x10m grid) üretilmiştir. Eğim sınıfları araştırma alanının eğim özellikleri ve Sancar (2000) tarafından yerleşim alanlarının seçimi için önerilen sınıflama dikkate alınarak yapılmıştır.

Eğim özellikleri, yerleşime uygunluk belirlenmesi veya yerleşme yeri seçimi dışında arazide pek çok faktör üzerinde de etkili olmaktadır. Bütün koşulların aynı olması durumunda bile eğimin fazla olduğu alanlarda yağışla gelen suyun toprağa sızma oranı azalmaktadır. Suların direkt akışa geçmesi, akım değerini fazlalaştırarak özellikle bitki örtüsünün olmadığı veya zayıf olduğu alanlarda erozyonu bu da akarsuyun taşıdığı sediman miktarını artırır. Arazinin eğim özellikleri kütle hareketlerinin derecesi üzerinde de önemli etkiye sahiptir (Özdemir 2007).

Alanın eğim değerleri %0-%90 aralığında değişim göstermektedir (Şekil 1.9). %25.67'si (328.38km<sup>2</sup>) %5'e kadar eğimli alanları oluştururken en büyük oran %5-20 eğim aralığına aittir (%55.48). Her iki eğim grubu araştırma alanının %81.14'ünü oluşturmaktadır (Şekil 1.10; Tablo 1.4).

Şekil 1.9:Araştırma alanında eğim sınıflarının oransal dağılışı (%)



Tablo 1.4: Eğim sınıflarının kaplama alanlarının kümülatif değerleri (km<sup>2</sup> - %)

Eğim sınıfı	Alan (km <sup>2</sup> )	Alan (%)	Kümülatif alan (km <sup>2</sup> )	Kümülatif alan (%)
0-5	328.38	25.67	328.38	25.67
5-20	709.76	55.48	1038.14	81.14
20-30	206.87	16.17	1245.02	97.31
30-40	31.84	2.49	1276.85	99.80
40+	2.52	0.20	1279.37	100.00





### 2.3 Bakı Durumu

Arazinin sahip olduğu bakı şartları; yüzeye gelen güneş radyasyonu ve bitki örtüsünün dağılışı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Kuzeye bakan yamaçların daha az radyasyon enerjisi aldığı görülürken bu durumun toprak neminin korunmasında etkili olduğu da bir gerçektir (Özdemir 2007).

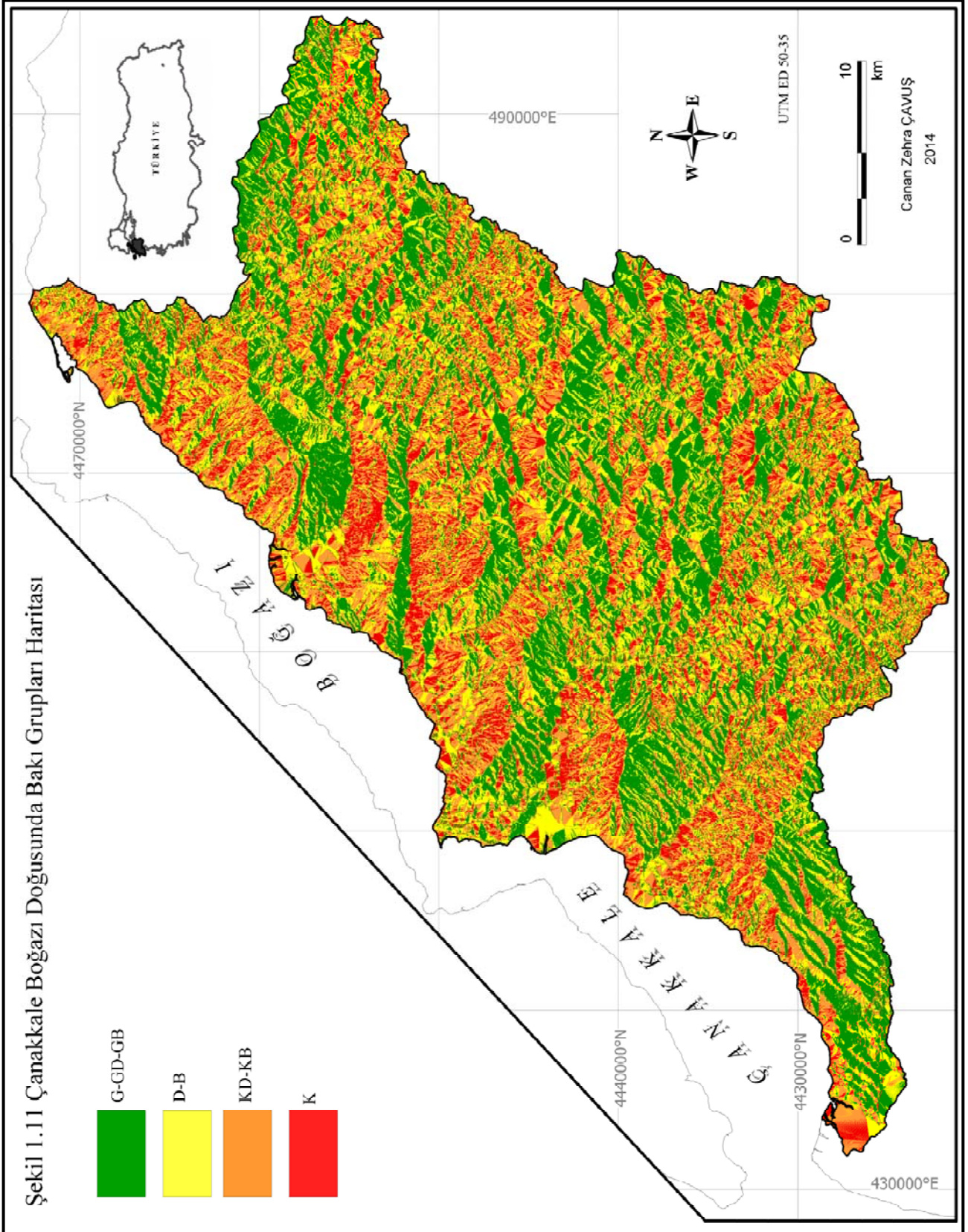
Bakı şartları kent planlamalarında özellikle yapıların konumları açısından büyük önem taşır. Bina çatılarının ve meskenlerin çeşitli bölümlerinin aldığı radyasyon enerjisi bakı şartlarına göre değişiklik göstermektedir. Güneş radyasyonunu daha fazla alan güneydoğu, güney, güneybatı ve batı yönleri kent planlama açısından olumlu şartlar sağlamaktadır.

Araştırma alanına ait bakı haritası SYM'den 8 yön temel alınarak üretilmiştir. Fakat daha önceden bahsedilen faktörlere bağlı olarak; hem uygunluk analizinde kullanmak hem de değerlendirmeleri genelleştirmek amacı ile bu yönler 4 ana grupta haritalanarak yorumlanmıştır. Araştırma alanında bakı grupları içerisinde en yüksek oran kuzey yönlü (K-KD-KB) gruplara aittir (%42.47). İkinci sırada ise güney yönlü (G-GD-GB) bakı grupları yer almaktadır (%24.58). D-B yön grubu ise sahip olduğu oran ile (%24.58) son sırada bulunmaktadır (Tablo 1.5 ; Şekil 1.11).

Tablo 1.5: Bakı gruplarının kaplama alanları ve kümülatif değerleri (km<sup>2</sup> - %)

Bakı	Alan (km <sup>2</sup> )	Alan (%)	Kümülatif alan (km <sup>2</sup> )	Kümülatif alan (%)
K	187.31	14.64	187.31	14.64
KD-KB	355.92	27.83	543.24	42.47
D-B	314.40	24.58	857.63	67.05
G-GD-GB	421.49	32.95	1279.12	100.00

Şekil 1.11: Araştırma alanının bakı grupları haritası





### 3.İKLİM ÖZELLİKLERİ

Araştırma alanı için yapılan yerleşime uygunluk analizinde ele alınan faktörlerden, doğrudan veya dolaylı olarak herhangi bir iklim elemanı yoktur. Bu nedenle iklim özellikleri genel hatları ile açıklanacaktır. Koç (2001), araştırma alanını da kapsayan ayrıntılı bir iklim araştırması yapmıştır. Bu nedenle iklim özellikleri büyük oranda Koç (2001)'un araştırmasına bağlı olarak özetlenmiştir.

#### 3.1 Araştırma Alanının Genel Atmosfer Dolaşımındaki Yeri ve Hava Tipleri

Kış mevsiminde, maritim polar (MP) hava kütlesi Akdeniz havzasını sıklıkla işgal ederek havza üzerinde uzun süreli etkili olmaktadır. Avrupa üzerinden doğuya doğru hareket eden bu hava kütlesi Balkanlar ve Ege Denizi üzerinden geçerek Türkiye'ye ulaşmaktadır. Kış mevsimi süresince Akdeniz havzasında etkili olmaya devam eden bu hava kütlesi Mayıs ayından itibaren kuzeye doğru çekilmeye başlamaktadır. Bu dönemden itibaren Akdeniz havzası ve Türkiye, tropikal kökenli hava kütlelerinin etki alanına girmektedir (Koçman 1993).

Kuzeybatı Anadolu içerisinde yer alan araştırma alanının Akdeniz ve Karadeniz arasında gösterdiği geçiş özelliği sahada etkili olan hava tiplerinin de çeşitlenmesine neden olmaktadır (Koç 2001).

Çanakkale ve çevresi kışın Türkiye'ye kuzeybatıdan sokulan gezici orta enlem alçak basınç sistemlerinin (İzlanda kökenli) etkisi altında iken, yazın kuzeye doğru genişleyen Azor ve Basra yüksek basıncının etkisinde kalmaktadır (Koç 2001).

#### 3.2 Araştırma Alanında İklim Tipleri

İklimin çok değişkenli bir konu olması nedeni ile değişik özelliklerine göre iklim tiplerini belirlemeye yönelik farklı araştırmalar yapılmaktadır. Bu açıklamaya bağlı olarak; yıllık ortalama sıcaklık özelliklerine göre sahayı Suppan "Orta Kuşak"a dahil etmiştir. Rubner'in günlük ortalama sıcaklığın 10°C ve üzerinde olduğu günleri dikkate alarak yaptığı iklim sınıflamasına göre araştırma alanı "Sıcak Mutedil İklim" tipi içerisinde yer almaktadır. Köppen'in sıcaklık, yağış ve bitki örtüsü ilişkisini ele alan iklim tipi belirleme yöntemine göre Çanakkale ve çevresi "Orta İklimler Kuşağı" içerisinde bulunmaktadır. De Martonne'nun sıcaklık ve yağışı dikkate aldığı sınıflamaya göre saha "Orta Kuşak Geçiş İklimi"ne dahil olmaktadır. Thorntwait su durumu, su noksanı, su fazlası gibi konularda



bilgi veren su bilançosu ve buna dayalı iklim belirleme yöntemine göre saha Akdeniz (yarı kurak) ve Karadeniz (nemli) iklimleri arasında geçişi yansıtmaktadır. Erinç'in yağış ve sıcaklık ilişkisine dayanan sınıflamasına göre sahada yarı nemli şartlar egemendir. Sezer yağış ve buharlaşma ile bitki örtüsü ilişkisini de kurarak ele aldığı iklim sınıflamasına göre Çanakkale kurak-yarı nemli özelliktedir. Alissow Akdeniz ve Karadeniz iklimi açısından geçişi vurgularken, Strahler kıyı kesimlerde Akdeniz iklimi etkilerinin iç kesimlere doğru da yükseltinin belirleyici olduğu dağ iklimine geçilmektedir (Koç 2001).

### 3.3 Araştırma Alanının İklim Elemanları

İklim elemanları konusu içinde basınç ve rüzgarlar, sıcaklık, nemlilik ve yağış özellikleri üzerinde durulmaktadır.

#### *Sıcaklık*

Araştırma alanı sıcaklık koşulları açısından "Karasal Geçiş Termik Rejim Tipi"ne dahil edilmektedir. Kısa mesafelerde görülen sıcaklık değişimi ise, hava tiplerinde de bahsedildiği gibi, sahanın Akdeniz ve Karadeniz arasındaki coğrafi konum özelliği ile ilgilidir. Yıllık ortalama sıcaklık 14.88°C, Temmuz ayı ortalaması 24.59°C, Ocak ayı ortalaması ise (1950-1995) 6.19°C olarak ölçülmüştür (Koç 2001).

Sıcaklık değerlerinin 0.0°C altına düşmesi durumu olarak tanımlanan don olayı beşeri ve fiziki pek çok faktör üzerinde etkili olmaktadır. Çanakkale çevresinde 1965-1995 yılları arasında ortalama 20.8 donlu gün belirlenmiştir. Donlu gün sayısında dönem dönem yaşanan artışlar ise, sahayı etkisi altına alan kuzeyli (CP ve MP) soğuk hava kütleleri ile açıklanmaktadır (Koç 2001).

#### *Nemlilik ve Yağış*

Çanakkale'nin coğrafi konumu büyük oranda yağış potansiyelini belirlemektedir. Saha Akdeniz Yağış Rejimi'ne dahil edilmektedir. Aylık yağış değerleri 107.8 mm (aralık) ile 6.8mm (temmuz) arasında değişmektedir. Yıllık yağış miktarı ise (1950-1995) 623.7mm olarak belirlenmiştir (Koç 2001).

Çanakkale ve yakın çevresindeki istasyon verilerine göre sağanak yağışlarda yaz ve sonbahar döneminde yoğunlaşma görülmektedir. En yağışlı dönem kasım-nisan arası, en kurak dönem ise mayıs-ekim arasındadır. Yıllık ortama yağışta (1950-1995 yılları arasındaki verilere göre belirlenmiş olan 623.7mm'lik değer) özellikle 1980'lerin başından itibaren

belirginleşen bir azalma eğilimi dikkati çekmektedir. Bu durum da Çanakkale ve çevresinin iklim değişikliklerinden olumsuz etkileneceğini göstermektedir (Koç 2001).

Çanakkale çevresinde görülen sisler “ışma sisleri” olarak tanımlanmıştır. Azor ve Sibirya Yüksek Basıncının etkisi ile gece meydana gelen ışma, sis oluşumunu hızlandırmaktadır. Bunun dışında topoğrafik faktörlerin etkisi ile oluşan don çanaklarında meydana gelen terselme de sis oluşumunu kolaylaştırmaktadır. Özellikle sonbahar aylarında karalardaki hızlı soğuma ve sahaya sokulan sıcak nemli hava da sis oluşumun da etkili olmaktadır (Koç 2001).

Daha çok nisan-temmuz aylarında gözlenen orajlar, karanın hızla ısınarak sahaya sokulan nemli hava kütlelerini yükselmeye zorlaması sonucu oluşmaktadır. Oraj oluşumu ile dolu yağışları arasında da bir paralellik belirlenmiştir (Koç 2001).

Sahanın yükseltisinin fazla olmaması ve denizellik etkilerine rağmen, kuzeyden sokulan polar hava kütlelerine açık olması nedeniyle Kuzey Ege’ye göre kar yağışlarında bir belirginleşme gözlenmektedir (Koç 2001).

#### *Rüzgarlar*

Çanakkale ve çevresi rüzgar özellikleri açısından, genel olarak rüzgar hızının yüksek olduğu bir alan olarak değerlendirilmektedir. Sıcak ve soğuk dönemlerde rüzgar hızı artış gösterirken geçiş mevsimlerinde genel olarak bir azalma durumu söz konusudur. Yüzey şekilleri, rüzgar hız ve yönünün kısa mesafelerde değişimine neden olan önemli bir faktördür. Fakat hakim rüzgar yönünü kuzey sektörlü rüzgarlar oluştururken, ikinci egemen yön ise güney sektörlü rüzgarlara aittir (Koç 2001).

#### 4. TOPRAK ÖZELLİKLERİ

Araştırma alanının toprak özellikleri, büyük toprak grupları ve AKKS olmak üzere iki ana başlıkta ele alınmıştır. Buna göre, sahada bulunan toprak tipleri ve dağılışı ile AKKS sınıflarına ait özellikler üzerinde durulmuştur. Toprak özellikleri büyük oranda TOPRAKSU (1980) tarafından yapılan ve daha sonra KHGM (1999)'nin güncellediği araştırmalar temelinde ele alınmıştır. Ayrıca bu bölüm araştırma alanının toprak özelliklerine ilişkin dikkate değer bulguları da içermektedir.

##### 4.1 Büyük Toprak Grupları

Araştırma alanında 1975 Toprak Taksonomisi'ne göre farklı toprak grupları ve toprak ordoları bulunmaktadır. Bu açıklamaya bağlı olarak sahadaki büyük toprak grupları zonal, azonal ve intrazonal sınıflamaya göre gruplanabilir. Bu sınıflamada ise sahada görülen farklı iklim şartları, toprağı oluşturan ana materyal, eğim ve bakı özellikleri ile bitki örtüsü şartlarındaki değişim etkilidir (TOPRAKSU 1980; Atalay 2003)

Araştırma alanına ait toprak haritasına göre (Şekil 1.12) büyük toprak grupları ve bu grupların dahil olduğu toprak ordoları Tablo 1.6'da verilmiştir.

Tablo 1.6: Araştırma alanındaki büyük toprak gruplarının kaplama alan ve oranları

Toprak ordosu	Büyük toprak grubu	Kaplama alanı (ha)	Kaplama oranı (%)
Zonal	Kireçsiz kahverengi orman toprakları	763000	59.7
	Kırmızı-kahverengi orman toprakları	970	0.8
İntrazonal	Kahverengi orman toprakları	31800	24.9
	Rendzinalar	7780	6.1
	Vertisoller	1679	1.3
Azonal	Alüvyal topraklar	6060	4.7
	Hidromorfik alüvyal topraklar	108.5	0.1
	Kolüvyal topraklar	1797	1.4
	Alüvyal sahil bataklıkları	346.7	0.3
	Diğer (baraj-gölet, kayalık, taşlık)	909.1	0.7
	Toplam	127881.3	100

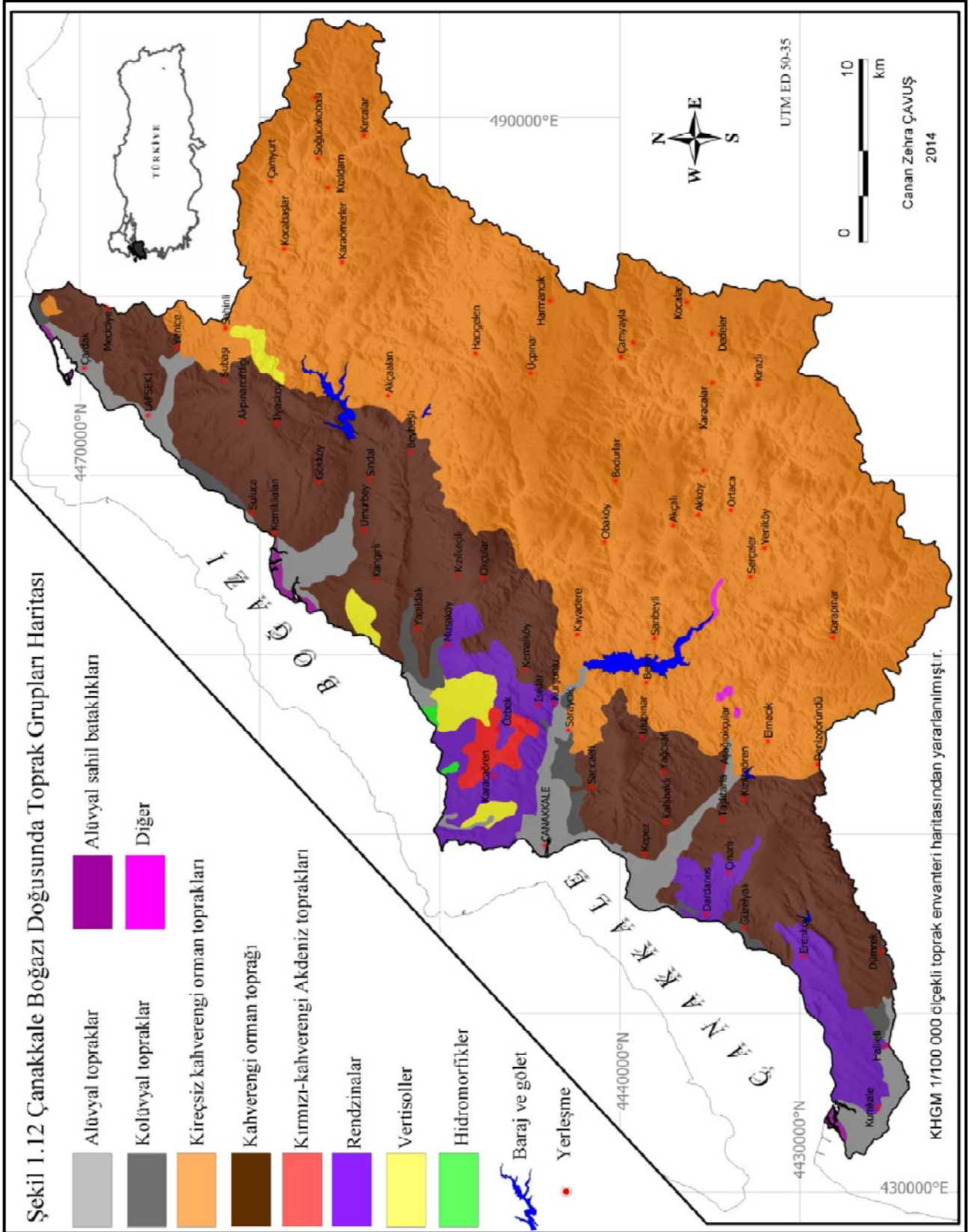
Büyük toprak gruplarının genel özellikleri ve araştırma alanı içindeki oransal/alansal dağılışı toprak ordosundaki sırasına göre açıklanmıştır.

#### *Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları*

Marmara havzası içinde en fazla kaplama oranına sahip toprak türüdür (havzanın %59.7'si) (TOPRAKSU 1980). Büyük oranda Marmara havzası alanı içinde kalan araştırma alanı, bu tür toprakların kaplama özelliği açısından havza ile benzerlik gösterir (araştırma alanın % 59.8'i) (Şekil 1.12). Zonal topraklar içinde değerlendirilen bu grup topraklarda A horizonu iyi oluşmuş fakat B horizonu oluşumu zayıftır (KHGM 1999). Çanakkale çevresinde bu tür topraklar daha çok andezit, riyolit, granit, granodiyorit, tuf vb. volkanik kökenli kayaların üzerinde oluşmuştur. Kireçsiz olmasının en büyük nedeni ise, kireçten büyük oranda yoksun olan bu volkanik kökenli kayalarda, var olan kirecin de yağışla birlikte taşınmasıdır (TOPRAKSU 1980; Şekil 1.1). Üzerlerinde gelişen bitki örtüsü büyük oranda orman, funda, maki gibi bitki türleridir. Çanakkale çevresinde daha çok meşe, kızılçam ve karaçam hakimdir (TOPRAKSU 1980; Şekil 1.12; Şekil 1.17).

Daha öncede bahsedildiği gibi, araştırma alanı içinde bu toprakların bulunduğu arazilerde erozyon derecesi “çok şiddetli (3)” grubuna dahil edilmektedir. Eğim derecesinin artmış olması erozyonel etkinliği de arttıran en önemli faktördür (Şekil 1.10). Bunun dışında antropojenik etkiler de yer yer bu etkinliği arttırabilmektedir. Araştırma alanında kireçsiz kahverengi orman toprakları kullanım kabiliyetleri açısından VII. sınıf arazileri oluşturmaktadır (Şekil 1.12; Şekil 1.14).

Şekil 1.12: Araştırma alanında büyük toprak gruplarının dağılışı haritası



### *Kırmızı-Kahverengi Akdeniz Toprakları*

A, B, C profilli olup orta derecede organik maddeye sahip olan bu topraklar asıl itibariyle Kırmızı Akdeniz ve Kahverengi Akdeniz topraklarının karışık halidir (KHGM 1999). Kil oranı B horizonunda fazla, su tutma kapasiteleri yüksek ve derin topraklardır (Özdemir 2007). Bu tür topraklar üzerinde gelişen bitki örtüsü fundalık ve makiliklerdir (TOPRAKSU 1980).

Araştırma alanının %0.8 (970 ha) gibi küçük bir kısmını kaplayan bu topraklar Nara Burnu doğusunda Karacaören ve Özbek ovaları çevresinde görülmektedir. Bu toprak grubu büyük oranda Çanakkale kentinin gelişim yönü içerisinde kalmaktadır. Kırmızı-kahverengi Akdeniz topraklarının kapladığı alanlarda mera alanlarının, tarımsal açıdan verimi yüksek IV. sınıf arazilerin varlığı ve büyük oranda da tarımsal etkinliklerin yürütüldüğü belirlenmiştir (Şekil 1.12 ve Şekil 1.14).

### *Kahverengi Orman Toprakları*

İntrazonal toprak sınıfı içerisinde yer alan bu tür toprakların bulunduğu alanlarda, yağışın toprağı yıkama etkisinin düşük olması nedeniyle organik madde bakımından zengin oldukları söylenebilir (Akbulak 2011). Belirgin koyu renkli bir A horizonuna sahip olan bu grup topraklarda drenaj koşulları iyi durumdadır ve genellikle orman, mera ve fundalık olarak kullanılır (KHGM 1999).

Araştırma alanında 31800 ha olan bu topraklar, kireçsiz kahverengi orman topraklarından sonra en yüksek kaplama oranına (%24.9) sahiptir (Tablo 1.6). Kahverengi orman toprakları büyük oranda Çanakkale Boğazı doğu kesimi boyunca ve daha doğuda kireçsiz kahverengi orman toprakları ile sınırlanmaktadır. Bu tür topraklar, arazi kullanım kabiliyetleri açısından daha çok IV. ve VI. sınıf arazilerde ve daha az oranda da VII. sınıf arazilerin yayılış alanlarında tespit edilmiştir. Ayrıca tarımsal etkinliklerin yürütüldüğü alanlar ve kızılçam ormanlarının bulunduğu alanlar ile bu tür toprakların yayıldığı alanlar arasında bir uyum belirlenmiştir (Şekil 1.12; Şekil 1.14; Şekil 1.17).

### *Rendzinalar*

A,C profilli bu topraklarda horizonlar diğer zonal topraklara göre zayıftır. Doğal bitki örtüsünü ot, çayır, çalılık ve fundalıklar oluşturmaktadır (KHGM 1999).

Araştırma alanının % 6.1'ini (7780 ha) oluşturan bu topraklar, kaplama oranı dikkate alındığında toprak grupları arasında üçüncü sırada yer almaktadır (Tablo 1.6). Kireçsiz

kahverengi orman toprakları, kahverengi orman toprakları ve vertisollerle yakın ve yer yer de Neojen yaşlı sedimanter kayaçlar üzerinde görülmektedir (Şekil 1.12 ve Şekil 1.1 ). Açıklanan bulgular TOPRAKSU (1980) tarafından yapılan belirlemeleri de destekler niteliktedir. Sahada Rendzinaların dağılışı alanları ile tarımsal etkinliklerin gerçekleştirildiği ve arazi kullanım kabiliyeti açısından da ilk dört sınıf arazilerin bulunduğu alanlar arasında bir uyum belirlenmiştir (Şekil 1.12; Şekil 1.14).

Rendzinaların alansal yayılışı ve yerleşim alanları ilişkisi şöyle açıklanabilir: Araştırma alanındaki rendzinaların toplam alanın yarısı Çanakkale kentinin kuzeyinde yer alan Karacaören ve Özbek ovaları çevresindedir. Geri kalan kısmı ise güneyde Çanakkale kentinin mücavir alanı içinde kalan Dardanos mevki ve Çınarlı köyünü kaplayan alanlarda bulunmaktadır. Son olarak Erenköy ve Kumkale beldeleri çevresi ile Halileli köyü rendzinaların yayılışı alanlarını oluşturmaktadır (Şekil 1.12).

#### *Vertisoller (Grumusoller)*

Killi yani ağır bünyeye sahip olan bu topraklarda, yazın derine ve yana doğru genişlemiş çatlaklar oluşur. Kışın ise su alan çatlaklar şişerek kapanır ve alt toprak şişmenin oluşturduğu basınçla üst kısma hareket eder. Bu nedenle Latince döneme gelen toprak anlamına gelen vertisoller, Ergene havzasında yaygın olarak “kara kepir”, Anadolu’da ise “taş doğuran toprak” olarak bilinir (Atalay 2003). Organik madde toprağa iyice karışmıştır ve üst toprak koyu renklidir. Genellikle tarımsal etkinliklerin gerçekleştirildiği bu topraklar mühendislik açısından bir takım problemler içerir. Yapılarda iç basınç, duvarlarda, sulama ve drenaj kanallarında çatlama gibi problemler yaşanabilmektedir. Yapı stabilitesini de bozan bu tür toprakların kil özellikleri ekonomik olarak tuğla yapımına da uygun değildir (TOPRAKSU 1980).

İntrazonal topraklar içinde değerlendirilen bu grup topraklara araştırma alanında Nara burnu doğusunda Karacaören Ovası, Özbek Ovası ve Musaköy arasındaki alanda, daha kuzeye doğru Kangırlı ve Yapıldak altı mevkiinde rastlanmaktadır (Şekil 1.14). Tamamen Neojen sedimanter arazisi üzerinde görülen vertisoller, Nara Burnu doğusunda büyük oranda Çanakkale kentinin kuzey yönlü genişleme alanı içerisinde kalmıştır. Araştırma alanında vertisollerin yayılışı ile arazi kullanım kabiliyetleri ilişkisi incelendiğinde; bazı alanlarda kullanım kabiliyeti açısından II. ve III. sınıf araziler ile uyumlu iken, VII. ve VIII. sınıf gibi tarımsal etkiliklere uygun olmayan araziler ile uyum gösterdiği alanlar da bulunmaktadır (Şekil 1.12; Şekil 1.14).

### *Alüvyal Topraklar*

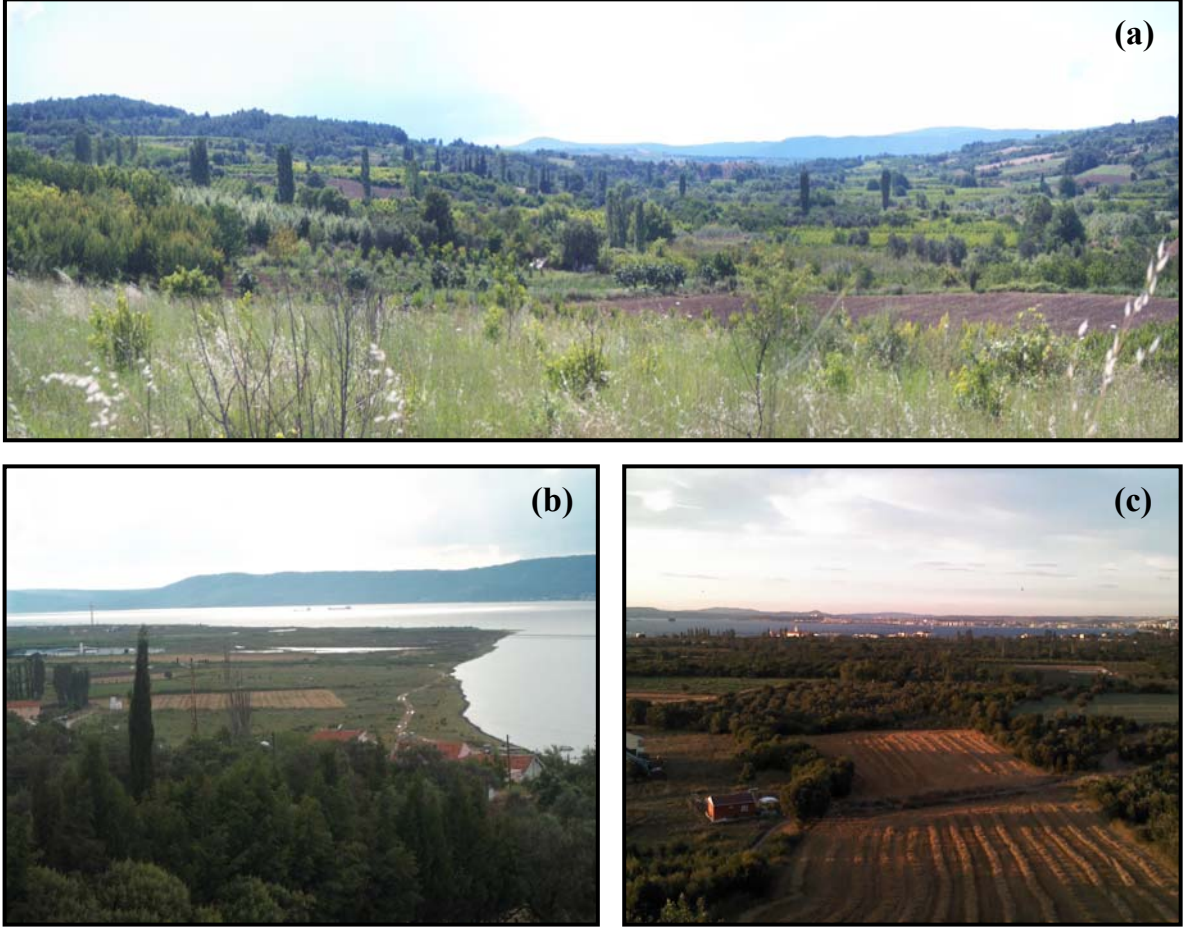
Akarsular tarafından taşınan ve biriktirilen malzemeleri temsil eden alüvyal topraklar A(C) profillidir. Toprak profilinde horizonlaşma ya hiç yoktur veya çok az belirgindir. Taşıdıkları materyal ise havza litolojisine, erozyon ve birikme devrelerine bağlıdır. Akarsuların farklı alanlardan taşıdığı malzemedan oluştukları için minerolojik açıdan heterojen bir yapı arz ederler. Bu tür topraklar üzerinde gelişen bitki örtüsünün yapısı alanın iklim özelliklerine bağlıdır (KHGM 1999).

Tarımsal açıdan ekonomik değeri yüksek bitkilerin yetişmesine imkan veren bu topraklar; düz, taban arazilerini oluşturdıkları için toprakta drenaj bozuk veya yetersizdir (Özdemir 2007).

Azonal toprak grubuna dahil olan alüvyal topraklar, araştırma alanının %4.7'sini (6060 ha) kaplamaktadır. Bu alan ile araştırma alanı dahilindeki tüm toprak grupları arasında dördüncü sırada yer almaktadır (Tablo 1.6). Çardak beldesi kıyı kesiminden güneye doğru geçildiğinde, Araboğa Deresi'nin oluşturduğu alüvyal topraklar üzerinde Lapseki kentinin de kurulmuş olduğu görülmektedir. Daha güneyde Umurbey Çayı'nın taşıdığı alüvyal malzeme ile oluşmuş, kıyı kesiminde alüvyal sahil bataklıklarının bulunduğu verimli tarımsal topraklara sahip geniş Umurbey deltasına sahasına geçilmektedir. Buradan sonra Yapıldak Çayı ve Delikovanlar Deresi'nin oluşturduğu alüvyal alan bulunur. Nara Burnu kesiminde akarsu sekileri yer almaktadır. Erol (1992) tarafından Narababa sekileri şeklinde adlandırılan kuzeye eğimli bu sahanın, iyi yuvarlanmış akarsu kökenli çakıllardan oluştuğu belirtilmiştir. Çanakkale kentinin de üzerinde kurulup genişlediği Sarıçay deltası ve taban düzlüğü, Sarıçay ve kolları tarafından taşınan kum, kil, çakıl boyutundaki malzemedan oluşmaktadır. Kuzeyden gelen güçlü akıntılar delta oluşumunu güneye doğru sürdürmektedir (Öztürk ve Erginal 2001). Sarıçay deltasının güneyinde Sarıçay'ın taşıdığı alüvyonların güney yönünde birikmesi ile oluşan Sarısığlar koyuna geçilir ve alüvyal topraklar Kepez Deltasını da içine alacak şekilde güney yönünde devam eder. Kepez çayının taşıdığı malzeme ile, tarımsal etkinliklerin hala büyük oranda devam ettiği, Kepez deltası oluşmuştur. Alüvyal toprakların yayıldığı bir başka alan da Karamenderes Çayı'nın taşıdığı malzemeleri biriktirdiği Karamenderes deltasıdır. Araştırma alanı içerisinde kalan kısmı ise yine tarımsal etkinliklerin yoğunlaştığı Kumkale Ovası'dır. Deltanın boğaz kıyısına yakın kesimlerinde ise alüvyal sahil bataklıkları bulunmaktadır (Şekil 1.12; Şekil 1.14).



Şekil 1.13: Araştırma alanında tarımsal etkinliklerin sürdürüldüğü alüvyal topraklar\*



\*Alüvyal toprakların geniş alan kapladığı ve tarımsal etkinliklerin yoğun olarak devam ettirildiği Umurbey Çayı alüvyal taban düzlüğü (a), Umurbey Çayı deltası (b), Kepez Çayı deltası ve Kepez Ovası (c).

Alüvyal toprakların belirlendiği alanların arazi kullanım kabiliyetleri açısından I.,II.,III. ve IV. sınıf arazileri kapsadığı, eğim değeri açısından ise büyük oranda %0-5 eğim grubunda yer aldıkları görülmektedir (Şekil 1.10; Şekil 1.13; Şekil 1.14). Sahadaki gözlem ve analizlerle de belirlenmiş olan en önemli bulgu ise; tarımsal potansiyelin yüksek olduğu ve büyük kısmında hala ekonomik getirisi yüksek tarım ürünlerinin yetiştirildiği bu alanların, kent (Çanakkale, Lapseki), belde (Çardak, Lapseki) ve ikincil konutların meydana getirdiği mekansal büyüme baskısı ile karşı karşıya kaldığıdır. Günümüzde tarımsal etkinliklerin yoğun olarak sürdürüldüğü Kepez beldesinin de gelecekte büyük oranda bu baskıya maruz kalacağı düşünülmektedir.

#### *Hidromorfik Alüvyal Topraklar*

İntarazonal topraklar içerisinde yer alan hidromorfik alüvyal topraklar drenaj koşullarının kötü olduğu sahalarda gelişmektedir. Genelde akarsuların denizle birleştiği kesimlerde görülen bu toprakların bulunduğu alanlarda taban su seviyesinin dönem dönem

yüzeye çıktığı gözlenmektedir. Taban suyu seviyesindeki bu değişim bazı katlarda siyah lekelerin (bitki köklerinin çürümesinden dolayı) ve pas lekelerinin (oksitlenmeden dolayı) oluşumuna neden olmaktadır. Genelde çayır, mera, saz, kamış gibi su sever bitkilerin geliştiği bu topraklarda bazı drenaj önlemleri ile yem bitkileri ve suya dayanıklı ağaç türleri yetiştirilebilir (TOPRAKSU 1980; KHGM 1999).

Araştırma alanının %0.1 (108.5 ha) oluşturan hidromorfik alüvyaller Nara Burnu doğusunda Karacaören ve Özbek ovalarının denizle birleştiği alanlarda görülmektedir (Tablo 1.6; Şekil 1.12). Bunun yanı sıra hidromorfik alüvyal topraklar, arazi kullanım kabiliyeti açısından VII ve VIII. sınıf arazileri oluşturmaktadır. Şekil 1.17’de de görüldüğü gibi bu toprakların yakın çevresi mera alanı olarak kullanılmaktadır.

#### *Kolüvyal Topraklar*

Yamaçların etek kısımlarında yüzey akışları ya da dereler ile kısa mesafelerden taşınarak depo edilen, belirli bir iklim ve bitki örtüsüne sahip olmayan topraklardır. Oluşum açısından alüvyal topraklara benzemekle birlikte toprak katları alüvyal topraklardaki gibi birbirine paralel değildir. Bünyelerinde bol miktarda çakıl ve köşeli bloklar içerdikleri için su tutma kapasiteleri düşüktür. Fakat drenaj problemi olmadığı için sodiklik veya tuzluluk problemleri yoktur (KHGM 1999).

Araştırma alanındaki toprak grupları içerisinde %1.4’lük (1795 ha) kaplama alanına sahip olan kolüvyal topraklar (Tablo 1.6) ; Suluca köyü ve Lapseki arasında, Yapıldak ve Musaköy çevresi ile Çanakkale kenti yakınında Sarıcaeli ve Saraycık köyleri çevresinde görülmektedir (Şekil 1.12). Tarımsal potansiyeli yüksek olan bu tür topraklar tamamen II. sınıf araziler grubunda yer almaktadır (Şekil 1.14).

#### *Alüvyal Sahil Bataklıkları*

Akarsuların denize açıldığı yerlerde veya göl kıyılarında görülen bu tür topraklar bataklık ve sazlık/kamışlık alanlardır. Çoğunlukla tarımsal değerleri yoktur ve av hayvanları barınağı ve eğlence alanı olarak kullanılmaktadır (KHGM 1999).

Çanakkale boğazı doğu kıyılarında Umurbey Çayı’nın ve Karamenderes Nehri’nin oluşturduğu delta alanının Çanakkale Boğazı kıyasına yakın kısımlarında görülmektedir (Şekil 1.12). 346.7ha kaplama alanı ile araştırma alanındaki toprak grupları içerisinde %0.3 orana sahiptir (Tablo 1.6). Umurbey kıyı kesiminde ikincil konutların bu araziler üzerinde

geliştiği dikkati çekmektedir. Arazi kullanım kabiliyetleri açısından tamamen VII. sınıf araziler kapsamında yer aldıkları görölmektedir (Şekil 1.14).

#### 4.2 Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları

Kabiliyet sınıflaması içinde en geniş gruba sahip olan AKKS; toprağın tarımsal değeri, sahip olduğu kimyasal ve fiziksel özellikleri yanında büyük ölçüde bulunduğu yerdeki su, eğim, yükselti ve drenaj şartlarıyla da ilişkilidir. Bu grup kabiliyet sınıflamasına göre araziler sekiz kabiliyet sınıfına ayrılmaktadır. İlk dört sınıf içerisinde yer alan araziler yöreye uyum sağlamış kültür bitkileri ile orman, mera ve çayır bitkileri yetişmesine elverişlidir. V., VI. ve VII. sınıf arazilerde iklime uyum sağlayan bitkiler yetiştirilebilirken, VIII. sınıf arazilerde toprak örtüsü olmadığı için tarımsal üretime uygun değildir (KHGM 1999).

Araştırma alanı içinde I., II., III., IV., VI., VII. ve VIII. sınıf araziler bulunmaktadır. Bu arazi sınıflarının kapladıkları alan ve oranlara ilişkin veriler Tablo 1.7’de verilmiştir.

Tablo 1.7: Araştırma alanında AKKS’ye ait alan ve oranlar

AKKS	Kaplama alanı (ha)	Kaplama oranı (%)
I.sınıf araziler	3983	3.1
II. sınıf araziler	4160	3.3
III. sınıf araziler	4330	3.4
IV. sınıf araziler	14870	11.6
VI. sınıf araziler	22790	17.8
VII. sınıf araziler	75390	59
VIII. sınıf araziler	1480	1.2
Diğer (baraj-gölet)	878.3	0.7
Toplam	127881.3	100

##### *I.Sınıf Araziler*

Topoğrafyanın hemen hemen düz olduğu bu sınıf arazilerde drenaj şartları iyidir. Toprakta su tutma kapasitesinin yüksek olması tarımsal verimliliği de arttırmaktadır. Çok verimli grubunda yer alan bu tür araziler kültür bitkilerinin yetişmesine yüksek seviyede uygun olduğu gibi çayır, mera ve orman için güvenli olarak da kullanılabilir (KHGM 1999).

Araştırma alanının %3.1'ini (39.83 ha) kaplayan I. sınıf araziler (Tablo 1.7) Çardak çevresinde; Umurbey, Sarıçay, Kepez ovaları ve alüvyal taban düzlükleri ile Kumkale ovası çevresinde yayılış göstermektedir. Bu alanlarda sebze, meyve vb. ekonomik getirisi yüksek tarımsal etkinlikler yoğun olarak gerçekleştirilir (Şekil 1.14).

### *II. Sınıf Araziler*

Bu araziler, bitki türü seçimi ve amenajman uygulamaları açısından I. sınıf arazilere göre bazı sınırlılıklar içerir. Hafif eğimli, orta derecede su ve rüzgar erozyonu, hafif veya orta seviyede tuzluluk, sodiklik vb. olumsuz şartlar içermelerine rağmen kültür bitkileri, çayır, mera ve orman için kullanılabilir (KHGM 1999).

Araştırma alanı içinde %3.3 (4160 ha) kaplama oranına sahip bu tür araziler genelde I. sınıf arazilerle uyumlu bir yayılış göstermektedir (Şekil 1.14).

### *III. Sınıf Araziler*

Kültür bitkileri yetiştirilmesine elverişli olmalarına rağmen II. sınıf arazilere göre daha fazla sınırlamaya sahip arazilerdir. Bu sınırlamalar ise bitki seçimi, ekim-dikim-hasat zamanı ve ürün miktarını önemli ölçüde etkiler. Eğimin, erozyona karşı duyarlılığın, tuzluluğun arttığı bu arazilerde ayrıca taşkın, yavaş su geçirgenliği, göllenme gibi sorunlarla karşılaşabilmektedir. Bu sorunlar nedeniyle bazı alanlarda üçüncü sınıf arazilerin sınırlı bir şekilde kullanılabilirdiği bilinmektedir (KHGM 1999).

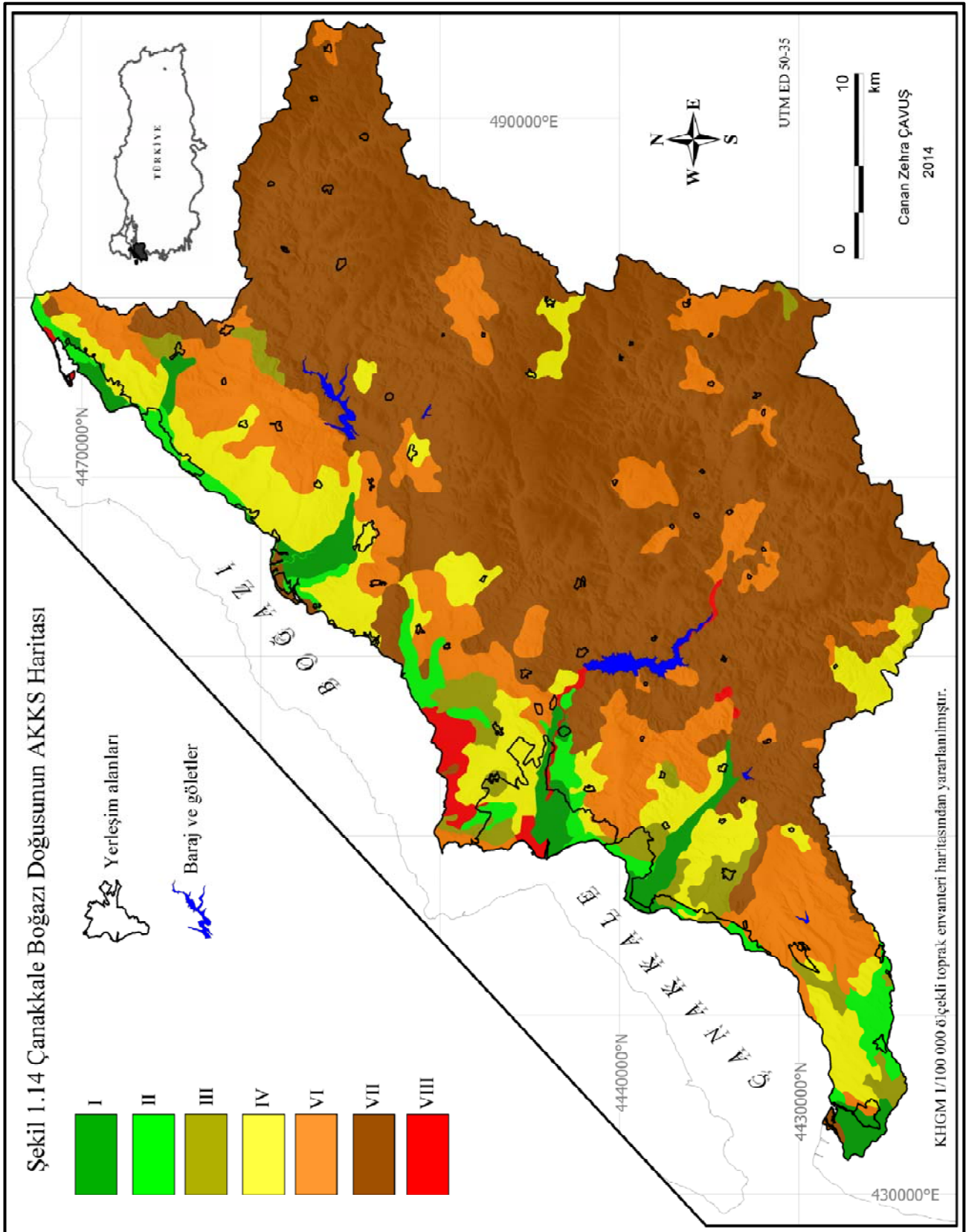
Çanakkale Boğazı doğu kesiminde birinci ve ikinci sınıf arazilerle uyumlu bir alansal yayılış gösteren bu araziler toplamda 4330ha (%3.4) yüzölçümüne sahiptir (Şekil 1.14).

### *IV. Sınıf Araziler*

Bu sınıfta yer alan arazilerde koruma önlemleri alma koşulları zorlaşmıştır. Artan eğim şartları ve taşkınlar, şiddetli tuzluluk ve sodiklik gibi sorunların bir ya da bir kısmının sürekli etkisi kültür bitkilerinin yetişme koşullarını sınırlandırmaktadır (KHGM 1999).

Araştırma alanındaki kaplama oranı %11.6 (14870ha) olarak belirlenmiştir. Kuzeyde Çardak ve Umurbey arası, Çanakkale kentinin kuzeyi, Kepez çayı alüvyal taban düzlüğünün kuzey ve güneyi ile Kumkale ve Erenköy arası dördüncü sınıf arazilerin yayılış alanlarını oluşturmaktadır (Şekil 1.14).

Şekil 1.14: Araştırma alanında arazi kullanım kabiliyet sınıfları haritası



### *VI. Sınıf Araziler*

Bu sınıf araziler dik eğime ve ciddi erozyon zararlarına sahiptir. Ayrıca alınacak önlemlerin dahi gideremeyeceği taşlılık, aşırı yaşlık ve taşkın, düşük nem tutma kapasitesi, tuzluluk ve sodiklik gibi tarımsal açıdan düzeltilemeyecek sorunlar yaşanabilmektedir. Bu sorunlardan bir yada birkaçının yaşanabileceği bu topraklar kültür bitkilerinin yetiştirilmesi için uygun değildir. Ancak çayır, mera ve orman alanı olarak kullanılabilir (KHGM 1999).

Araştırma alanının %17.8'ini (22790 ha) oluşturan bu araziler VII. sınıf arazilerden sonra en geniş yayılışa sahiptir (Tablo 1.7; Şekil 1.14). Altıncı sınıf araziler büyük oranda, Çanakkale Boğazı doğu kıyısına yakın I., II., III. ve IV. sınıf arazilerin doğusunda kuzeydoğu-güneybatı yönünde bir kuşak haline yayılış göstermektedir. Ayrıca bu araziler, araştırma alanında en geniş yayılışa sahip VII. sınıf araziler içinde de parçalı olarak görülebilmektedir (Şekil 1.14)

### *VII. Sınıf Araziler*

Kültür bitkilerinin yetiştirilmesini engelleyen çok şiddetli sınırlamalara sahip bu sınıf araziler (KHGM 1999) araştırma alanındaki diğer arazi sınıflarına oranla en geniş yayılış alanına sahiptir (araştırma alanının %59'u). 75390 ha yüzölçümüne sahip bu sınıf arazilerin araştırma alanındaki durumları değerlendirilecek olursa; volkanik kayaçların bulunduğu (Şekil 1.1), yükselti ve eğim şartlarının arttığı (Şekil 1.8; Şekil 1.10), kireçsiz kahverengi orman topraklarının yayılış gösterdiği (Şekil 1.12) orman alanları (Şekil 1.17) ile olan uyumu dikkati çekmektedir.

### *VIII. Sınıf Araziler*

Şiddetli sınırlayıcı faktörler nedeniyle (erozyon, yaşlık, taşlılık, kayalık vb) ot, ağaç vb bitki yetişmesine dahi uygun olmayan arazilerdir. Çok aşınmış araziler, kumsallar, ırmak yatakları, kayalıklar, maden işletmesi yapılan ocaklar vb. bu sınıfa girmektedir (KHGM 1999). Araştırma alanında %1.2 gibi düşük bir paya sahip bu araziler (1480 ha) büyük oranda Çanakkale kenti çevresinde görülmektedir (Şekil 1.14).



## 5. BİTKİ ÖRTÜSÜ ÖZELLİKLERİ

Türkiye'nin, Avrupa-Sibirya (Euro-Siberian), Akdeniz (Mediterran) ve İran-Turan bitki bölgelerinin karşılaşma sahasındaki konumu bitki coğrafyası özelliklerini belirlemektedir. Davis (1965)'e göre Biga Yarımadası ise Akdeniz fitocoğrafya bölgesine dahil edilmektedir (Güngördü 1999).

Atalay (2002) Türkiye'yi ekolojik yönden üç ana iklim bölgesi ve bu bölgeler arasında geçiş niteliğinde olan üç bölge ile birlikte altı bölgeye ayırmaktadır. Her bir ekolojik bölge kendi içinde alt bölümlere ayrılmaktadır. Araştırma alanı Akdeniz İklim Bölgesi içinde yer alan Ege Bölgesi-Ege alt bölümü içerisinde yer almaktadır (Şekil 1.15). Ayrıca Ege dağ (kızılcam) bölümü ve Marmara Geçiş Bölgesi içinde yer alan yarı nemli ormanlara dahil olan türler de bulunmaktadır (Şekil 1.17).

Şekil 1.15: Araştırma alanının ekolojik açıdan yeri\*



\* Atalay 2002'den düzenlenerek

Araştırma alanının yer aldığı Ege alt bölümünde kıyı kuşağı maki ve psödomakilerden oluşmaktadır. Çalı formasyonu olarak da nitelendirilebilecek bu sahada baskın türü kermes meşesi (*Quercus coccifera*) oluşturmaktadır. Meşe (*Quercus*) türleri dışında; akçakesme (*Phillyrea latifolia*), diken ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), yabani gül (*Rosa sempervirens*), laden (*Cistus creticus*), sandal ağacı (*Arbutus andrachne*), çakal eriği (*Prunus spinosa*), böğürtlen (*Rubus sanctus*), abdest bozan (*Sarcopoterium spinosum*), ahlat (*Pyrus elaeagnifolia*) ve ayı fındığı (*Styrax officinalis*) kıyı kesimde görülebilecek çalı formasyonuna ait türleri oluşturmaktadır (Uysal vd. 2003).

Maki formasyonu, tahribe uğramadığı alanlarda, hemen hemen kıyı gerisinden itibaren görülmeye başlamaktadır. Çanakkale Boğazı doğu kesiminde, tepelerin ve dağlık kütlelerin (Dede Dağı, Ağı Dağı, Kayalı Dağ gibi) batı yamaçlarını 550-600m'lere kadar kaplamaktadır (Güngördü 1999) (Şekil 1.17).

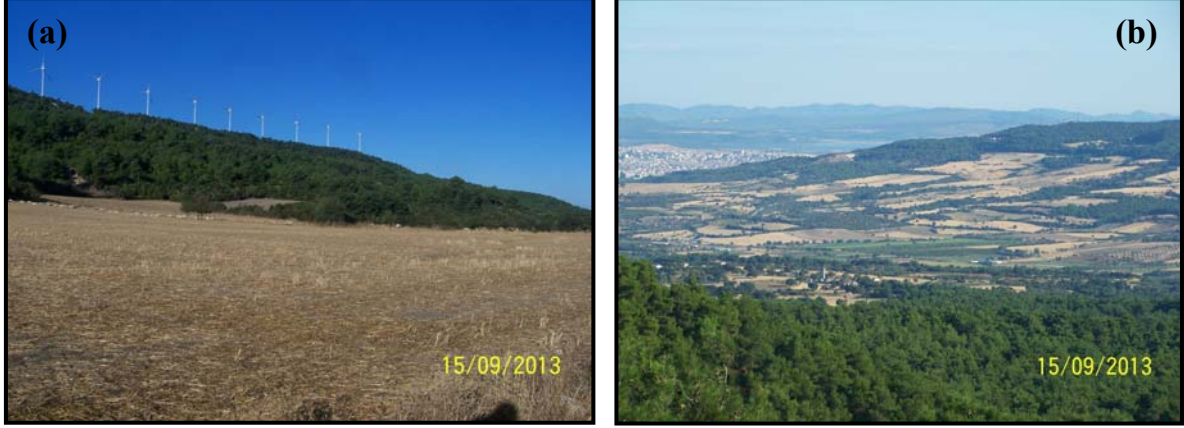
Biga Yarımadası'nın batısından itibaren başlayan kızılçamlar (*Pinus brutia*), Kaz Dağlarının güneye bakan yamaçları boyunca 500-600m'ye kadar yükselmekte (Atalay 2002), Lapseki civarında ise 450m seviyesine kadar çıkmaktadır (Kantarıcı 1997). Kızılçamların tepelik ve dağlık alanların güneye bakan yamaçlarında 700-800m'ye kadar çıktığı görülmektedir (Güngördü 1999). Araştırma alanı içerisinde kızılçam ormanlarının özellikle yerleşim alanları çevrelerinde tahribe uğradıkları görülmektedir. Bu durumun oluşmasında otlatma, yakacak odun temini, yangın ve tarla açma gibi antropojenik etkiler önemli bir yere sahiptir (Kelkit 2002) (Şekil 1.17). Karaçamlar (*Pinus nigra*), ise genelde yükseltinin arttığı (500-1400m) alanlarda görülür. Meşeler ise 300-1000m arasındaki yükseltilerde görülür. Meşeler yer yer saf topluluklar halinde bulunurken, bazı alanlarda da kayın ve karaçamlarla karışık topluluklar oluşturmaktadır. Akdeniz bölgesinin klimaks türü olan kızılçamların tahrip edildiği yerlerde maki toplulukları gelişmiştir (ÇDR 2007).

Araştırma alanında bitki örtüsünün tür ve dağılışı özelliklerinin mevcut durumuna bakılacak olursa, en geniş yayılışı alanına kızılçamların sahip olduğu söylenebilir (%43.8) (Tablo 1.8). Kızılçamlar, Çanakkale Boğazı doğusunda kıyı/kıyı ardı boyunca yerleşim alanları ve tarımsal etkinlikler nedeniyle tahribe uğramıştır. Fakat tarım ve yerleşim alanları içerisinde hala varlığını parçalı bir yapıda devam ettiren kızılçam toplulukları dikkat çekmektedir. Boğazın doğu kesiminde tarım ve yerleşim alanlarının gerisine çekilmek zorunda kalan kızılçam toplulukları araştırma alanı kuzeydoğu ve güneydoğu sınırına kadar devam etmektedir (Şekil 1.16; Şekil 1.17). Lapseki kenti doğu kesiminde



Umurbey Orman İşletme Şefliği'ne bağlı alanda toplam 321.5 ha kızılçam gen koruma ormanı bulunmaktadır (ÇDR 2007).

Şekil 1.16: Çanakkale Boğazı doğusunda kızılçam ormanlarının tahribatı\*



\*Çınarlı Köyü'nde kızılçam ormanlarının açılarak tarım alanına dönüştürülmesi (a), yoğun yerleşim alanları ve tarımsal etkinliklerin sürdürüldüğü alanlarda kızılçam tahribatı artmaktadır (b).

Karaçamlar araştırma alanının %5.9'unu (7520 ha) oluşturmaktadır. Karaçam toplulukları, yükseltinin arttığı doğu ve kuzeydoğu kesimlerde parçalar halinde görülmektedir (Tablo 1.8; Şekil 1.17).

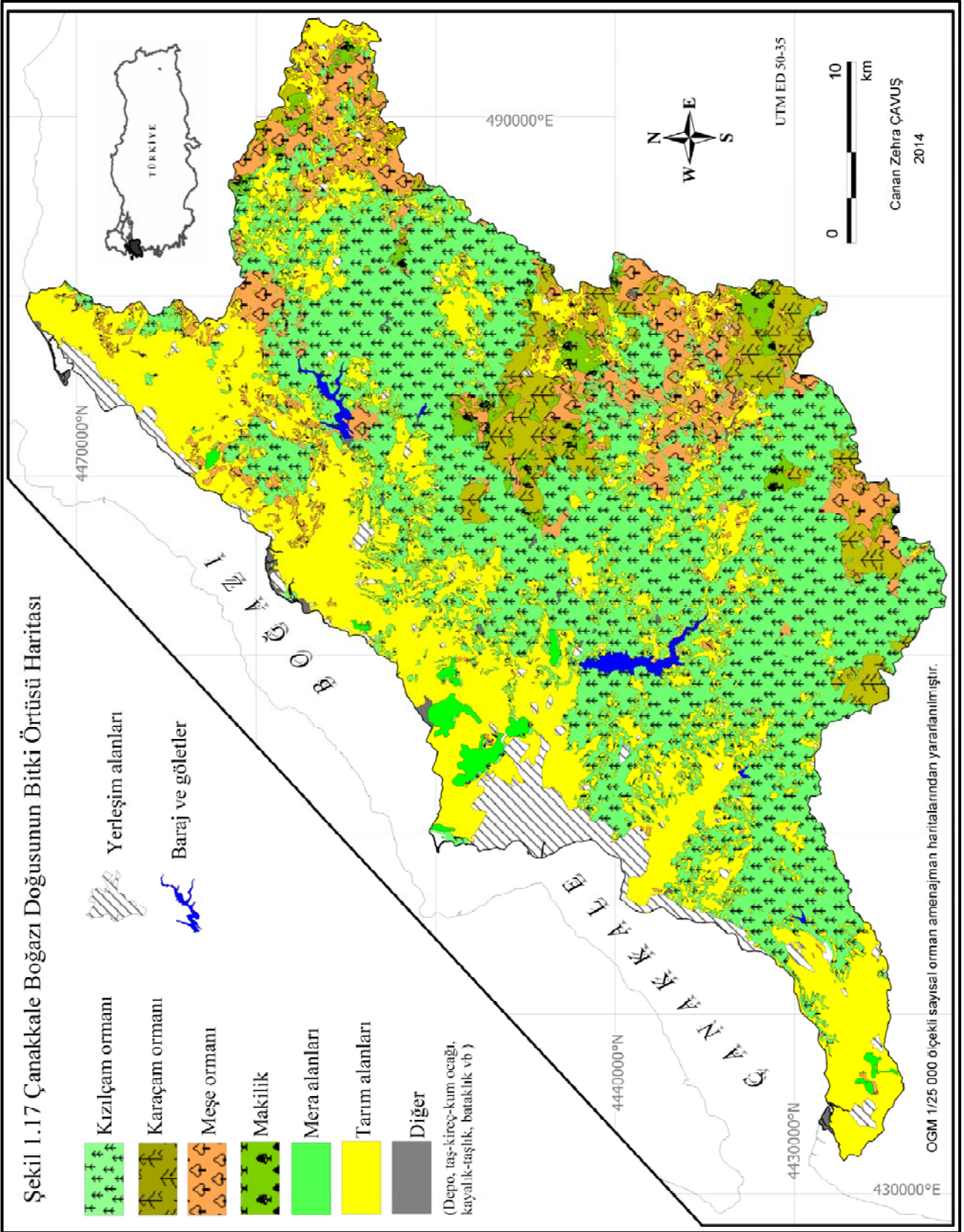
Meşeler ise 12250 ha (%9.6) yüzölçümüne sahiptir. Maki toplulukları ise araştırma alanının %2'sini kaplamaktadır. Maki toplulukları büyük oranda kıydan yaklaşık 20-30 km içerilerde 0-300m'lerde yer almaktadır (Tablo 1.8 ve Şekil 1.17).

Tablo 1.8: Araştırma alanında bitki örtüsünün dağılışı alanları ve oranları

Bitki örtüsü ve arazi kullanımı	Kaplama alanı (ha)	Kaplama oranı (%)
Kızılçam	56070	43.8
Karaçam	7520	5.9
Meşe	12250	9.6
Maki	2580	2.0
Mera	1180	0.9
Tarım	41400	32.4
Yerleşme	5497	4.3
Baraj-gölet	878.3	0.7
Diğer*	510.1	0.4
Toplam	127881.3	100

\*Orman depoları, taşlık-kayalık-bataklık alanlar, taş-kireç-kum ocakları

Şekil 1.17: Araştırma alanında bitki örtüsünün dağılışı



## 6. HİDROGRAFİK ÖZELLİKLER

Günümüzde beşeri ve ekonomik açıdan kullanım alanları dikkate alındığında, su kaynaklarının tartışmasız bir üstünlüğe sahip olduğu söylenebilir. Nüfus artışı ile birlikte aşırı tüketim, kaynaklardan bilinçsizce yararlanma, kaynakların bozulması ve doğal sebeplerden oluşan kuraklık tehlikesi su kaynaklarını geri dönülemez boyutlarda tükenme ile karşı karşıya bırakmaktadır.

Araştırma alanında hem fiziki hem de beşeri faktörlerden etkilenen ve bu faktörler üzerinde etkili olan bir çok hidrografik unsur bulunmaktadır. Bu kısımda sahanın akarsuları ve akarsuların genel havza özellikleri, içme-kullanma suyu kaynakları ve bu kaynakların beşeri kullanım özellikleri üzerinde durulacaktır.

### 6.1 Akarsular

Araştırma alanında bulunan ve Çanakkale Boğazı kıyısında delta oluşumları ile dikkat çeken akarsular: Umurbey Çayı, Sarıçay (Kocaçay) ve Kepez Deresi'dir.

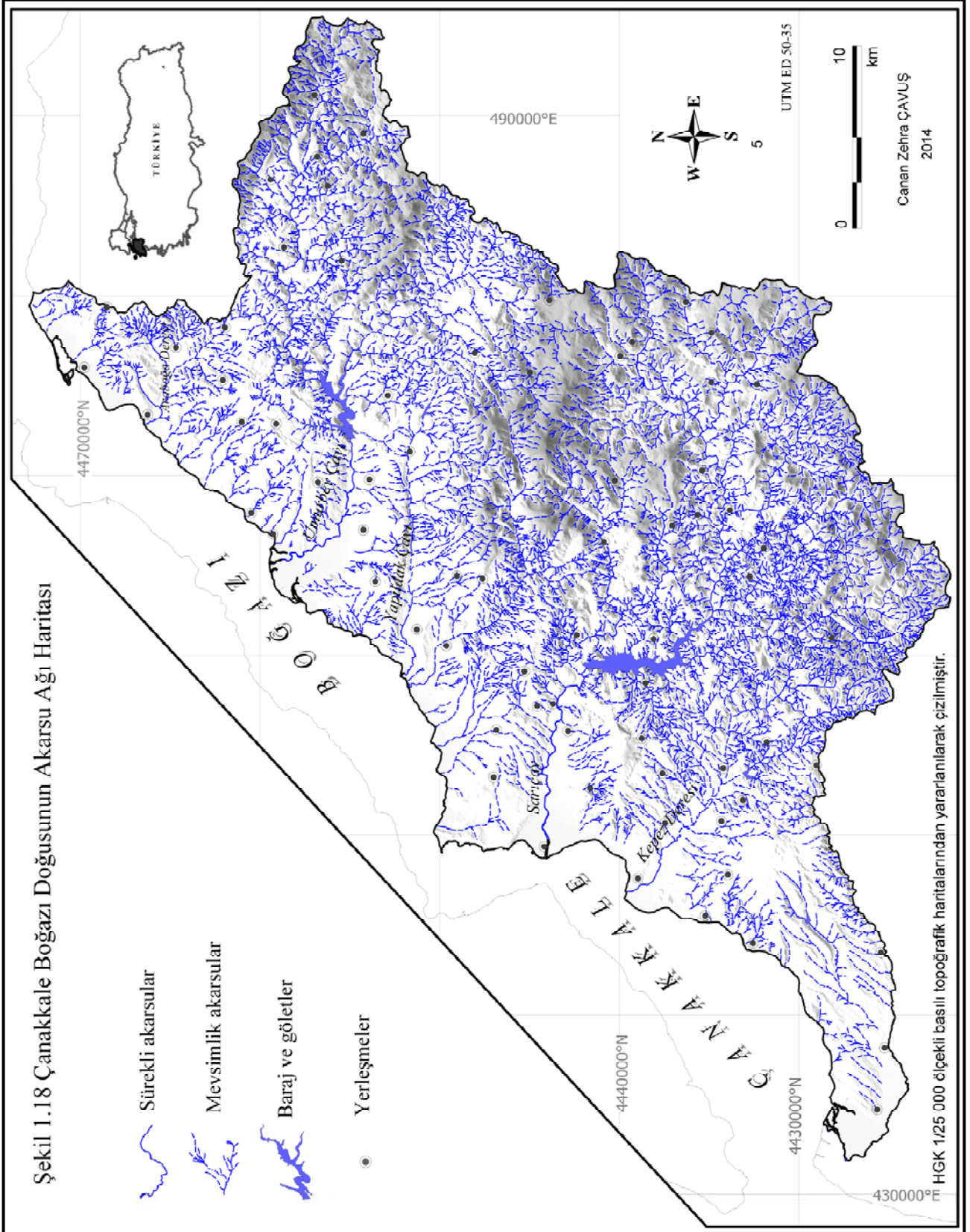
Sarıçay'ın (Kocaçay) Atikhisar Barajı'na kadar olan kısmı 25.8 km, ağız ve kaynak kısmı arasındaki uzunluğu da yaklaşık olarak 50 km olarak belirlenmiştir (Şekil 1.18). Sarıçay; Kirazlı Dağı, Aladağ ve Kayalı Dağlarından gelen derelerle beslenip, Çiftlik Deresi ile birleşene kadar Şeytan Deresi adı ile bilinmektedir. Kurşunlu köyü yakınlarında Çanakkale ovasına çıkan çay, Çanakkale kentini ikiye bölerek denize dökülür (ÇDR 2007). Sarıçay havzası Öztürk ve Erginal (2001) tarafından yaklaşık 400 km<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir. Sarıçay, büyük kısmı Çanakkale kentinin mekansal büyümesi sınırları içinde kalmış olan Sarıçay (Çanakkale) Deltası ile boğaza dökülmektedir (Şekil 1.18; Şekil 1.19).

Araştırma alanının kuzeyinde yer alan Umurbey Çayı, üzerinde kurulu Umurbey Barajı'na kadar 20.3 km, kaynaktan ağız kısmına kadar ise yaklaşık 35 km olarak belirlenmiştir. Çanakkale ekonomisinde önemli bir yere sahip tarımsal üretimin yapıldığı Umurbey taban düzlüğü ve batıda deltasını oluşturarak Çanakkale Boğazı'na dökülmektedir (Şekil 1.13a; Şekil 1.13b; Şekil 1.18).

Sarıçay'ın güneyinde yer alan Kepez Dersi kaynak ve ağız kısmı arasında yaklaşık olarak 30 km uzunluğa sahiptir. Kepez Deresi, tarımsal etkinliklerin yoğun olarak yürütüldüğü ve hafif güneye doğru eğimlenmiş Kepez deltasını oluşturarak Çanakkale Boğazı'na dökülür (Şekil 1.13c; Şekil 1.18).



Şekil 1.18: Araştırma alanının akarsu ağı haritası



Şekil 1.19: Çanakkale kentinden boğaza dökülen Sarıçay (2011-2012)\*\*



\*Kaynak: Hüseyin AYDOĞAN

\*\*Sarıçay'ın Çanakkale Boğazı'na döküldüğü ağız kısmı (batıya bakış 2011) (a\*), Sarıçay çevresi rekreatif faaliyetler için düzenlenmiştir. Fakat Aralık 2012'deki yoğun yağışlar nedeniyle Sarıçay'ın taşması ile sonucunda bu alan sular altında kalmıştır (b).

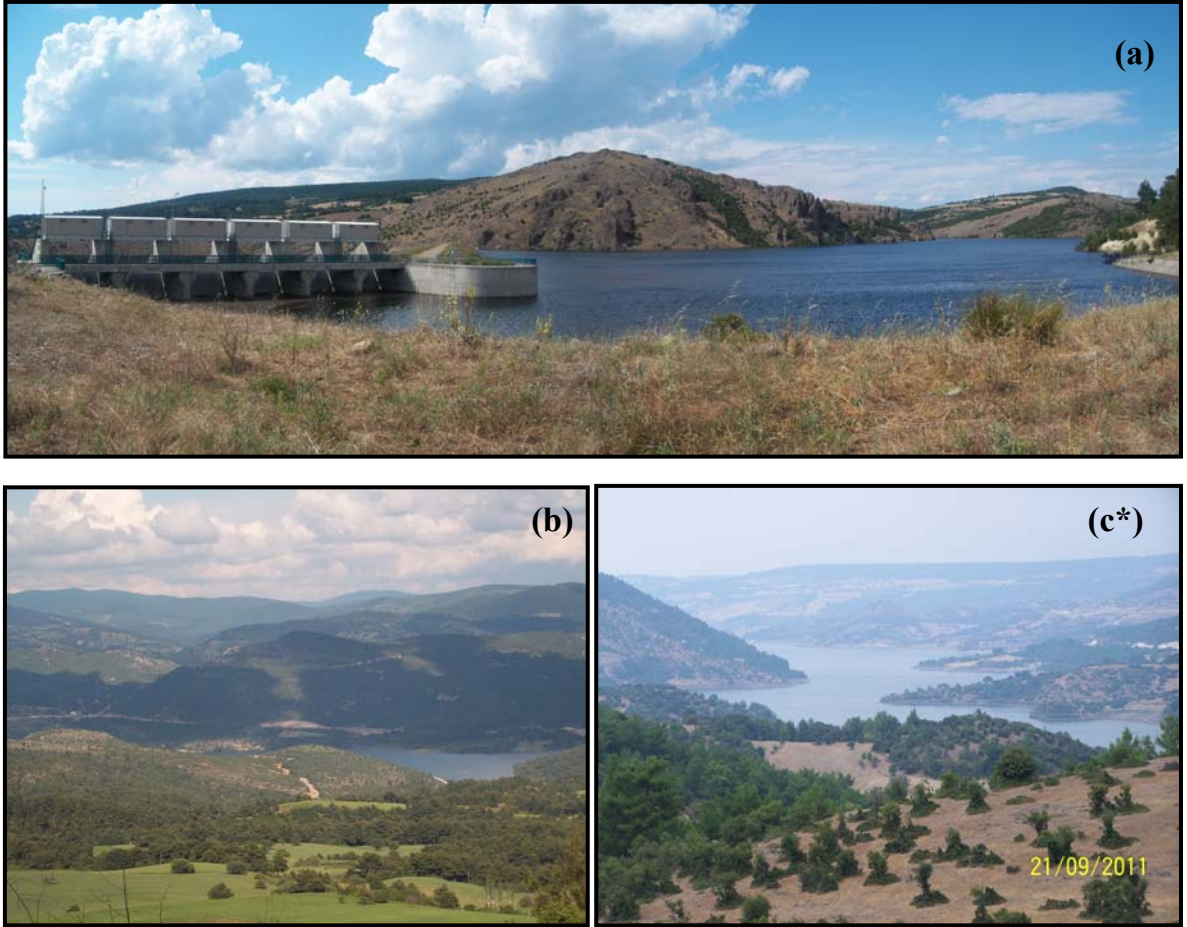
Bu akarsular dışında Yapıldakaltı mevkiinde boğaza dökülen Yapıldak Çayı ve kuzeyde Lapseki kenti yakınlarında boğaza dökülen Araboğa Deresi diğer önemli akarsuları oluşturmaktadır (Şekil 1.18).

## 6.2 İçme-Kullanma Suyu Kaynakları

Araştırma alanında yer alan Atikhisar Barajı toplamda 4.76 km<sup>2</sup> alana sahip olmakla birlikte, Çanakkale kentinin içme suyunu sağlaması ve tarım alanlarını sulaması açısından büyük bir öneme sahiptir (Tablo 1.9). Barajın toplam havza alanı 335.9km<sup>2</sup>'dir. Baraj, Çanakkale şehrinin 15km güneydoğusunda Kurşunlu köyüne 3 km uzaklıkta Sarıçay üzerinde kurulmuştur. 1975 yılında tamamlanan ve içme-kullanma suyu koruma statüsünde olan baraj; % 38.7 sulama, % 50.7 taşkın ve % 10.6 içme suyu amaçlı olarak kullanılmaktadır (ÇDP Araştırma Raporu 2012; Çanakkale Göller Envanteri Araştırması 2013) (Şekil 1.21). Barajın yapımı ile birlikte bazı dönemlerde kenti de etkileyen su baskınlarına karşı büyük oranda önlem alınmıştır.

Atikhisar Barajı yasal statülerde korunan bir alan olmasına karşın bazı kirletici unsurlara karşı korunmasız olduğu da dikkati çekmektedir. Baraj çevresindeki köylerden kaynaklanan atık su problemleri, tarım alanlarının sulanmasında da kullanılan baraj sularının gübre ve pestisit atıkları ile kirlenmesi, Sarıçay'ın yukarı çığırlarında kurşun ve çinko madeni işleten tesisler nedeniyle akarsudaki ölçümlerle değeri yüksek bulunan ağır metal konsantrasyonu vb. barajda en önemli kirlilik unsurlarıdır (Akbulut vd. 2006) (Şekil 1.20; Şekil 1.21).

Şekil 1.20: Umurbey ve Atikhisar baraj alanlarından görünüm (2011, 2014)\*\*



\*Kaynak: Emine TOPTEPE

\*\*Umurbey'in güney doğusunda kalan Umurbey baraj alanı (a) , Ulupınar köyünden doğu yönünde yer alan Atikhisar barajına bakış (b) , Belen Köyünden Atikhisar baraj alanına bakış (c\*).

Araştırma alanındaki bir diğer içme-kullanma suyu kaynağı, kaplama alanı (2.39km<sup>2</sup>) ile ikinci sırada yer alan Umurbey Barajı'dır. 2008 yılında tamamlanan baraj, Umurbey beldesinin yaklaşık 6 km kadar güneydoğusunda yer almaktadır. Su toplama havzası 276.8km<sup>2</sup> olan baraj, içme ve sulama amaçlı kullanılmaktadır (Şekil 1.21).

Barajlar dışında sulama amaçlı; Aşağıokçular Göleti (Köy Hizmetleri denetiminde), Erenköy ve Beybaşı göletleri bulunmaktadır. Aşağıokçular köyünün 1km güneybatısında bulunan Aşağıokçular Göleti toplam 12.1 km<sup>2</sup> su toplama havzasına sahiptir. Erenköy Beldesinin yaklaşık 2km doğusunda yer alan Erenköy göleti işletmeye 2008 yılında açılmıştır. Beybaşı köyü yakınına kurulan Beybaşı Göleti de toplamda 4.5 km<sup>2</sup> su toplama havzasına sahiptir (Tablo 1.9) (Şekil 1.21).

Tablo 1.9: Gölet/baraj alanları, havzaları ile gölet/baraj alanlarının havza içindeki kaplama alan ve oranları

Baraj/Gölet*	Göl alanı (km <sup>2</sup> )	Havza alanı (km <sup>2</sup> )	Havza kaplama oranı (%)
Atikhisar Barajı	4.76	335.9	1.42
Umurbey Barajı	2.39	276.8	0.86
Aşağıokçular Göleti	0.17	12.1	1.40
Erenköy Göleti	0.14	7.3	1.92
Beybaşı Göleti	0.13	4.5	2.89
TOPLAM	7.59	636.6	1.19

\*Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından geliştirilmiş GeoData'dan alınarak sayısallaştırılan haritaya ait verilerdir.







### 6.3 Sulanan Alanlar

Araştırma alanı içinde yer alan baraj ve göletlerin toplamda 10180.79ha'lık bir alanı suladıkları belirlenmiştir. Çanakkale Ovası sulamasında şebekeye su, sağ kanal ve sol kanallarla alınmaktadır. Sol kanalın sonunda Kalabaklı pompa istasyonu bulunmaktadır. Çanakkale Ovası sağ sahil sulamasında 650ha Karacaören Sulama Kooperatifine, 465ha Özbek Sulama Kooperatifine; sol sahil sulamasında ise 260ha Sarıcaeli Kalkınma Kooperatifine, 350ha Saraycık Kalkınma Kooperatifine ve 285ha Kalabaklı pompaj sulaması ile Kepez Tarımsal Kalkınma Kooperatifine devredilmiştir (DSİ 2002). 2002 yılında Çanakkale sulaması sağ sahil ana kanalında kurulan pompa istasyonu Özbek köyünde 306ha ve Musaköy'de 40 ha alanın sulanması amacıyla kurulmuştur.

Tablo 1.10: Araştırma alanında baraj ve göletlerin sulama alanları

Baraj/gölet	Sulama alanı (ha)
Atikhisar Barajı	4320
Umurbey Barajı	4100
Kumkale*	1099
Bayramdere*	467.7
Erenköy Göleti	105.7
Beybaşı Göleti	88.39
<b>TOPLAM</b>	<b>10180.79</b>

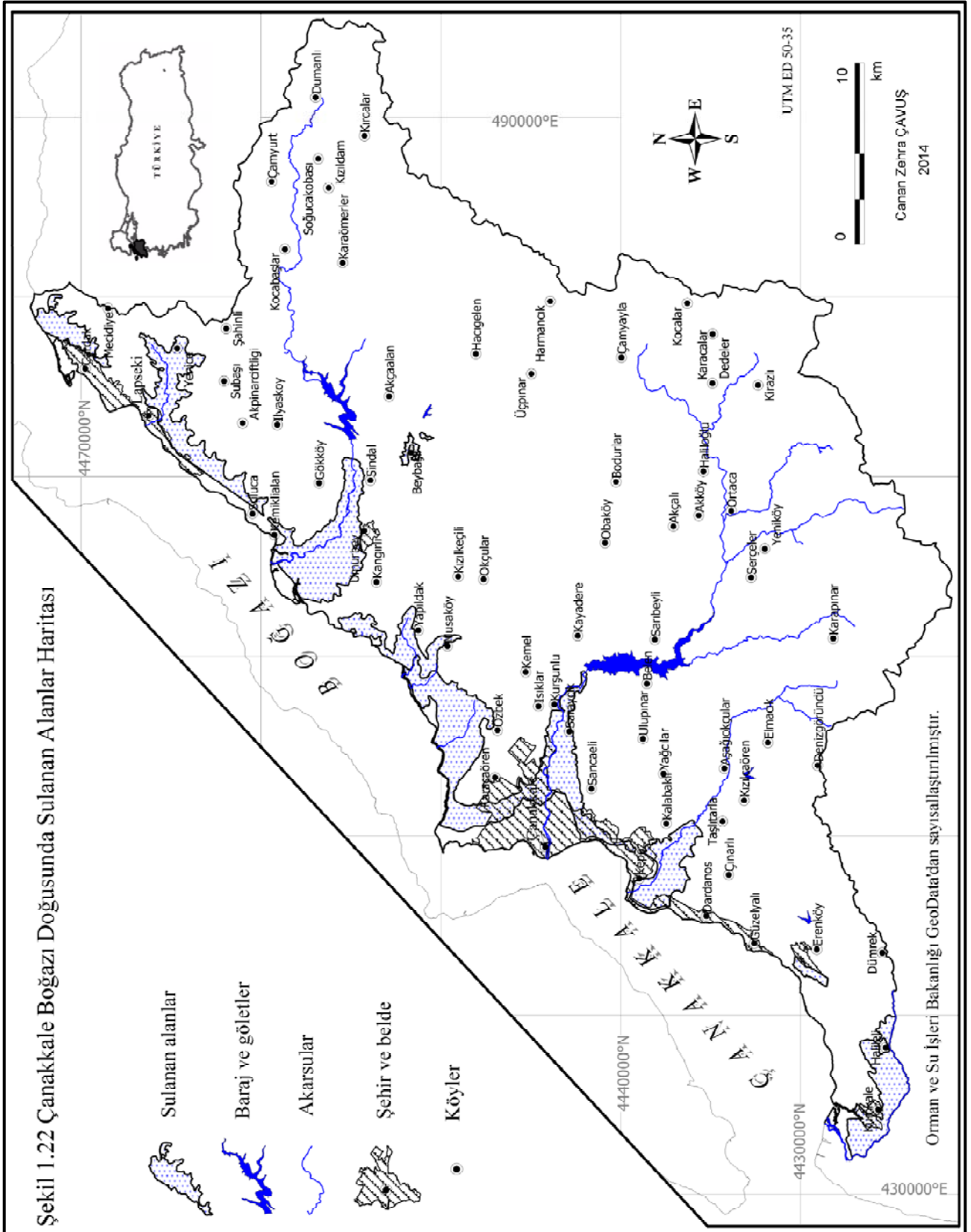
\*Bayramiç ve Bayramdere barajlarının suladığı alanların bir kısmı araştırma alanı içinde kalmaktadır.

2008 yılında tamamlanan ve sulama amaçlı kurulan Umurbey Barajı toplamda 4000 hektardan fazla alanı sulamaktadır. Sağ sahil sulama alanında Lapseki'yi de içine alacak şekilde uzanır. Sol sahil sulaması ise Kangırlı ve Yapıldakaltı mevkiini kapsamaktadır (Tablo 1.10; Şekil 1.22).

Lapseki ilçesinin 19 km doğusunda yer alan Bayramdere Barajı, sulama ve içme suyu elde etme amacı ile 2010 yılında tamamlanmıştır (DSİ 2002). Baraj araştırma alanı dışında kalmaktadır. Fakat suladığı alanlar Çardak beldesi çevresini kapsamaktadır (Şekil 1.21). Araştırma alanında kalan sulama alanları 467.7 ha kadardır.

Erenköy beldesinde yer alan Erenköy Göleti, Çatı Deresi üzerine sulama amaçlı olarak 2008 yılında yapılmıştır (DSİ 2002). Araştırma alanında toplam sulama alanı 105.7 ha olarak belirlenmiştir. Beybaşı Göleti Beybaşı köyünün 2 km güneydoğusunda yer alır. Yığılıçakır Deresi üzerinde sulama amaçlı kurulmuş olup inşaatı 2013 yılında tamamlanmıştır. Araştırma alanında toplam 88.39 ha alanı suladığı belirlenmiştir (DSİ 2002) (Şekil 1.22).

Şekil 1.22: Araştırma alanında baraj ve göletlerin sulama alanları haritası



## BÖLÜM II

### ARAŞTIRMA ALANININ YERLEŞME ÖZELLİKLERİ

Araştırmanın bu bölümünde araştırma alanı içerisinde yer alan kent ve belde yerleşimlerine ilişkin bilgiler verilecektir. Yerleşim alanlarının tarihi gelişim özellikleri, kuruluş yeri seçimini etkileyen faktörler, mevcut yerleşim ve kısaca nüfus özellikleri üzerinde durulacaktır. Son kısımda ise mevcut yerleşim alanları ile birlikte mevcut arazi kullanım özellikleri açıklanacaktır.

#### 1. YERLEŞME ÖZELLİKLERİ

Yerleşmeler doğal çevre üzerinde ortaya çıkan beşeri kültürün en somut göstergesidir. Kentsel yerleşmeler, kırsal yerleşmelerden daha büyük boyutlu olduklarından, beşeri görünümde daha fazla öneme sahiptir (URL 3: 29.10.2012). Kentler doğal çevre, insan ve onun etkinlikleri ile canlı organizmalardır (Koçman 1991; Karadağ ve Koçman 2007). Zamana ve mekana göre değişim gösteren ve insan etkinliklerinin değişebilen ihtiyaçlarını karşılamada, onun ilerleme arzusunda canlılığın üst düzeyde olduğu yerleşimleri oluşturan, sanayi devrimi ile büyük dönüşümlerin (sosyal, ekonomik, ekolojik vb) yaşandığı kentler (Göney 1995) yer sistemi içinde kırılğan noktaları oluşturmaktadır. Kentsel planlama sürecinde, doğal çevre bileşenlerinin oluşturduğu sistem ile toplumsal ve kültürel etkinlikleri oluşturan beşeri çevre bileşenlerinin oluşturduğu sistemin etkileşimini göz önünde bulundurmak önemlidir. Kentlerde ve yakın çevrelerinde, mekansal analize ve alan kullanım planlamasına yönelik araştırmaların yapılmaması, uygulama boyutunda bu türdeki araştırmaların dikkate alınmaması geri dönülemez sorunları açığa çıkarmaktadır (Koçman 1991).

Kentsel yerleşim alanlarındaki doğal çevre faktörleri yalnızca kentin yapısal organizasyonuna değil aynı zamanda sosyo-ekonomik ve kültürel oluşumlara da hizmet etmektedir. İnsanlar yerleştikleri mekana tarihi olaylarla, ekonomik etkinliklerle ve oluşturdukları eserleriyle bağlıdır (Koçman 1991).

Çanakkale Boğazı doğu kesiminde yer alan kentlerde büyüme kaçınılmaz bir süreçtir. Çanakkale bulunduğu lokasyon açısından; stratejik, coğrafi, tarihi, sosyal, kültürel, mekansal vb öneme sahip olan bir konumdadır. Saha, Avrupa-Anadolu hattında,

İstanbul'dan sonraki ikinci en önemli geçiş noktasında yer almaktadır. Ulaşım projeleri Çanakkale'nin kara yolları açısından önemli bir geçiş noktasına dönüşmek üzere olduğunu göstermektedir.

### 1.1 Araştırma Alanındaki Antik Yerleşimler

Araştırma alanının da içinde yer aldığı Biga yarımadasının bir kısmı, tarihi kaynaklarda Troas (Troad) olarak geçmektedir (Cook 1973; Ercan 1996; Aslan 2006). Troas bölgesi, kuzeyden Hellespontos (Çanakkale Boğazı) güneyden ise Adramyttenos Kolpos (Edremit Körfezi) ile çevrilmiştir. Troas adına ilk kez Yunan asıllı tarihçi ve yazar Homeros'un (MÖ 8.yy sonları) İlyada isimli destanında rastlanmaktadır (Ercan 1996).

Çanakkale'de yaklaşık yüz yıldan daha fazla süredir devam eden arkeolojik kazı ve araştırmalar, Çanakkale kültür tarihinde önemli bir yere sahip olduğu kadar batı uygarlıkları açısından da önemli olan Troia yerleşiminden de önce, bölgede farklı kültürleri geliştiren yerleşimlerin varlığını ortaya koymuştur (Takaoğlu 2006). Biga yarımadasında Troia öncesi en eski yerleşim buluntusu, Çan ve Yenice çevresinde Prof. Dr. Mehmet ÖZDOĞAN'ın yaptığı yüzey araştırmaları sonucunda tarihi MÖ 10000 ve daha eskiye dayanan, Paleolitik yerleşimlerine (Çan ve Yenice çevresi yüzey araştırmalarına dayanan) aittir. Tarihi MÖ 6000'e kadar giden, Çanakkale'nin ilk köy yerleşimi ise Coşkuntepe'dir (Ayvacık Bademli Köyü yakınlarındaki doğal bir tepe üzerinde). Bu köy Batı Anadolu'nun en erken tarihli Neolitik yerleşimi olma özelliği ile de dikkat çekmektedir. Troia öncesi diğer yerleşimler, yine araştırma alanı dışında ve Troia yerleşimi yakınlarında bulunan, Beşiktepe, Hanaytepe ve Kumtepe'dir. Ankara Üniversitesi'nden Prof. Dr. Coşkun ÖZGÜNEL, Manfred KORFMAN ve Ege Üniversitesi'nden Prof. Dr. İlhan KAYAN tarafından yapılan araştırmalar bu yerleşimlerin MÖ 5000'li yılların ilk yarısına kadar tarihlendirilebileceklerini göstermiştir. Yerleşimler; tarım, balıkçılık, avcılık ve hayvancılıkla uğraşan köy yerleşimi karakteri sergilemektedir (Takaoğlu 2006).

Çanakkale Boğazı'nın Ege Denizi girişine 4.5km uzaklıkta olan Troia; MÖ3000'lerden MÖ1200'lere kadar Çanakkale Boğazı'ndan geçişleri denetleyen güce sahip bir yerleşim olma özelliğini korumuştur (Güngör 2006).

Bölgeye sırasıyla göç eden Akalar ve İlyrialılar (Aiol, İon ve Dor halkından oluşan) kıyı kesimlerde koloniler kurmaya başlamıştır. Bu dönemle birlikte araştırma alanı içinde kalan arkeolojik yerleşim izlerine rastlanmaktadır. Araştırma alanı içerisindeki bu yerleşimleri kuzeyden güneye doğru incelersek (Şekil 2.1):

*Abarnis:* Lapseki kuzeyinde Çardak yerleşimi yakınında Dalyan mevkiinde yer alan bir polistir. Tarihi ile ilgili yeterince kaynak olmayan bu antik yerleşimin MÖ I. yy'da terk edilmiş olduğu tahmin edilmektedir (Körpe 2010).

*Lampsakos:* Antik çağlarda Troas bölgesinin ve Hellespontos'un önemli bir yerleşim yeri olan antik kent ve civarı Lampsakene olarak bilinmekteydi. M.Ö. 7. yüzyıl başlarında Karadeniz ve Marmara boğazına koloniler kuran Miletoslular tarafından kurulmuştur. Kentin ilk kuruluşundaki adı Pityussa'dır. İşlek bir limana sahiptir (Körpe 2010). İlkçağ'da özellikle şarap yapımı ile üne kavuşan kente ait önemli bir kalıntı elde edilememiştir (Ercan 1996).

*Palaiperkote:* Umurbey beldesinin 6km doğusunda Erdağı üzerinde yapılan yüzey araştırmalarında büyük bir kale yerleşimi tespit edilmiştir. Yerleşimin sur duvarları, benzer örneklerine Troas'ın iç bölgelerinde rastlanan kale yerleşimlerine benzemektedir. Adına ilk defa Homeros destanlarında rastlanan Perkote'ye Geç Bronz Çağından itibaren yerleşilmekte olduğu söylenebilir. Fakat Perkote ve Palaiperkote'nin iki ayrı kent mi, yoksa aynı kentin farklı dönemlerdeki iki farklı adı mı olduğu konusu netleştirilememiştir (Körpe 2010).

*Perkote:* Adı ilk kez Homeros destanlarında görülen Perkote'de Geç Bronz Çağından itibaren yerleşimin olduğu anlaşılmaktadır. Troia savaşlarından sonra uzun süre terk edilen Perkote, M.Ö. 7. yy ikinci yarısında Miletoslu göçmenler tarafından tekrar kurulmuştur. Bazı kaynaklarda çok kaliteli olmasa da keten üretiminden bahsedilmektedir. Yüzey araştırmalarında bulunan Geç Roma dönemi seramikleri kentin bu dönem sonuna kadar varlığını devam ettirdiğini göstermektedir (Körpe 2010).

*Arisbe:* Kangırlı kıyı kesiminde yer alan Selleis/Yapıldak Çayı kenarında kurulduğu bilinmektedir. Strabon kentin, Hellespontos'daki diğer pek çok kent gibi Miletoslu göçmenler tarafından kurulduğunu iletmektedir. Günümüzde antik kente ait kalıntılar sadece yüzeyde görülebilen çanak çömlek parçalarından ibarettir. Kentin MÖ 2000'li yıllarda kurulduğu ve Abydos nedeni ile çok gelişemediği bilinmektedir. Kentin ne zaman terk edildiği hakkında kesin bilgi olmamakla birlikte, MS 2. yy'a kadar varlığını sürdürdüğünü kanıtlayan sikkeler bulunmuştur (Körpe 2010; Ercan 1996).

*Abydos:* Yerleşim alanı Nara Burnu olarak bilinen Abydos, boğazın en dar yerinde, Asya ile Avrupa arasındaki geçişin en kolay olduğu noktada kurulmuştur. MÖ 7. yy'da Lydia egemenliğinde olan sahaya kenti Miletoslular kurmuştur (MÖ 680). MÖ 480 yılında

Pers kralı tarafından karşı kıyı ile bağlantı sağlanan çifte köprü kurulmuştur (Körpe 2010; Ercan 1996).

*Astyra:* Adının anlamı “altın ülkesi” olan Astyra, Ortaca köyü sınırları içinde, Rhodios (Sarıçay) vadisine ve civara hakim yaklaşık 190m yükseltide oval bir tepede kurulmuştur. Bulunan seramik parçaları çoğunlukla Helenistik ve birazı da klasik döneme işaret etmektedir. Sarıçay havzasında tespit edilen diğer kalelere göre daha çok bir yerleşim yeri özelliği taşımaktadır. Aystra, arkaik dönemden Roma çağına kadar devamlı yerleşilmiştir. Konumu, Perslerin altın madenleri bakımından zengin olan bölgeyi oldukça dikkatle kontrol ettiklerinin kanıtıdır (Körpe 2010; Ercan 1996).

*Dardanos:* Çanakkale mücavir alanı içinde kalan Dardanos antik yerleşimi yükseltisi yaklaşık 50m olan bir tepe üzerinde bulunur.

Antik çağlarda, boğaz kıyılarından iç Troas’a kadar olan bölge Dardania olarak bilinmekteydi. Yerleşimin bulunduğu arazi üzerinde yapılan yüzey araştırmasında ele geçen seramik parçalarından, yerleşimin en azından MÖ 2000’de var olduğu anlaşılmaktadır (Körpe 2010).

Önemli tarihsel bir kalıntının olmadığı yerleşimde, içinde bir çok iskelet, eşya, altın süs takılarının, bronz ve toprak pişmiş gereçler ile müzik aletlerinin olduğu büyük bir mezar bulunmuştur (Ercan 1996).

*Aiention:* Kumkale beldesinin kuzeyinde, Çanakkale boğazı kıyısında, Tektop Burnu olarak bilinen burnun üzerinde yer alan bir antik yerleşimdir. Yapılan araştırmalar MÖ 3000’de Rhodoslular tarafından kurulduğunu göstermektedir. Yerleşim alanından MÖ 8. yy , 6.yy (Roma) ve MS 2.yy’a ait çeşitli buluntular elde edilmiştir (Körpe 2010).

*Kremaste:* Kayadere köyü yakınlarında Atikhisar kalesinin bulunduğu yerde olup geç Bizans özellikleri taşımaktadır. Altın madenlerini işleten yerleşimde yapılan yüzey araştırmaları ile bulunan seramikler, burada Arkaik-Hellenistik dönemlerde bir yerleşim olduğunu göstermektedir (Körpe 2010).

Kalenin 1740 yılında ilk olarak Pocke tarafından ziyaret edilmiş, 1881 yılında ise antik Kremaste şehrini arayan H.G. Lolling kalenin bulunduğu bölgede bir antik şehrin olduğunu belirtmiştir. Bölgeyi 1963 yılında ziyaret eden J.M. Cook ise bir kale kalıntısına ve kalenin yer aldığı tepenin eteklerinde de seramik parçalarının varlığına dikkat çekmiştir (Cook 1973).

*Rhoiteion*: Antik yerleşim, Halileli köyünün Çanakkale Boğazı kıyısındaki Mersin Tepe mevkiinde bulunmaktadır. Karanlık Liman olarak bilinen koya bakan yaklaşık 160m yüksekliğinde doğu-batı yönünde uzanan bu tepede ilk kazı ve araştırmalar, Calvert ve Schliemann tarafından yapılmıştır. Yapılan araştırmalarda MÖ 6.yy'a ait seramikler bulunmuş fakat tepe üzerindeki mevcut yerleşim yerinde yapılan tarımsal etkinlikler yapı temellerini ortadan kaldırmıştır. Yapılan araştırmalar buradaki ilk yerleşimin erken tunç çağına kadar gittiğini gösterir. Bazı araştırmalar Troas'daki en erken Yunan kolonizasyonu olarak Rhoiteion'u göstermektedir. M.Ö. 300'lerden önce buradaki Pers idaresinin kalktığı bilinmektedir (Körpe 2010).

*Ophryneion*: Yerleşim sınırı, Erenköy'ün kuzeybatısındaki küçük bir tepenin üzerinden başlar ve tepenin denize doğru alçalan eteklerine doğru yayılır. Daha önce Erenköy içinden geçen kara yolunun yerleşimin alt kesiminde geçirilme sürecindeki hafriyatlar nedeniyle antik yerleşimin nekropol alanı büyük ölçüde tahrip olmuştur. Yapılan araştırmalar; kentin bulunduğu alana en erken MÖ 3000'de yerleşildiğini, Troi savaşları sırasında varlığını devam ettirdiğini, MÖ 4. ve 5.yy'larda bölgenin en seçkin yerleşimlerinden biri olduğunu göstermektedir (Körpe 2010; Takaoğlu ve Özhan 2007).

Bu yerleşimler dışında farklı kaynaklardan elde edilmiş (Çanakkale Kültür Envanteri 1970-2008; Aslan 2006) bilgiler ışığında arkeolojik yerleşim ve sit alanları da bulunmaktadır (Şekil 2.1). Arkeolojik sit alanları ve özelliklerine ilişkin güncel durum Tablo 2.1'de verilmiştir.

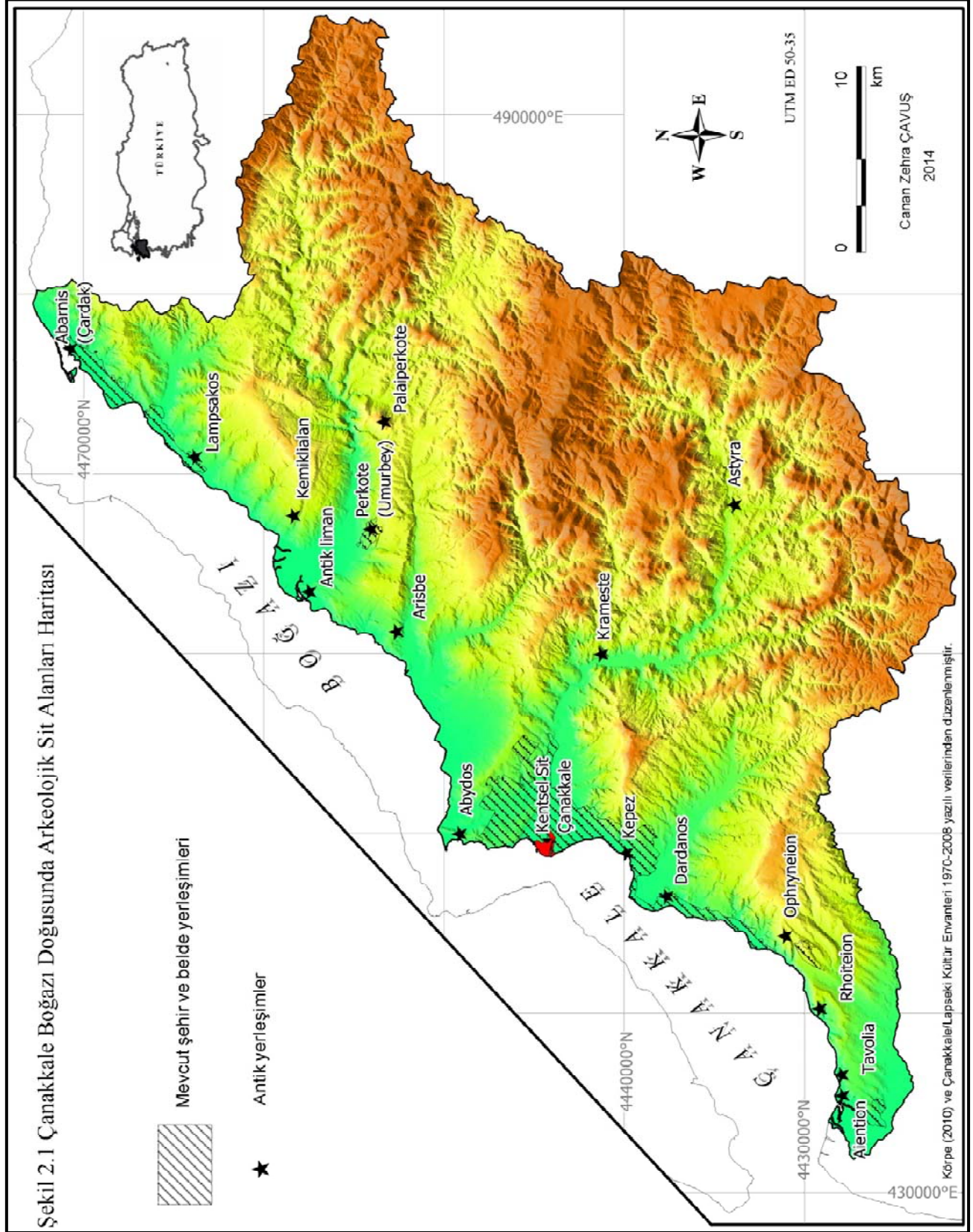
Tablo 2.1: Çanakkale Boğazı doğu kesiminde arkeolojik yerleşimler ve koruma statüleri\*

Adı	Bulunduğu yer	Grup/tür	Kurul/Yayın	Karar Tarih/No
Antik liman	Umurbey Beldesi sahilinde Çatalazmak mevki	1.Derece Arkeolojik Sit	BKK	17.1.1993/2940
Abarnis	Çardak Dalyan mevki	-	-	-
Abydos	Nara Burnunda, Maltepe ve civarı	1. Derece Arkeolojik Sit	BKK/ÇKBK	17.1.1993/2940 23.3.2010/4810
Arisbe	Kangırlı köyü	1.Derece Arkeolojik Sit	ÇKBK	23.6.2011/5513
Aiention	Tevfikiye köyü	1.Derece Arkeolojik Sit	ÇKBK	21.2.2010/4736
Astyra	Ortaca Köyü, Asar Tepe	-	-	-
Dardanos	Çınarlı köyü, Dardanos mevki	1. ve 2. Derece Arkeolojik Sit	BKK/EKK	24.3.1991/1661 24.06.2000/6227
Kemiklialan	Kemiklialan Köyü Köyüstü mevki	2. Derece Arkeolojik Sit	BKVKK	17.01.1993/2940
Kepez	Boğazkent kıyı mevki	2. Derece Arkeolojik Sit /1.Derece Arkeolojik Sit/2.Derece Arkeolojik Sit	ÇKK/ÇKBK/ ÇKBK	23.09.2004/143 29.03.2007/2845 17.06.2013/965
Krameste	Kayadere Köyü (kale kalıntısı)	1.Derece Arkeolojik Sit	BKTVKKK/ ÇKBK	14.9.1992/2670 10.9.2012/494
Lampsakos	Şekerkaya mevki	3. Derece Arkeolojik Sit	ÇKBK	10.09.2012/499
Ophryneion	Erenköy Beldesi	1.Derece ve 3. Derece Arkeolojik Sit	EKTVKK	26.05.1995/2413
Palaiperkote	Umurbey Erdağı mevki	-	-	-
Perkote	Umurbey Tabaklar mah.	2.Derece Arkeolojik Sit	BKK	17.1.1993/2940
Rhoiteion	Tevfikiye köyü	1.Derece ve 3.Derece Arkeolojik Sit	ÇKBK	21.2.2010/4736
Tavolia	Tevfikiye köyü	1.Derece ve 3.Derece Arkeolojik Sit	ÇKBK	21.2.2010/4736
Çanakkale Kentsel Sit	Sarıçay-Calvert Parkı (Halk Bahçesi) - Atatürk caddesi arası	Kentsel Sit	EKTVKK	26.05.1995/2416

\*Çanakkale/Lapseki Kültür Envanteri 1970-2008; Körpe 2010; Aslan vd. 2009



Şekil 2.1: Araştırma alanında mevcut yerleşim alanları ve antik yerleşimler



## 1.2 Mevcut Yerleşim Alanları

Yerleşmelerin sınıflandırılması, hala üzerinde durulan ve tartışmaya açık olan bir konudur. Sınıflandırmalar ülkeden ülkeye farklı kriterler çerçevesinde değiştiği gibi ülke içinde de zamanla değişebilmektedir. Fakat yerleşimlerin sahip olduğu ortak özellikler zamanla belirli gruplar şeklinde toplanabilmelerini sağlamıştır: kent ve kır yerleşmeleri. Kent ve kır farklı disiplinlerce farklı özellikleri ile tanımlanmaktadır. Fakat Türkiye’de yapılan kent/kır ayrımında idari yapı ve nüfus yapısı belirleyici olmaktadır (Akbulak vd 2011; URL 3: 29.10.2012).

Araştırma alanında 2 kent, 5 belde, 64 köy ve 29 köyaltı yerleşmesi (dam, oba, çiftlik, mahalle) bulunmaktadır. Ayrıca Kangırlı, Yapıldakaltı ve Umurbey kıyı kesimlerinde ikincil konut yerleşmeleri de görülmektedir.

Araştırma alanının en büyük yerleşimini Çanakkale kenti oluşturmaktadır. Şehir (2464ha) mücavir alanları Karacaören, Güzelyalı ve Dardanos yerleşimleri ile birlikte toplam 2872 ha alan kaplamaktadır. 2013 Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) verilerine göre kentin nüfusu 104321 olarak açıklanmıştır. Mücavir alanları ile birlikte ise nüfusu 116078 olarak belirlenmiştir (URL 11: 06.03.2014). Çanakkale kentinin kurulduğu alan, Troia ve daha önceki dönemlerde Çanakkale Boğazı’nın bir körfezi durumundadır. Körfezin sınırları; kuzeyde Nara Burnu, güneyde Kepez ve iç kesimlerde Atikhisar Kalesi’ne kadar uzanmaktadır. Sarıçay’ın taşıdığı alüvyal malzeme 5000 yıldan daha fazla süredir bu sahayı doldurarak delta oluşumunu sürdürmüştür (Erten vd. 2000). Bu alanda herhangi bir yerleşim izine rastlanmaması antik çağa ve daha öncesine ait yerleşmenin olmadığını kanıtlar niteliktedir. Bu körfeze en yakın yerleşmeler kuzeyde Abydos, güneyde Dardanos ve iç kesimde ise Kremastos (Atikhisar)’tur (Şekil 2.1).

Çanakkale kentine ait yerleşim çekirdeğini, 1462 yılında savunma amaçlı yapılan Çimenlik Kalesi oluşturmaktadır. 18. yy’a kadar çok kültürlü kimliğini koruyarak gelişen kent bu gelişimini ticari anlamda da devam ettirmiştir. Çanakkale’nin boğaz kıyısındaki konumu ve boğaza açılan Sarıçay’a olan yakınlığı liman kenti olma özelliğinde büyük bir etkiye sahip olmuştur. Fakat 20. yy başlarından itibaren kentin hem çok kültürlü hem de zengin ticari yapısı çeşitli nedenlerle ortadan kalkmıştır. Kent ve çevresinin karakterini değiştiren savaşlar döneminin bitmesi ile birlikte (20. yy ikinci yarısı) tekrar bir değişim sürecinin başladığı söylenebilir (Erten vd 2000; Çanakkale Yerel Tarih Grubu 2000). Kent mekansal gelişimini öncelikle Sarıçay alüvyal deltası üzerinde gerçekleştirmiştir. Kuzeyde

Karacaören mücavir alanında güncel gelişimini sürdüren kent, kuzeydoğu-doğu-güneydoğu yönlerinde ise ÇOMÜ Terzioğlu kampüs alanı da dahil olmak üzere tepelik alanlara ve güneyde ise Kepez Beldesi sınırına kadar yayılmış durumdadır (Şekil 2.2).

Diğer bir kent yerleşimini de Lapseki oluşturmaktadır. 2013 yılı ADNKS verilerine göre kentin nüfusu 11062 olarak belirlenmiştir (URL11: 06.03.2014). Antik kaynaklarda adı Lampsakos olarak geçen yerleşim, Çanakkale Boğazı kıyısındaki konum avantajını Roma ve Bizans döneminde de sürdürerek liman kenti olma özelliğini korumuştur. Bir dönem piskoposluk merkezi olan yerleşim 14. yy'ın ikinci yarısında Osmanlı İmparatorluğu topraklarına katılmıştır. Cumhuriyetin ilanı ile birlikte ilçe statüsü kazanmıştır (Tan vd. 2008). Lapseki gerek toprak verimliliği gerekse baraj ve göletlere bağlı sulanan alanların varlığı ile tarımsal potansiyeli yüksek olan bir yerleşmedir (Şekil 2.3). Kent 279 ha yüzölçümü ile mekansal gelişimini Çanakkale Boğazı kıyısı ve İzmir-Bursa ulaşım hattı boyunca sürdürmektedir. Fakat kentin büyük oranda I. ve II. sınıf arazileri içeren alüvyal alanlar üzerinde büyüdüğü dikkati çekmektedir (Şekil 1.14; Şekil 2.3)

Lapseki'nin bir beldesi durumunda olan Çardak'ın 2013 yılı ADNKS'ne göre nüfusu 3106'dır (URL11:06.03.2014). Kapladığı alan bakımından (4.63 km<sup>2</sup>) bağlı olduğu Lapseki şehrinde daha büyüktür. Çardak da Lapseki'nin kuruluş yerine benzer özellikler gösterir. Tamamen boğaz akıntılarının şekillendirdiği mevsimlik derelerin (Durhasan Dere, Cinkuyu Deresi ve Sıvatlar Deresi) alüvyal kıyı düzlüğü üzerinde gelişimini devam ettirmektedir. Beldenin mekansal büyümesi, kuzeydoğu-güneybatı yönünde Çanakkale Boğazı kıyısına paralel bir uzanış göstermektedir (Şekil 2.3). Zemin özellikleri açısından bakıldığında alanının %62.9'unun alüvyal birikim alanında, %37.1'inin ise Neojen tortulları üzerinde yer aldığı belirlenmiştir (Tablo 1.1; Şekil 1.1). Arazi kullanım kabiliyetleri açısından I. ve II. sınıf araziler üzerindeki gelişimi dikkati çekmektedir.

Araştırma alanında yer alan Umurbey, idari açıdan Lapseki'ye bağlı bir beldedir. 2013 yılı ADNKS'ne göre nüfusu 2600 olarak belirlenmiştir (URL11:06.03.2014). Umurbey çevresinde tarımsal açıdan değeri yüksek meyve üretimi yapılmaktadır. Yerleşimin mekansal açıdan yeri ve gelişim özellikleri değerlendirildiğinde ise önemli bulgular elde edilmiştir. Belde verimi yüksek Umurbey ovasını tamamen tarımsal etkinliklere ayırırken, mekansal gelişimini arazi kullanım kabiliyetleri açısından IV-VI. sınıf araziler üzerinde sürdürmektedir (Şekil 1.14; Şekil 2.3).

Çanakkale kentinin güneyinde, arada mekansal bir boşluk kalmayacak şekilde Çanakkale kenti ile birleşmiş durumda olan Kepez beldesi yer almaktadır (Şekil 2.4). Kepez Beldesi'nin nüfusu 2013 ADNKS verilerine göre 17391 olarak belirlenmiştir (URL11: 06.03.2014). Toplamda 510 ha alana sahip belde mekansal gelişimini, Çanakkale' den gelerek Kepez'e doğru uzanan, Atatürk Caddesi boyunca ve doğu yönüne doğru sürdürmektedir (Şekil 2.4). Kepez Deresinin boğaz kıyısında oluşturduğu Kepez Deltası ve gerisindeki alüvyal düzlüklerde sulamalı tarıma bağlı olarak önemli ölçüde sebze ve meyve üretimi gerçekleştirilir. Deltada tarım arazilerinin bir kısmının orman açma yolu ile elde edildiği tespit edilmiştir (Akbulak ve Yaman 2007). Günümüzde hala büyük oranda tarımsal etkinliklerin gerçekleştiği Kepez Deltasının; hem Kepez beldesinin mekansal gelişim sürecinden hem de kıyı kesimde sayıları gittikçe artan ikincil konutların baskılarından etkileneceği ön görülmektedir.

Çanakkale'ye yaklaşık 15 km mesafede bulunan Erenköy'ün nüfusu ADNKS'den elde edilen verilere göre 1554 olarak belirlenmiştir (URL11: 06.03.2014). Yaklaşık 100 ha alana sahip belde Karanlık Liman'ın doğusunda yer alır. Belde mekansal gelişimini kuzeydoğu-güneybatı yönünde çizgisel bir uzanışla ve büyük oranda da VI. sınıf araziler üzerinde sürdürmektedir (Şekil 2.4). Çanakkale bağcılığının dört ana merkezinden biri Çanakkale merkez ilçe ve Erenköy çevresidir. Fakat son on yıl içerisinde Çanakkale bağ alanlarındaki azalışın (%9) %30'u yalnızca Erenköy bağ alanlarında gerçekleşmiştir (Aktaş ve Tan 2007).



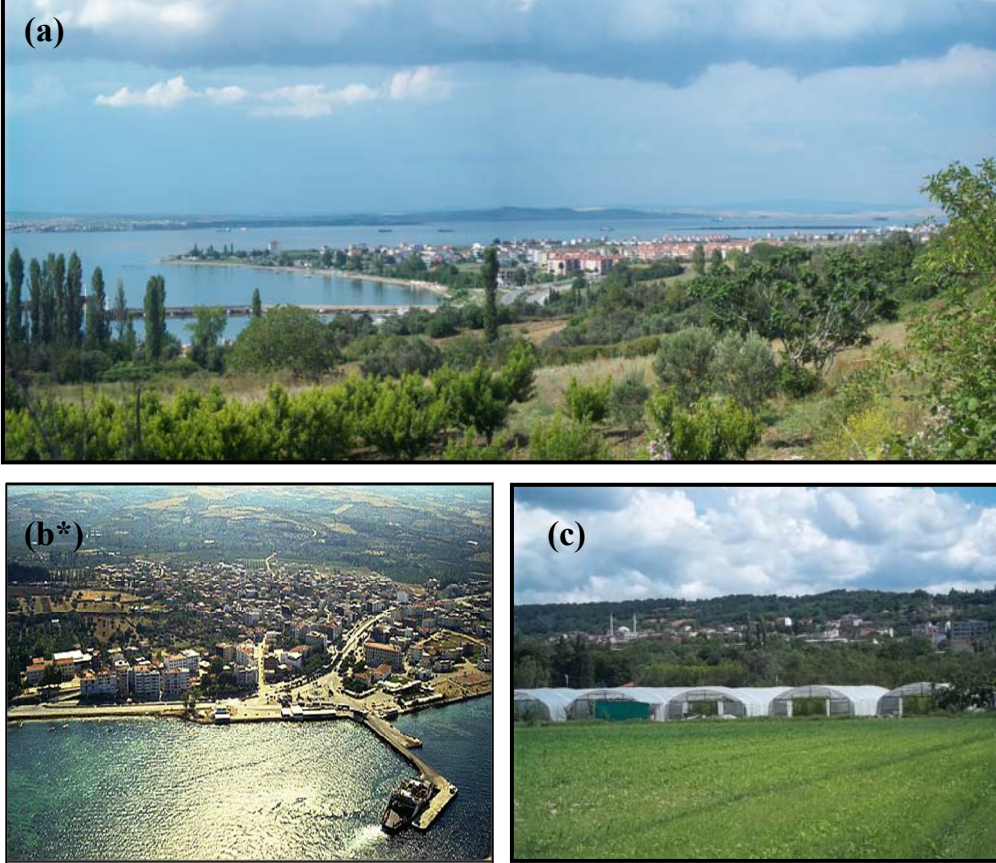
Şekil 2.2: Çanakkale ve çevresinde mekansal gelişim durumu (2014)\*



\*Çanakkale Boğazı boyunca kuzey-güney ve doğu yönünde mekansal gelişim gösteren Çanakkale kenti (a), kentin doğusunda yer yer heyelan varlığı da tespit edilen yeni yerleşim alanları (b), kentin güneyinde Bayraktepe yamaçları boyunca görülen gelişim alanı (c), Bayraktepe üzerinde yayılış gösteren ÇOMÜ Terzioğlu yerleşkesi (d), Çanakkale'den güneye doğru Kepez Beldesi'ne de ulaşan Atatürk Caddesi boyunca gelişim gösteren yapılaşma. Bu iki yerleşim idari açıdan ayrı olsa da mekansal açıdan birleşmiş durumdadır.

Erenköy'ün yaklaşık olarak 10 km güneybatısında yer alan Kumkale toplam 1281 nüfusa sahiptir (URL11: 06.03.2014). Fakat Kumkale'de mekansal açıdan kuruluş ve gelişim özellikleri açısından olumsuz bir takım bulgular elde edilmiştir. Kumkale Beldesi'nin Kumkale Ovası içerisinde alüvyal toprakların yayılış gösterdiği I. sınıf arazilerde gelişimini sürdürmektedir (Şekil 1.14).

Şekil 2.3: Çardak (a), Lapseki (b)\* ve Umurbey'den (c) görünüm (2014)



\*Kaynak: <http://lapseki.bel.tr/galeri/album9/>



Şekil 2.4: Kepez ve Kepez Ovası (a) ile Dardanos, Güzelyalı (b) ve Erenköy'den (c) görünüm (2014)



### 1.3 Mevcut Arazi Kullanım Durumu

Araştırma alanında mevcut arazi kullanım durumuna ait sayısal veriler Balıkesir Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Çanakkale Orman İşletme Müdürlüğü'nden (2008'den revize 2013) elde edilmiştir (Şekil 2.5). Gruplanan verilere göre oluşturulan arazi kullanım türleri ile kaplama alan ve oranları Tablo 2.2'de verilmiştir.

Arazi kullanım durumu açısından son olarak elde edilen mevcut arazi kullanım özelliklerinde; en fazla kaplama alanı ormanlık alanlara aittir. Bunu sırasıyla tarım alanları, yerleşim alanları, mera alanları ve baraj-gölet alanları izlemektedir.

Tablo 2.2: Çanakkale Boğazı doğu kesiminde mevcut arazi kullanımı

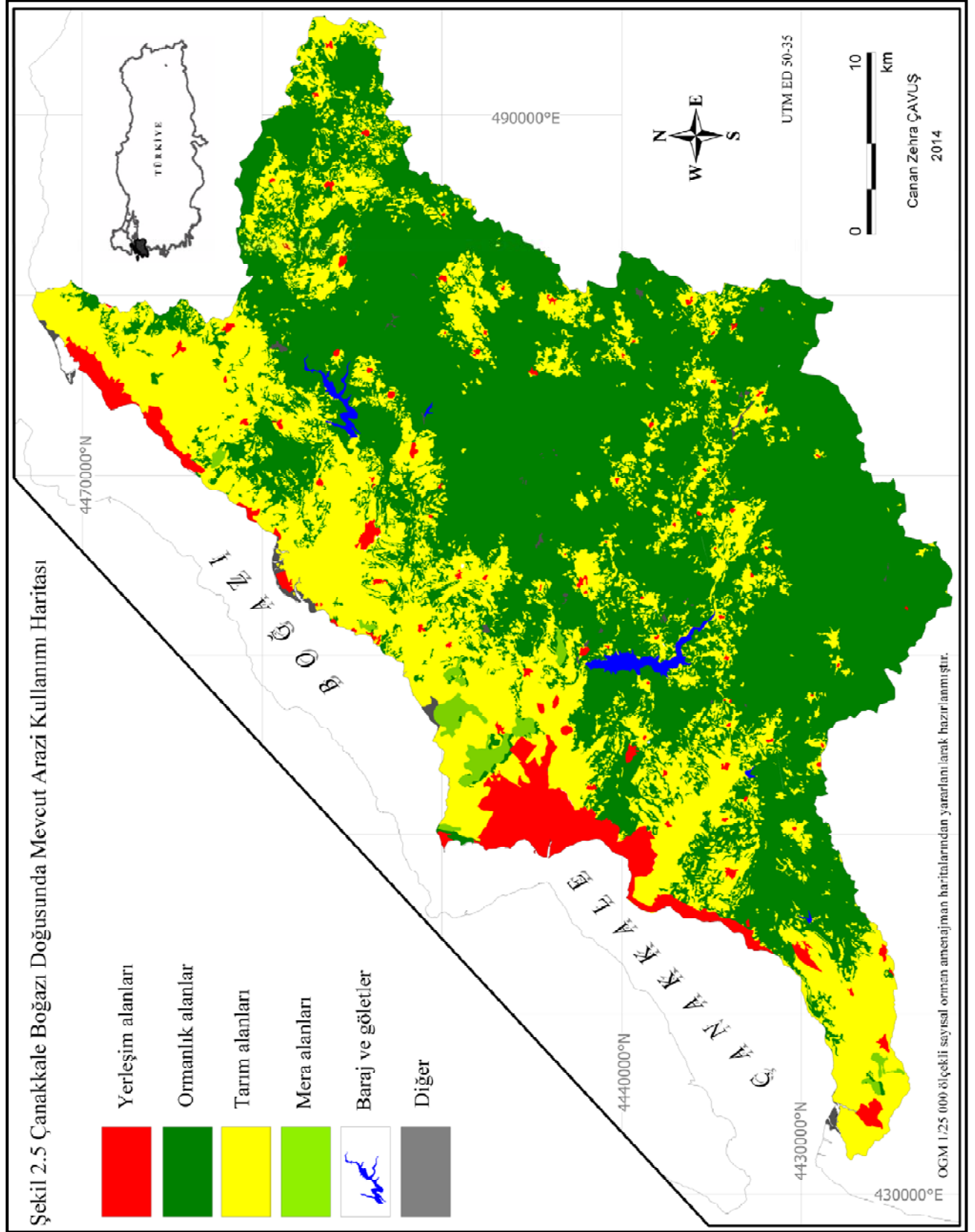
Arazi kullanımı	Kaplama alanı(km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı(%)
<b>Yerleşim alanları*</b>	55.4	4.3
<b>Orman alanları</b>	782.7	61.2
<b>Tarım alanları</b>	414	32.4
<b>Mera alanları</b>	11.8	0.9
<b>Baraj ve göletler</b>	7.6	0.6
<b>Diğer**</b>	7.5	0.6
<b>Toplam</b>	1279	100

\* Köy/köy altı yerleşimleri, II.konut alanları, askeri yerleşim alanları dahil edilmiştir.

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



Şekil 2.5: Araştırma alanında mevcut arazi kullanım durumu



#### 1.4 Korunan Alanlar

Araştırma alanı içerisinde çeşitli statülerde korunan alanlar bulunmaktadır. Korunan alanlar, araştırmanın son aşamasındaki analizde de kullanılan ve kesinlikle yerleşilmemesi gereken alanları oluşturmaktadır. Korunan alanlar içerisinde; Milli Park, birinci derece doğal sit alanları, Arkeolojik sit alanları ve gen koruma alanı (317.4 ha) dahil edilmiştir. Korunan alanlar dışında kesinlikle yerleşilmemesi gereken alanlara; yasal statü ile korunan orman alanları, baraj çevrelerindeki koruma kuşakları, heyelan alanları da dahil edilmiştir (Şekil 2.6). Korunan alanlar ve koruma statüleri Tablo 2.3'te verilmiştir. Yerleşime açılmaması gereken bu alanlar içerisinde yer alan arkeolojik sit alanlarından yerleşme kısmında bahsedilmiştir. Orman alanların, heyelanlı bölgelerin, ilk dört sınıf arazilerin ve sulanan alanların yapılaşmaya açılması bazı yasa ve yönetmelikler ile ele alınsa da kesin koruma statüleri bulunmamaktadır.

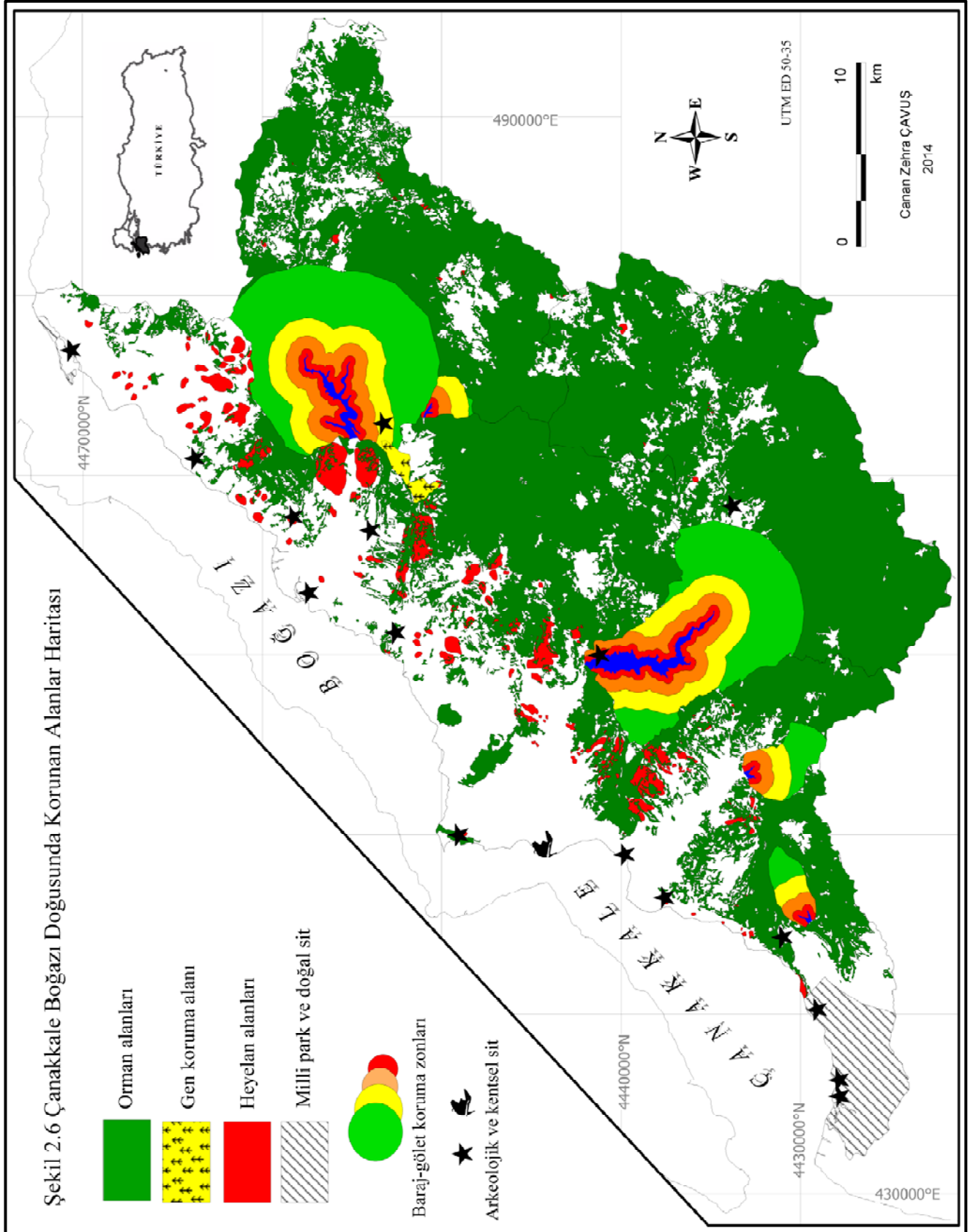
Korunan alanlar haritası (Şekil 2.6) arkeolojik yerleşim alanlarında olduğu gibi farklı kurum/kuruluş ve tüzel kişilerden yazılı/sözlü bilgilerle oluşturulmuştur (verilerin alındığı birimler veri-yöntem kısmında ayrıntılı olarak ele alınmıştır).

Tablo 2.3: Çanakkale Boğazı doğu kesiminde bazı korunan alanlar ve koruma statüleri\*

Adı	Yer	Grup/tür	Kurul/Yayın	Karar Tarih/No
Çardak Lagünü	Çardak Beldesi	Birinci derece Doğal Sit Alanı	EKK	06.08.1996/3298
Troia Tarihi Milli Parkı	Tevfikiye köyü Hisarlık Tepe	Milli Park	UNESCO Kültür Mirası	02.12.1998
Umurbey kızılçam gen koruma alanı	Erdağı güneybatısı		Umurbey Orman İşletme Şefliği	-----

\*(Çanakkale/Lapseki Kültür Envanteri 1970-2008) Çanakkale Kültür Varlıklarını Koruma Kurulu Bölge Kurulu'nda sözlü görüşmeler ile (2014) verilerin güncelliği sağlanmıştır.

Şekil 2.6: Araştırma alanında farklı statülerde korunan alanlar



## BÖLÜM III

### YERLEŞİME UYGUNLUK ANALİZİ

Elde edilen araştırma bulgularının açıklandığı bu bölüm iki kısım halinde ele alınmıştır. Birinci kısım; yalnızca uzmanların yerleşime uygunluk değerlendirmelerine dayalı sonuçların analizi, CBS ortamında haritalanması ve mevcut yerleşim durumu ile karşılaştırılmasına dayanırken, ikincisi kısım; uzman uygunluk değerlendirmeleri ile yasal kısıtlara dayalı sonuçların CBS ortamında birleştirilerek yerleşime uygunluk analizi öneri haritasının oluşturulması sürecini ele almaktadır.

#### 1. UZMAN PUANLAMASINA DAYALI YERLEŞİME UYGUNLUK SONUÇLARININ MEVCUT YERLEŞİM ALANLARI İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Araştırma alanının yerleşime uygunluk analizi için öncelikle değerlendirme faktörleri (ana faktör, faktör ve alt faktörler) belirlenmiştir (Tablo 3.1). Değerlendirme faktörlerinin belirlenmesinde; alana ait karakteristikler, arazi çalışmaları sırasında yapılan gözlemler ile gerek akademisyenlerin gerekse kurumlarda görevli uzmanların görüşleri etkili olmuştur.

Alt faktör uygunlukları 10 uzman tarafından 1-10 ölçeğine, ana faktör ve faktör ağırlıkları ise 6 uzman tarafından Saaty ölçeğine bağlı kalarak puanlanmıştır. Uygunluk değerleri (UD) ile ana faktör ve faktör ağırlık katsayıları (AK), bireysel yargıların aritmetik ortalaması alınması ile oluşturulmuştur. UD'lerin ve AK'ların birleştirilmesiyle toplam uygunluk puanları (TUP) elde edilmiştir. Son aşamada ise uygunluk derecelerine göre analiz haritaları elde edilmiştir.

##### 1.1 Yerleşime Uygunluk Analizinde Topoğrafik Özelliklerin Etkisi

Uygunluk analizinde kullanılmak üzere topoğrafya ana faktörüne bağlı; eğim durumu, yükselti basamakları ve bakı özellikleri şeklinde 3 faktör belirlenmiştir. Bu faktörlerin değerlendirilmesinde de alt faktörler kullanılmıştır (Tablo 3.1).

Tablo 3.1: Yerleşime uygunluğun belirlenmesinde topoğrafik özelliklere ait faktörlerin ağırlık katsayıları ve alt faktörlerin uygunluk değerleri

Ana Faktör	Faktör	AK	Alt Faktör	UD
Topoğrafik özellikler (0.0827)	Eğim durumu (%)	0.6036	0-5 (düz)	3
			5-20 (az eğimli)	4
			20-30 (eğimli)	3
			30-40 (dik)	1
			40+ (çok dik)	1
	Yükselti basamakları (m)	0.2785	0-50	4
			50-100	4
			100-200	4
			200-300	3
			300-400	2
			400+	1
	Bakı özellikleri	0.1179	K	1
			KD-KB	2
			D-B	3
G-GD-GB			4	

### 1.1.1 Eğim Durumu Uygunluk Analizi

Eğim durumuna ait UD 8 uzman (Coğrafyacı, Şehir Plancısı, Jeoloji Mühendisi, Ziraat Mühendisi, Peyzaj Mimarı, Mimar, Çevre Mühendisi) tarafından belirlenmiştir. UD ve eğim durumu faktörü ağırlığının birleştirilmesiyle eğim durumu uygunluk haritası elde edilmiştir (Şekil 3.1). Eğime ait alt faktör puanlarının normalize değerleri ve uygunluk sınıfları Tablo 3.2’de gösterilmiştir.

Tablo 3.2: Eğime ait alt faktör uygunluk sınıfları ile normalize değer limitleri

Alt faktör (%)	Uygunluk derecesi	limitler / interval
0-5	Orta derecede uygun	0.0890 minimum 0.3298 maksimum 0.0602 interval
5-20	Uygun	
20-30	Orta derecede uygun	
30-40	Uygun değil	
40+	Uygun değil	

Yerleşime uygunluk durumuna bakıldığında; %5-20 arası eğimli alanların uygun eğime sahip alanlar olduğu söylenebilir. %30'dan fazla eğime sahip alanların ise yerleşim açısından uygun olmadığı görülmektedir (Şekil 3.1).

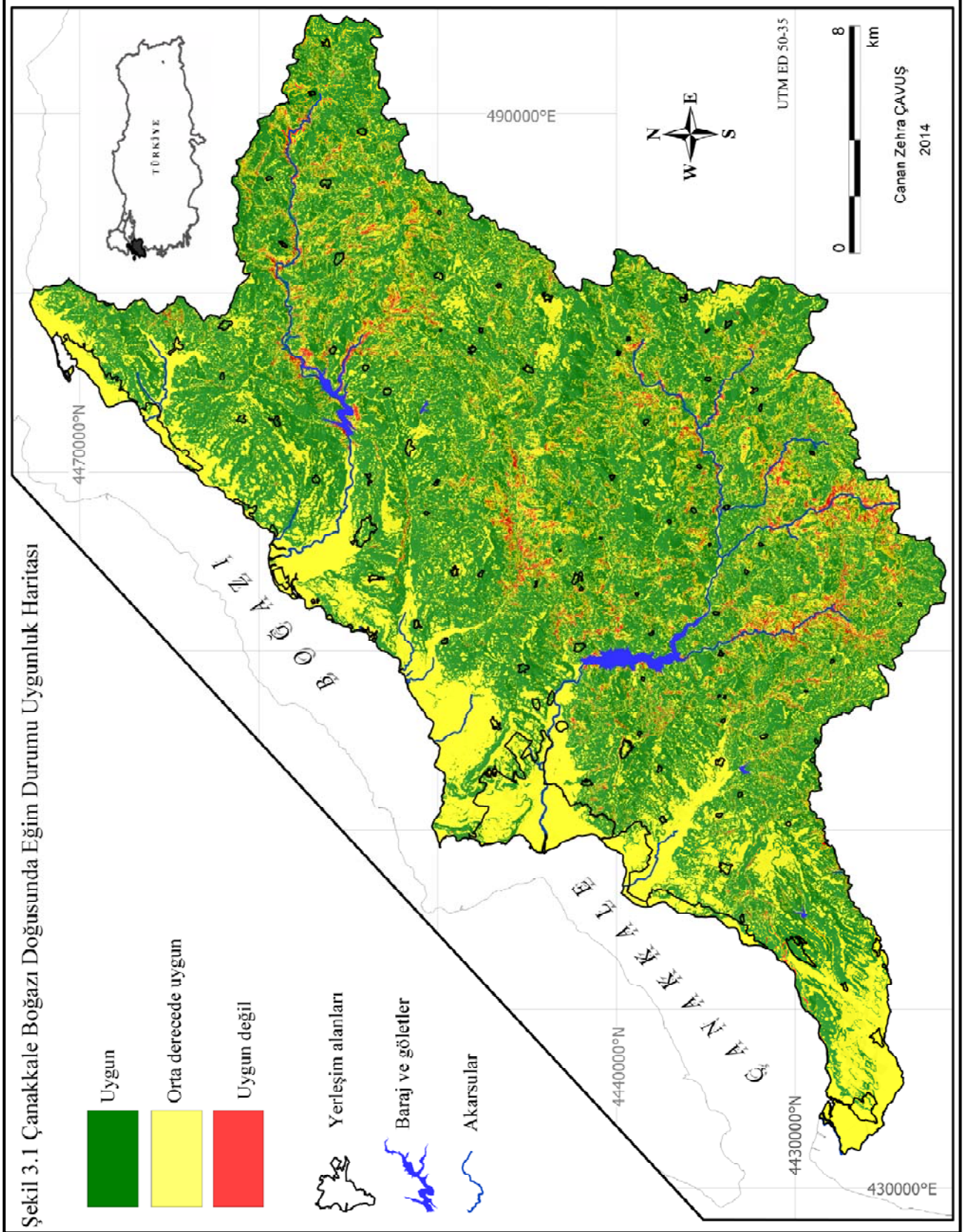
Araştırma alanında, yerleşim açısından uygun eğim sınıfının kaplama oranı %56.7, uygun değil sınıfının kaplama oranı ise %2.7 olarak belirlenmiştir (Tablo3.3).

Tablo 3.3: Eğim grupları uygunluk sınıflarının kaplama alanları ve oranları

Uygunluk derecesi	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)
Uygun	725.3	56.7
Orta derecede uygun	518.6	40.6
Uygun değil	35.1	2.7
Toplam	1279	100



Şekil 3.1: Araştırma alanında eğime göre yerleşime uygunluk durumu



### 1.1.2 Yükselti Basamakları Uygunluk Analizi

Yükselti basamaklarına ait UD belirlenmesinde toplam 5 uzman (Coğrafyacı, Şehir Plancısı, Peyzaj Mimarı) yer almıştır. UD ve yükselti basamakları faktörü ağırlığının birleştirilmesiyle yükselti durumu uygunluk haritası üretilmiştir (Tablo 3.1) (Şekil 3.2). Yükseltiye ait alt faktör puanlarının normalize değerleri ve uygunluk sınıfları Tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.4: Yükselti alt faktörü uygunluk sınıfları ile normalize değer limitleri

Alt faktör (m)	Uygunluk derecesi	limitler / interval			
0-50	Uygun	0.1080	minimum		
50-100	Uygun				
100-200	Uygun				
200-300	Orta derecede uygun			0.2102	maksimum
300-400	Az derecede uygun			0.0256	interval
400+	Uygun değil				

Yükselti basamakları yerleşime uygunluk durumuna göre; 200 m yükseltiye kadar olan alanlar yerleşime uygun sınıfındadır. 400m ve üzeri yükseltiye sahip alanlar ise yerleşim açısından uygun değil sınıfında yer almaktadır (Tablo 3.4).

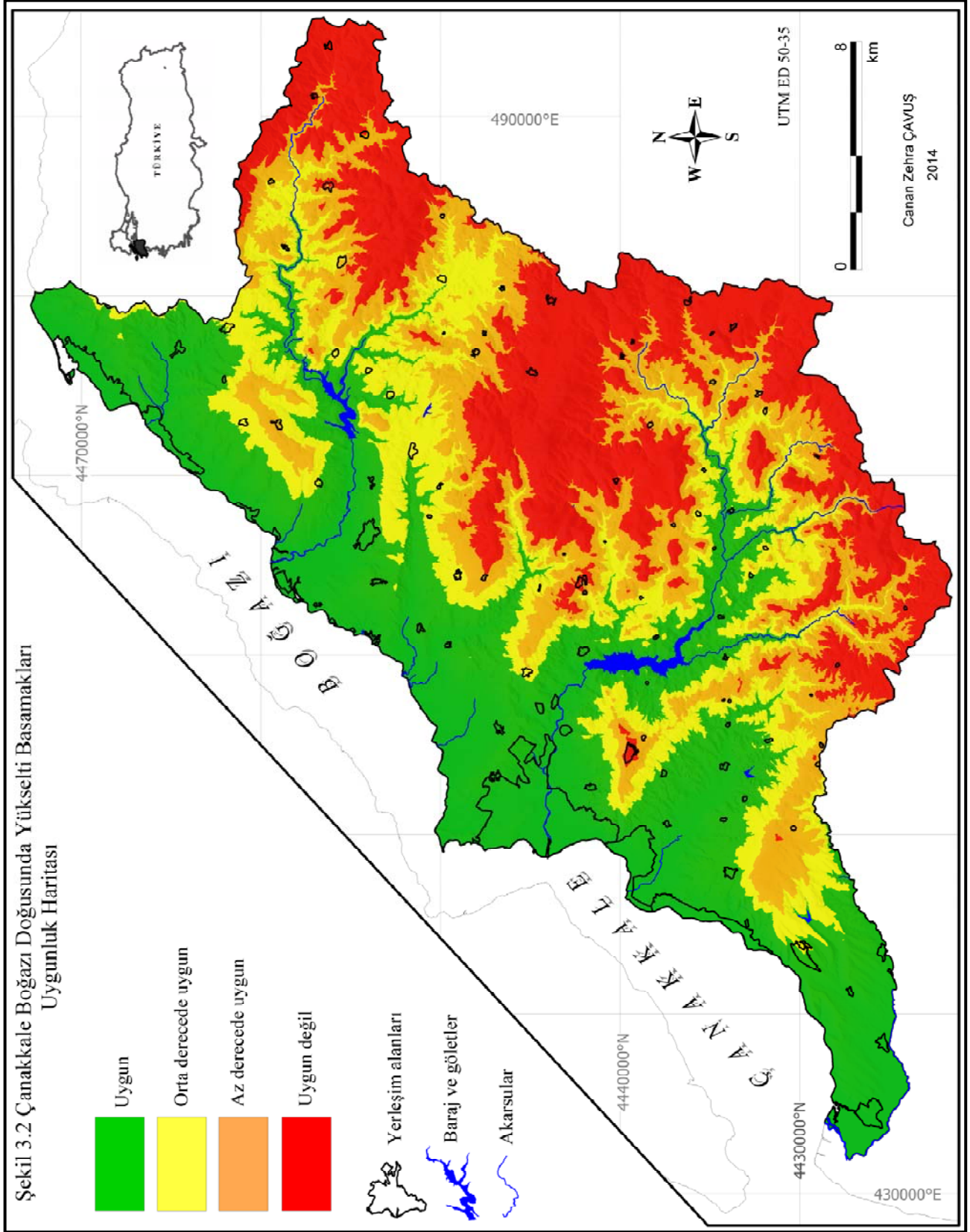
Yerleşim açısından uygun yükselti basamaklarının araştırma alanındaki kaplama oranı %38, uygun değil sınıfının kaplama oranı ise %24.7 olarak belirlenmiştir (Tablo3.5).

Tablo 3.5: Yükselti grupları uygunluk sınıflarının kaplama alanları ve oranları

Uygunluk sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)
Uygun	486.2	38
Orta derecede uygun	235.9	18.4
Az derecede uygun	241.5	18.9
Uygun değil	315.4	24.7
Toplam	1279	100



Şekil 3.2: Araştırma alanında yükselti basamaklarına göre yerleşime uygunluk durumu



### 1.1.3 Bakı Özelliği Uygunluk Analizi

Araştırma alanında bakı özelliğine ait UD belirlenmesinde toplam 6 uzman (Coğrafyacı, Şehir Plancısı, Peyzaj Mimarı) yer almıştır. UD ile bakı faktörü ağırlığının birleştirilmesi ile bakı grupları uygunluk haritası üretilmiştir (Şekil 3.3) (Tablo 3.1). Bakı özelliğine ait alt faktör puanlarının normalize değerleri ve uygunluk sınıfları Tablo 3.6'da verilmiştir.

Tablo 3.6: Bakıya ait alt faktör uygunluk sınıfları ile normalize değer limitleri

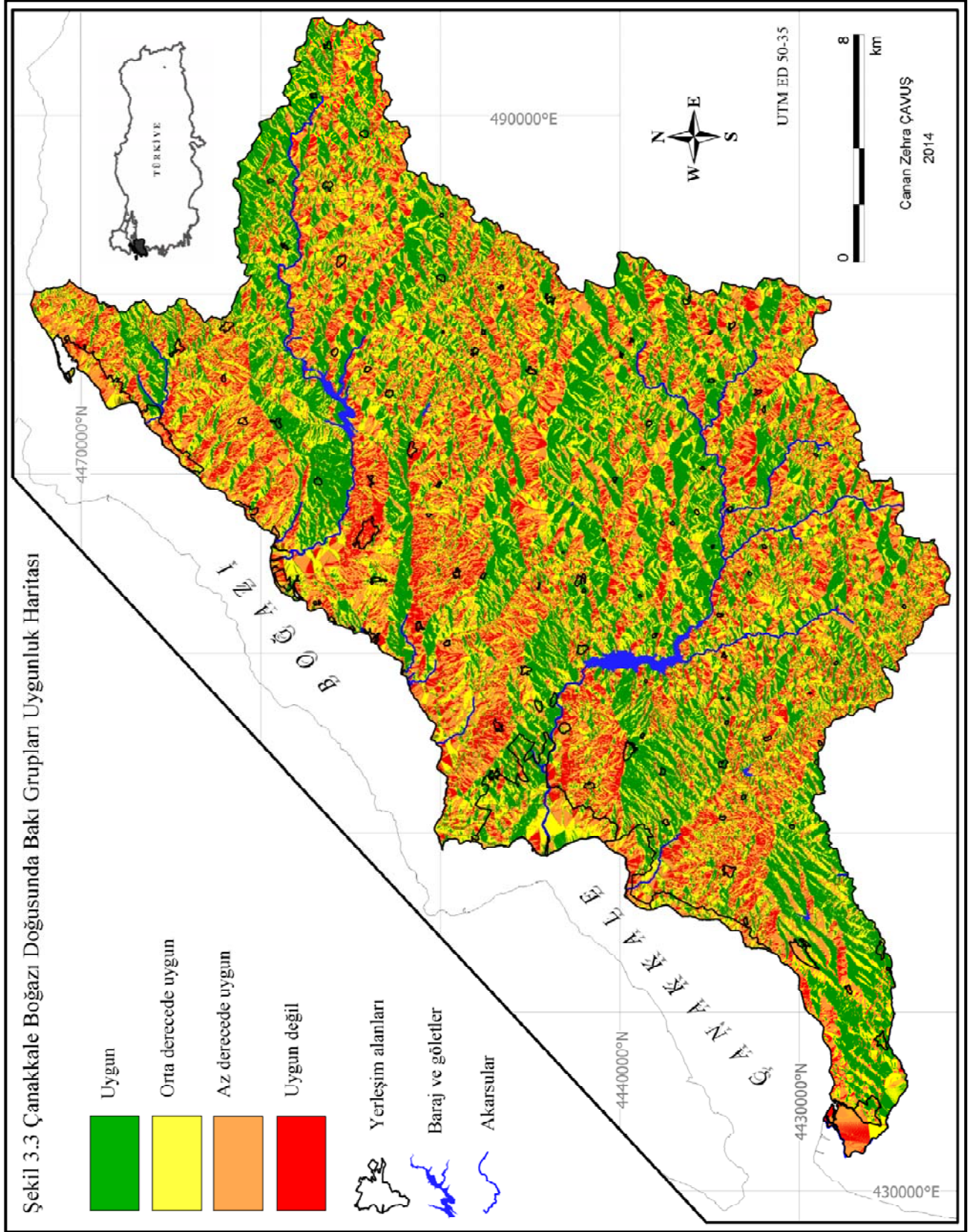
Alt faktör	Uygunluk sınıfı	limitler / interval	
K	Uygun değil		
KD-KB	Az derecede uygun	0.1588	Minimum
D-B	Orta derecede uygun	0.3412	Maksimum
G-GD-GB	Uygun	0.0456	İnterval

Uygunluk analizine göre ; güney, güneybatı ve güneydoğu yönleri yerleşim açısından en uygun bakı özelliklerine sahip alanları oluşturmaktadır. Kuzeydoğu ve kuzeybatı yönleri az derecede uygunluk sınıfında, kuzey yönü ise yerleşim açısından uygun değil sınıfında yer almaktadır (Tablo 3.7).

Tablo 3.7: Bakı grupları uygunluk sınıflarının alan ve oranları

Uygunluk Sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)
Uygun	418	33
Orta derecede uygun	314	24
Az derecede uygun	355	28
Uygun değil	192	15
Toplam	1279	100

Şekil 3.3: Araştırma alanında bakı gruplarına göre yerleşime uygunluk durumu



### 1.1.4 Topoğrafik Özellikler Uygunluk Analizi

Çanakkale Boğazı doğusunda topoğrafik özellikler (eğim durumu, yükselti basamakları, bakı özelliği) açısından; %5-20 arası eğime sahip, 50-100m yükselti aralığında olan ve G-GD-GB yönlerine bakan alanlar yerleşime en uygun alanları oluşturmaktadır (Şekil 3.4).

Faktörlerin bağıl önemleri (ağırlık katsayıları) dikkate alındığında; eğim özellikleri 0.6036 (%60.4) ile birinci sırada, yükselti basamakları 0.2785 (%27.8) ikinci sırada ve bakı durumu ise 0.1179 (%11.8) ile üçüncü sırada yer almıştır. Bütün ana faktörler içerisinde topografyanın yerleşim alanları seçiminde etkisini ortaya koyan ağırlık katsayısı 0.0827'dir (%8.3).

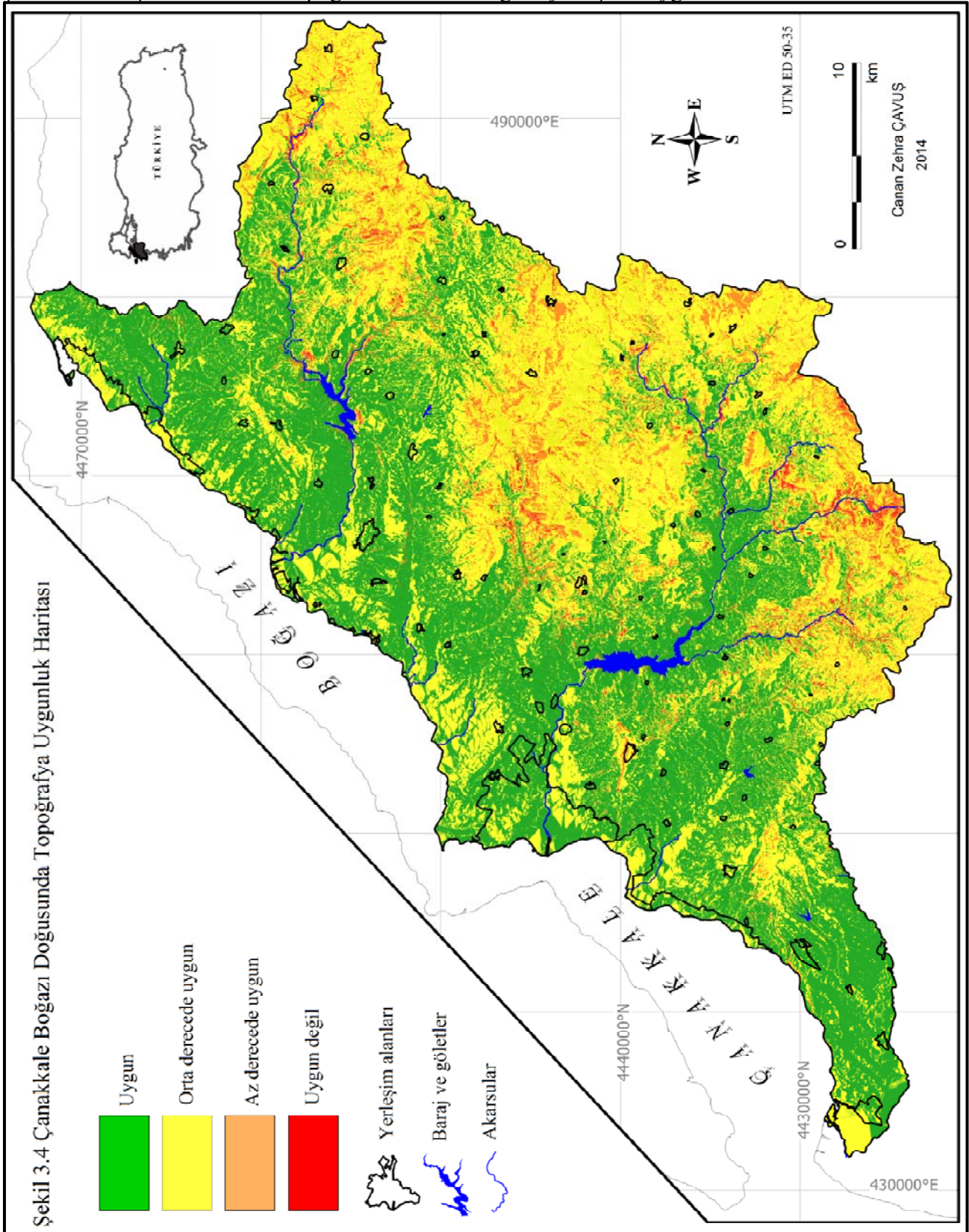
Topoğrafik faktörler açısında yapılan yerleşime uygunluk sınıflamasına göre araştırma alanının %46.8'si (598.2 km<sup>2</sup>) uygun, %1.7'si uygun değil olarak belirlenmiştir (Tablo 3.8).

Tablo 3.8: Topoğrafik özelliklere ait uygunluk sınıflarının alan ve oranları

Uygunluk Sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)
Uygun	598.2	46.8
Orta derecede uygun	569.4	44.5
Az derecede uygun	90.1	7
Uygun değil	21.3	1.7
Toplam	1279	100



Şekil 3.4: Araştırma alanında topoğrafik özelliklere göre yerleşime uygunluk durumu



## 1.2. Yerleşime Uygunluk Analizinde Zemin Özelliklerinin Etkisi

Araştırma alanında yerleşime uygunluğun belirlenmesinde zemine ait özelliklere bağlı; litolojik özellikler, heyelan riski ve zemin sıvılaşma riski faktörleri değerlendirilmiştir. Bu faktörlerin değerlendirilmesinde de alt faktörler kullanılmıştır (Tablo 3.9).

Tablo 3.9: Yerleşime uygunluğun belirlenmesinde zemin özelliklerine ait faktörlerin ağırlık katsayıları ve alt faktörlerin uygunluk değerleri

Ana Faktör	Faktör	AK	Alt Faktör	UD
Zemin özellikleri (0.3149)	Litolojik özellikler	0.1798	Metamorfik	4
			Ofiyolitik	4
			Plutonik	4
			Volkanik	4
			Sedimanter (Tersiyer)	2
			Sedimanter (Kuaterner)	1
	Heyelan riski	0.3791	Aktif ve riskli heyelan alanları	1
			Risk yok	4
	Zemin sıvılaşma riski	0.4411	Yüksek risk	4
			Risk	2
			Risk yok	1

### 1.2.1 Litolojik Özellikler Uygunluk Analizi

Araştırma alanında litolojik özelliklere ait UD belirlenmesinde toplam 6 uzman (Coğrafyacı, Şehir Plancısı, Peyzaj Mimarı) yer almıştır. UD ile litolojik özellikler faktörüne ait ağırlığın birleştirilmesi ile litolojik özellikler açısından yerleşime uygunluk haritası üretilmiştir (Şekil 3.5) (Tablo 3.9). Litolojik özelliklere ait faktör puanlarının normalize değerleri ve uygunluk sınıfları Tablo 3.10'da verilmiştir.

Tablo 3.10: Litolojiye ait alt faktör uygunluk sınıfları ile normalize değer limitleri

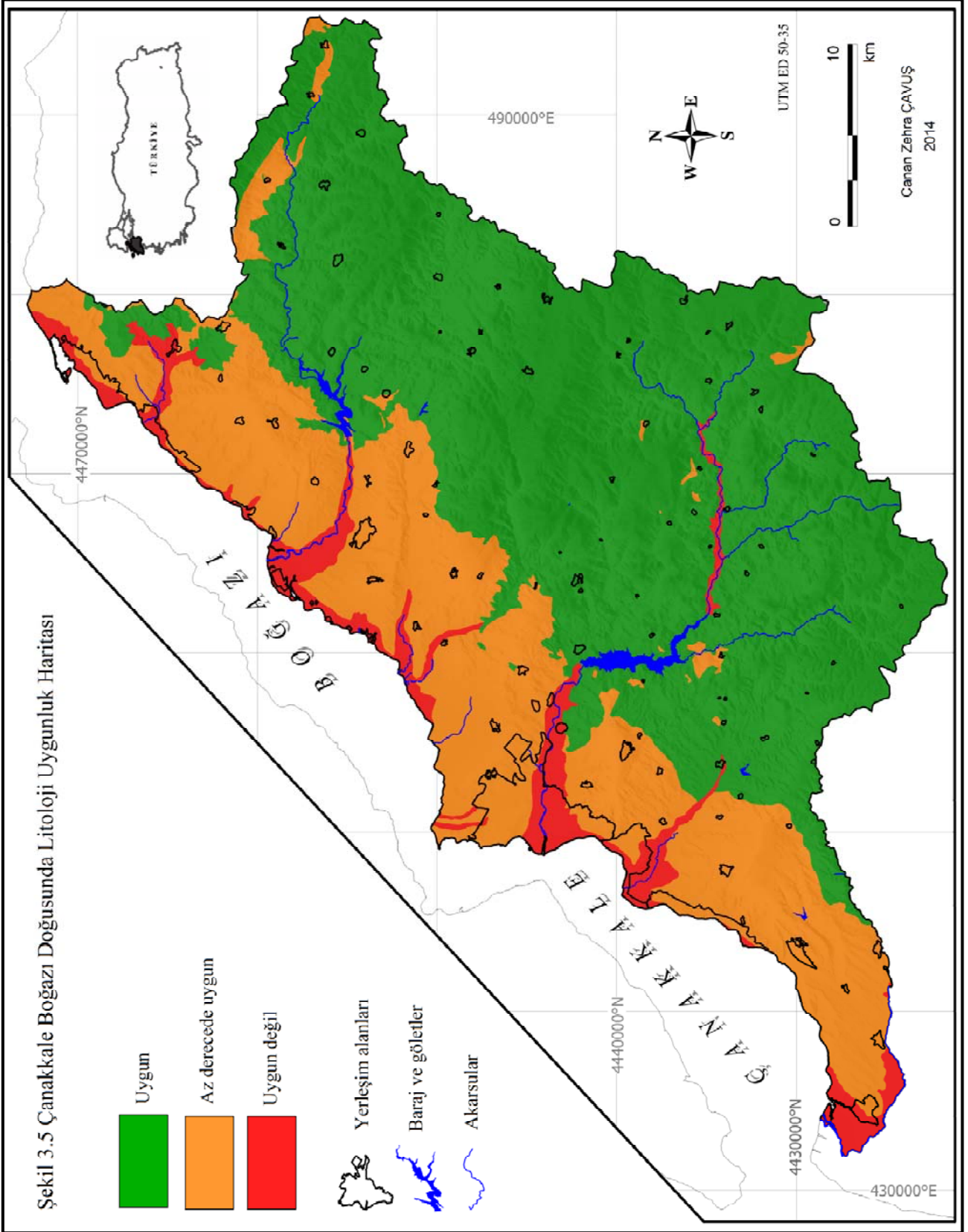
Alt faktör	Uygunluk sınıfı	limitler / interval
Metamorfik	Uygun	0.0282 Minimum 0.2347 Maksimum 0.0516 İnterval
Ofiyolitik	Uygun	
Plutonik	Uygun	
Volkanik	Uygun	
Sedimanter (Tersiyer)	Az derecede uygun	
Sedimanter (Kuat.)	Uygun değil	

Litolojiye ait alt faktörlerin uygunlukları dikkate alındığında; metamorfik ve volkanik kayaçların yaygın olduğu alanların yerleşim açısından en uygun litolojiye sahip olduğu belirlenmiştir. Sedimanter kayaçların bulunduğu (Tersiyer-Kuaterner) alanların ise yerleşime uygun olmadığı görülmektedir. Litolojik açıdan uygun alanlar araştırma alanın %62'sini (792 km<sup>2</sup>) kaplamaktadır (Tablo 3.11).

Tablo 3.11: Litolojik yapı gruplarına ait uygunluk sınıflarının alanları ve oranları

Uygunluk sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)
Uygun	792	62
Az derecede uygun	405	31.6
Uygun değil	82	6.4
Toplam	1279	100

Şekil 3.5: Araştırma alanında litolojik yapıya göre yerleşime uygunluk durumu





### 1.2.2 Heyelan Riski Uygunluk Analizi

Çanakkale Boğazı doğusunda heyelan riski alt faktör UD belirlenmesinde toplam 6 uzman (Coğrafyacı, Şehir Plancısı, Peyzaj Mimarı) yer almıştır. Alt faktörlere UD ile heyelan riski faktörü ağırlığının birleştirilmesi ile heyelan riski uygunluk haritası üretilmiştir (Şekil 3.6) (Tablo 3.9). Heyelan riski alt faktörler puanlarının normalize değerlerine ait uygunluk sınıfları ve grupları Tablo 3.12’de verilmiştir.

Tablo 3.12: Heyelan riskine ait alt faktör uygunluk sınıfları ile normalize değer limitleri

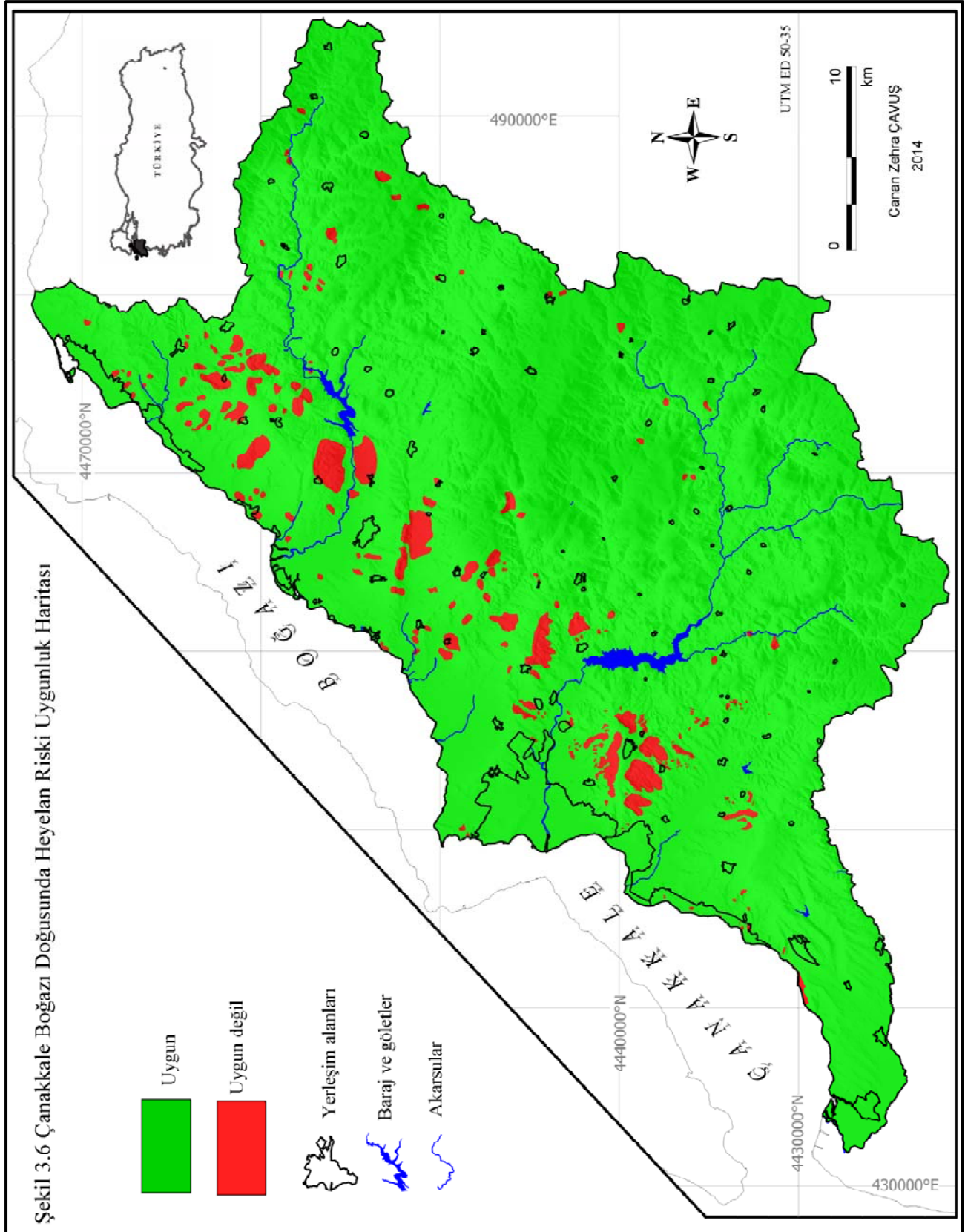
Alt faktör	Uygunluk sınıfı	limitler / interval
Aktif ve riskli heyelan alanları	Uygun değil	0.0930 Minimum
Risk yok	Uygun	0.9070 Maksimum 0.2035 İnterval

Heyelan riski açısından uygunluklar dikkate alındığında; heyelanların aktif olduğu veya heyelan riski taşıyan alanlar ile litoloji arasında bir paralellik belirlenmiştir. Heyelan riski faktörü açısından yerleşime uygun bulunmayan alanlar ise litolojik açıdan yerleşime az derecede uygun bulunan sedimanter kayaların (büyük oranda Tersiyer ve daha az oranda Kuaterner) yayılım gösterdiği alanlarda yer almaktadır (Şekil 3.5; Şekil 3.6). Aktif ve riskli heyelan alanları araştırma alanın %4’ünü (54 km<sup>2</sup>) oluşturmaktadır (Tablo 3.13).

Tablo 3.13: Heyelan riski faktörüne ait uygunluk sınıflarının alanları ve oranları

Uygunluk sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)
Uygun	1225	96
Uygun değil	54	4
Toplam	1279	100

Şekil 3.6: Araştırma alanında aktif ve riskli heyelan alanlarına göre yerleşime uygunluk durumu



### 1.2.3 Zemin Sıvılaşma Riski Uygunluk Analizi

Zemin sıvılaşma riski alt faktörüne ait UD 9 uzman (Coğrafyacı, Şehir Plancısı, Jeoloji Mühendisi, Mimar, Peyzaj Mimarı ve Çevre Mühendisi) tarafından belirlenmiştir. UD ve zemin sıvılaşma riskine ait ağırlığın birleştirilmesi ile heyelan riski uygunluk haritası üretilmiştir (Şekil 3.7) (Tablo 3.9). Zemin sıvılaşma riskine ait alt faktöre puanlarının normalize değerlerine ait uygunluk sınıfları ve grupları Tablo 3.14'te verilmiştir.

Tablo 3.14: Zemin sıvılaşma riskine ait alt faktör uygunluk sınıfları ve normalize değer limitleri

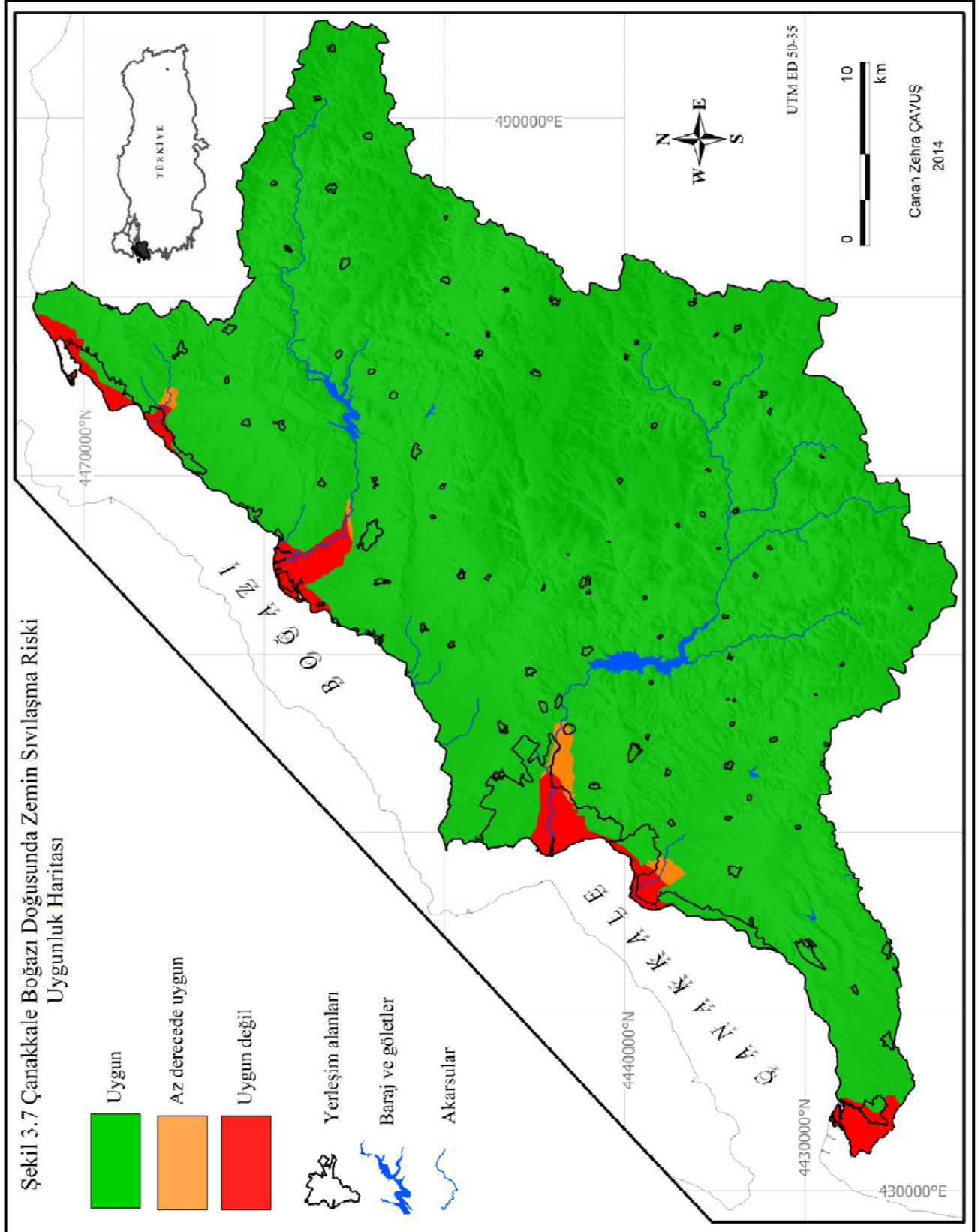
Alt Faktör	Uygunluk sınıfı	limitler / interval
Yüksek Risk	Uygun değil	0.0763 minimum
Risk	Az derecede uygun	0.6794 maksimum
Risk yok	Uygun	0.1508 interval

Zemin sıvılaşma riski alt faktörlerine ait uygunluklar dikkate alındığında; özellikle kıyı kesimde akarsuların denize döküldüğü ve alüvyal malzemenin yayıldığı alanlar yerleşime uygun alanlar dışında kalmaktadır (Şekil 3.7). Yerleşime uygunluk açısından az derecede uygun ve uygun değil sınıfları araştırma alanının %3.6'sını (46km<sup>2</sup>) kaplamaktadır (Tablo 3.15).

Tablo 3.15: Zemin sıvılaşma riski faktörüne ait uygunluk sınıflarının alanları ve oranları

Uygunluk Sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)
Uygun	1233	96.4
Az derecede uygun	8	0.6
Uygun değil	38	3
Toplam	1279	100

Şekil 3.7: Araştırma alanında zemin sıvılaşma riski açısından yerleşime uygunluk durumu



### 1.2.4 Zemin Özellikleri Uygunluk Analizi

Çanakkale Boğazı doğu kesiminde zemin özellikleri (litolojik özellikler, heyelan riski ve zemin sıvılaşma riski) açısından; nispeten dirençli volkanik kayaların yayılış gösterdiği, heyelan riski taşımayan ve zemin sıvılaşma riskinin olmadığı alanlar yerleşime en uygun alanları oluşturmaktadır (Şekil 3.8).

Faktörlerin ağırlıkları dikkate alındığında; zemin sıvılaşma riski 0.4411 (%44.11) ile birinci sırada, heyelan risk alanları 0.3791 (%37.9) ile ikinci sırada ve litolojik özellikler ise 0.1798 (%18) ile üçüncü sırada yer almıştır. Bütün ana faktörler içerisinde zemin özellikleri faktörü 0.3149 (%31.5) katsayısına sahiptir.

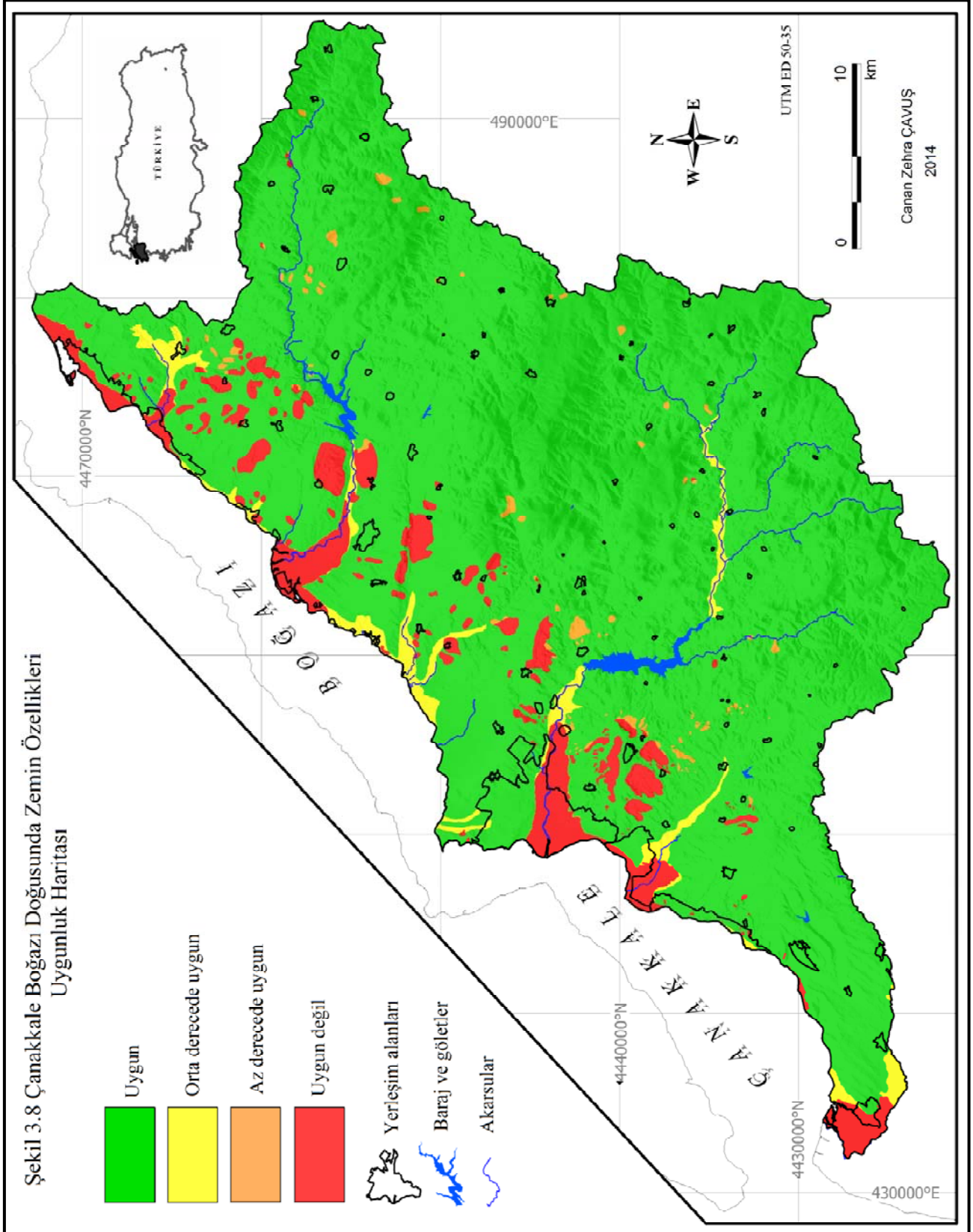
Zemin özellikleri açısından UD ve AK dikkate alınarak yapılan yerleşime uygunluk sınıflamasında araştırma alanının %89.4'ü (1143.8 km<sup>2</sup>) uygun, %7.1'i ise (90.5 km<sup>2</sup>) uygun değil sınıfında yer almaktadır (Tablo 3.16).

Tablo 3.16: Jeolojik faktörler uygunluk sınıflarının alan ve oranları

Uygunluk Sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)
Uygun	1143.8	89.4
Orta derecede uygun	35.5	2.8
Az derecede uygun	9.2	0.7
Uygun değil	90.5	7.1
Toplam	1279	100



Şekil 3.8: Araştırma alanında zemin özellikleri açısından uygunluk durumu



### 1.3 Yerleşime Uygunluk Analizinde Toprak Özelliklerinin Etkisi

Topraktan farklı şekillerde yararlanabilme, toprağı farklı amaçlar için yorumlayabilme imkanı da vermiştir. AKKS daha çok topraktan tarımsal amaçlı yararlanmaya yönelik bir yorumlama şeklidir. Bir alanın AKKS belirlenirken: Topoğrafik şartlar, arazi eğim özellikleri, erozyon şiddeti, toprak drenajı ve derinliği, toprağın kimyasal yapısı vb. pek çok özellik birden dikkate alınır (KHGM 1999). Bu nedenle yerleşme uygunluk analizinde toprak ana faktörü açısından AKKS faktörü ve bu faktöre bağlı alt faktörler kullanılmıştır (Tablo 3.17).

Tablo 3.17: Yerleşime uygunluğun belirlenmesinde toprak faktörüne ait ağırlık katsayıları ve alt faktörlerin uygunluk değerleri

Ana Faktör	Faktör	AK	Alt Faktör	UD
Toprak özelliği (0.1784)	Arazi Kullanım Kabilyet Sınıfları	0.1784	I-IV	1
			VI	2
			VII	3
			VIII	4

#### 1.3.1 Arazi Kullanım Kabilyet Sınıfları Faktörü Uygunluk Analizi

AKKS faktörüne ait uygunluk değerleri 7 uzman (Coğrafyacı, Şehir Plancısı, Ziraat Mühendisi, Peyzaj Mimarı ve Çevre Mühendisi) tarafından belirlenmiştir. UD ile AKKS faktörüne ait ağırlığın birleştirilmesi ile AKKS uygunluk haritası üretilmiştir (Şekil 3.9) (Tablo 3.17). AKKS'ye ait alt faktörler puanlarına ait normalize değerlerin uygunluk sınıfları ve grupları Tablo 3.18'de verilmiştir.

Tablo 3.18: AKKS'ye ait alt faktör uygunluk sınıfları ve normalize değer limitleri

Alt Faktör	Uygunluk sınıfı	limitler / interval	
I-IV	Uygun değil	0.0552	minimum
VI	Az derecede uygun	0.4110	maksimum
VII	Orta derecede uygun	0.0890	interval
VIII	Uygun		

AKKS'ye ait sınıf kullanım özellikleri ve planlama araştırmalarında VIII.sınıf araziler; rekreasyon, yerleşim vb. kullanımlar için ayrılmaktadır (Özel Cengiz, 2011). Araştırma alanında AKKS'ye ait alt faktörler uygunlukları dikkate alındığında; VIII. sınıf arazilerin yerleşim açısından uygun (%41) oldukları tespit edilmiştir. Araştırma alanı kıyı kesimi ve hemen gerisindeki alanlar yerleşim açısından uygun değil ve az derecede uygun olarak değerlendirilmiştir (Şekil 3.9). Uygunluk açısından en düşük oran (%5.5) ise I.,II.,III. ve IV. sınıf arazilere aittir. Dolayısıyla tarımsal açıdan verimin yüksek olduğu ilk dört sınıf arazi yerleşime uygun alanların dışında kalmıştır.

Alt faktörlerin yerleşim açısından uygunluklarına bakıldığında ise, araştırma alanında az derecede uygun ve uygun değil sınıfı 501.3 km<sup>2</sup>(%39.2) alan kaplamaktadır (Tablo 3.19).

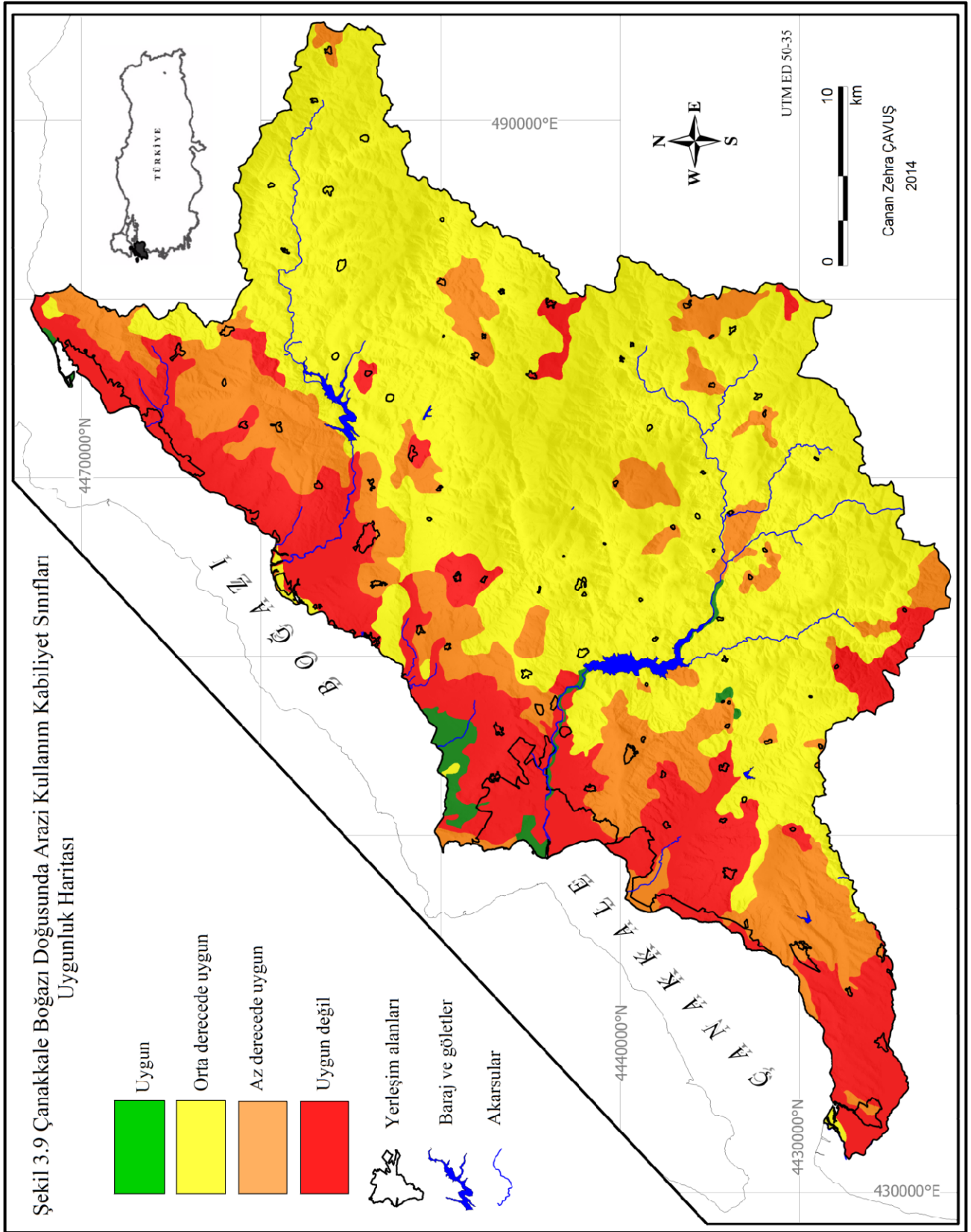
Tablo 3.19: AKKS faktörüne ait uygunluk sınıflarının alanları ve oranları

Uygunluk Sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)
Uygun	15.1	1.2
Orta derecede uygun	762.6	59.6
Az derecede uygun	232.7	18.2
Uygun değil	268.6	21
TOPLAM	1279	100

AKKS ana faktörünün dikkate alındığı toprak faktörünün bütün faktörler içerisinde etkisini ortaya koyan ağırlık puanı ise 0.1784 (%17.8) olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.9: Araştırma alanında arazi kullanım kabiliyet sınıfları açısından yerleşime uygunluk durumu



### 1.4 Yerleşime Uygunluk Analizinde Bitki Örtüsünün Etkisi

Bitki örtüsünün tahrip edilerek farklı amaçlarla kullanılması geri dönülemez kayıpları da beraberinde getirmektedir. Ekolojik koşulları dikkate alınırca, ormanlık alanların bitki örtüsü içinde ayrı öneme sahip olduğu söylenebilir. Yerleşime uygunluk analizinde bitki örtüsü faktörü açısından orman alanları faktörü ve bu faktöre bağlı alt faktörler kullanılmıştır (Tablo 3.20).

Tablo 3.20: Yerleşime uygunluğun belirlenmesinde bitki örtüsü ana faktörü ağırlık katsayısı ve alt faktörlerin uygunluk değerleri

Ana Faktör	Faktör	AK	Alt Faktör	UD
Bitki Örtüsü (0.1632)	Orman varlığı	0.1632	Orman rejimine dahil alanlar	1
			Orman rejimi harici alanlar	2

#### 1.4.1 Orman Varlığı Faktörü Uygunluk Analizi

Çanakkale Boğazı doğusunda orman varlığı faktörüne ait uygunluk değerleri 7 uzman (Coğrafyacı, Şehir Plancısı, Jeoloji Mühendisi, Peyzaj Mimarı ve Çevre Mühendisi) tarafından belirlenmiştir. UD ile orman varlığı faktörü ağırlığının birleştirilmesi ile orman varlığı açısından uygunluk haritası üretilmiştir (Şekil 3.10) (Tablo 3.20). Orman varlığı alt faktör puanlarının uygunluk sınıfları ve normalize değerleri Tablo 3.21’de verilmiştir.

Tablo 3.21: Orman alanlarına ait alt faktör uygunluk sınıfları ve normalize değer limitleri

Alt faktör	Uygunluk sınıfı	limitler / interval	
Orman rejimi dahili	Uygun değil	0.0930	Minimum
Orman rejimi harici	Uygun	0.9070	Maksimum
		0.2035	İnterval

Ormanlar araştırma alanının yaklaşık olarak %60’lık kısmını kaplamaktadır. Kıyı kesimin özellikle tarımsal faaliyetler ve yerleşme amaçlı kullanımı bu alanda var olan ormanların tahribatına neden olmuştur (Şekil 3.10).

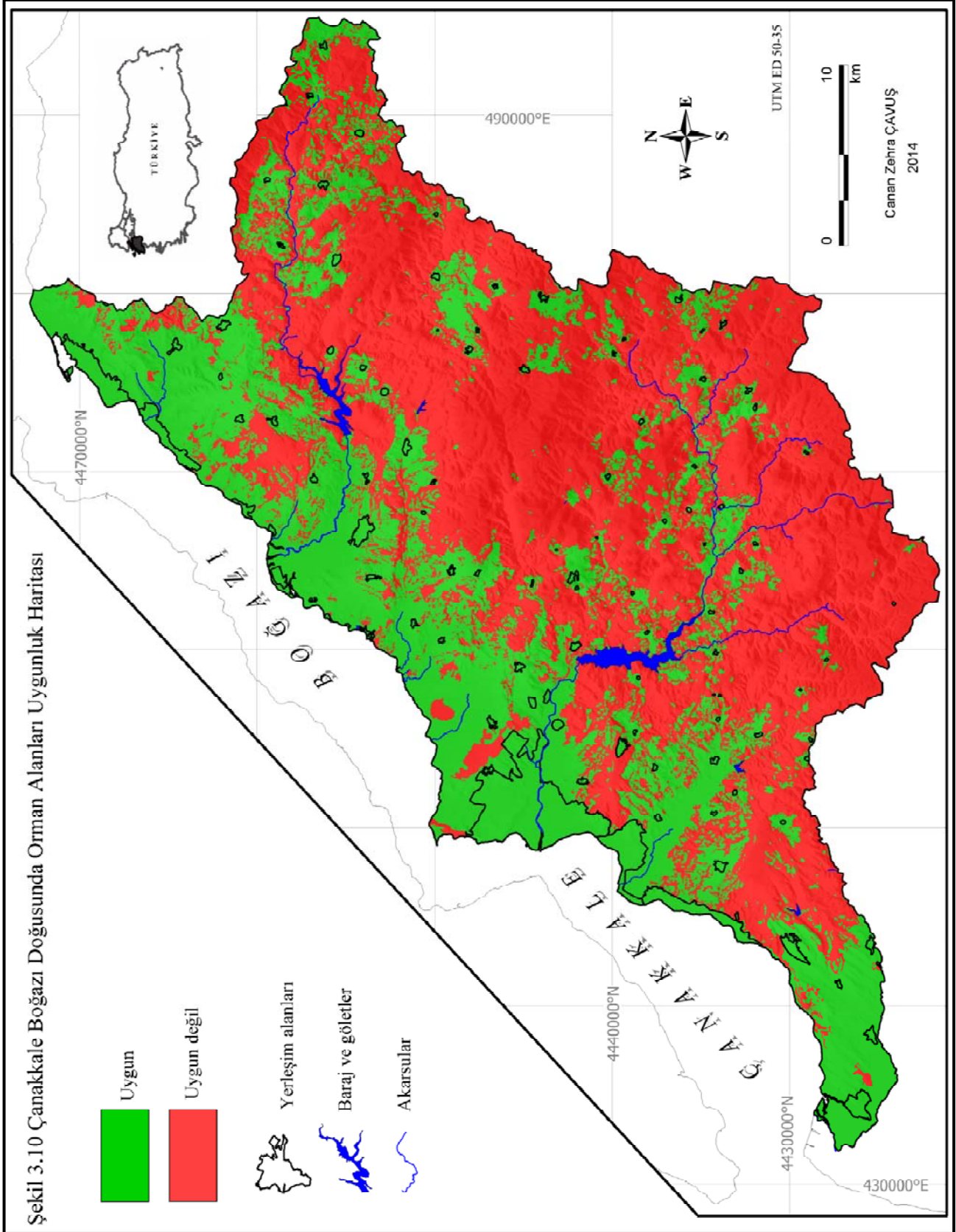
Alt faktörlerin yerleşim açısından uygunluklarına bakıldığında ise, araştırma alanı içinde uygun sınıfı 512.4km<sup>2</sup> (% 40.1), uygun değil sınıfı ise 766.6km<sup>2</sup> (%59.9) alan kaplamaktadır (Tablo 3.22).

Tablo 3.22: Orman alanları ana faktörü uygunluk sınıflarının alan ve oranları

Uygunluk Sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)
Uygun	512.4	40.1
Uygun değil	766.6	59.9
TOPLAM	1279	100

Orman varlığı ana faktörünün dikkate alındığı bitki örtüsü faktörünün bütün faktörler içerisindeki önem sırasını da gösteren AK ise 0.1632 (%16.3) olarak belirlenmiştir.

Şekil 3.10: Araştırma alanında orman varlığı açısından yerleşime uygunluk durumu



### 1.5 Yerleşime Uygunluk Analizinde Su Kaynaklarına Olan Mesafenin Etkisi

Su kaynaklarına olan mesafe ana faktörüne bağlı olarak: Akarsu taşkın alanları, boğaz kıyısına olan mesafe, olası deniz seviyesi yükselmesi, içme-kullanma suyu kaynaklarına olan mesafe ve tarımsal sulama alanları faktörleri belirlenmiştir. Bu faktörlerin değerlendirilmesinde de alt faktörler kullanılmıştır (Tablo 3.23).

Tablo 3.23: Yerleşime uygunluğun belirlenmesinde su kaynaklarına olan mesafe faktörü ağırlık katsayıları ve alt faktörlerin uygunluk değerleri

Ana Faktör	Faktör	AK	Alt Faktör	UD
Su kaynaklarına olan mesafe (0.2609)	Akarsu taşkın alanları (m)	0.3210	0-100	1
			100-200	1
			200-300	2
			300-400	3
			400+	4
	Boğaz kıyısına olan mesafe (m)	0.1686	0-100	1
			100-200	2
			200+	4
	Olası deniz seviyesi yükselmesi (m)	0.0745	0-2.5	1
			2.5-5	2
			5+	4
	İçme-kullanma suyu kaynaklarına olan mesafe (m)	0.2834	0-300	1
			300-1000	1
			1000-2000	2
			2000-5000	3
			5000+	4
	Tarımsal açıdan sulanan alanlar	0.1525	Sulamaya dahil alanlar	1
			Sulama dışı alanlar	4

### 1.5.1 Akarsu Taşkın Alanları Faktörü Uygunluk Analizi

Araştırma alanında su kaynaklarına olan mesafe uygunluk analizi için, öncelikle akarsu taşkın alanlarına ait kuşaklara tampon analizi yapılarak bu kuşaklara uygunluk değerleri atanmıştır. UD toplam 6 uzman (Coğrafyacı, Şehir Plancısı, Ziraat Mühendisi, Peyzaj Mimarı) tarafından belirlenmiştir. UD ve akarsu taşkın alanları faktör ağırlığının birleştirilmesi ile uygunluk haritası üretilmiştir (Şekil 3.11) (Tablo 3.23). Akarsu taşkın alanları faktörüne ait puanların normalize değerlerinin uygunluk sınıfları ve grupları Tablo 3.24'te verilmiştir.

Tablo 3.24: Akarsu taşkın alanları faktörüne ait uygunluk sınıfları ve normalize değerlerin limitleri

Alt faktör(m)	Uygunluk sınıfı	limitler / interval	
0-100	Uygun değil	0.0390	minimum
100-200	Uygun değil		
200-300	Az derecede uygun		
300-400	Orta derecede uygun	0.3831	maksimum
+400	Uygun	0.0860	interval

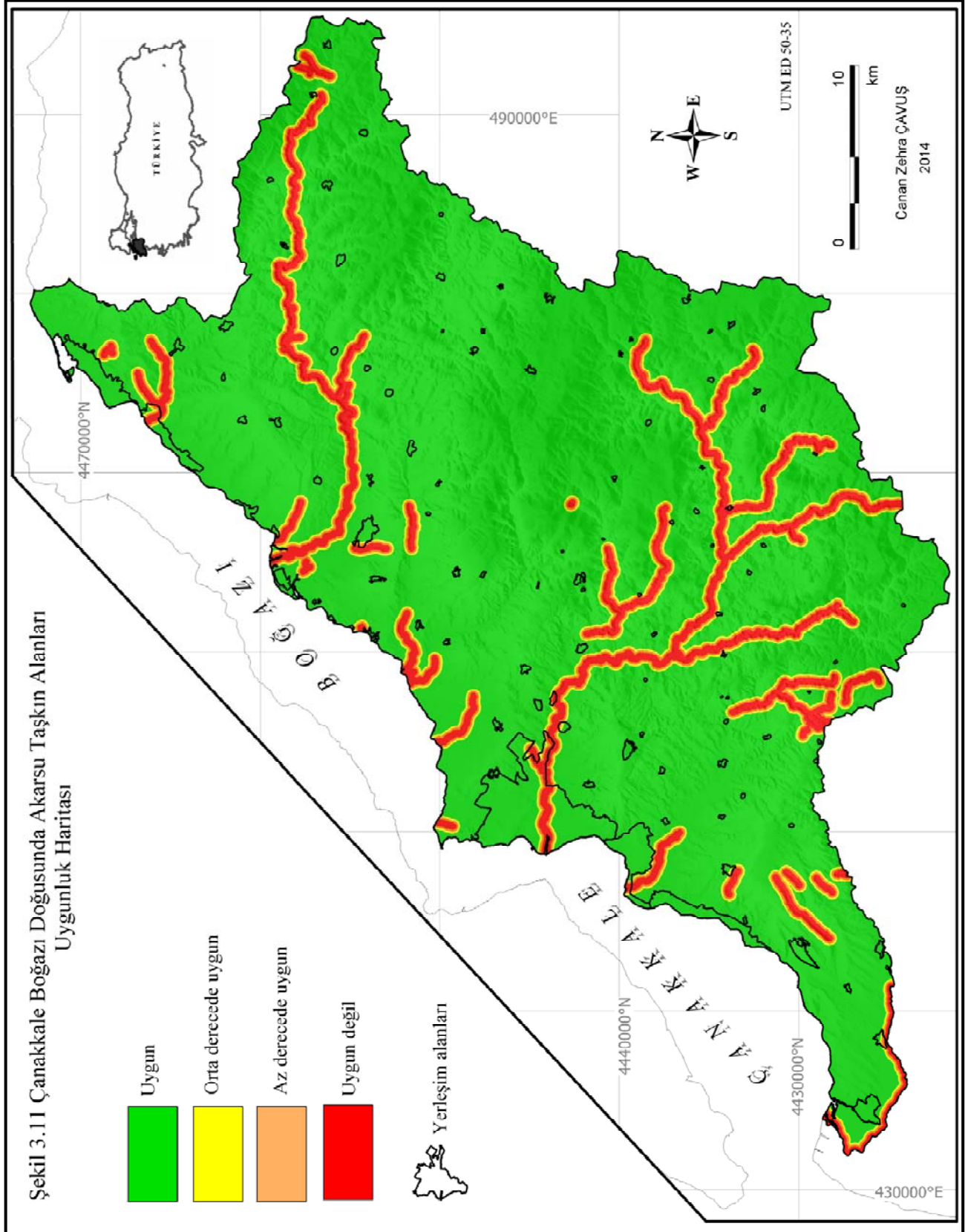
Akarsu taşkın alanlarına ait alt faktörlerin uygunlukları dikkate alındığında; sürekli akarsuların 200 m'lik tampon bölgelerinin yerleşime uygun olmayan alanları oluşturduğu söylenebilir. Uygunluk sınıflarının toplamda % 10.6'sı (136.5 km<sup>2</sup>) az derecede uygun ve uygun değil sınıfında yer almaktadır (Tablo 3.25). Su toplama havzalarının büyüklüğüne bağlı olarak Sarıçay'a ve Umurbey Çayı'na ait taşkın alanlarının büyük oranda önem arz ettiği söylenebilir (Şekil 3.11).

Tablo 3.25: Akarsu taşkın alanları faktörü alt faktörlerine ait uygunluk sınıflarının alanları ve oranları.

Uygunluk sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)
Uygun	1099.5	86
Orta derecede uygun	43.0	3.4
Az derecede uygun	49.0	3.8
Uygun değil	87.5	6.8
TOPLAM	1279	100



Şekil 3.11: Araştırma alanında akarsu taşkın alanları açısından yerleşime uygunluk durumu



### 1.5.2 Boğaz Kıyısına Olan Mesafe Faktörü Uygunluk Analizi

Araştırma alanında boğaz kıyısına olan mesafe kuşaklarını belirlemeye yönelik olarak tampon analizi yapılmıştır. Mesafe kuşaklarına UD atanmasında toplam 6 uzman (Coğrafyacı, Şehir Plancısı, Jeoloji Mühendisi, Peyzaj Mimarı, Mimar, Çevre Mühendisi) yer almıştır. UD ve boğaz kıyısına olan mesafe faktörü ağırlığının birleştirilmesi ile uygunluk haritası üretilmiştir (Şekil 3.12) (Tablo 3.23). Alt faktörler puanlarının normalize değerlerine ait uygunluk sınıfları ve grupları Tablo 3.26'da verilmiştir.

Tablo 3.26: Boğaz kıyısına olan mesafeye ait alt faktör uygunluk sınıfları ve normalize değerlerin limitleri

Alt faktör (m)	Uygunluk sınıfı	limitler / interval	
0-100	Uygun değil	0.0638	minimum
100-200	Az derecede uygun	0.6383	maksimum
+200	Uygun	0.1436	interval

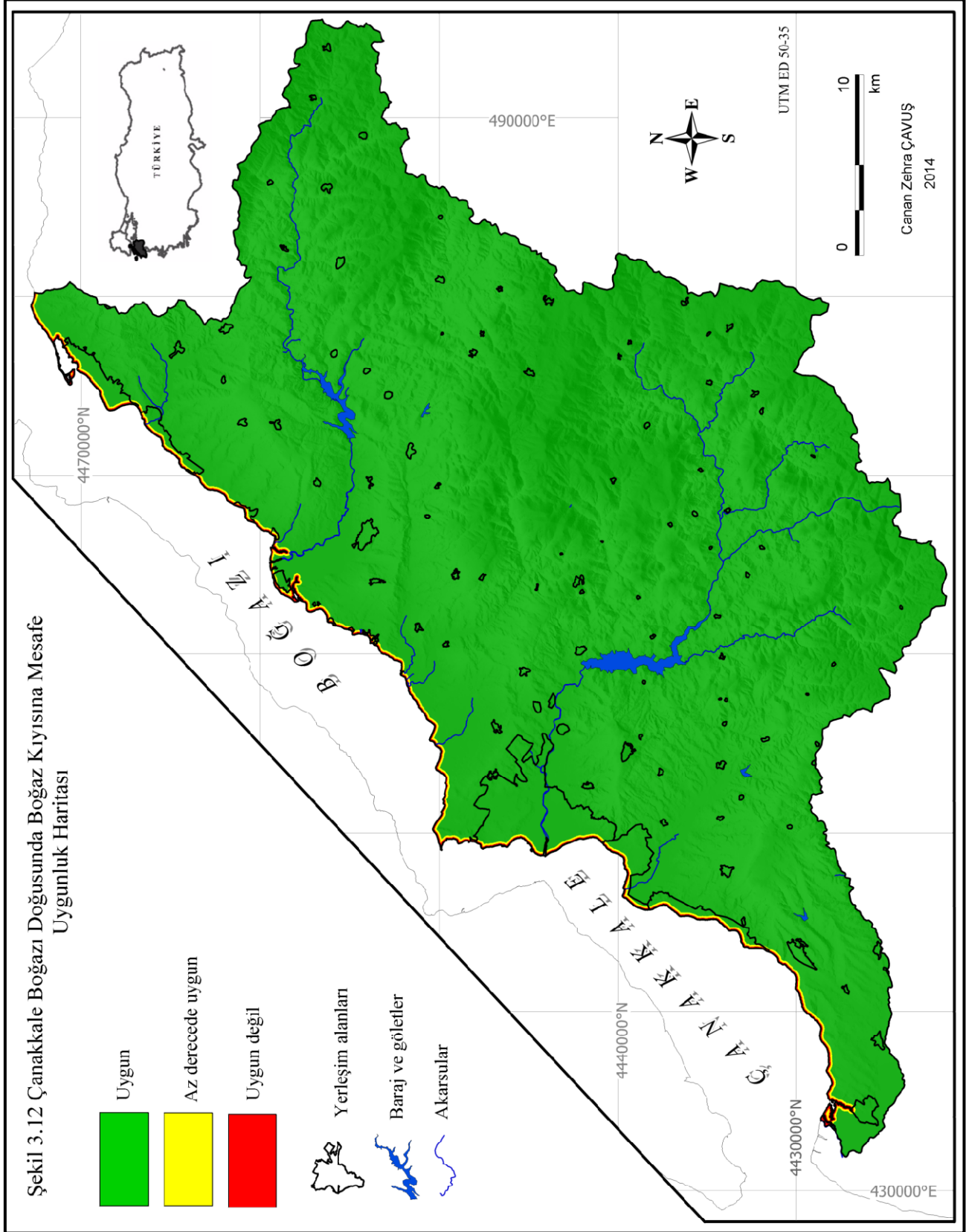
Çanakkale Boğazı doğusunda kıyıya olan mesafeye ait alt faktörlere uygulanan tampon analizinde yerleşime uygunluk açısından; uygun değil ve az derecede uygun alanları oluşturan 0-200m kuşağı araştırma alanının yaklaşık olarak %2'sini (18.6 km<sup>2</sup>) oluşturmaktadır (Tablo 3.26) (Tablo 3.27). Çanakkale Boğazı görsel açıdan çekici bir unsur olarak yerleşime uygun görülse de bu durum hem yasal hem de ekolojik açıdan pek çok sakıncayı içermektedir. Bu nedenle boğaz kıyısının doğusunda kalan alanlar yerleşim açısından daha uygun olarak ifade edilmiştir (Şekil 3.12)

Tablo 3.27: Boğaz kıyısına olan mesafe faktörü alt faktörlerine ait uygunluk sınıflarının alanları ve oranları

Uygunluk sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)
Uygun	1260.5	98.5
Az derecede uygun	8.8	0.7
Uygun değil	9.8	0.8
Toplam	1279	100



Şekil 3.12: Araştırma alanında boğaz kıyısına olan mesafe açısından yerleşime uygunluk durumu



### 1.5.3 Olası Deniz Seviyesi Yükselmesi Faktörü Uygunluk Analizi

Çanakkale Boğazı doğu kesiminde, olası deniz seviyesi yükselmesine ilişkin belirlenmiş mesafe kuşaklarına tampon analizi yapılarak bu kuşaklara uygunluk değerleri atanmıştır. UD toplam 8 uzman (Coğrafyacı, Şehir Plancısı, Jeoloji Mühendisi, Peyzaj Mimarı, Çevre Mühendisi) tarafından belirlenmiştir. UD ile olası deniz seviyesi yükselmesi ana faktörü ağırlığının birleştirilmesi ile uygunluk haritası üretilmiştir (Şekil 3.13) (Tablo 3.23). Olası deniz seviyesi yükselmesine olan mesafeye ait alt faktör puanlarına ait normalize değerlerin uygunluk sınıfları ve grupları Tablo 3.28’de verilmiştir.

Tablo 3.28: Olası deniz seviyesi yükselmesine ait alt faktör uygunluk sınıfları ve normalize değerlerin limitleri

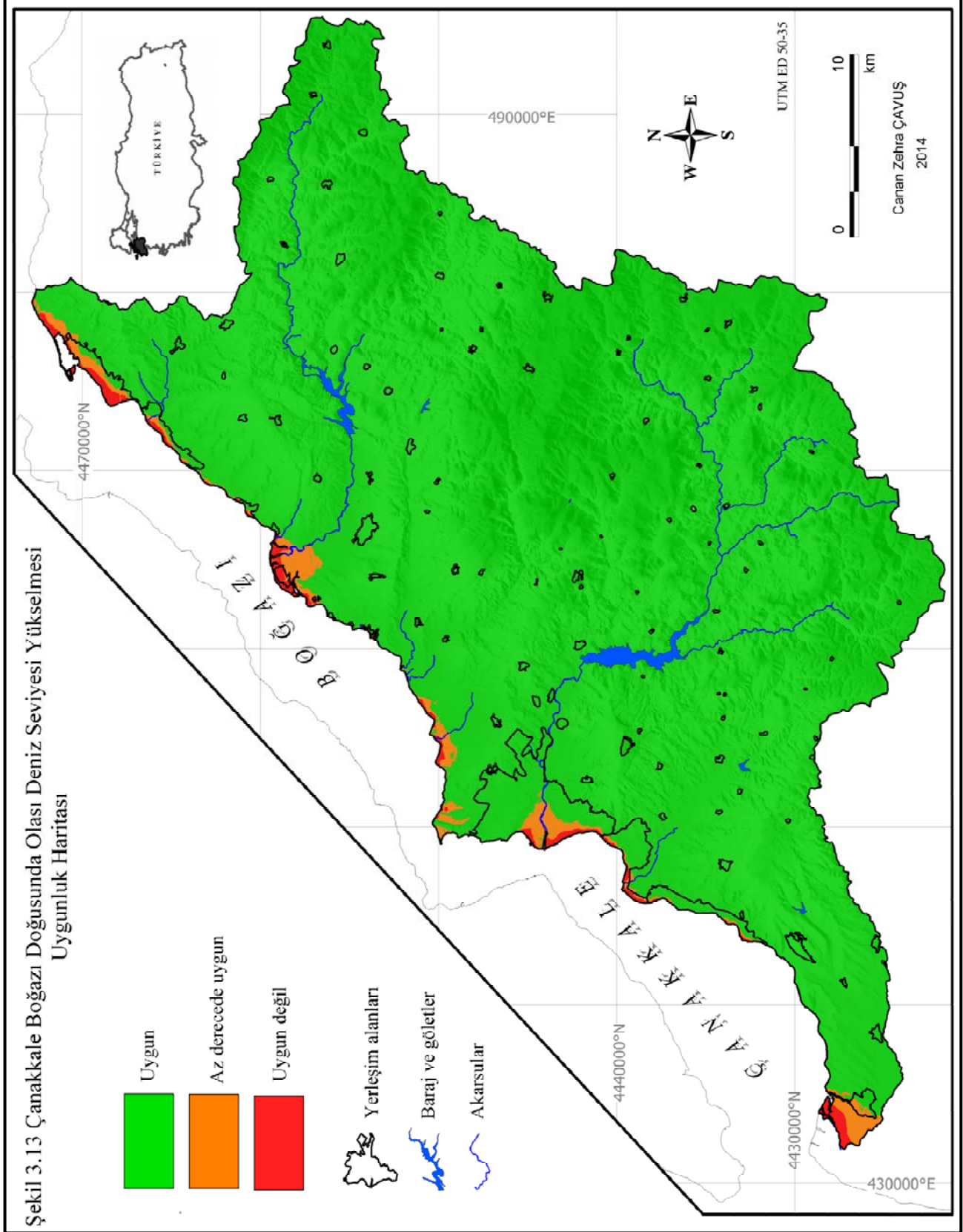
Alt faktör (m)	Uygunluk sınıfı	limitler / interval
0-2.5	Uygun değil	0.0822 minimum
2.5-5	Az derecede uygun	0.5890 maksimum
+5	Uygun	0.1267 interval

Olası deniz seviyesi yükselmesi açısından yerleşime uygun olmayan ve az derecede uygun olan alanlar araştırma alanının %2.66’sını oluşturmaktadır (Tablo 3.29). Fakat bunun uzun süreçte pek çok alanda (ekolojik, sosyal, ekonomik vb) etkisinin daha fazla olacağı öngörülmektedir.

Tablo 3.29: Olası deniz seviyesi yükselmesi faktörü alt faktörlerine ait uygunluk sınıflarının alanları ve oranları.

Uygunluk sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)
Uygun	1245	97.34
Az derecede uygun	20.8	1.63
Uygun değil	13.2	1.03
Toplam	1279	100

Şekil 3.13: Araştırma alanında olası deniz seviyesi yükselmesi açısından yerleşime uygunluk durumu.



### 1.5.4 İçme-Kullanma Suyu Kaynaklarına Olan Mesafe Faktörü Uygunluk Analizi

İçme-kullanma suyu kaynaklarına olan mesafe kuşaklarına tampon analizi yapılarak bu kuşaklara UD verilmesi sağlanmıştır. UD toplam 7 uzman (Coğrafyacı, Şehir Plancısı, Ziraat Mühendisi, Peyzaj Mimarı, Çevre Mühendisi) tarafından belirlenmiştir. UD ile içme-kullanma suyu kaynakları ağırlığının birleştirilmesiyle uygunluk haritası üretilmiştir (Şekil 3.14) (Tablo 3.23). Alt faktör puanlarının normalize değerlerinin uygunluk sınıfları ve grupları Tablo 3.30'da verilmiştir.

Tablo 3.30: İçme-kullanma suyu kaynaklarına olan mesafeye ait alt faktör uygunluk sınıfları ve normalize değerlerin limitleri.

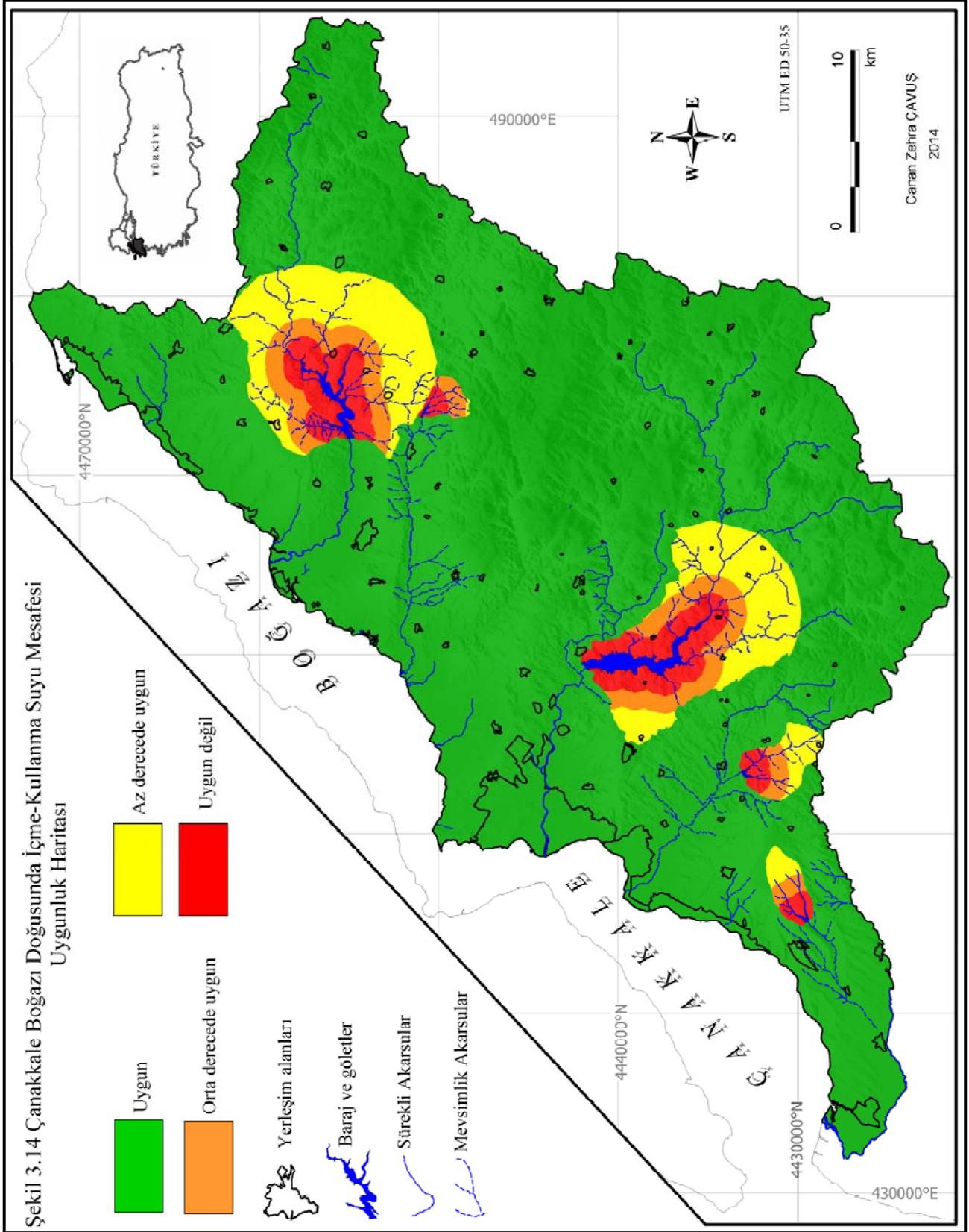
Alt faktör (m)	Uygunluk sınıfı	limitler / interval			
0-300	Uygun değil	0.0420	minimum		
300-1000	Uygun değil				
1000-2000	Az derecede uygun			0.4196	maksimum
2000-5000	Orta derecede uygun			0.0944	interval
+5000	Uygun				

İçme-kullanma suyu kaynaklarına ait alt faktörler dikkate alındığında; bu kaynakların havza sınırları içinde kalan ilk 2km'lik kısmı yerleşim açısından uygun değil ve az derecede uygun olarak belirlenmiştir (Tablo 3.30). Bu sınıflar araştırma alanının %7.6'sını (47 km<sup>2</sup>) oluşturmaktadır. Alanın %7.7'si (99 km<sup>2</sup>) orta derecede uygun sınıfta yer alırken, havza sınırları dışında kalan %84.7'lik (1083 km<sup>2</sup>) alan yerleşim açısından uygun bulunmuştur (Tablo 3.31).

Tablo 3.31: İçme-kullanma suyu kaynakları faktörü alt faktörlerine ait uygunluk sınıflarının alanları ve oranları.

Uygunluk sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)
Uygun değil	53.5	4.2
Az derecede uygun	43.5	3.4
Orta derecede uygun	99.0	7.7
Uygun	1083.0	84.7
Toplam	1279	100

Şekil 3.14: Araştırma alanında içme-kullanma suyu kaynakların olan mesafe açısından yerleşime uygunluk durumu.



### 1.5.5 Tarımsal Açıdan Sulanan Alanlar Faktörü Uygunluk Analizi

Çanakkale Boğazı doğusunda tarımsal açıdan sulanan alanların varlığına bağlı olarak tampon kuşakları oluşturulmuştur. Bu kuşaklara uygunluk değerleri 7 uzman (Coğrafyacı, Şehir Plancısı, Peyzaj Mimarı, Jeoloji Mühendisi ve Çevre Mühendisi) uzman tarafından verilmiştir. Alt faktörlere ait uygunluk değerleri ile sulama alanları ağırlıklarının birleştirilmesi ile uygunluk haritası üretilmiştir (Tablo 3.23) (Şekil 3.15). Uzmanların tarımsal sulama alanlarını dikkate alan alt faktörlere verdikleri puanların normalize değerlerinin uygunluk sınıfları ve grupları Tablo 3.32’de verilmiştir.

Tablo 3.32: Tarımsal sulama alanları faktörü alt faktörlerine ait uygunluk sınıfları ve normalize değerlerin limitleri

Alt faktör	Uygunluk sınıfı	limitler / interval
Sulamaya dahil alanlar	Uygun değil	0.0909 minimum
Sulama dışı alanlar	Uygun	0.9091 maksimum 0.2045 interval

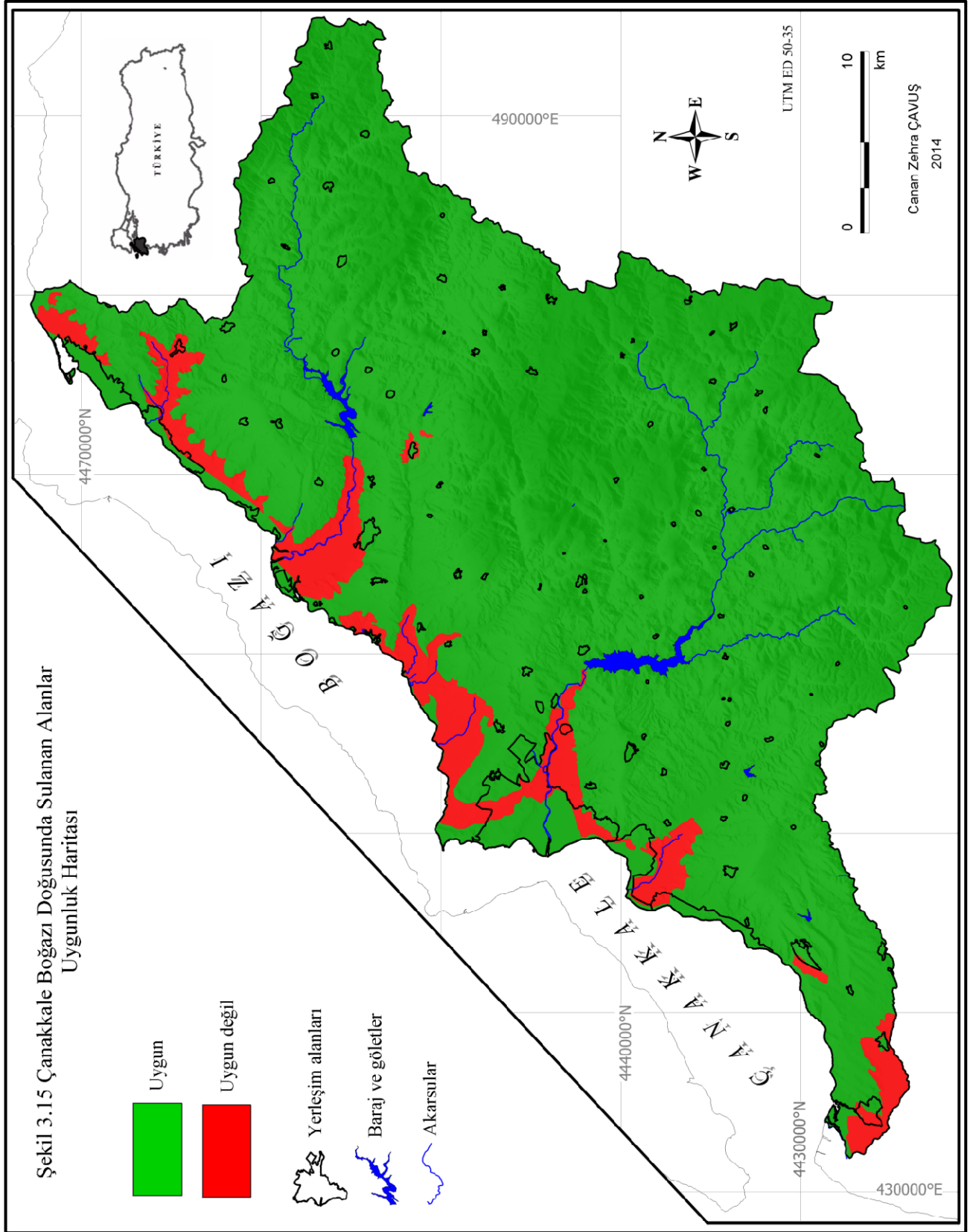
Çanakkale Boğazı doğu kesiminde tarım amaçlı sulama alanlarının yerleşim ve diğer kullanımların baskısı altında olduğu tespit edilmiştir. Tarımsal açıdan sulama alanları araştırma alanının (103.5 km<sup>2</sup>) oluşturmaktadır. Tarım açısından sulanan alanlar dikkate alındığında, araştırma alanının %8.1’lik kısmı yerleşime uygun değildir (Tablo 3.33). Güneyden kuzeye doğru: Kumkale Ovası sulama alanı (Bayramiç Barajı’nın sulama alanında olup araştırma alanı içinde kalan kısmı), Erenköy Göleti sulama alanı, Atikhisar Barajı sulama alanı, Umurbey Barajı sulama alanı, Beybaşı Göleti sulama alanı ve Bayramdere Barajı’nın sulama alanı (Çardak çevresi) araştırma alanı içerisinde kalmaktadır (Şekil 3.15).

Tablo 3.33: Tarımsal sulama alanları faktörü alt faktörlerine ait uygunluk sınıflarının alanları ve oranları

Uygunluk sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)
Uygun	1175.5	91.9
Uygun değil	103.5	8.1
TOPLAM	1279	100



Şekil 3.15: Araştırma alanında sulama alanları açısından yerleşime uygunluk durumu



### 1.5.6 Su Kaynaklarına Olan Mesafe Ana Faktörü Yerleşime Uygunluk Analizi

Çanakkale Boğazı doğu kesiminde su kaynaklarına olan mesafe faktörüne ait değerlendirmeye alınan faktörler açısından (akarsu taşkın alanları, boğaz kıyısına olan mesafe, olası deniz seviyesi yükselmesi, içme-kullanma suyu kaynaklarına olan mesafe, tarımsal açıdan sulanan alanlar) uygun yerleşim alanları; akarsu taşkınlarından nispeten etkilenmeyecek 300m tampon kuşağı dışında kalan, boğaz kıyısına olan mesafe açısından kıyı çizgisinden itibaren en az 200m geride yer alan, olası deniz seviyesi yükselmesinden etkilenmeyecek, içme-kullanma suyu kaynaklarının havza sınırları içindeki ilk 5 km'lik alanlar dışında kalan ve tarımsal açıdan sulanmayan kesimler olarak açıklanabilir (Şekil 3.16).

Su kaynaklarına olan mesafe faktörlerinin ağırlıkları şöyledir: Akarsu taşkın alanlarına olan mesafe 0.3210 (%32.1) ile birinci sırada, içme-kullanma suyu kaynaklarına olan mesafe 0.2834 (%28.3) ile ikinci sırada, boğaz kıyısına olan mesafe 0.1686 (%16.9) ile üçüncü sırada, tarımsal açıdan sulanan alanlar 0.1525(%15.2) ile dördüncü sırada ve olası deniz seviyesi yükselmesi ise 0.0745 (%7.4) ile son sırada yer almaktadır.

Yerleşime uygunluk açısından değerlendirmeye alınan ana faktörler içerisinde su kaynakları faktörünün ağırlığı 0.2609 (%26.1) olarak belirlenmiştir. Bu da su kaynakları faktörünün birinci sıradaki topoğrafik faktörlerden (0.827-%8.3) hemen sonra geldiğini göstermektedir.

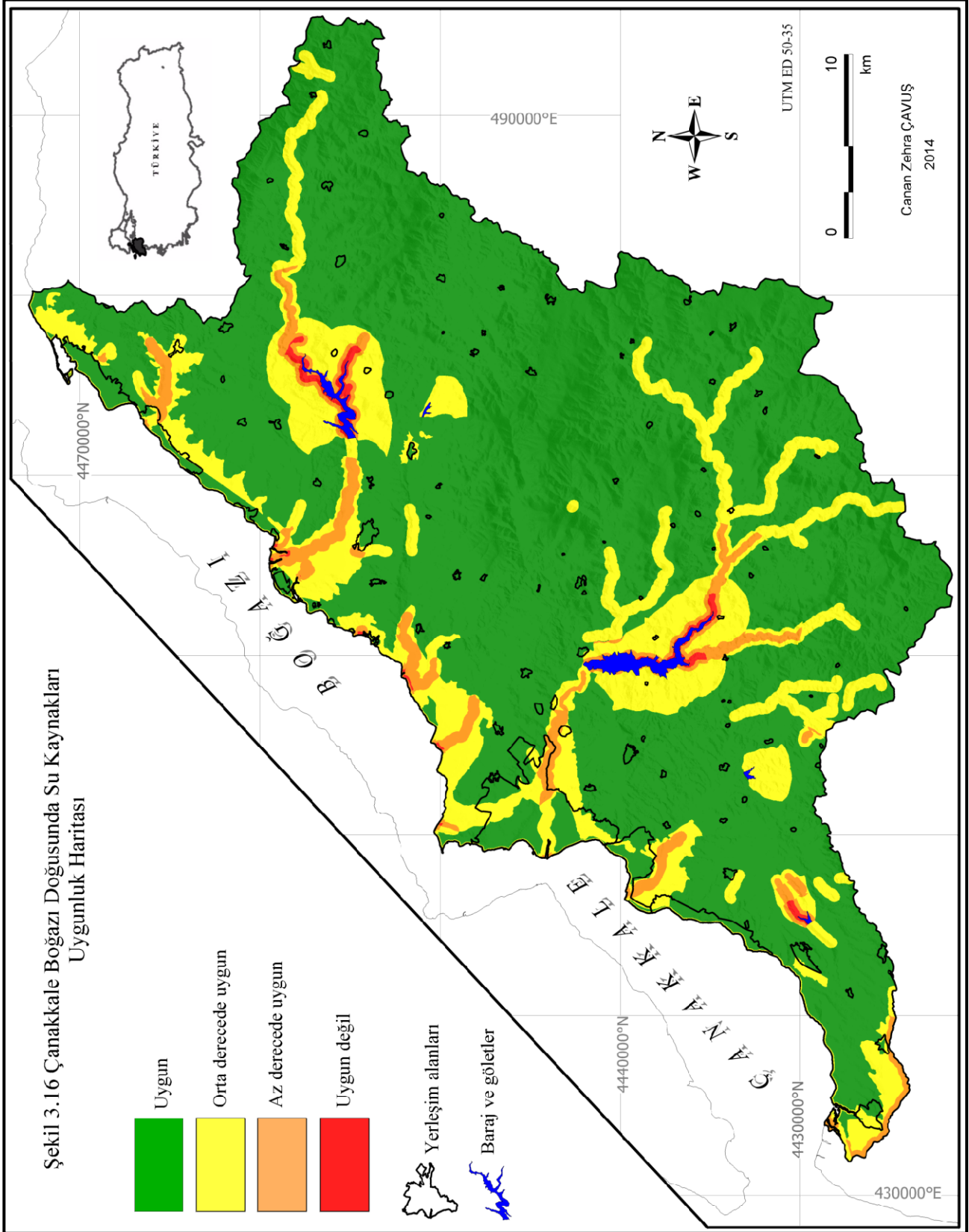
Su kaynaklarına olan mesafe faktörü açısından UD ve AK dikkate alınarak yapılan yerleşime uygunluk sınıflamasında; araştırma alanının %95'i (1215.4 km<sup>2</sup>) uygun, %5'i ise uygun değil sınıfında yer almaktadır (Tablo 3.34).

Tablo 3.34: Su kaynaklarına olan mesafe faktörüne ait uygunluk sınıflarının alan ve oranları

Uygunluk Sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)
Uygun	1051.6	82.2
Orta derecede uygun	163.8	12.8
Az derecede uygun	51.8	4.1
Uygun değil	11.6	0.9
TOPLAM	1279	100



Şekil 3.16: Araştırma alanında su kaynaklarına olan mesafe açısından uygunluk durumu



### 1.6 Uzman Değerlendirmesine Dayalı Yerleşime Uygunluk Analizi

Araştırma alanı içinde yerleşime uygunluk analizine yönelik alt faktörler kullanılarak uygunluk haritaları yapılmıştır. Ana faktörlerin ve faktörlerin AK ve görece üstünlüklerinin belirlenmesinde AHS yöntemi kullanılmıştır. Yerleşime uygunluk açısından bütün ana faktörlerin ağırlıkları Tablo 3.35'te verilmiştir.

Tablo 3.35: Yerleşime uygunluk analizi değerlendirme faktörlerinin AK ve oranları

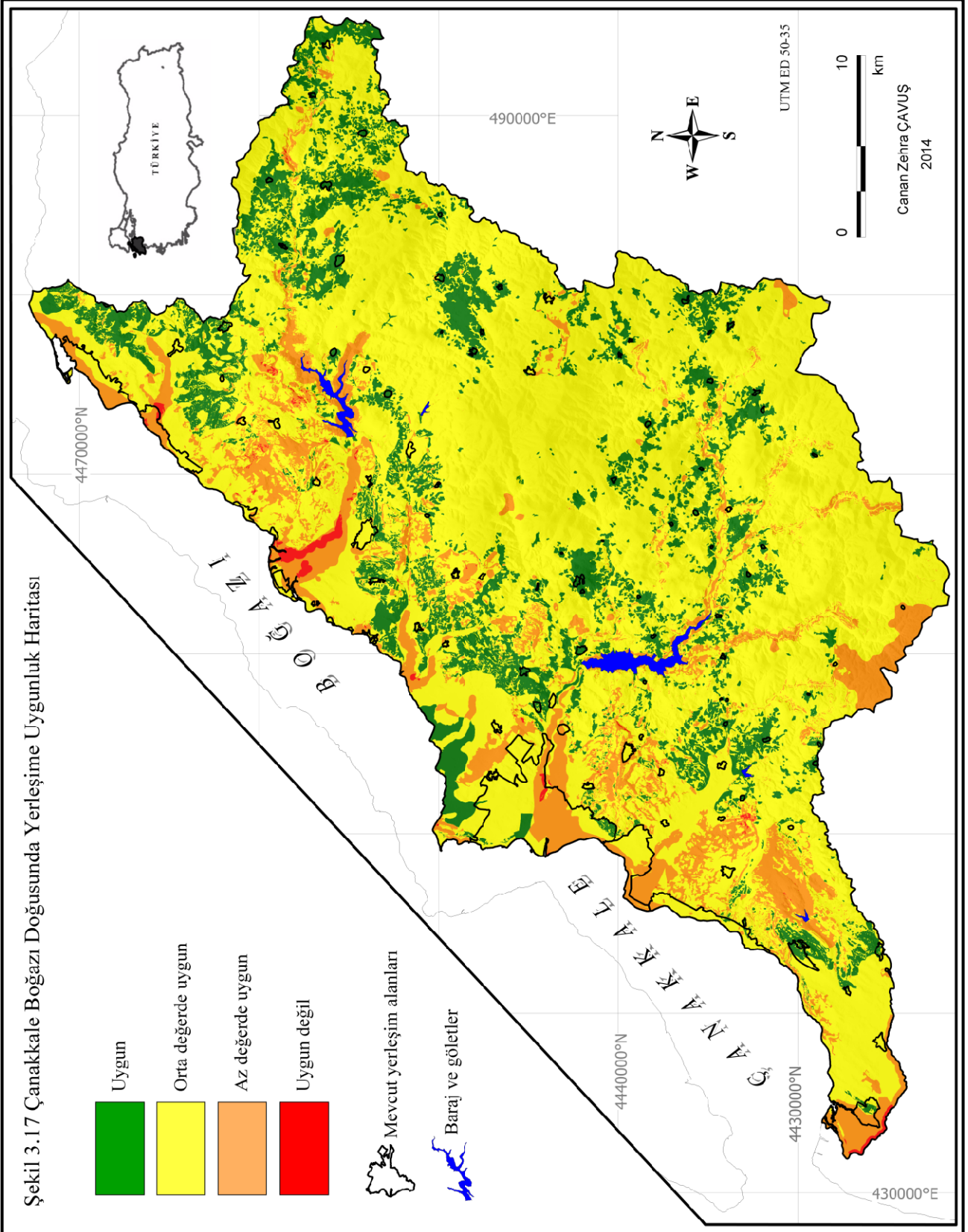
Faktör	AK	Oran (%)
Zemin özellikleri	0.3149	31.5
Su kaynaklarına olan mesafe etkisi	0.2609	26.1
Toprak özelliği	0.1784	17.8
Bitki örtüsü özelliği	0.1632	16.3
Topoğrafik özellikler	0.0827	8.3
Toplam	1.000	100

Uzman değerlendirmesine dayalı yerleşime uygunluk analizi sonuçlarına göre; araştırma alanının %15.7'si (200.5 km<sup>2</sup>) yerleşim açısından uygun sınıfta yer almaktadır. En yüksek oran ise orta derecede uygun sınıfa aittir (%70.8). Az derecede uygun alanlar %13.1 (167.4 km<sup>2</sup>) ile üçüncü sırada yer alırken, yerleşim açısından uygun değil sınıfı ise sahip olduğu oran ile (%0.5) son sırada gelmektedir. (Tablo 3.36) (Şekil 3.17).

Tablo 3.36: Yerleşime uygunluk analizi uygunluk sınıflarının alan ve oranları

Uygunluk sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)
Uygun	200.5	15.7
Orta derecede uygun	905.2	70.8
Az derecede uygun	167.4	13.1
Uygun değil	5.9	0.5
Toplam	1279	100

Şekil 3.17: Uzman puanlamasına göre yerleşime uygunluk analizi



### 1.7 Uzman Değerlendirmesine Dayalı Uygunluk Durumu ve Mevcut Yerleşim Alanlarının Karşılaştırılması

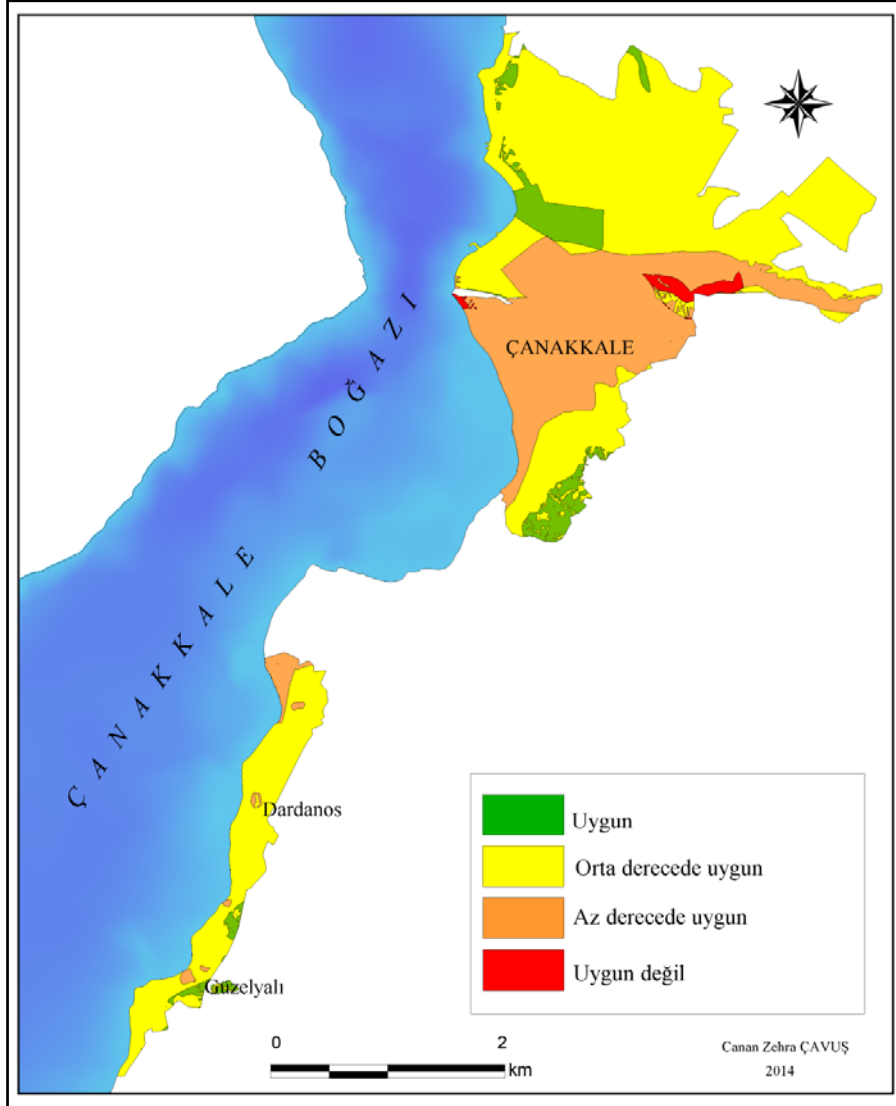
Uzman değerlendirmesine dayalı yerleşime uygunluk analiz haritasının, yerleşim alanları (şehir, belde, köy-köy altı yerleşim alanları ve II. konut alanları) ile olan ilişkisi sorgulanmıştır. Buna bağlı olarak da yerleşmelere ait uygunluk sınıflarının kaplama alanları ve oranları hesaplanmıştır.

Tablo 3.37: Çanakkale kenti ve mücavir alanları yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları

Yerleşim	Alan (km <sup>2</sup> )	Uygunluk sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Toplam (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)	Toplam (%)
ÇANAKKALE	28.72	Uygun	1.86	28.72	6.5	100
		Orta derecede uygun	17.95		62.5	
		Az derecede uygun	8.57		29.8	
		Uygun değil	0.34		1.2	

Çanakkale kenti mücavir alanları ile birlikte (Karacaören ve Güzelyalı-Dardanos) 28.72 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır (Şekil 3.18). Bu alanda yerleşime uygunluk açısından en yüksek oran % 62.5 (17.95 km<sup>2</sup>) ile orta derecede uygun sınıfına aittir. Yerleşime uygun alanlar ise uygunluk açısından üçüncü sırada (%6.5) gelmektedir (Tablo 3.37).

Şekil 3.18: Çanakkale kenti ve mücavir alanlarında yerleşime uygunluk durumu



Lapseki ilçe merkezi yerleşim alanının (2.79 km<sup>2</sup>) %93.8'ini az derecede uygun ve orta derecede uygun alanlar oluşturmaktadır. Yerleşime uygun olmayan alanlar ise toplam alanın %6.2'sini kaplamaktadır (Şekil 3.19; Tablo 3.38).

Tablo 3.38: Lapseki'de yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları

Yerleşim	Alan (km <sup>2</sup> )	Uygunluk sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Toplam (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)	Toplam (%)
LAPSEKİ	2.79	Uygun	0	2.79	0	100
		Orta derecede uygun	1.15		41.2	
		Az derecede uygun	1.47		52.6	
		Uygun değil	0.17		6.2	

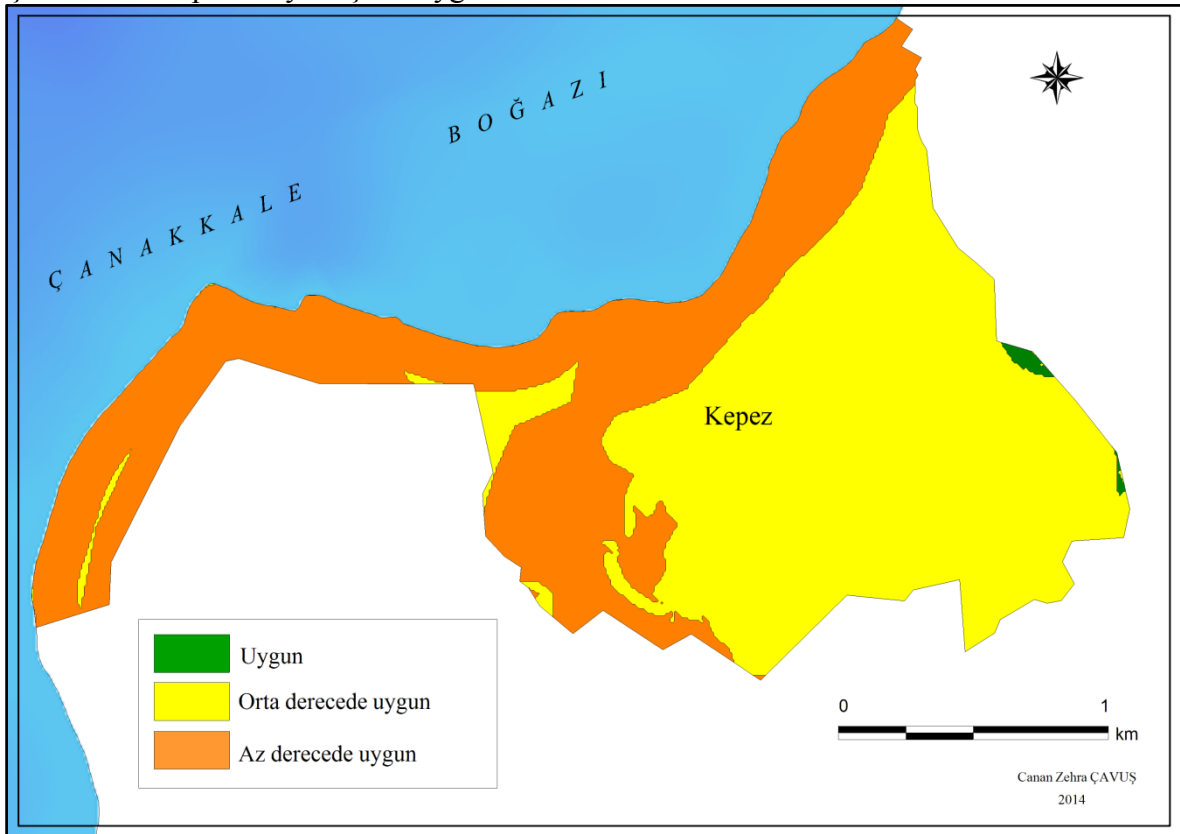


Kepez beldesi toplam yerleşim alanında (5.11 km<sup>2</sup>) orta derecede uygun alanlar en yüksek kaplama alanına sahiptir (3 km<sup>2</sup>). Yerleşime uygun olmayan alanlar bulunmadığı gibi az derecede uygun alanlar ise orta derecede uygun alanlardan sonra ikinci en yüksek kaplama oranına sahiptir (%41). Tarımsal potansiyeli yüksek Kepez’de yerleşime uygun alanlar çok düşük oranda kalmaktadır (%0.3) (Tablo 3.40; Şekil 3.20).

Tablo 3.40: Kepez’de yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları

Yerleşim	Alan (km <sup>2</sup> )	Uygunluk sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Toplam (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)	Toplam (%)
Kepez	5.11	Uygun	0.02	5.11	0.3	100
		Orta derecede uygun	3.00		58.7	
		Az derecede uygun	2.09		41.0	
		Uygun değil	0		0	

Şekil 3.20: Kepez’de yerleşime uygunluk durumu





Erenköy beldesi toplam yerleşim alanında (0.97 km<sup>2</sup>) uygun alanlar en yüksek kaplama oranına sahiptir (%55.1). Yerleşime az derecede uygun ve uygun değil sınıfı bulunmamaktadır (Tablo 3.41 - Şekil 3.21).

Tablo 3.41: Erenköy’de yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları

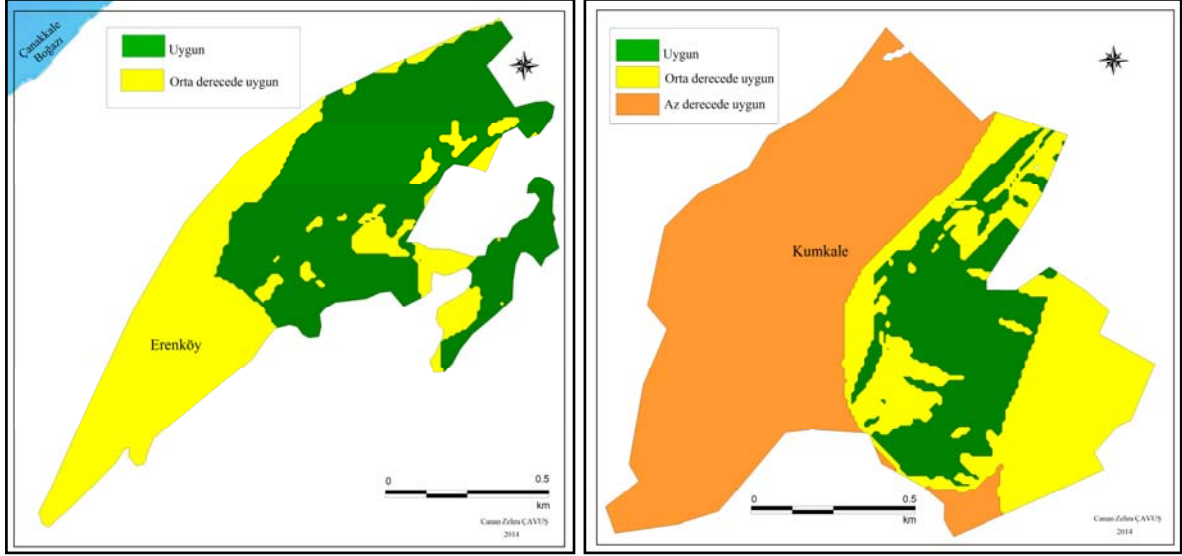
Yerleşim	Alan (km <sup>2</sup> )	Uygunluk sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Toplam (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)	Toplam (%)
Erenköy	0.97	Uygun	0.53	0.97	55.1	100
		Orta derecede uygun	0.44		44.9	
		Az derecede uygun	0		0	
		Uygun değil	0		0	

Kumkale beldesi toplam yerleşim alanında (1.51 km<sup>2</sup>) az derecede uygun alanlar en yüksek kaplama oranına sahiptir (% 55.3) . Yerleşime uygun olan alanlar %18.4 kaplama oranına sahipken, yerleşime uygun olmayan alan bulunmamaktadır (Tablo 3.42; Şekil 3.21).

Tablo 3.42: Kumkale’de yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları

Yerleşim	Alan (km <sup>2</sup> )	Uygunluk sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Toplam (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)	Toplam (%)
Kumkale	1.51	Uygun	0.28	1.51	18.4	100
		Orta derecede uygun	0.40		26.3	
		Az derecede uygun	0.83		55.3	
		Uygun değil	0		0	

Şekil 3.21: Erenköy ve Kumkale’de yerleşime uygunluk durumu

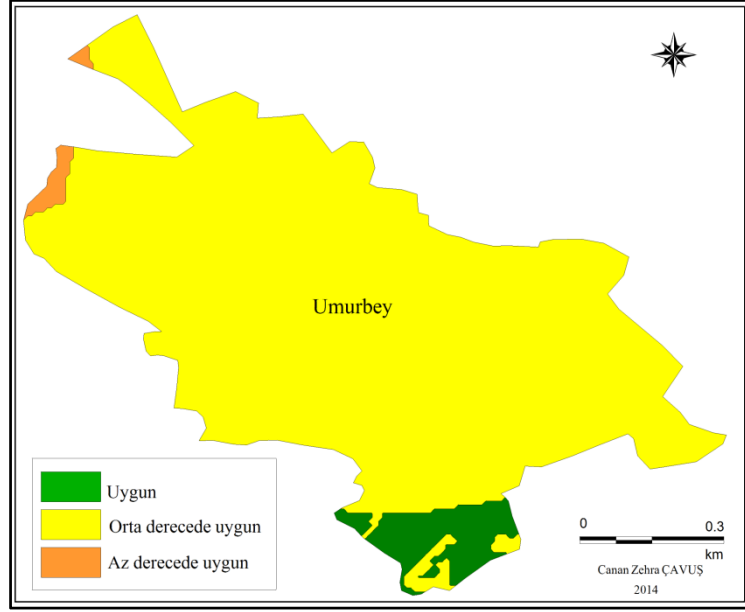


Umurbey beldesi toplam yerleşim alanında (1.10 km<sup>2</sup>) yerleşime uygunluk açısından en düşük kaplama oranı az derecede uygun sınıfına aittir (%1.1). Orta derecede uygun ve uygun sınıfına ait kaplama oranı ise %99’dur. Yerleşime uygun olmayan alan ise bulunmamaktadır (Tablo 3.43; Şekil 3.22).

Tablo 3.43: Umurbey’de yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları

Yerleşim	Alan (km <sup>2</sup> )	Uygunluk sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Toplam (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)	Toplam (%)
Umurbey	1.10	Uygun	0.06	1.10	5.5	100
		Orta derecede uygun	1.03		93.5	
		Az derecede uygun	0.01		1.1	
		Uygun değil	0.00		0.0	

Şekil 3.22: Umurbey’de yerleşime uygunluk durumu



Araştırma alanı içerisinde 9.20 km<sup>2</sup> alan kaplayan köy/köyaltı yerleşimlerinin %96'sı (8.83 km<sup>2</sup>) uzman puanlarına göre yerleşime uygun ve orta derecede uygun olarak belirlenmiştir (Tablo 3.44).

Tablo 3.44: Köy/köyaltı yerleşimleri uygunluk sınıflarının alanları ve oranları

Yerleşim	Alan (km <sup>2</sup> )	Uygunluk sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Toplam (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)	Toplam (%)
Köy/Köyaltı	9.20	Uygun	3.86	9.20	42.0	100
		Orta derecede uygun	4.97		54.0	
		Az derecede uygun	0.37		4.0	
		Uygun değil	0		0	

Araştırma alanında 0.97 km<sup>2</sup> olarak belirlenen ikincil konut alanları yerleşim açısından orta derecede uygun (%69.9) ve az derecede uygun (%30.1) olmak üzere iki sınıf uygunluğa sahiptir (Tablo 3.45).

Tablo 3.45: II. konut alanları uygunluk sınıflarının alanları ve oranları

Yerleşim	Alan (km <sup>2</sup> )	Uygunluk sınıfı	Kaplama alanı (km <sup>2</sup> )	Toplam (km <sup>2</sup> )	Kaplama oranı (%)	Toplam (%)
II. Konut	0.97	Uygun	0.00	0.97	0.0	100
		Orta derecede uygun	0.68		69.9	
		Az derecede uygun	0.29		30.1	
		Uygun değil	0.00		0.0	

## 2. YERLEŞİME UYGUNLUK ANALİZİ ÖNERİ HARİTASI

Bu kısımda, uzman puanlamasına dayalı yerleşime uygunluk değerlendirmesine çeşitli yasal kısıtlarla korunan alanlar da katılarak yerleşime uygunluk analizi öneri haritası oluşturulmuştur.

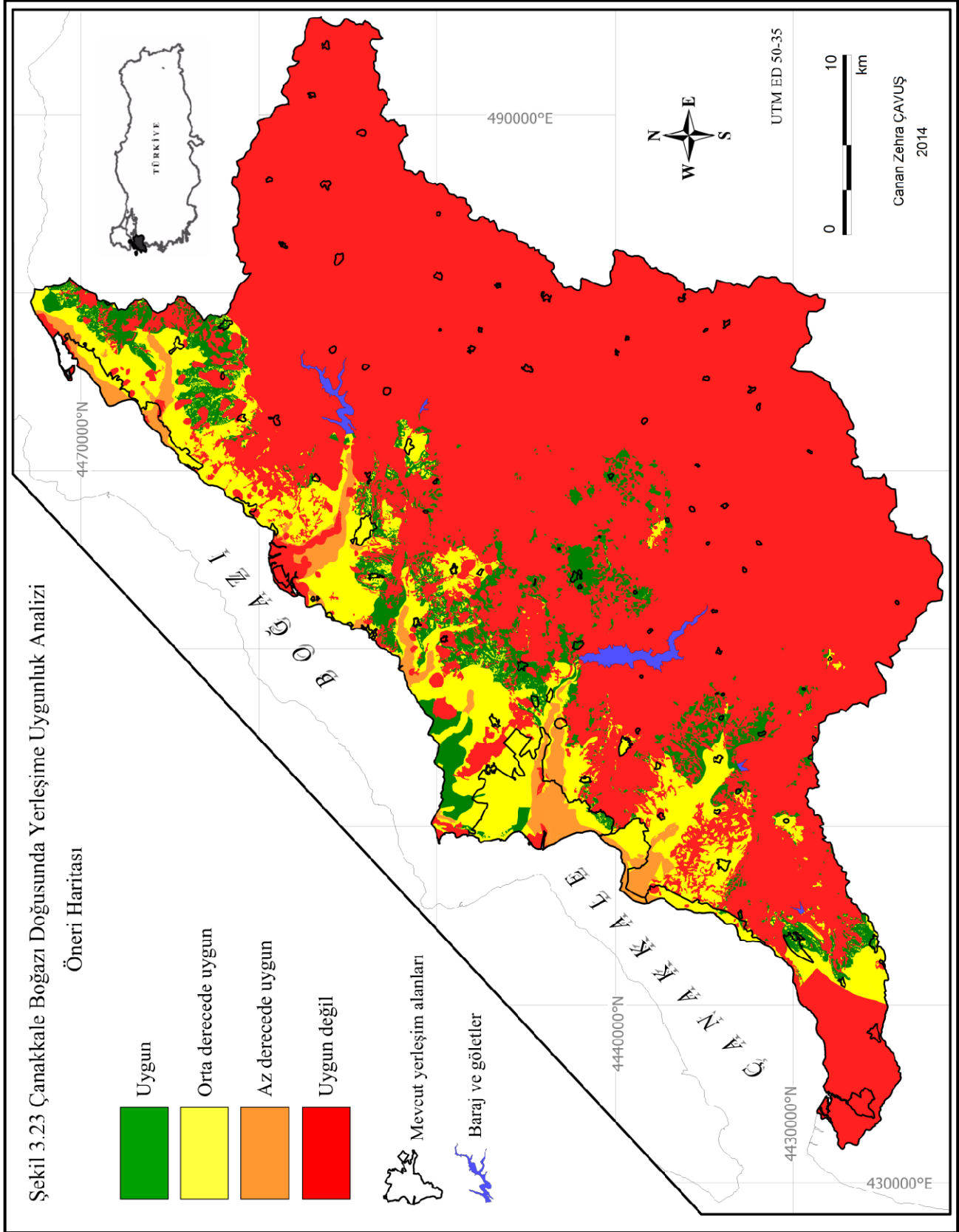
Araştırma alanı içerisinde belli yasal çerçevelerde korunan alanlar bulunmaktadır. Bu aşamada korunan alanlar uygunluk değerlendirmesine uygun değil grubu olarak dahil edilmiştir. Korunan alanlar içerisinde; ormanlık alanlar, içme-kullanma suyu havzaları, 1. derece doğal-tarihi-arkeolojik sit alanları, kentsel sit alanları, gen koruma ormanları ve heyelanlı alanlar bulunmaktadır. Yalnız uzman puanlamasına dayalı yerleşime uygunluk sınıfları ile korunan alanların da dahil edildiği yerleşime uygunluk analizi sonuçları Tablo 3.46’te verilmiştir.

Tablo 3.46: Yerleşime uygunluk analizine ait uygunluk sınıfları

Uygunluk sınıfı	Uzman puanlamasına dayalı		Korunan alanlar dahil	
	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)
Uygun	200.5	15.7	91.8	7.2
Orta derecede uygun	905.2	70.8	162.8	12.7
Az derecede uygun	167.4	13.1	37.3	2.9
Uygun değil	5.9	0.5	987.1	77.2
Toplam	1279	100	1279	100

Yalnız uzman puanlamasına dayalı sonuçlara göre; araştırma alanının %15.7’si (200.5 km<sup>2</sup>) yerleşim alanları için uygun sınıfta yer almaktadır. Fakat korunan alanların da dahil edildiği öneri haritasına ait uygunluk sınıflarına göre bu oran %8.5 azalarak (108.7 km<sup>2</sup>) % 7.2’ye (91.8 km<sup>2</sup>) gerilemiştir (Tablo 3.46). Yine uzman puanlamasına göre yerleşim açısından orta derecede uygun sınıfı öneri haritasına ait sınıflarda % 58.1 oranlık bir azalışla (742.4 km<sup>2</sup>) %12.7’ye (162.8 km<sup>2</sup>) kadar gerilemiştir. Az derecede uygun olan alanlar ise % 10.2 gibi bir azalma oranı ile (130.1 km<sup>2</sup>) %2.9’a düşmüştür (37.3 km<sup>2</sup>). Korunan alanların da eklenmesi ile görülen en büyük artış uygun olmayan alanlarda tespit edilmiştir. Yalnız uzman görüşüne dayalı puanlamada, araştırma alanının %0.5’ini oluşturan uygun olmayan alanlar %76.7 oranında (981.2 km<sup>2</sup>) bir artış göstererek %77.2’ye (987.1 km<sup>2</sup>) yükselmiştir. 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 3.23).

Şekil 3.23: Çanakkale Boğazı doğusunda yerleşime uygunluk analizi öneri haritası



Araştırma alanı için son aşamada elde edilen yerleşime uygunluk analizi öneri haritası uygunluk sınıfları ile mevcut yerleşim alanları karşılaştırılmıştır. Her bir yerleşim grubuna ait sonuçlar tablo ve haritalarla gösterilmiştir. Tablolar uzman puanlamasına dayalı uygunluk sınıfları ile karşılaştırmalı olarak hazırlanmıştır.

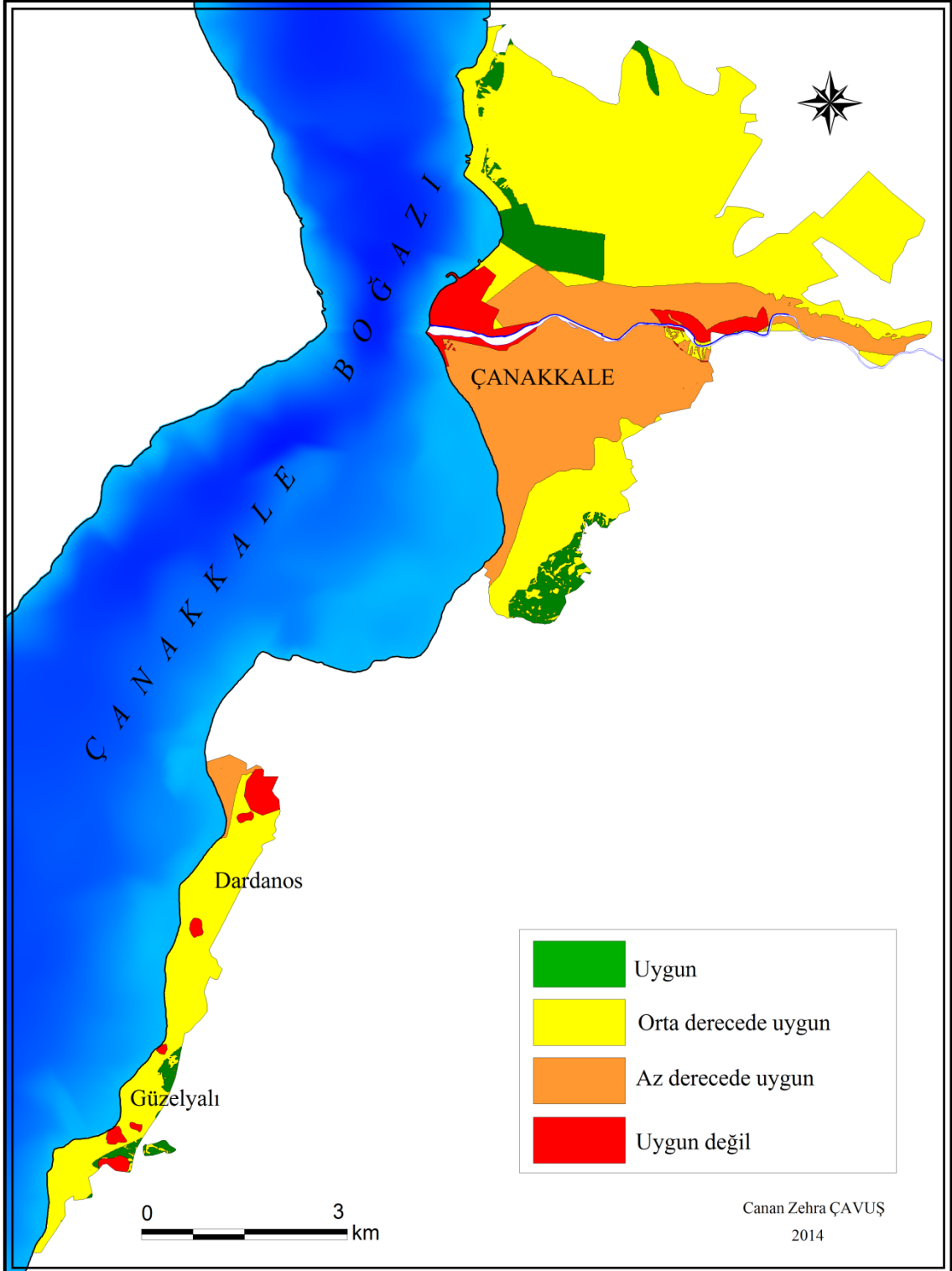
Çanakkale kenti ve mücavir alanları yerleşime uygunluk açısından değerlendirildiğinde; uygun olmayan alanlar (%1.2) uzman puanlamasına dayalı öneri yerleşim alanlarına göre (% 5.4) artış (% 4.2) göstermiştir. Bu durum öneri haritasına Çanakkale ve mücavir alanları içerisindeki sit alanlarının eklenmesinden kaynaklanmıştır (Tablo 3.47; Şekil 3.23).

Tablo 3.47: Çanakkale kenti ve mücavir alanları yerleşime uygunluk sınıflarının alan ve oranları

Yerleşim	Uygunluk sınıfı	Uzman puanlamasına dayalı uygunluk durumu		Öneri uygunluk durumu	
		Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)
ÇANAKKALE	Uygun	1.86	6.5	1.85	6.4
	Orta derecede uygun	17.95	62.5	17.08	59.5
	Az derecede uygun	8.57	29.8	8.25	28.7
	Uygun değil	0.34	1.2	1.54	5.4
	Toplam	28.72	100	28.72	100

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 3.24).

Şekil 3.24: Çanakkale kenti ve mücavir alanlarında yerleşim uygunluk analizi öneri haritası





Lapseki’de uzman puanlamasına dayalı uygunluklar ile öneri haritası uygunluk sınıfları arasında herhangi bir değişim belirlenmemiştir (Tablo 3.48; Şekil 3.25).

Tablo 3.48: Lapseki’de yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları

Yerleşim	Uygunluk sınıfı	Uzman puanlamasına dayalı uygunluk durumu		Öneri uygunluk durumu	
		Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)
LAPSEKİ	Uygun	0	0	0	0
	Orta derecede uygun	1.15	41.2	1.15	41.2
	Az derecede uygun	1.47	52.6	1.47	52.6
	Uygun değil	0.17	6.2	0.17	6.2
	Toplam	2.79	100	2.79	100

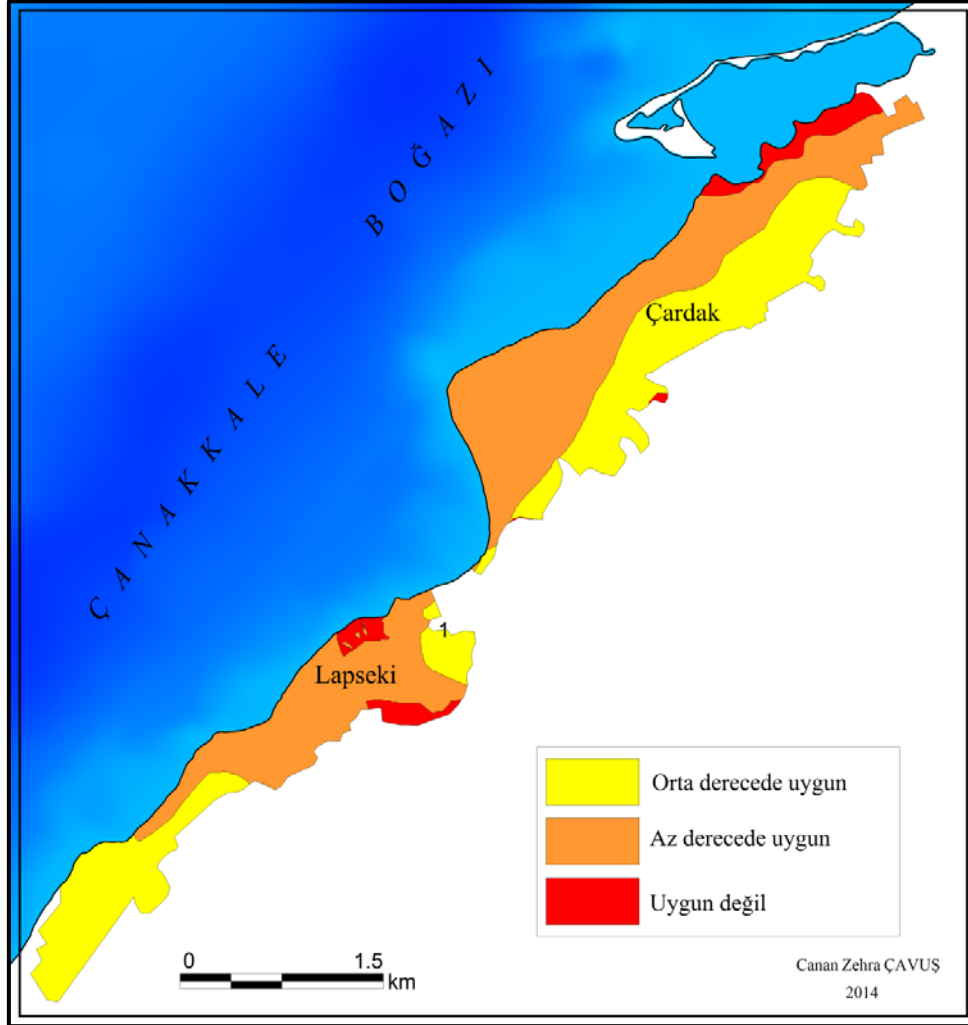
Çardak’ta yerleşime uygun ve uygun değil sınıflarına ait bir alan olmadığı görülmektedir. En yüksek oran ise (%56.6) az derecede uygun sınıfına aittir (Tablo 3.49; Şekil 3.25).

Tablo 3.49: Çardak’ta yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları

Yerleşim	Uygunluk sınıfı	Uzman puanlamasına dayalı uygunluk durumu		Öneri uygunluk durumu	
		Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)
Çardak	Uygun	-	-	-	-
	Orta derecede uygun	1.74	37.6	1.75	37.9
	Az derecede uygun	2.89	62.4	2.62	56.6
	Uygun değil	-	-	0.25	5.5
	Toplam	4.63	100	4.63	100

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 (Şekil 3.25).

Şekil 3.25: Lapseki ve Çardak'ta yerleşime uygunluk analizi öneri haritası



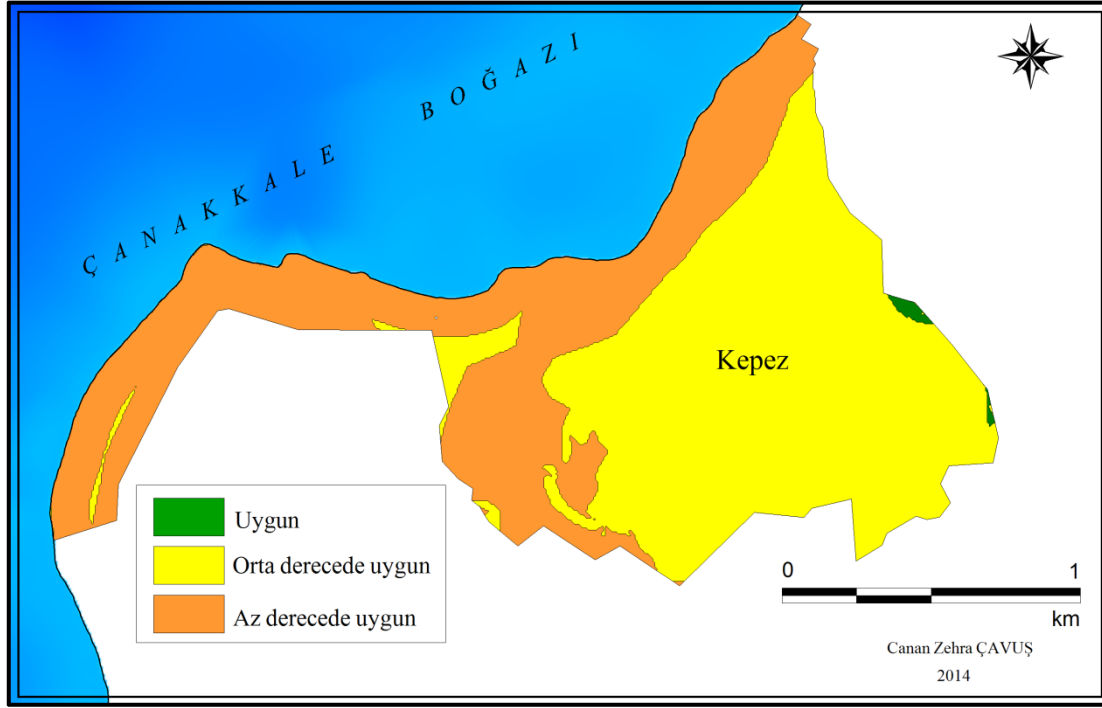
Kepez'de uzman puanlamasına dayalı uygunluklar ile öneri uygunluklar arasında herhangi bir değişim belirlenmemiştir (Tablo 3.50; Şekil 3.26).

Tablo 3.50: Kepez'de yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları

Yerleşim	Uygunluk sınıfı	Uzman puanlamasına dayalı uygunluk durumu		Öneri uygunluk durumu	
		Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)
Kepez	Uygun	0.02	0.3	0.02	0.3
	Orta derecede uygun	3.00	58.7	3.00	58.7
	Az derecede uygun	2.09	41.0	2.09	41.0
	Uygun değil	0	0	0	0
	Toplam	5.11	100	5.11	100

Uygunluk analizi haritasında, tarımsal etkinliklerin yoğun bir şekilde gerçekleştirildiği alanlar yerleşime az derecede uygun alanlar olarak önerilmiştir. Yerleşim açısından uygun alanlar kısıtlı bir alanda önerilirken orta derecede uygun alanlar en büyük paya sahiptir (Şekil 3.26).

Şekil 3.26: Kepez’de yerleşime uygunluk analizi öneri haritası



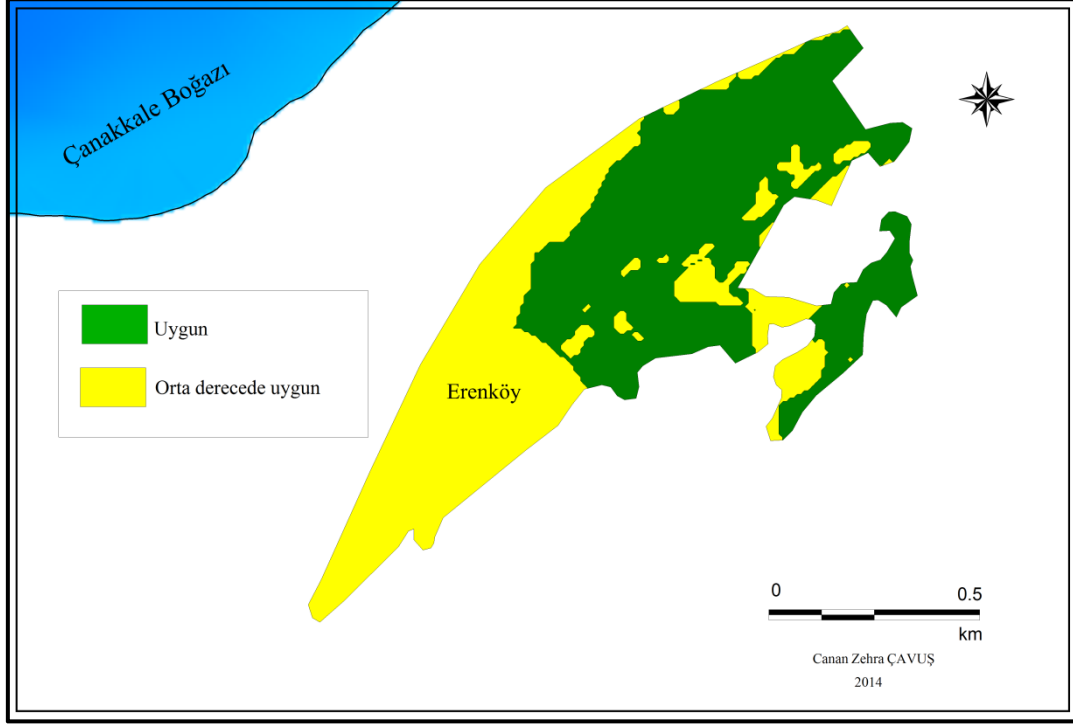
Erenköy’de yerleşim açısından az derecede uygun ve orta derecede uygun sınıfların olmadığı görülmektedir. Uzman puanlamasına dayalı uygunluklar ile öneri uygunluk durumu karşılaştırıldığında, arada dikkate alınacak kadar fark olmadığı görülmektedir (Tablo 3.51; Şekil 3.27).

Tablo 3.51: Erenköy’de yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları

Yerleşim	Uygunluk sınıfı	Uzman puanlamasına dayalı uygunluk durumu		Öneri uygunluk durumu	
		Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)
Erenköy	Uygun	0.53	55.1	0.54	55.2
	Orta derecede uygun	0.44	44.9	0.43	44.8
	Az derecede uygun	-	-	-	-
	Uygun değil	-	-	-	-
	Toplam	0.97	100	0.97	100

İzmir-Bursa yolunun kuzeyinde ve yola paralel bir şekilde kd-gb yönlü bir uzanış gösteren yerleşimin, gerek kuruluş yeri seçimi gerekse gelişim yönü açısından yerleşime uygun olmayan alanlardan oluşmaması dikkati çekmektedir (Şekil 3.27). Fakat yerleşimde tarihsel süreçten bu yana varlığını koruyan bağ alanlarının yerleşme dahil amaç dışı kullanıma açılmaması üzerinde durulması gereken bir konudur.

Şekil 3.27: Erenköy’de yerleşime uygunluk analizi öneri haritası



Kumkale’de uzman puanlamasına dayalı öneri yerleşim alanları ve optimal öneri yerleşim alanları uygunluk sınıfları arasında farklılıklar belirlenmiştir. Yerleşim alanının tamamı (1.51 km<sup>2</sup>) optimal öneri yerleşim alanlarında uygun değil sınıfına aittir (Tablo 3.52).

Tablo 3.52: Kumkale’de yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları

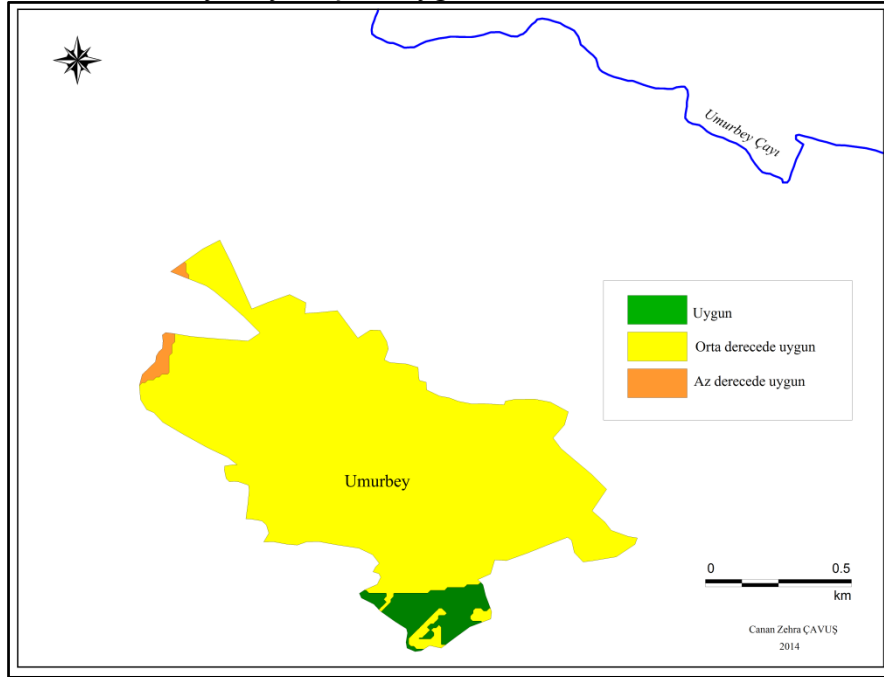
Yerleşim	Uygunluk sınıfı	Uzman puanlamasına dayalı uygunluk durumu		Öneri uygunluk durumu	
		Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)
Kumkale	Uygun	0.28	18.4		
	Orta derecede uygun	0.40	26.3	-	-
	Az derecede uygun	0.83	55.3	-	-
	Uygun değil	-	-	1.51	100
	Toplam	1.51	100	1.51	100

Umurbey’de uzman puanlamasına dayalı öneri yerleşim alanları ile optimal öneri yerleşim alanları arasında herhangi bir değişim belirlenmemiştir (Tablo 3.53; Şekil 3.28).

Tablo 3.53: Umurbey’de yerleşime uygunluk sınıflarının alanları ve oranları

Yerleşim	Uygunluk sınıfı	Uzman puanlamasına dayalı uygunluk durumu		Öneri uygunluk durumu	
		Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)
Umurbey	Uygun	0.06	5.5	0.06	5.5
	Orta derecede uygun	1.03	93.5	1.03	93.5
	Az derecede uygun	0.01	1.1	0.01	1.1
	Uygun değil	-	-	-	-
	Toplam	1.10	100	1.10	100

Şekil 3.28: Umurbey’de yerleşime uygunluk analizi öneri haritası



Umurbey çevresi, Çanakkale ekonomisinde önemli bir yere sahip olan tarımsal etkinliklerin yoğun bir şekilde sürdürüldüğü alanlardan oluşmaktadır. Yerleşimin, kurulduğu ve gelişim gösterdiği kesimlerde yerleşim açısından uygun değil sınıfının olmaması ve büyük kısmının da orta derecede uygun alanlardan oluşması dikkati çekmektedir. Bu da yerleşmenin, مکانی; beşeri, ekonomik ve fiziki koşullar açısından optimale yakın bir şekilde kullandığını göstermektedir (Şekil 3.28).

Araştırma alanı içerisinde 9.20 km<sup>2</sup> alan kaplayan köy/köyaltı yerleşimlerinde, uzman değerlendirmesine dayalı uygunluklar ile öneri yerleşim alanlarına ait uygunluklar arasında bir değişim görülmektedir. Uzman değerlendirmesi ile elde edilen yerleşime uygunluk durumu ile öneri uygunluk durumuna ait alanlar arasında farklılıklar bulunmaktadır. Fakat asıl dikkati çeken uzman puanlamasında uygun değil sınıfı boşken öneri uygunluk durumunda beliren 3.82 km<sup>2</sup>'lik alanın varlığıdır (Tablo 3.54).

Tablo 3.54: Köy/köyaltı yerleşimleri uygunluk sınıflarının alan ve oranları

Yerleşim	Uygunluk sınıfı	Uzman puanlamasına dayalı uygunluk durumu		Öneri uygunluk durumu	
		Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)
Köy/Köyaltı	Uygun	3.86	42.0	1.62	17.6
	Orta derecede	4.97	54.0	3.59	39.0
	Az derecede uygun	0.37	4.1	0.17	1.9
	Uygun değil	-	-	3.82	41.5
	Toplam	9.20	100	9.20	100

Araştırma alanında 0.97 km<sup>2</sup> olarak belirlenen ikincil konut alanları büyük oranda Umurbey kıyı kesimi, Yapıldak altı mevki ve Kangırlı kıyı kesiminde belirlenmiştir (Dardanos ve Güzelyalı ikincil konutları Çanakkale mücavir alan sınırları içerisinde kalmaktadır). Bu yerleşim grubunda, yerleşime uygun alanlar herhangi bir değer almazken, orta derecede uygun ve az derecede uygun alanlarda nispeten bir azalma söz konusudur. Yerleşime uygun değil sınıfına ait oran (%63.5'i) dikkate değer niteliktedir (Tablo 3.55).

Tablo 3.55: II. konut yerleşimleri uygunluk sınıflarının alan ve oranları

Yerleşim	Uygunluk sınıfı	Uzman puanlamasına dayalı uygunluk durumu		Öneri uygunluk durumu	
		Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)
II.Konut	Uygun	-	-	-	-
	Orta derecede uygun	0.68	69.9	0.28	29.4
	Az derecede uygun	0.29	30.1	0.07	7.1
	Uygun değil	-	-	0.62	63.5
	Toplam	0.97	100	0.97	100

## TARTIŞMA ve GENEL DEĞERLENDİRME

BM ve Dünya Bankası'nın gelecek projeksiyonlarına dair raporları, dünya nüfus artış hızının gittikçe düşmesine rağmen nüfus büyüme sürecinin hala devam ettiğini göstermektedir. 7 milyarı aşan dünya nüfusunun 3.5 milyardan fazlası ise kentlerde yaşamını sürdürmektedir (URL12:16.06.2014;URL13:12.02.2014).2050 projeksiyonlarına göre, dünya nüfusunun 9.5 milyar kadar olacağı fakat bu rakamın da 6.25 milyarlık kısmının kentler de yaşayacağı öngörülmektedir (URL 14: 06.05.2014). TÜİK 2013 verilerine göre ise Türkiye nüfusunun % 91.3'lük kısmının kentlerde yaşadığı belirlenmiştir (belde nüfusları hariç) (URL 15: 06.03.2014). Kentsel nüfus artış süreci ise kentlerde yaşayan insan sayısının daha da artacağını göstermektedir.

Nüfustaki ve özellikle kentsel nüfustaki artış, yeni yerleşim alanlarına olan ihtiyaçtan dolayı, yerleşimlerin/kentlerin çevrelerine doğru mekansal açıdan büyüme süreçlerinin devam edeceğine işaret etmektedir. Bu da doğal kaynaklar üzerindeki baskının artacağı ön görüşünü oluşturmaktadır. Günümüze kadarki süreçte doğal kaynakların sahip olduğu potansiyeline uygun kullanılmaması geri dönülemez boyutta bozulmaları ve yok olmaları da beraberinde getirmiştir. Farklı beşeri/ekonomik amaçlar için kullanılan arazi varlığı ise bu bozulma ve kayıplardan büyük oranda etkilenmektedir. Tarım topraklarının sanayi ve yerleşme gibi çok farklı amaçlar için kullanılması, ormanlık alanların açılarak tarım arazilerine dönüştürülmesi yanlış arazi kullanımlarına yalnız birkaç örnektir. Arazinin potansiyeline uygun kullanılmaması veya taşıma kapasitesinin üzerinde kullanılması doğal kaynaklara zarar verdiği gibi insan açısından da pek çok sorunu beraberinde getirmektedir.

Binlerce yıldır var olan, medeniyetlerin doğuşunu simgeleyen ve günümüzde sahip oldukları alanları ile birbirinden çok farklı yapıya sahip olan kentlerin yarattığı yapay ortamlar araziye özünden tamamen uzaklaştırabilmektedir. Kentler fonksiyonel açıdan farklılık gösterdikleri gibi nüfus özellikleri açısından da birbirlerinden farklıdır. Fakat özellikle gelişmekte olan ülkelerin pek çok kenti farklı nedenlerle farklı sorunlarla yüzleşmek zorunda kalabilmektedir.

Koçman (1991)'a göre kentler, doğal çevre bileşenleri ve beşeri faktörlerin etkisi altında kurulmakta ve gelişmektedir. Topografik faktörler, iklim özellikleri, toprak yapısı, bitki örtüsü, hidrografik koşullar vb. kentlerin kuruluş ve gelişmesindeki doğal çevre

bileşenlerini oluşturmaktadır. Fakat kentler canlı ve gelişen organizmalardır ve kompleks bir yapıya sahiptir. Yalnız doğal çevre koşulları değil aynı zamanda tarihi, etnik, ekonomik, siyasi, sosyal, kültürel, teknik ve yasal olmak üzere pek çok faktör kentlerin kuruluş, gelişim ve planlamalarında etkili olmaktadır (Erinç 1963; Kocakuşak 1996; Bilgin 1969).

Araştırma, Çanakkale Boğazı doğu kesiminde kabaca boğaza dökülen akarsuların havzalarını (Umurbey, Sarıçay, Kepez) içine alacak şekilde 1279 km<sup>2</sup>lik bir alanı kapsamaktadır. Bu kapsamda, yerleşime uygun alanların bilinmemesi araştırmanın temel problemini oluşturmaktadır. Yerleşime uygunluk analizi gerçekleştirmeyi amaçlayan araştırma, Çanakkale Boğazı doğu kesiminde yerleşilebilecek uygun alanların olabileceği temel hipotezine dayandırılmaktadır. Çanakkale gibi doğal bir boğaza sahip olan İstanbul, bugün pek çok problemle karşı karşıyadır. Boğaz ile benzerlik dışında İstanbul beşeri ve ekonomik birçok konuda Çanakkale'den farklılıklar göstermektedir. 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). Bu araştırma, daha önce yapılan ve bundan sonra yapılacak pek çok çalışma açısından önemli bir basamak niteliğindedir.

Araştırmada yerleşime uygunluğun belirlenmesi amacıyla yapılan analiz, alandaki karakteristik coğrafi özelliklere ve uzman görüşlerine dayalı uygunlukların ve ağırlıkların belirlenmesi süreci olarak açıklanabilir. Ağırlıklar ÇKKV yöntemlerinden biri olan AHS ile belirlenmiştir. AHS yöntemi, uzmanların yerleşme açısından uygunluk algısına bağlı sonuçlar elde etme amaçlı seçilmiştir. Uygunluk ve ağırlıkların kombinasyonu için doğrusal kombinasyon tekniği kullanılmıştır.

AHS yöntemini uygulama basamakları kısaca şöyledir:

√ Öncelikle alana ait coğrafi özellikleri ve uzman görüşlerine bağlı olarak değerlendirme faktörlerinin (ana faktör, faktör ve alt faktörler) belirlenmesi,

√ Alt faktörlere ilişkin formlarının oluşturulması ve bu formların uzmanlarla birebir görüşülerek puanlanması (uzmanlık alanları ile paralel olacak şekilde ve 1-10 ölçeğine göre),

√ Ana faktör ve faktörlerin görece ağırlıklarını belirleme amaçlı oluşturulan ikili karşılaştırma formlarının yine birebir görüşme ile uzmanlarca doldurulması,



√ Doğrusal kombinasyon tekniği ile analiz haritalarının CBS ortamında elde edilmesi,

√ Ağırlıklı çakıştırma tekniği ile yine CBS ortamında yerleşime uygunluk analizi öneri haritasının oluşturulması.

Araştırma alanında yerleşime uygunluk analizi için değerlendirmeye alınan faktörlerin belirlenmesinde; yerleşim alanlarının seçiminde kullanılan ve araştırma alanına ait karakteristik coğrafi özellikler, arazi araştırmaları sırasında yapılan gözlemler, farklı alanlardaki uygulamalara yönelik literatür taraması, farklı disiplin ve kurumlarda hizmet veren uzmanların görüşleri etkili olmuştur. Bu amaçla topoğrafya faktörleri, zemin özelliklerine ait faktörler, toprak faktörü, bitki örtüsü faktörü ve su kaynakları faktörleri belirlenmiştir.

Kentsel yerleşim alanlarına yönelik uygunluk analizleri ve bunların değerlendirilmesi durumu, kentlerin alanlarını planlaması veya altyapı sistemlerinin koordinasyonunda önemli bir rol oynamaktadır. Yerleşim alanları açısından yapılacak uygunluk analizlerinde ise farklı doğal, sosyal ve teknik faktörlerin değerlendirilmesi yararlıdır (Duc 2006; Sedigheh 2009; Fu vd. 2009). Bu amaçla farklı yöntemler geliştirilmiştir. Çok kriterli analiz yöntemleri olarak adlandırılan bu yöntemlere; Ağırlıklı doğrusal kombinasyon tekniği (WLC), Boolean tekniği, Sıralı (düzenli) ağırlıklı ortalama tekniği (OWA) örnek olarak gösterilebilir. Fakat çok kriterli temele sahip olmalarına rağmen hepsinin bir hiyerarşik yapıyı kullandıklarını söylemek yanlış olur.

Sayısal olmayan bilgileri içeren durumlara yönelik karar vermek güçtür. Bunun yerine sayısal olmayan ifadelerle sayısal veriler atanarak bazı alanlarda karar verme süreci gerçekleştirilebilir. Bu tip durumlarda AHS yöntemi hem nitel hem de nicel faktörlerin ikili karşılaştırmalar yardımıyla ağırlıklarını ve önceliklerini belirlemeye yardımcı olur (Saaty 2008).

AHS, çok kriterli karmaşık problemlerin analizinde kararların belli bir sistematik ve mantık yaklaşımı içinde değerlendirilmesini sağlayan bir hiyerarşi oluşturma esasına dayanmaktadır. Yöntemin en güçlü yanlarından biri de karar verme sürecinde kullanılan sözel verilerin sayısal verilere dönüştürülmesini sağlamasıdır. Hem bireysel hem de grup kararlarına ilişkin durumlarda yaygın olarak kullanılan AHS yöntemi böyle durumlarda ikili karşılaştırmalar yardımıyla önceliklerin belirlenmesini de sağlamaktadır (Saaty 1980; Saaty 2008; Cengiz ve Akbulak 2009). AHS çok farklı amaçlarla farklı alanlarda kullanılabilir. Örneğin; planlama, en iyi alternatifin seçimi, kaynakların dağılımı,

çatışmaların çözümlenmesi, en uygun duruma getirme bu araştırma alanlarından bir kısmını oluşturur (Vaidya ve Kumar 2006).

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 çok kriterli karar analizlerinin önemini arttırmıştır. (Nathaniel 1998; Malczewski 2004; Malczewski 2006b; Vaidya ve Kumar 2006).

Çanakkale boğazı doğu kesimini kapsayan araştırmada izlenen basamaklar kısaca şöyledir:

- √ Araştırma lokasyonunun coğrafi özelliklerini ortaya koyan ve uygunluk analizi için belirlenen yönteme ilişkin ulusal/uluslar arası literatürün taranması,
- √ Araştırmaya altlık oluşturacak haritalara yönelik veri tabanının oluşturulması ve CBS ortamında haritalanması,
- √ Mevcut durumu ortaya koyan haritaların oluşturulması ve mevcut duruma ilişkin bulguların elde edilmesi,
- √ Yerleşime uygunluk analizine yönelik olarak belirlenen değerlendirme faktörlerinin UD ve AK belirlenmesi,
- √ Uygunluk ve ağırlıkların CBS ortamında birleştirilmesi,
- √ Yerleşime uygunluk analizi öneri haritasının yapılması,
- √ Son olarak da mevcut yerleşim durumu ile uygunluk analizi öneri haritasının karşılaştırılması.

Temel verilere dayalı olarak öncelikle alanın doğal çevre koşulları ve bu koşullar çerçevesinde şekillenen yerleşim özellikleri üzerinde durulmuştur. Doğal çevre özellikleri ve yerleşim özelliklerine ait sayısal veriler CBS ortamında haritalandırılarak açıklanmıştır. Mevcut duruma ilişkin bazı temel bulgular elde edilmiştir:

Araştırma alanının jeolojik özellikleri dikkate alındığında en eski jeolojik birimin Mesozoik (Kretase) dönemine ait olduğu görülmektedir. Mesozoik formasyonlar toplamda

166.4 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Bu da araştırma alanının (1279 km<sup>2</sup>) yaklaşık olarak %13'üne karşılık gelmektedir. Kretase metamorfikleri ve Kretase ofiolitlerinden oluşan bu formasyonlar, araştırma alanının güneybatısında Aşağıokçular, Kızılcaören, Denizgöründü, Karapınar ve Elmacık köylerinin çevrelediği alanda görülmektedir. Tersiyerin farklı dönemlerinde farklı volkanik çıkışla oluşan kayaçlar ise araştırma alanının %48.6'sını (621km<sup>2</sup>) oluşturmaktadır. Volkanik alanlar Atikhisar Barajı'nın doğusundan itibaren araştırma alanının doğu ve güney kesimlerinde görülmektedir. Yapılar açısından sağlam zemin olma özelliğine sahip bu alanlar büyük oranda ormanlar ile kaplıdır. Neojen çökelleri toplam alanın %30.5'ini oluşturmaktadır. Pekişmemiş kayaçlardan oluşan bu saha yerleşim alanlarını tehdit eden heyelan alanları ile uyum göstermektedir. Kuzeydoğu-güneybatı yönünde boğaza paralel bir şekilde yayılmış olan Miosen arazilerinin üzerinde yoğun olarak tarımsal etkinlikler gerçekleştirilmektedir. Doğal orman örtüsünün tahrip edilerek tarım alanlarına dönüştürüldüğü bu kesimde kır yerleşimlerinin yoğunlaşmış olması durumu doğrular niteliktedir (Şekil 1.1) Akarsuların değişen büyüklükte delta oluşturarak Çanakkale Boğazına döküldüğü kısımlar, litolojik açıdan Kuaterner alüvyonları ile temsil edilmektedir. Toplam arazinin %6.3'ünü (80.4km<sup>2</sup>) oluşturan bu alanlarda yoğun olarak sebze ve meyve üretimi yapılmaktadır. Çardak, Lapseki, Umurbey Ovası, Musaköy ve Yapıldak, Kepez Ovası, Kumkale Ovası bu alanlar üzerindeki tarımsal yerleşimlerdir. Kent ve beldelerin alüvyal alanları kaplama oranlarına bakılacak olursa: En yüksek oran Çardak Beldesi'ne ait olmak üzere (%60), bütün yerleşmelerin mekansal gelişimlerini %30-%50 arası değişen oranlarda alüvyal birikim alanları üzerinde gerçekleştirdiği görülmektedir (Tablo 1.1; Şekil 1.1).

Araştırma alanında eğimin arttığı, kil-marn içeren Miosen arazileri heyelan açısından risk arz etmektedir. Toplam alanın %4.4'ünü oluşturan heyelanlı alanlar ile heyelan riski taşıyan alanların %81'i (45.5 km<sup>2</sup>) Neojen çökelleri üzerinde yer almaktadır (Şekil 1.4). Araştırma alanında beşeri faktörlerin heyelanı artırıcı etkiye sahip olduğunu kanıtlar nitelikte bulgulara rastlanmaktadır. Çanakkale'nin mücavir alanı olan Güzelyalı, ÇOMÜ Terzioğlu yerleşkesi yakınlarındaki siteler ve kentin yeni gelişim alanlarında yer yer heyelanlar tespit edilmiştir.

Topoğrafik açıdan araştırma alanının %75'i 400m ve daha az yükseltiye sahiptir (Tablo 1.3). En yüksek noktayı 934m ile Ağrı Dağı oluşturmaktadır. Ana morfolojik birimleri; delta alanları ve doğuya doğru daralan taban düzlükleri, yamaç arazileri, plato

düzlükleri ile geride tepelik ve dağlık alanlar oluşturmaktadır. Yerleşimlerin büyük oranda kıyıya paralel bir şekilde büyüdüğü dikkati çekmektedir. Umurbey ve Erenköy beldeleri yamaç ve etek arazileri üzerinde gelişimlerini sürdürürken, Kumkale ve Çardak beldeleri ile Lapseki kenti kıyıya paralel bir şekilde uzanmaktadır. Çanakkale kenti kurulduğu delta alanında büyüme sürecini devam ettirerek deltayı tamamen kaplamıştır. Günümüzde topografik açıdan gelişim ise, kuzey ve kuzeydoğudaki aşınım düzlükleri ile güney yönündeki aşınım yüzeyleri ve yamaçlar üzerindedir (Şekil 1.6).

Eğim özellikleri değerlendirildiğinde; araştırma alanının %25.67'si (328.38km<sup>2</sup>) %5'e kadar eğimli alanları oluştururken en büyük oran %5-20 eğim aralığına aittir (%55.48). Boğazın hemen doğu kıyısından başlayarak araştırma alanı doğu sınırına kadar sürekli olarak yükselti ve eğimin arttığı görülmektedir (Şekil 1.8; Şekil 1.10).

Toprak özelliklerine bakıldığında en fazla kaplama oranı %59.7 ile kireçsiz kahverengi orman topraklarına aittir. Bu oranın Marmara havzasında yayılış gösteren bu tür toprakların kaplama oranı ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir (% 59.8). Yine kireçsiz kahverengi topraklar ile orman alanlarının yayılış alanları arasında bir uyum belirlenmiştir. Bu topraklar kullanım kabiliyetleri açısından VII. sınıf arazileri oluşturmaktadır. Kaplama oranı açısından kireçsiz kahverengi orman topraklarını %24.9 ile kahverengi orman toprakları izlemektedir (Tablo 1.6). Bu tür topraklar, arazi kullanım kabiliyetleri açısından daha çok IV., VI. sınıf ve daha az VII. sınıf arazilerin yayılış alanlarında tespit edilmiştir. Neojen yaşlı sedimanter kayalar üzerinde görülen rendzinalar ile tarımsal etkinliklerin gerçekleştirildiği ve arazi kullanım kabiliyeti açısından da ilk dört grup sınıfın bulunduğu alanlar arasında da bir paralellik belirlenmiştir (Şekil 1.12; Şekil 1.13; Şekil 1.14). Rendzina topraklarının yarısı Çanakkale kentinin kuzeyinde yer alan Karacaören ve Özbek ovaları çevresinde bulunmaktadır.

Biga Yarımadası bütünüyle Akdeniz fitocoğrafya bölgesine dahil edilmektedir (Güngördü 1999). Araştırma alanı, Akdeniz İklim Bölgesi içinde yer alan Ege Bölgesi-Ege alt bölümü içerisinde yer almaktadır (Atalay 2002). Ayrıca Ege dağ (kızılçam) bölümü ve Marmara geçiş bölgesi içinde yer alan yarı nemli ormanlara dahil olan türler de bulunmaktadır. Bu ekolojik özelliklere bağlı olarak maki türlerinin ve kızılçamların (*Pinus brutia*) kıyıdağ itibaren geniş yayılış alanlarına sahip olması beklenmektedir. Fakat bu alanların tarım arazisi ve yerleşim alanı kazanma amaçlı tahrip edildiği dikkati çekmektedir. Karaçam (*Pinus nigra*) ve meşe (*Quercus*) toplulukları araştırma alanının

doğusunda, yükseltinin arttığı kesimlerde görülmektedir (Şekil 1.17). Bitki örtüsü ve yükselti basamakları ilişkisini ele alan analizde; Kepez Ovası taban düzlüğü çevresinde kıvılcamların 50m'ye kadar çok küçük parçalar halinde kaldığı 100m'den sonra arttığı, Sarıçay Ovası taban düzlüğü ve çevresinde ise 150-200m'lerden sonra ve yine tarımsal etkinliklerin yoğun olarak sürdürüldüğü Umurbey'de ise 100-150 m'lerden sonra yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 1.17).

Araştırma alanında içme-kullanma suyu kaynağı bakımından 2 baraj ve 3 gölet bulunmaktadır. Toplamda 7.59 km<sup>2</sup> olarak belirlemiş bu kaynaklar 636.6 km<sup>2</sup> havza alanına sahiptir (Tablo 1.9; Şekil 1.21).

Tarihi kaynaklarda Troas (Troad) olarak geçen Biga Yarımadası'ndaki en eski yerleşim kalıntısı, yüzey araştırmalarına dayalı olarak, Çan ve Yenice çevresinde MÖ 10000 olarak tarihlendirilmiştir (Takaoğlu 2006). Tarihi milli park sınırlarının bir kısmının araştırma sahası içinde kaldığı Troia ise MÖ3000'lerden MÖ 1200'lere kadar bölgede varlığını sürdürmüş bir yerleşimdir. Araştırma alanı içinde MÖ3000-2000'lere kadar dayandırılan yerleşmelere ilişkin araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalara bağlı kalarak da antik yerleşimlere ilişkin harita oluşturulmuştur. Araştırma alanındaki antik yerleşimler ile ilgili şunlar söylenebilir: MÖ 8.yy'da araştırma alanı kıyı kesimlerinde görülen antik Yunan yerleşmeleri güvenlik ve ticari etkinliklerini devam ettirme amaçlı olarak Çanakkale Boğazı'na hakim tepeleri tercih etmiştir. Ayrıca bu tepelerin verimli tarım alanları ile çevrilmiş olması dikkati çeken bir başka durumdur. Bu durumda ise yerleşen halkın tarımsal etkinlikleri sürdürme istekleri etkili olmuştur. İç kesimlerde yerleşim alanların daha az gibi görünmesi ise, yerli halka ait mevcut yerleşimlerin varlığı nedeni ile yeni yerleşimlerin daha ziyade kıyayı tercih etmesinden kaynaklanmaktadır. İç kesimleri tercih eden yeni yerleşimler (Astyra gibi) ise daha çok madencilik etkinliğini sürdürme amacıyla kurulmuştur\*.

Araştırma alanında 2 kent, 5 belde, 64 köy ve 29 köyaltı yerleşmesi (dam, oba, çiftlik, mahalle) bulunmaktadır. Ayrıca Kangırlı, Yapıldakaltı ve Umurbey kıyı kesimlerinde ikincil konutların yoğunlaştığı alanlar da görülmektedir. Araştırma alanının en büyük yerleşimi olan Çanakkale kenti, mücavir alanları ile birlikte 28.72km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Kentin nüfus olarak sürekli arttığı tespit edilmiştir. Nüfusun artmasında

---

\*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tarih Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Reyhan KÖRPE ile yapılan 17.06.2014 tarihli mülakat.

ÇOMÜ'ye bağlı kurulan yeni yerleşkeler ve fakültelerle birlikte artan öğrenci sayısının etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca yeni yerleşim alanları ile birlikte inşaat sektöründeki canlanmaya bağlı göçler de nüfusun artmasında etkili olmaktadır. Şehrin mevcut alanının %36.8'i Kuaterner alüvyonlarının, %63.2'si ise pekişmemiş kırıntılı malzemelerden oluşan Neojen detritik kayalar üzerinde yer almaktadır (Şekil 1.1; Tablo 1.1).

Çanakkale kentinin imar alanları ve bu alan üzerindeki gelişim sürecine bakılacak olursa: Kuzey yönlü mekansal büyüme Karacaören Ovası'na doğru aşınım yüzeyleri üzerinde (Esenler Mahallesi) gerçekleşirken, Karacaören Ovası ile Esenler arasındaki gelişim sahasındaki vadi tabanı düzlüğü ve seki karakterli yüzeyleri, Kemel köyüne doğru ise aşınım ve birikim yüzeyleri üzerindedir. Güneyde Kepez Beldesi sınırına yaklaşan büyüme güneydoğu yönünde şöyledir: Plato karakterli yüzeylerden alüvyal tabana doğru geçişi sağlayan ve akarsular tarafından dilimlenmiş az eğimli yamaçlar ve sekiler, farklı dönemlerin aşınım/birikim yüzeylerinin oluşturduğu düz alanlardır. Bu kesim ÇOMÜ Terzioğlu yerleşkesinin gelişim alanını oluşturmaktadır. Barbaros Mahallesi içerisinde yer alan pek çok yeni sitenin buradaki sekiler üzerinde kurulduğu söylenebilir. Kepez yerleşimine ait yapılan siteler de Bayraktepe ünitesinin batı yamaçlarında gelişim göstermektedir (Şekil 1.2).

Çanakkale Boğazı kıyısındaki konum avantajını, daha önce kurulan antik yerleşimlerin de kullandığı Lapseki kenti toplam 2.79 km<sup>2</sup> yüzölçümüne sahiptir. Boğaz kıyısı boyunca bir gelişim özelliği gösteren Lapseki kentine ait toplam alanının %33.3'ü Kuaterner alüvyonları, %66.7'si ise Neojen sedimanter kayaları üzerinde yer almaktadır (Şekil 1.1; Tablo 1.1). Lapseki ve kuzeyinde yer alan Çardak beldesi Çanakkale Boğaz akıntı sisteminin kontrolünde şekillenmiş; sürekli akışa sahip Ayazma Deresi, mevsimlik Çerkes Dere ve Karakavak Dere'nin oluşturduğu alüvyal düzlük üzerinde yerleşmiştir. Lapseki sahip olduğu toprak verimliliği ve sulanan alanları ile tarımsal potansiyeli yüksek olan bir yerleşimdir. Şehrin büyük oranda I. ve II. sınıf arazileri içeren alüvyal dolgu zemini üzerinde büyüdüğü dikkati çekmektedir (Şekil 1.14).

Lapseki gibi Çanakkale Boğazı kıyısına paralel bir şekilde gelişim gösteren Çardak beldesi yüzölçümü açısından Lapseki'den büyüktür. Gelişimini büyük oranda alüvyal birikim alanı üzerinde gerçekleştiren yerleşme I. ve II. sınıf araziler üzerindeki büyüme sürecini devam ettirmektedir (Şekil 1.14).

İdari açıdan Lapseki'nin beldesi olan Umurbey toplam 1.1km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Yerleşim alanının %100'ü Neojen sedimanter kayalar üzerinde bulunmaktadır (Tablo 1.1; Şekil 1.1). Yerleşim alanı yüzey şekilleri açısından, Umurbey Çayı'nın oluşturduğu verimli alüvyal düzlüğün güneyindeki az eğimli yamaçlar ve seki karakterli düzlükler üzerindedir. Arazi kullanım kabiliyetleri açısından IV. ve VI. sınıf araziler üzerindeki gelişimi, verimli Umurbey Ovasının tamamının tarımsal etkinliklere ayrıldığını göstermektedir (Şekil 1.14).

Çanakkale'nin güneyinde 5.11 km<sup>2</sup> alana sahip olan ve nüfusunun sürekli arttığı Kepez, kentin gelişim yönlerini büyük oranda verimli Kepez ovası dışında tutmayı başarmıştır. Beldenin günümüzde mekansal açıdan büyüme süreci, Çanakkale'den gelerek Kepez'e uzanan Atatürk Caddesi boyunca ve doğu yönündeki sırtlara (Bayraktepe ünitesi) doğru gerçekleşmektedir. Fakat yerleşimin verimli Kepez Ovasının hem Kepez beldesinin gelişim sürecinden hem de kıyı kesimde sayıları gittikçe artan ikincil konutların baskılarından etkileneceği ön görülmektedir.

Kepez Beldesinin yaklaşık 10 km güneybatısında yer alan Erenköy beldesi yaklaşık 1km<sup>2</sup> alana sahiptir. Belde Çanakkale Boğazı'na hakim güneybatı yönlü eğimli plato yapısının (akarsular tarafından parçalanmış) eğimli yamaçları ve dar düzlükleri üzerinde yayılmıştır. Bağcılık beldenin önemli bitkisel üretimini oluşturmaktadır. Tamamen Neojen sedimanter kayalarının üzerinde kurulmuş olan belde (Tablo1.1.) arazi kullanım kabiliyetleri açısından büyük oranda VI.sınıf araziler üzerinde yer almaktadır (Şekil 1.14).

Araştırma alanının güneyindeki son yerleşim Kumkale'dir. Yerleşimin batı yönündeki gelişimi tarımsal potansiyeli yüksek Kumkale ovasına doğru, doğu yönündeki gelişimi ise güney-güneybatı yönlü fayların kontrolünde monoklinal eğimli alçak platoluk alanlara doğrudur (Kayan 1996). Yerleşimin batı yönündeki gelişim alanı arazi kullanım kabiliyetleri açısından I. sınıf arazilere doğru, doğu yönündeki gelişim alanı ise IV. ve VI. sınıf arazilere doğru gerçekleşmektedir.

Çanakkale Boğazı doğu kesiminin mevcut arazi kullanım özelliklerine bakılacak olursa; en fazla kaplama alanı ormanlık alanlara aittir (%61.2). Bunu sırasıyla tarım alanları (%32.4) ve yerleşim alanları (%4.3), eşit oranda da mera alanları ve baraj-gölet alanları(%0.6) izlemektedir.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

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 temel probleme dayalı olarak araştırma, Çanakkale Boğazı doğusundaki yerleşmelerin doğal çevre bileşenlerini dikkate alarak mekansal gelişimlerini sürdürmelerinin mümkün olabileceği hipotezine dayanmaktadır.

Araştırma sonuçlarına göre, Çanakkale Boğazı doğusunda yanlış arazi kullanımına neden olmadan yerleşilebilecek alanlar bulunmaktadır. Bu nedenle Çanakkale çevresinde yanlış arazi kullanımına neden olmadan yerleşmek mümkündür. Ulaşılan bu sonuç Çanakkale'nin yerleşim amaçlı arazi kullanım durumunun henüz geri dönülemez boyutta olmadığını gösterir.

Sonuç ve öneriler kısmı iki başlık altında kısa ve öz olarak maddeler halinde verilmiştir.

### 1.SONUÇLAR

- Çanakkale Boğazı doğu kesiminde, özellikle kıyıya paralel olarak ormanlık alanların tahrip edildiği dikkati çekmektedir. Bu tahribat büyük oranda yerleşme ve tarım arazisi elde amaçlı gerçekleştirilmektedir. Yerleşme amaçlı arazi kullanımında gittikçe alanlarını genişleten ikincil konutların da payı bulunmaktadır.
- Yerleşme amaçlı yanlış arazi kullanımında bir diğer konu ise tarım arazilerinin yerleşmeler ve ikincil konutlar tarafından kullanılmasıdır.
- Doğal süreçlere bağlı olarak heyelan riskinin yüksek olduğu Çanakkale boğazı doğusunda, beşeri etkenlerin bu riski artırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca mevcut ve yeni yerleşim alanlarının bir kısmının heyelan tehlikesi ile karşı karşıya olduğu görülmektedir.
- Kıyı yerleşmelerinin büyük oranda zemin sıvılaşma riskinin olduğu alanlarda gelişme gösterdiği dikkati çekmektedir. Kaplama oranları açısından, II. konutlara ait yapıların bulunduğu alanlarda, Kumkale ve Lapseki'de zemin sıvılaşma riskinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu yerleşimleri %30 ve üzeri kaplama oranları ile Çanakkale ve Kepez yerleşim alanları izlemektedir.



- Gözlem ve analizlerle belirlenmiş olan en önemli araştırma sonuçlarından biri ise, tarımsal potansiyelin yüksek olduğu ve büyük kısmında hala ekonomik getirisi yüksek tarım ürünlerinin yetiştirildiği alüvyal toprakların, kent (Çanakkale ve Lapseki), belde (Çardak, Kepez, Kumkale) ve ikincil konutların mekansal büyüme baskısı ile karşı karşıya kaldığıdır. Arazi kullanım kabiliyetleri açısından VII. sınıf araziler en geniş kaplama oranına sahiptir (%59). Arazi kullanım kabiliyetlerine göre tarımsal etkinliklere ayrılmasının uygun olduğu I.-IV. sınıf araziler ise alanın %21.4'ünü (27343ha) kaplamaktadır.
- Araştırma alanında 10180.79ha sulanan alan bulunmaktadır. Çanakkale Boğazı doğu kıyısındaki kent ve belde yerleşimlerine ait 44.75km<sup>2</sup>'lik alanın sulanan alanlar üzerinde geliştiği belirlenmiştir. Sulanan alanların %9.8'i (997.72ha) kentsel yapılaşma ve imarlı alanlar içerisinde kalmıştır.
- Yerleşime uygunluk analizi değerlendirme faktörleri içerisinde yer alan topografik özellikler ana faktörü, sahip olduğu ağırlık katsayısı açısından (0.0827) son sırada yer almaktadır. Topografik özelliklere ait eğim durumu faktörü ise sahip olduğu ağırlık katsayısı ile (0.6036) birinci sıradadır. Bunu sırasıyla; yükselti basamakları faktörüne ait ağırlık (%27.9) ve baki özellikleri faktörüne ait ağırlık (%11.8) izlemektedir. Faktörlere ait alt faktörler açısından en uygun yerleşim durumu ise; %6-20 arası eğimli, 50-100m yükselti aralığında olan ve G-GD-GB yönlerine sahip alanlara aittir. Topoğrafik faktörler açısından uygunluk değerleri ve ağırlık katsayıları dikkate alınarak yapılan yerleşime uygunluk sınıflamasına göre; araştırma alanının %46.8'i (598.2 km<sup>2</sup>) uygun, %1.7'si uygun değil sınıfında bulunmaktadır.
- Zemin özellikleri ana faktörü ağırlık katsayısı ile (0.3149) birinci sıradadır. Zemin özelliklerine ait faktörler içerisinde en yüksek ağırlık katsayısı zemin sıvılaşma riski faktörüne aittir (0.4411). Bunu sırasıyla heyelan riski faktörü (0.3791) ve litolojik özellikler (0.1789) izlemektedir. Zemin özelliklerine ait faktörler açısından uygunluk değerleri ve ağırlık katsayıları dikkate alınarak yapılan yerleşime uygunluk sınıflamasında; araştırma alanının %89.4'ü (1143.8 km<sup>2</sup>) uygun, %7.1'ini ise (90.5 km<sup>2</sup>) yerleşime uygun değil sınıfında yer almaktadır. Zemin özellikleri ana faktöründe değerlendirmeye alınan faktörler açısından araştırma alanı içinde en uygun yerleşim alanlarını; litolojik açıdan daha dirençli volkanik kayaların yayılış gösterdiği, zemin sıvılaşma ve heyelan riskinin olmadığı kısımlar oluşturmaktadır.

- Yerleşime uygunluk analizinde toprak özellikleri ana faktörü içinde AKKS faktörü değerlendirmeye alınmıştır. AKKS oluşturulurken birden fazla değerlendirme kriteri kullanılması bu durumda etkili olmuştur. AKKS'nin ağırlığı 0.1784 (%17.8) olarak belirlenmiştir. Yerleşim açısından AKKS uygunluk sınıflarına bakıldığında ise, araştırma alanında az derecede uygun ve uygun değil sınıfı toplamda 501.3 km<sup>2</sup> (% 39.2) olarak belirlenmiştir.
- Bitki örtüsü ana faktörü altında orman varlığı faktörü ele alınmıştır. Orman varlığı faktörü ağırlık katsayısı ile (0.1632) bütün ana faktörler içinde dördüncü sırada yer almaktadır. Orman alanlarının varlığı açısından uygunluk sınıflarına bakılacak olursa, yerleşime uygun sınıfı toplam 512.4 km<sup>2</sup> (% 40.1) olarak belirlenmiştir.
- Su kaynakları ana faktörü sahip olduğu ağırlık ile (0.2609) bütün ana faktörler içinde ikinci sırada yer almaktadır. Akarsu taşkın alanları faktörü, 0.3210 AK ile en yüksek değere sahiptir (%32.1). Su kaynakları ana faktörünü oluşturan diğer ağırlıklara bakılacak olursa: İçme-kullanma suyu kaynaklarına olan mesafe 0.2834 ağırlığı ile (%28.3) ikinci, boğaz kıyısına olan mesafe 0.1686 ağırlığı ile (%16.9) üçüncü, tarımsal açıdan sulanan alanlar 0.1525 ağırlığı ile (%15.2) dördüncü ve olası deniz seviyesi yükselmesi ise 0.0745 ağırlığı ile (%7.4) beşinci sırada yer almaktadır.
- Araştırma kapsamında yerleşime uygunluk analizine yönelik olarak belirlenen her bir ana faktör için elde edilen uygunluk haritalarının çakıştırılması sonucunda araştırma alanı için uzman görüşlerine dayalı yerleşime uygunluk analizi haritası elde edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre: Araştırma alanının %15.7'sinin (200.5km<sup>2</sup>) yerleşime uygun olan alanlardan oluştuğu görülmektedir. En yüksek oran (%70.8) ise orta derecede uygun olan alanlara aittir (905.2 km<sup>2</sup>). %13.1 ile üçüncü sırada az derecede uygun alanlar (167.4 km<sup>2</sup>) gelirken, yerleşim açısından hiçbir şekilde önerilmeyen uygun değil sınıfı ise araştırma alanının %0.5'ini (5.9 km<sup>2</sup>) oluşturmaktadır.
- Uzman puanlamasına dayalı uygunluk analizi haritası ile yerleşim açısından uygun görülmeyen korunan alanlar haritası CBS ortamında birleştirilerek yerleşime uygunluk analizi öneri haritası elde edilmiştir. Sonuç olarak yerleşime uygunluk analizi uygunluk sınıflarına ait oranlar şöyledir: Araştırma alanının %77.2'si uygun değil, %2.9'u az derecede uygun , %12.7'si orta derecede uygun ve %7.2'si ise uygun sınıfında yer almaktadır.

➤ Yerleşime uygunluk analizi öneri haritası sonuçları mevcut yerleşimlerle karşılaştırıldığında yerleşim alanlarına göre değişen sonuçlar elde edilmiştir. Yerleşim alanlarının sahip olduğu uygunluk sınıfları şöyledir:

✓ Çanakkale kentinin kapladığı mekanın %6.4'ünün uygun, %59.5'inin orta derecede uygun, %28.7'sinin az derecede uygun ve %5.4'ünün de uygun değil sınıfına ait olduğu belirlenmiştir.

✓ Lapseki kentinin mevcut yerleşim alanı %41.2 oranında orta derecede uygun, %52.6'sı az derecede uygun, %6.2'si uygun değil sınıfında yer almaktadır. Kentin mevcut yerleşim sınırları içinde yerleşime uygun alan bulunmamaktadır.

✓ Çardak beldesi yerleşim alanının %56.6 oranında az derecede uygun, %5.5 oranında da uygun değil sınıfında yer aldığını görülmektedir. Bu değerler ile beldenin büyük oranda yerleşim açısından uygun olmayan alanlar üzerinde gelişim gösterdiği söylenebilir.

✓ Pek çok faktör açısından (kıyı, tarımsal etkinlikler, sulanan alanlar, eğitim şartları vb) yerleşim alanının genişlemesi uygun olmayan Kepez beldesinin mevcut alanı %58.7 oranında orta derecede uygun sınıfında yer almaktadır. Uygun değil sınıfının olmaması durumuna bağlı olarak, Kepez'de güncel mekan kullanımının yerleşim açısından uygun olduğu sonucu çıkarılabilir.

✓ Erenköy bulunduğu ve gelişme gösterdiği mekanda uygunluk analizi sonuçlarına göre uygun (%55.2) ve orta derecede uygun (%44.8) sınıflarına sahiptir. Az derecede uygun ve uygun değil sınıfının olmaması ise beldenin uygun bir yer seçimi ve mekansal gelişim sürecine sahip olduğunu göstermektedir.

✓ Kumkale'nin yerleşime uygunluk analizi sonuçlarına göre dikkati çeken nokta ise, kapladığı alanının tamamının uygun değil sınıfında yer almasıdır.

✓ Umurbey yerleşim alanının %5.5'i uygun, %92.5'i ise orta derecede uygun sınıfında yer almaktadır. Umurbey ve Erenköy yerleşimlerinin yer seçim süreçleri ve mekansal gelişimlerinin diğer yerleşmelere en yüksek uygunluk derecesine sahip olduğu belirlenmiştir.

✓ Köy-köy altı yerleşim alanlarının %41.5 oranında uygun değil sınıfında yer aldığı görülmektedir. Bu durumda etkili olan faktörün, kır yerleşim alanları çevresindeki orman alanlarının bilinçsizce ortadan kaldırılma sürecinin etkili olduğu söylenebilir.

✓ Yapıldak altı mevkii, Kangırlı ve Umurbey beldesinin kıyı kesimlerinde belirlenmiş olan II. konutlar, kuruluş ve gelişim alanları (%63.5) ile uygun değil sınıfında yer almaktadır.

➤ Çanakkale Boğazı doğu kesiminde mevcut yerleşim alanları dışındaki uygunluk sınıflarına bakılacak olursa: Eğimin ve yükselti seviyesinin azaldığı, nitelikli orman alanlarının olduğu, tarımsal etkinliklerin sürdürüldüğü, içme-kullanma suyu kaynaklarının etkilendiği ve tarımsal açıdan sulama alanlarına sahip kesimler yerleşim açısından uygun değil sonucuna ulaşılabilir.

## 2. ÖNERİLER

➤ Çanakkale Boğazı doğu kesiminde yer seçim sürecinde etkili olan coğrafi faktörlere bağlı olarak CBS ve AHS yönteminin kombinasyonu ile yerleşime uygunluk analizinin gerçekleştirildiği bu araştırma önemli sonuçları içermektedir. Bir bütünün parçası olarak değerlendirilen mekansal planlamalarda ÇKKV yöntemlerinden AHS yöntemi kullanılarak katılımcı planlamaya da hizmet edecek araştırmalara ve bu araştırmaların uygulama boyutuna taşınmasına ihtiyaç vardır.

➤ Yöntem dahilinde yerleşim alanlarının mekansal, kültürel, ekonomik vb uygunluğunu veya yer seçim özelliklerini ele alan uluslararası pek çok araştırma bulunmasına rağmen ulusal araştırmaların azlığı dikkati çekmektedir. Bu araştırma, sonuçları ile birlikte yerleşim uygunluk analizi ve yer seçim sürecine ilişkin yapılacak çalışmalar açısından önemli bir basamak oluşturmaktadır. Ayrıca çalışma sonuçları planıcı ve karar vericilere de kolaylık sağlayacaktır.

➤ Araştırmada değerlendirme faktörleri daha çok doğal çevre özelliklerine dayalıdır. Beşeri özellikler açısından ise su kaynaklarına olan mesafe ana faktörüne bağlı faktörler kullanılmıştır. Yerleşime uygunluk analizi sonuçlarına bağlı olarak belirlenen alanların yerleşime açılabilmesi için sosyo-ekonomik faktörlerin de değerlendirmeye alındığı analizlerin yapılması gerekmektedir. Bu amaçla daha küçük coğrafi bir alanda küçük bir örnekle başlatılan araştırma daha geniş alanları kapsayacak şekilde büyütülebilir.

➤ Çanakkale boğazı doğusunda yerleşime uygun alanların birbirinden kopuk bir şekilde dizildiği dikkati çekmektedir. Yanlış arazi kullanımına neden olmamak için yerleşilebilir alanların arasında kalan yerleşime uygun olmayan alanların kullanıma açılmaması gerekmektedir. Umurbey ovası, Karacaören ovası, Sarıçay ovası ve Kepez ovası yerleşime

açılmaması gereken alanlara örnektir. Fakat bu konuda dikkat edilmesi gereken en önemli konu, mekana ilişkin karar alma ve uygulama aşamasında bu tür bilimsel araştırma sonuçlarının dikkate alınmasının gerekliliğidir.

- Yerleşime uygun alanların parçalı bir yapıya sahip olması yerleşim için kapsamlı ulaşım planlamalarını da gerekli kılmaktadır.
- Tarımın il ekonomisinde hala önemli bir yere sahip olduğu Çanakkale’de, yerleşim alanlarının tarım arazilerine doğru büyüme sürecinde olduğu görülmektedir. 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 alanların korunmasına yönelik daha sıkı tedbirlerin alınması gerekmektedir.
- Çanakkale Boğaz Köprüsü ve bağlantı yollarına yönelik 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 havalimanının yapılması ön görüşü, hem yeni havaalanı hem de Çanakkale yat limanı için yer seçim sürecinde özellikle Özbek Ovası çevresini kapsayan 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.

## KAYNAKÇA

- AbuSada, Jumana; Salem Thawaba. "Multi Criteria Analysis for Locating Sustainable Suburban Centers: A Case Study from Ramallah Governorate, Palestine", *Cities*, 28, 2011, 381–393.
- Acartürk, Turgay. "Jeofizikçi Gözü ile Çanakkale ve Deprem", *Çanakkale ve Deprem, Çanakkale Deprem için Sivil Koordinasyon Gönüllüleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Çanakkale 6 Kasım 1999, 27-39, İstanbul 2000.
- Akbulak, Cengiz; Aylin Yaman. "Kepez Deltasında Arazi Kullanımının Coğrafi Analizi", *1. Uluslararası Troia Bölgesi Değerleri Sempozyumu Bildiri Kitabı*, Çanakkale 25-27 Ağustos 2006, 53-64 Ankara 2007.
- Akbulak, Cengiz. "Analitik Hiyerarşi Süreci ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Yukarı Kara Menderes Havzası'nın Arazi Kullanımı Uygunluk Analizi", *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, Cilt:7, Sayı:2, 2010, 559-576.
- Akbulak, Cengiz; Hasan Tatlı; Tülay Cengiz. Analitik Hiyerarşi Süreci ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Kara Menderes Havzası'nda Arazi Uygunluk Analizinin Yapılması, TÜBİTAK Proje No: 108K550, Çanakkale 2011.
- Akbulut, Mehmet; Serpil Sağır Odabaşı; Deniz Anıl Odabaşı; Ekrem Şanver Çelik. "Çanakkale İli'nin Önemli İç suları ve Kirletici Kaynakları", *EÜ Su Ürünleri Dergisi*, Sayı: 23, 2006, 9-15.
- Akpınar, Nevin. *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 1995.
- Aktaş, Erkan; Sibel Tan. "Tarım Politikasındaki Değişiklikler ve Bağcılık: Çanakkale İli Örneği", *2. Troas Bölgesi Değerleri Sempozyum Kitabı*, ÇOMÜ Yayınları No: 59, 31 Ağustos-02 Eylül 2007, 199-211, Çanakkale 2007.
- Al-Shalabi, Mohamed; Shattri Bin Mansor; Nordin Bin Ahmed,; Rashid Shiriff. "GIS Based Multicriteria Approaches to Housing Site Suitability Assessment: Shaping the Change", *XXIII FIG Congress*, Munich October 8-13 2006, GIS Applications-Planning Issues-TS 72, 1-17, Germany 2006.
- Araya, Yikalo; Pedro Cabral. "Analysis and Modeling of Urban Land Cover Change in Setúbal and Sesimbra, Portugal", *Remote Sensing*, 2, 2010, 1549-1563.
- Aslan, Rüstem. "Troia Kazıları, Milli Parkı ve Müzesi", *Çanakkale Dosyası*, Aynalı Pazar (Editör: Mimar İsmail ERTEN), Çanakkale 2006, 93-95.

- Aslan, Rüstem; Volker Höhfeld; Gebrhard Bieg; Stephan Blum. *Stadt und Landschaft Homers: Ein historischgeografischer Führer für Troia und Umgebung*. Phillips von Zabern Verlag, Mainz. 2009- 81-85.
- Atabey, Eşref; Ayhan Ilgar, Alper Sakıtaş. “Çanakkale Havzasının Orta-Üst Miosen Stratigrafisi, Çanakkale, KB Türkiye”, *MTA Dergisi*, 128, 2004, 79-97.
- Atalay, İbrahim. *Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri*, Meta Basımevi, İzmir 2002.
- Atalay, İbrahim. *Türkiye Bölgesel Coğrafyası*, İnkılap Yayınevi, İstanbul 2003.
- Aygün, Ali. Çanakkale Yerleşim Alanının Sıvılaşma Potansiyeli, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), 2005, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Başaran Uysal, Arzu. “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 2008.
- Bettemir, İlhan. “Çanakkale İli Depremsellik Değerlendirmesi” *Çanakkale ve Deprem Sempozyumu, Çanakkale Deprem için Sivil Koordinasyon Gönüllüleri*, Sempozyum Bildirileri Kitabı, 6 Kasım 1999, Çanakkale 2000, 40-42.
- Bilgin, Turgut. *Biga Yarımadası Güneybatı Kısımının Jeomorfolojisi*, İÜ Edebiyat Fakültesi, İÜ Yay. No. 1433, Coğrafya Enstitüsü Yay. No. 54, İstanbul 1969.
- Bilgin, Ali. “Yerleşme Alanlarının Seçiminde Jeomorfoloji”, *Jeomorfoloji Dergisi*, 17, 1989, 35-41.
- Bingöl, Ergüzer. “Batı Anadolu'nun Jeotektonik Evrimi”, *MTA Dergisi*, 86, 1976, 14-35.
- Brundtland, G. Harlem. *Ortak Geleceğimiz*. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı, Ankara 1991.
- Carr, Margaret H.; Paul. Zwick. “Using GIS Suitability Analysis to Identify Potential Future Land Use Conflicts in North Central Florida”, *Journal of Conservation Planning*, Vol.1, 2005, 89- 105.
- Cengiz, Tülay. Peyzaj Değerlerinin Korunmasına Yönelik Kırsal Kalkınma Modeli Üzerine Bir Araştırma: Seben İlçesi (Bolu) Alpağut Köyü Örneği (Yayımlanmamış Doktora Tezi), 2003, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Cengiz, Tülay; Cengiz Akbulak. “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*, Vol. 16, No. 4, 2009, 286–294.
- Chakhar, Salem, Vincent Mousseau. “GIS-Based Multicriteria Spatial Modeling Generic Framework”. *International Journal of Geographical Information Science*, 22 (11-12), 2008, 1159-1196.

- Chandio, Imtiaz Ahmed; Abd Nasir Bin Matori. "GIS-Based Decision Analysis of Land Suitability for Hillside Development", *International Journal of Environmental Science and Development*, 2-6, 2011, 469-473.
- Cook, John Manuel. *The Troad: An Archaeological and Topographical Study*, Oxford University press, London 1973.
- Çanakkale Yerel Tarih Grubu (ÇYTG), *Çanakkale Sokak Adlarında Yaşayanlar*, OLAY Basın Yayın, Çanakkale 2000.
- Çanakkale Göller Envanteri Araştırması 2012*, Orman ve Su İşleri Bakanlığı III. Bölge Müdürlüğü, Çanakkale 2012.
- Çanakkale/Lapseki Kültür Envanteri 1970-2008*, Çanakkale Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu (ÇKVKK).
- Çavuş, Canan Zehra. "Çanakkale'de Kentsel Gelişimin Uzaktan Algılama ve GPS Ölçümleri ile İzlenmesi", *İÜ Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi* Sayı 15, (Basılı nüsha), 2007, 44-58.
- ÇDP Araştırma Raporu 2012, *Balıkesir-Çanakkale Planlama Bölgesi 1/100 000 Çevre Düzeni Planı Araştırma Raporu*, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü, Ankara 2012.
- ÇDR 2007 (Çanakkale İli Çevre Durum Raporu 2006-2007)*. Çanakkale Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Çanakkale 2007.
- Davis, Peter Hadland. *Flora of Turkey and East Aegean Island*, Edinburg University Press, England 1965.
- Demir, Metin; Nalan D. Yıldız; Yahya Bulut; Sevgi Yılmaz; Serkan Özer. "Alan Kullanım Planlamasında Potansiyel Tarım Alanlarının Ölçütlerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (Cbs) Yöntemi ile Belirlenmesi (İspir Örneği)" *Iğdır Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(3), 2011, 77-86.
- Dengiz, Orhan; F.Esra Sarioğlu. "Arazi Değerlendirme Araştırmalarında Parametrik Bir Yaklaşım Olan Doğrusal Kombinasyon Tekniği", *Tarım Bilimleri Dergisi* 19, 2013, 101-112.
- Doygun, Neslihan; Ümit Erdem. "Bornova İlçesi'nde Alan Kullanım Potansiyeli ile Alan Kullanım Yapısı Arasındaki Etkileşimlerin Belirlenmesi", *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, Cilt: 2, Sayı.5, 2012, 141-150.
- DSİ, *2003 Yılı Program Bütçe Toplantısı Takdim Raporu*, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, DSİ XXV Genel Müdürlüğü, Balıkesir 2002.
- Duc, Tran Trong. "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 2006.



- Ecevit, Nezihe G. Kemel-Lapseki-Beyçayırı Dolaylarının Jeomorfolojisi, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), 1998, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Elmastaş, Necmettin. “Kahta Çayı Havzası’nda Arazi Kullanımı”, *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 6 (2). 2008, 159-190.
- Er, Semih Nogay. İstanbul’un Kentsel Planlamasında CBS Tabanlı Analiz/Sentez Modelleme Tekniklerinin Geliştirilmesi ve Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), 2006, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, İstanbul.
- Ercan, Tuncay. *Biga ve Gelibolu Yarımada ile Gökçeada, Bozcaada ve Tavşan Adalarının Jeolojik, Arkeolojik ve Tarihi Özellikleri*. MTA Genel Müdürlüğü, Yerbilimleri ve Kültür Serisi No:1, Ankara 1996.
- Erginal, A.Evren; Gülsen Erginal. “Çanakkale Şehrinde Yer Seçiminin Jeomorfolojik Açından Değerlendirilmesi”, *Doğu Coğrafya Dergisi* 8-9, 2003, 95-116.
- Erinç, Sırrı. “Tatbiki Coğrafya ve Planlama”, *İTÜ Şehircilik Konferansları 1962-1963 Yaz Yarıyılı*, Fakülteler Matbaası, İstanbul, 1963, 1-37.
- Erol, Oğuz. “Çanakkale Boğazı Çevresinin Jeomorfolojisi Hakkında Ön Not”, *Coğrafya Araştırmaları Dergisi* 2, 1969, 53-71.
- Erol, Oğuz. “Çanakkale Yöresi Güney Kesiminin Jeomorfolojisi”, *Jeomorfoloji Dergisi* 13, 1985, 1-7.
- Erol, Oğuz. “Çanakkale Yöresinin Jeomorfolojik ve Neotektonik Evrimi”, *TPJD Bülteni* 4, 1992, 147-165.
- Erten, İsmail; Ali Hacıoğlu; Ekrem Tufan; Hasan Turhanlı; Saim Yavuz. “Kent Oluşumu”, *Çanakkale ve Deprem Sempozyumu, Çanakkale Deprem için Sivil Koordinasyon Gönüllüleri, Sempozyum Bildirileri Kitabı, Çanakkale 6 Kasım 1999*, 3-14, İstanbul 2000.
- Eser, Didem. Çanakkale İli, Yapıldak Deresi-Çardak Beldesi Sahil Şeridinin Yerleşime Uygunluğunun Çevre Jeolojisi Yönünden İrdelenmesi, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi, İstanbul 1998.
- Forman, Ernest; Kirti Peniwati. “Aggregating Individual Judgements and Priorities with the Analytic Hierarchy Process”, *European Journal of Operational Research*, 108, 1998, 165-169.
- Fu, Yang; Guangming Zeng; Chunyan Du; Lin Tang; Jianfei Zhou; Zhongwu Li. “Spatial Analyzing System for Urban Land-Use Management based on GIS and Multi-Criteria Assessment Modeling” *Progress in Natural Science* 18, 2008, 1279-1284.
- Göney, Süha. *Yerleşme Coğrafyası I - Şehir Coğrafyası*, İÜ Edebiyat Fakültesi Basımevi, İstanbul 1995.

- Gözenç, Selami. “Arazinin Kullanılması ve Değerlendirilmesinin Coğrafi Yönden Tetkiki”, *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, 20-21, 1977, 169-179.
- Guest, Peter. *Numerical Methods of Curve Fitting*. Cambridge University Press, England 2012.
- Güney, Emrullah. *Yerbilim I Jeoloji*. Literatür Yayıncılık, İstanbul 2010.
- Güngör, Yüksel. *İlkçağda Çanakkale tarihi, Çanakkale I- Savaşı ve Tarihi*, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültür A.Ş. Yayınları, İstanbul 2006.
- Güngördü, Mutlu. *Marmara Bölgesinin Bitki Coğrafyası*, İÜ Basımevi, İstanbul 1999.
- Hossain, Hemayet; Victor Sposito; Carys Evans. “Sustainable Land Resource Assessment in Regional and Urban Systems”, *Applied GIS*, 2(3), 2006, 24-21.
- Jafari, Sudabe; Narges Zaredar. “Land Suitability Analysis Using Multi Attribute Decision Making Approach”, *International Journal of Environmental Science and Development* 1-5, 2010, 441-445.
- Jankowski, Piotr. “Integrating Geographical Information Systems and Multiple Criteria Decision-Making Methods”, *International Journal of Geographical Information Systems* 9-3, 1995, 251-273.
- Jankowski, Piotr; Natalia Andrienko; Gennady Andrienko. “Map-Centred Exploratory Approach to Multiple Criteria Spatial Decision Making” *International Journal of Geographical Information Science*, 15, 2001, 101–127.
- Joerin, Florent.; Marius Theriault; Andre Musy. “Using GIS and Outranking Multicriteria Analysis for Land-Use Suitability Assessment”, *International Journal of Geographical Information Science* 15, (2), 2001, 153-174.
- Kantarıcı, Doğan. “Biga Yarımadası’nda Ekolojik Faktörler ile Ağaç ve Çalı Türlerinin Yayılışı Arasındaki İlişkiler ve Ormanlara Zarar Verebilecek Etkenler”, *Yerleşim ve Çevre Sorunları: Çanakkale İli* (Editör: Prof. Dr. Ayşe Filibeli), 9-13 Eylül 1996, 227-255, İzmir 1997.
- Karadağ, Arife. *Kentleşme Süreci, Çevresel Etkileri ve Sorunları ile İzmir*, Egekoop, İzmir, 2000.
- Karadağ, Arife; Asaf Koçman. “Coğrafi Çevre Bileşenlerinin Kentsel Gelişim Süreci Üzerine Etkileri: Ödemiş (İzmir) Örneği”, *Ege Coğrafya Dergisi*, 16, 2007, 3-16.
- Kayan, İlhan. “Holocene Stratigraphy of the Lower Karamenderes-Dümrek Plain And Archaeological Material in the Alluvial Sediments to the North of the Troia Ridge”, *Studia Troica* 6, 1996, 239-250.
- Keleş, Ruşen. *Kentleşme politikası*, İmge Kitabevi, Ankara 2002.

- Kelkit, Abdullah. “Çanakkale Kenti Açık Yeşil Alanlarda Kullanılan Bitki Materyalleri Üzerinde Bir Araştırma”, *Çevre Koruma Dergisi* 10-43, 2002, 17-21.
- KHGM, Çanakkale İli Arazi Varlığı, Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Etüd ve Proje Dairesi Başkanlığı İl rapor no:17, Ankara 1999.
- Kocakuşak, Süha. “Türkiye’de Kentsel Yaşamın Önemi ve Planlamalarda Coğrafya Biliminin Yeri”, *Coğrafya Araştırmaları Dergisi* 12, 1996, 73-83.
- Koç, Talat., *Kuzeybatı Anadolu’da İklim ve Ortam: Sinoptik, İstatistik ve Uygulama Boyutlarıyla*, Çantay Kitabevi, İstanbul 2001.
- Koç, Talat. *Çanakkale’nin Kentsel Gelişimi (1462-2006) ile Fiziki Coğrafya İlişkisi*, Çanakkale Kent Konseyi Yayınları, Kitap Dizisi, Yayın No:2, Çanakkale 2006.
- Koç, Talat. “Kaz Dağı Kuzeyinde (Bayramiç-Evciler Havzası) Morfolojik Birimler ve Arazi Kullanımı İlişkisi”, *Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu 2008 Bildiri Kitabı*, 20-23 Ekim 2008, ÇOMÜ Coğrafya Bölümü, 134-153, Çanakkale 2008.
- Koçman, Asaf. “İzmir’in Kentsel Gelişimini Etkileyen Doğal Çevre Faktörleri ve Bunlara İlişkin Problemler”, *Coğrafya Araştırmaları Dergisi* 3, 1991, 101-123.
- Koçman, Asaf. *Türkiye İklimi*. Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları No:72, İzmir 1993.
- Korkmaz, Hüseyin; Murat Karabulut; Mehmet Gürbüz. “Göksun’da Yerel Zemin Özellikleri ile Deprem Etkisi Arasındaki İlişki”, *100. Yılında Göksun Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 23-24 Ağustos 2008, Göksun Belediyesi, 466-480, Kahramanmaraş 2010.
- Körpe, Reyhan. “Akhaiemenid Hakimiyetinde Troas Bölgesi (M.Ö. 545- M.Ö. 334): Arkeolojik Veriler ve Antik Kaynaklar Işığında Tarihsel-Kültürel Bir Değerlendirme” (Yayımlanmamış Doktora Tezi), 2010, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Lee, K.L. Grace; Edwin H.W. Chan. “The Analytic Hierarchy Process (AHP) Approach for Assessment of Urban Renewal Proposals”, *Social Indicator Researchs* 89, 2008, 155-168.
- Malczewski, Jacek. “GIS-Based Land-Use Suitability Analysis: A Critical Overview”, *Progress in Planning* 62, 2004, 3-65.
- Malczewski, Jacek. “GIS-Based Multicriteria Decision Analysis: A Survey of the Literature” *International Journal of Geographical Information Science* 20/7, 2006a, 703-72.
- Malczewski, Jacek. “Integrating Multicriteria Analysis and Geographic Information Systems: The Ordered Weighted Averaging (OWA) Approach”, *International Journal of Environmental Technology and Management* 6, 1-2, 2006b, 7-1.

- McHarg, Ian.L. *Desing With Nature*. Doubleday/Natural History Press, New York, 1969.
- Mendoza, G.A., “A GIS-Based Multicriteria Approaches Toland Suitability Assessment and Allocation”, *Proceedings: Seventh International Symposium on Systems Analysis in Forest Resources*, May 28-31, Traverse City- Michigan 1997.
- Mohit, Mohammad Abdul; Mohammad Mahmud Ali. “Integrating GIS and AHP for Land Suitability Analysis for Urban Development İn a Secondary City of Bangladesh”. *Jurnal alam Bina*, 8, 2006,1-19 .
- MTA, Jeoloji Etütleri Dairesi, 1: 100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, *Ayvalık İ17 Paftası Raporu*,No:98, Ankara 2007.
- MTA, Jeoloji Etütleri Dairesi, 1: 100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, *Ayvalık İ 16- J 16 Paftaları Raporu*, No:99, Ankara 2008a.
- MTA, Jeoloji Etütleri Dairesi, 1: 100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, *Çanakkale-H17 Paftaları Raporu*, No:101, Ankara, 2008b.
- MTA, Jeoloji Etütleri Dairesi, 1: 100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, *Ayvalık H15-H16 Paftası Raporu*, No:100, Ankara, 2008c.
- Mutlu, Birol. “Plant Wildlife and Threatened Vascular Flora of Truva (Troy) National Park, Turkey”, *Hacettepe Journal of Biology&Cheistry* 39 (1), 2011, 45-50.
- Nathaniel, C. Bantayan; Ian D. Bishop. “Linking Objective and Subjective Modelling for Landuse Decision-Making”, *Landscape and Urban Planning* 43, 1998, 35-48.
- Okay, Aral İ.; Muzaffer Siyako; Kerem Ali Bürkan. “Biga Yarımadası’nın Jeolojisi ve Tektonik Evrimi”, *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni* 2/1, 1990, 83-121.
- Özbek, Ali Kılıç; Taşkın Öztaş. “Tarım Alanlarının Amaç Dışı Kullanımı: Erzurum Örneği”, *Ekoloji Dergisi*, (13) 52, 2004, 1-6.
- Özçağlar, Ali. “Çarşamba Ovası ve Yakın Çevresinde Araziden Faydalanma”, *Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi* 3, 1995, 93-128.
- Özçağlar, Ali; Ertuğrul Murat Özgür; Mehmet Somuncu; Rüya Bayar; Mutlu Yılmaz; Murat Yüceşahin; Nuri Yavan; Nevin Akpınar; Nilgöl Karadeniz. “Çamlıhemşin İlçesinde Doğal ve Beşeri Kaynak Tespitine Bağlı Olarak Geliştirilen Arazi Kullanım Kararları”, *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 4 (1), 2006, 1-27.
- Özdemir, Hasan. Havran Çayı Havzasının (Balıkesir) CBS ve Uzaktan Algılama Yöntemleri ile Taşkın ve Heyelan Risk Analizi, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), 2007, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Özel Cengiz, A.E. Ekolojik Açından Kentsel Alan Kullanımları: Çanakkale Kent Merkezi Örneği, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), 2011,Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.

- Öztürk, Beyhan; A. Evren Erginal. “Sarıçay Havzasının Jeomorfolojisi”, *Türk Coğrafya Dergisi* 36, 2001, 49-86.
- Öztürk, Derya; Fatmagül Batuk. “Analytic Hierarchy Process for Spatial Decision Making”, *Journal of Engineering and Natural Sciences*, Review Paper Sigma 28, 2010, 124-137.
- Patrono, Andrea. “Multi-Criteria Analysis and Geographic Information Systems: Analysis of Natural Areas and Ecological Distributions Multicriteria Analysis for Land-Use Management”, *Environment and Management* 9, 1998, 271-292.
- Saaty, Thomas.L. *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York, 1980.
- Saaty, Thomas.L. “Decision making with the analytic hierarchy process”, *International Journal of Services Sciences* 1 (1), 2008, 83-98.
- Sancar, Cenap. Kentsel Gelişim Alanlarının Saptanmasında GIS ve Ekoloji-Ekonomi Duyarlı Planlama Modeli, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), 2000, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Sedigheh Lotfi; Kiomarth Habibi; Mohammad Javad Koohsari. “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), 2009, 87-93.
- Şahin, Kemalettin; Mutlu Kaya. “Yerleşmeler Üzerinde Bakı Faktörünün Etkisi: Sinop Kenti Örneği”, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Cilt: 4, Sayı: 19, 2011, 379-387.
- Takaoğlu, Turan. “Çanakkale’de İlk İnsan İzleri”, *Çanakkale Dosyası*, Aynalı Pazar (Editör: Mimar İsmail ERTEN), Çanakkale 2006, 90-92.
- Takaoğlu, Turan; Tolga Özhan. “Antik Kaynaklarda Ophryneion Kenti”, 2. *Troas Bölgesi Değerleri Sempozyum Kitabı*, ÇOMÜ Yayınları No 31 Ağustos-02 Eylül, 35-40, Çanakkale 2007.
- Tan, Sibel; Engin Gür; Neslihan Ekinci. “Ekonomik, Kültürel ve Sosyal Değerlerle Lapseki”, *Lapseki Değerleri Sempozyumu*, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Yayınları No:81 ,27-28 Ağustos 2008, 23-32.
- Taş, Barış; Mustafa Yakar. “Afyonkarahisar İlinde Yükselti Basamaklarına Göre Arazi Kullanımı”, *Coğrafi Bilimler Dergisi CBD* 8 (1), 2010, 57-76.
- TOPRAKSU. *Marmara Havzası Toprakları*, T.C. Köyişleri ve Kooperatifler Bakanlığı, Topraksu Genel Müdürlüğü Yayınları No: 309, Raporlar serisi No: 91, Ankara 1980.
- Tozar, Tülay. Doğal Kaynakların Sürdürülebilirliği İçin Geliştirilen Ekolojik Planlama Yöntemleri, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), 2006, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

- Tunçdilek, Necdet. *Türkiye’de Relief Şekilleri ve Arazi Kullanımı*, İÜ Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 3, İÜ Yay. No: 3279, İstanbul 1985.
- Turoğlu, Hüseyin. “Sinop Kenti ve Çevresinde Arazi Kullanımı-Jeomorfoloji İlişkisi”, *Türk Coğrafya Dergisi* 33, 1998, 519-528.
- Turoğlu, Hüseyin. "Doğal Ortam Analizi ve Düzenleme-Planlama Araştırmaları ", *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi* 8, 2000, 201-212.
- Turoğlu, Hüseyin., "Fiziksel Planlama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri", *EGE Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu*, 27–29 Nisan 2005, 355-368, İzmir 2005.
- Tüdeş, Şule; Nazan Duygu Yiğiter. “Preparation of Land Use Planning Model Using GIS Based on AHP: Case Study Adana-Turkey”, *Bull Eng Geol Environ* 69, 2010, 235-245.
- Tümertekin, Erol. “Bölge Planlamasında Coğrafyacının Rolü” *İ.Ü.Coğrafya Enstitüsü Dergisi* 6-11, 1960, 51-55.
- Tümertekin, Erol. “Planlama Eğitiminde Coğrafya”, *İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü* 1, 1984, 69-76.
- Tümertekin, Erol; Nazmiye Özgüç. *Beşeri Coğrafya: İnsan, Kültür, Mekan, Çantay* Kitabevi, İstanbul 1998.
- Tyner, Judith A. *Principles of Map Design*, The Guilford Press, New York 2010.
- Uysal, İsmet; Ersin Karabacak; Özcan Seçmen; Sevil Oldacay. “The Flora of Agricultural Areas and Their Environs in Çanakkale (Lapseki-Ezine)”, *Turkish Journal of Botany* 27, Research Article, 2003, 103-116.
- Üstündağ, Önder; M. Taner Şengün. “Türk İmar Mevzuatındaki Plan Türleri ve Fiziki Planlama-Coğrafya İlişkisi Üzerine Genel Bir Değerlendirme”, *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt:21, Sayı:2, 2011, 1-25.
- Vaidya, Omkarprasad; Sushil Kumar. “Analytic Hierarchy Process: An Overview of Applications” *European Journal of Operational Research* 169 (1), 2006, 1-29.
- Weerakoon, Padma. “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 2002.
- Yaralıoğlu, Kaan. *Uygulamada Karar Destek Yöntemleri*, İlkem Ofset, İzmir 2004.
- Yılmaz, Ersin. *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 2005.

Yomralıoğlu, Tahsin. *Coğrafi Bilgi Sistemleri: Temel Kavramlar ve Uygulamalar*, Akademi Kitabevi, Trabzon 2000.

### **İnternet Kaynakları**

- URL1: <http://www.eea.europa.eu/tr/themes/landuse/about-land-use> (16.11.2012)
- URL2: <http://www.unfpa.org/pds/urbanization.htm> (10.07.2013).
- URL3: [http://www.geography.humanity.ankara.edu.tr/ders\\_notu/COG113\\_ders\\_notu\\_1011.pdf](http://www.geography.humanity.ankara.edu.tr/ders_notu/COG113_ders_notu_1011.pdf) (29.10.2012)
- URL4: <http://www.migm.gov.tr/AvrupaKonseyi/KentSart-1.pdf> (13.05.2014)
- URL5: <http://www.mfa.gov.tr/birlesmis-milletler-insan-yerlesimleri-programi.tr.mfa> (18.07.2014)
- URL6: [http://www.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=tm3ZJfDgU\\_gC&oi=fnd&pg=PA127&dq=Heywod](http://www.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=tm3ZJfDgU_gC&oi=fnd&pg=PA127&dq=Heywod) (04.06.2013).
- URL7: <http://geodata.ormansu.gov.tr/> (08.12.2013)
- URL8: <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.3621.pdf> (17.4.1990 tarih ve 20495 sayılı kıyı kanunu Madde 4) (23.09.2013)
- URL9: <http://www.canakkale.bel.tr/icerik/2512/kamuoyu-bilgilendirme/kkç> (15.10.2013)
- URL10: <http://mevzuat.basbakanlik.gov.tr/Metin.MevzuatKod=7.5.7221> (23.09.2013)
- URL11: <http://tuikapp.tuik.gov.tr/adnksdagitapp/adnks.zul> (06.03.2014)
- URL12: <http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=45165#.U6Ce5tKSz3M> (16.06.2014)
- URL13: [http://www.un.org/en/development/desa/population/theme/urbanization/%20WUP2011\\_Annexables\\_01Aug2012\\_Final.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/population/theme/urbanization/%20WUP2011_Annexables_01Aug2012_Final.pdf) (12.02.2014)
- URL14: [http://esa.un.org/unup/pdf/FINAL\\_REPORT](http://esa.un.org/unup/pdf/FINAL_REPORT) (06.05.2014)
- URL15: <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> (06.03.2014)

**Yararlanılan Diğer İnternet Kaynakları**

- ◆<http://lapseki.bel.tr/galeri/album9/>(16.06.2014)
- ◆[www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5403.doc](http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5403.doc) (5403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu) (13.05.2014)
- ◆<http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.3621.pdf> (3621 Sayılı Kıyı Kanunu) (13.05.2014)
- ◆[www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.3.6831](http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.3.6831) (6831 Sayılı Orman Kanunu) (13.05.2014)



**EKLER**

Ek 1: Değerlendirme faktörlerinin uygunluklarını ve ikili karşılaştırma formlarını (AHS) puanlayan uzman grubu

Uzman No	Mesleği	Çalıştığı Kurum	Çalıştığı Birim
1	Ziraat Mühendisi (Prof. Dr.)	ÇOMÜ/Ziraat Fakültesi	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme
2	Coğrafyacı (Fiziki Coğrafya-Prof. Dr.)	ÇOMÜ/Fen-Edebiyat Fakültesi	Coğrafya
3	Coğrafyacı (Beşeri ve Ekonomik Coğrafya-Doç. Dr.)	ÇOMÜ/Fen-Edebiyat Fakültesi	Coğrafya
4	Peyzaj Mimarı (Doç. Dr)	ÇOMÜ/Mimarlık ve Tasarım	Peyzaj Mimarlığı
5	Peyzaj Mimarı (Dr)	ÇOMÜ/Mimarlık ve Tasarım	Peyzaj Mimarlığı
6	Jeoloji Yüksek Mühendisi	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	İmar Uygulama
7	Çevre Yüksek Mühendisi	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	ÇED İzin ve Denetim Şube
8	Arkeolog	ÇKVKBK Müdürlüğü	ÇKVKBK Müdürlüğü
9	Şehir Plancısı	Çanakkale Belediyesi	İmar ve Şehircilik Müdürlüğü
10	Jeoloji Mühendisi	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	İmar Uygulama

Ek 2: \*Uzman 2'nin karşılaştırma matrisleri ve AHS analiz sonuçları  
(\*Ek1'de belirtilen uzman numaralarına göre)

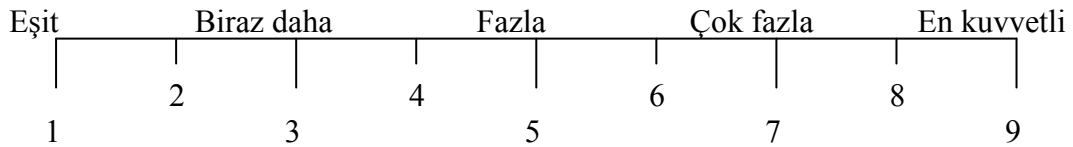
**Acıklama:**

1. İkili karşılaştırmalar “Yerleşime Uygunluğun Belirlenmesi” amacına bağlı olarak yapılacaktır.
2. İkili karşılaştırmalar “1-9 arası ölçeği”ne (Satty ölçeği) bağlı kalınarak yapılacaktır.

**AHS yöntemi ile belirlenecek tercihler için kullanılan ikili karşılaştırmalar ölçeği  
(Satty, 1980)**

Sayısal Değer	Açıklama
1	İki ölçüt amaca <b>eşit</b> düzeyde katkıda bulunur.
3	1.ölçüt 2. ölçüte göre <b>biraz daha</b> önemlidir.
5	1.ölçüt 2. ölçüte göre <b>fazla</b> önemlidir.
7	1.ölçüt 2. ölçüte göre <b>çok fazla</b> önemlidir.
9	1.ölçüt 2. ölçüte göre <b>en kuvvetli</b> öneme sahiptir.
2,4,6,8	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasına düşen değerler ( <b>ara değerler</b> )

**AHS yöntemi ile belirlenecek tercihler için kullanılan ikili karşılaştırmalar ölçek doğrusu**



1.Yerleşime uygunluk analizi için değerlendirmeye alınan ana faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

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

$$\begin{bmatrix} \text{Topoğrafik özellikler} \\ \text{Zemin özellikleri} \\ \text{AKKS} \\ \text{Orman varlığı} \\ \text{Su kaynaklarına olan mesafe} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.04438061 \\ 0.08429739 \\ 0.27154903 \\ 0.33653304 \\ 0.26323993 \end{bmatrix}$$

CI=0.066 - CR=0.059

2.Topoğrafik özelliklere ait faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

		Faktör		
		Topoğrafik Özellikler	Eğim	Yükselti
Faktör	Eğim	1	4	3
	Yükselti	1/4	1	1/3
	Bakı	1/3	3	1

$$\begin{bmatrix} \text{Eğim} \\ \text{Yükselti} \\ \text{Bakı} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.61441066 \\ 0.11722077 \\ 0.26836857 \end{bmatrix}$$

CI=0.037 - CR=0.063

## 3.Zemin özelliklerine ait faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

		<b>Faktör</b>		
<b>Zemine özellikleri</b>		Litolojik özellikler	Heyelan riski	Zemin sıvılaşma riski
<b>Faktör</b>	Litolojik özellikler	1	1	1/3
	Heyelan riski	1	1	1/4
	Zemin sıvılaşma riski	3	4	1

$$\begin{bmatrix} \text{Litolojik özellikler} \\ \text{Heyelan riski} \\ \text{Zemin sıvılaşma riski} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.19192062 \\ 0.17437146 \\ 0.63370793 \end{bmatrix}$$

CI=0.005 - CR=0.008

## 4.Su kaynaklarına olan mesafeye ait faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

		<b>Faktör</b>				
<b>Su kaynaklarına olan mesafe</b>		Akarsu taşkın alanları	Boğaz kıyısına olan mesafe	Olası deniz seviyesi yükselmesi	İçme-kullanma suyu kaynaklarına olan mesafe	Tarımsal açıdan sulanan alanlar
<b>Faktör</b>	Akarsu taşkın alanları	1	1/4	1	1/6	1/5
	Boğaz kıyısına olan mesafe	4	1	1	1/5	1/5
	Olası deniz seviyesi yükselmesi	1	1	1	1/5	1/3
	İçme-kullanma suyu kaynaklarına olan mesafe	6	5	5	1	3
	Tarımsal açıdan sulanan alanlar	5	5	3	1/3	1

$$\begin{bmatrix} \text{Akarsu taşkın alanları} \\ \text{Boğaz kıyısına olan mesafe} \\ \text{Olası deniz seviyesi yükselmesi} \\ \text{İçme – kullanma suyu kaynaklarına mesafe} \\ \text{Tarımsal açıdan sulanan alanlar} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.05578422 \\ 0.10480825 \\ 0.08041418 \\ 0.48168883 \\ 0.27730452 \end{bmatrix}$$

CI= 0.086 -CR=0.077

Ek 3: \*Uzman 3'ün karşılaştırma matrisleri ve AHS analiz sonuçları  
(\*Ek1'de belirtilen uzman numaralarına göre)

1.Yerleşime uygunluk analizi için değerlendirmeye alınan ana faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

Ana Faktör	Topoğrafik özellikler	Zemin özellikleri	Toprak özelliği (AKKS)	Bitki örtüsü (Orman varlığı)	Su kaynaklarına olan mesafe
Topoğrafik özellikler	1	1/4	1/3	2	4
Zemin özellikleri	4	1	3	6	8
Toprak özelliği (AKKS)	3	1/3	1	4	5
Bitki örtüsü (Orman varlığı)	1/2	1/6	1/4	1	3
Su kaynaklarına olan mesafe	1/4	1/8	1/5	1/3	1

$$\begin{bmatrix} \text{Topoğrafik özellikler} \\ \text{Zemin özellikleri} \\ \text{AKKS} \\ \text{Orman varlığı} \\ \text{Su kaynaklarına olan mesafe} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.1271399551 \\ 0.4967759568 \\ 0.2555589312 \\ 0.07956278440 \\ 0.04096237259 \end{bmatrix}$$

CI= 0.047 - CR1 = 0.042

2.Topoğrafik özelliklere ait faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

		Faktör		
		Topoğrafik Özellikler	Eğim	Yükselti
Faktör	Eğim	1	7	8
	Yükselti	1/7	1	3
	Bakı	1/8	1/3	1

$$\begin{bmatrix} \text{Eğim durumu} \\ \text{Yükselti basamakları} \\ \text{Bakı özelliği} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.7765898277 \\ 0.1530394609 \\ 0.07037071135 \end{bmatrix}$$

CI= 0.052 - CR= 0.090

## 3.Zemin özelliklerine ait faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

		Faktör		
		Zemin özellikleri	Litolojik özellikler	Heyelan riski
Faktör	Litolojik özellikler	1	7	2
	Heyelan riski	1/7	1	1/4
	Zemin sıvılaşma riski	1/2	4	1

$$\begin{bmatrix} \text{Litolojik özellikler} \\ \text{Heyelan riski} \\ \text{Zemin sıvılaşma riski} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.6026289446 \\ 0.0823419784 \\ 0.3150290773 \end{bmatrix}$$

CI= 0.001 - CR1 := 0.002

## 4.Su kaynaklarına olan mesafeye ait faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

		Faktör				
		Akarsu taşkın alanları	Boğaz kıyısına olan mesafe	Olası deniz seviyesi yükselmesi	İçme-kullanma suyu kaynaklarına olan mesafe	Tarımsal açıdan sulanan alanlar
Faktör	Akarsu taşkın alanları	1	5	8	4	6
	Boğaz kıyısına olan mesafe	1/5	1	4	2	3
	Olası deniz seviyesi yükselmesi	1/8	1/4	1	1/3	1/2
	İçme-kullanma suyu kaynaklarına olan mesafe	1/4	1/2	3	1	2
	Tarımsal açıdan sulanan alanlar	1/6	1/3	2	1/2	1

$$\begin{bmatrix} \text{Akarsu taşkın alanları} \\ \text{Boğaz kıyısına olan mesafe} \\ \text{Olası deniz seviyesi yükselmesi} \\ \text{İçme – kullanma suyu kaynaklarına mesafe} \\ \text{Tarımsal açıdan sulanan alanlar} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.5570856239 \\ 0.1904492583 \\ 0.0478686961 \\ 0.1282241813 \\ 0.0763722406 \end{bmatrix}$$

CI1=0.035 - CR1=0.031

Ek 4: \*Uzman 4'ün karşılaştırma matrisleri ve AHS analiz sonuçları  
(\*Ek1'de belirtilen uzman numaralarına göre)

1.Yerleşime uygunluk analizi için değerlendirmeye alınan ana faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

Ana Faktör	Topoğrafik özellikler	Zemin özellikleri	Toprak özelliği (AKKS)	Bitki örtüsü (Orman varlığı)	Su kaynaklarına olan mesafe
Topoğrafik özellikler	1	1/4	2	1/4	1/7
Zemin özellikleri	4	1	8	3	1
Toprak özelliği (AKKS)	1/2	1/8	1	1/2	1/4
Bitki örtüsü (Orman varlığı)	4	1/3	2	1	1/5
Su kaynaklarına olan mesafe	7	1	4	5	1

$$\begin{bmatrix} \text{Topoğrafik özellikler} \\ \text{Zemin özellikleri} \\ \text{AKKS} \\ \text{Orman varlığı} \\ \text{Su kaynaklarına olan mesafe} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0668725875 \\ 0.3492593530 \\ 0.0560524679 \\ 0.1330116998 \\ 0.3948038915 \end{bmatrix}$$

CI= 0.081 - CR1 = 0.072

2.Topoğrafik özelliklere ait faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

		Faktör		
		Eğim	Yükselti	Bakı
Faktör	Topoğrafik Özellikler			
	Eğim	1	5	8
	Yükselti	1/5	1	4
Bakı	1/8	1/4	1	

$$\begin{bmatrix} \text{Eğim durumu} \\ \text{Yükselti basamakları} \\ \text{Bakı özelliği} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.7333837880 \\ 0.1990709875 \\ 0.0675452244 \end{bmatrix}$$

CI=0.047 - CR=0.081



## 3.Zemin özelliklerine ait faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

		Faktör		
		Zemin özellikleri	Litolojik özellikler	Heyelan riski
Faktör	Litolojik özellikler	1	1/6	1/7
	Heyelan riski	6	1	1/3
	Zemin sıvılaşma riski	7	3	1

$$\begin{bmatrix} \text{Litolojik özellikler} \\ \text{Heyelan riski} \\ \text{Zemin sıvılaşma riski} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0668019936 \\ 0.2925606108 \\ 0.6406373955 \end{bmatrix}$$

CI=0.050 - CR=0.086

## 4.Su kaynaklarına olan mesafeye ait faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

		Faktör				
		Akarsu taşkın alanları	Boğaz kıyısına olan mesafe	Olası deniz seviyesi yükselmesi	İçme-kullanma suyu kaynaklarına olan mesafe	Tarımsal açıdan sulanan alanlar
Faktör	Akarsu taşkın alanları	1	3	6	5	7
	Boğaz kıyısına olan mesafe	1/3	1	4	3	4
	Olası deniz seviyesi yükselmesi	1/6	1/4	1	1/5	1/3
	İçme-kullanma suyu kaynaklarına olan mesafe	1/6	1/3	5	1	3
	Tarımsal açıdan sulanan alanlar	1/7	1/4	3	1/3	1

$$\begin{bmatrix} \text{Akarsu taşkın alanları} \\ \text{Boğaz kıyısına olan mesafe} \\ \text{Olası deniz seviyesi yükselmesi} \\ \text{İçme – kullanma suyu kaynaklarına mesafe} \\ \text{Tarımsal açıdan sulanan alanlar} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.5016294972 \\ 0.2409574148 \\ 0.0447194119 \\ 0.1412179450 \\ 0.0714757306 \end{bmatrix}$$

CI=0.095 -CR= 0.085

Ek 5: \*Uzman 7'nin karşılaştırma matrisleri ve AHS analiz sonuçları  
(\*Ek1'de belirtilen uzman numaralarına göre)

1.Yerleşime uygunluk analizi için değerlendirmeye alınan ana faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

Ana Faktör	Topoğrafik özellikler	Zemin özellikleri	Toprak özelliği (AKKS)	Bitki örtüsü (Orman varlığı)	Su kaynaklarına olan mesafe
Topoğrafik özellikler	1	1/8	1/7	1/3	1/5
Zemin özellikleri	8	1	5	6	5
Toprak özelliği (AKKS)	7	1/5	1	4	3
Bitki örtüsü (Orman varlığı)	3	1/6	1/4	1	1/3
Su kaynaklarına olan mesafe	5	1/5	1/3	3	1

$$\begin{bmatrix} \text{Topoğrafik özellikler} \\ \text{Zemin özellikleri} \\ \text{AKKS} \\ \text{Orman varlığı} \\ \text{Su kaynaklarına olan mesafe} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0336780868 \\ 0.5500239705 \\ 0.2245990800 \\ 0.0661517141 \\ 0.1255471483 \end{bmatrix}$$

CI=0.099 -CR=0.088

2.Topoğrafik özelliklere ait faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

		Faktör		
		Eğim	Yükselti	Bakı
Faktör	Topoğrafik Özellikler			
	Eğim	1	1/3	6
	Yükselti	3	1	7
Bakı	1/6	1/7	1	

$$\begin{bmatrix} \text{Eğim durumu} \\ \text{Yükselti basamakları} \\ \text{Bakı özelliği} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.2925606098 \\ 0.6406373969 \\ 0.0668019936 \end{bmatrix}$$

CI= 0.050-CR=0.086

## 3.Zemin özelliklerine ait faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

		Faktör		
		Zemin özellikleri	Litoloji	Heyelan riski
Faktör	Litoloji	1	1/5	1/6
	Heyelan riski	5	1	1
	Zemin sıvılaşma riski	6	1	1

$$\begin{bmatrix} \text{Litolojik özellikler} \\ \text{Heyelan riski} \\ \text{Zemin sıvılaşma riski} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0836154726 \\ 0.4442734928 \\ 0.4721110344 \end{bmatrix}$$

CI= 0.002-CR=0.003

## 4.Su kaynaklarına olan mesafeye ait faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

		Faktör				
		Akarsu taşkın alanları	Boğaz kıyısına olan mesafe	Olası deniz seviyesi yükselmesi	İçme-kullanma suyu kaynaklarına olan mesafe	Tarımsal açıdan sulanan alanlar
Faktör	Akarsu taşkın alanları	1	3	4	1/4	1/3
	Boğaz kıyısına olan mesafe	1/3	1	3	1/6	1/5
	Olası deniz seviyesi yükselmesi	1/4	1/3	1	1/5	1/4
	İçme-kullanma suyu kaynaklarına olan mesafe	4	6	5	1	1
	Tarımsal açıdan sulanan alanlar	3	5	4	1	1

$$\begin{bmatrix} \text{Akarsu taşkın alanları} \\ \text{Boğaz kıyısına olan mesafe} \\ \text{Olası deniz seviyesi yükselmesi} \\ \text{İçme – kullanma suyu kaynaklarına mesafe} \\ \text{Tarımsal açıdan sulanan alanlar} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.1507001999 \\ 0.7817445189 \\ 0.0519845680 \\ 0.3860004230 \\ 0.3331403570 \end{bmatrix}$$

CI= 0.078 -CR= 0.070

Ek 6: \*Uzman 9'un karşılaştırma matrisleri ve AHS analiz sonuçları.  
(\*Ek1'de belirtilen uzman numaralarına göre)

1.Yerleşime uygunluk analizi için değerlendirmeye alınan ana faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

Ana Faktör	Topoğrafik özellikler	Zemine ait özellikler	Toprak özelliği (AKKS)	Bitki örtüsü (Orman varlığı)	Su kaynaklarına olan mesafe
Topoğrafik özellikler	1	1/4	1/7	1/7	1/6
Zemine ait özellikleri	4	1	1/3	1	1/3
Toprak özelliği (AKKS)	7	3	1	1/3	1/2
Bitki örtüsü (Orman varlığı)	7	1	3	1	1
Su kaynaklarına olan mesafe	6	3	2	1	1

$$\begin{bmatrix} \text{Topoğrafik özellikler} \\ \text{Zemin özellikleri} \\ \text{AKKS} \\ \text{Orman varlığı} \\ \text{Su kaynaklarına olan mesafe} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0362717066 \\ 0.1406850676 \\ 0.2110425016 \\ 0.3028444178 \\ 0.3091563064 \end{bmatrix}$$

CI=0.104 - CR=0.093

2.Topoğrafik özelliklere ait faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

		Faktör		
		Eğim	Yükselti	Bakı
Faktör	Topoğrafik Özellikler			
	Eğim	1	5	6
	Yükselti	1/5	1	1/2
Bakı	1/6	2	1	

$$\begin{bmatrix} \text{Eğim durumu} \\ \text{Yükselti basamakları} \\ \text{Bakı özelliği} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.7285844576 \\ 0.1088360615 \\ 0.1625794811 \end{bmatrix}$$

CI=0.043 - CR=0.074

## 3.Zemin özelliklerine ait faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

		Faktör		
		Zemin özellikleri	Litolojik özellikler	Heyelan riski
Faktör	Litolojik özellikler	1	1/7	1/6
	Heyelan riski	7	1	3
	Zemin sıvılaşma riski	6	1/3	1

$$\begin{bmatrix} \text{Litolojik özellikler} \\ \text{Heyelan riski} \\ \text{Zemin sıvılaşma riski} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0668019937 \\ 0.6406373964 \\ 0.2925606100 \end{bmatrix}$$

CI=0.050-CR=0.086

## 4.Su kaynaklarına olan mesafeye ait faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

		Faktör				
		Akarsu taşkın alanları	Boğaz kıyısına olan mesafe	Olası deniz seviyesi yükselmesi	İçme-kullanma suyu kaynaklarına olan mesafe	Tarımsal açıdan sulanan alanlar
Faktör	Akarsu taşkın alanları	1	1/3	4	1/5	1
	Boğaz kıyısına olan mesafe	3	1	3	1/5	3
	Olası deniz seviyesi yükselmesi	4	1/3	1	1/5	1/3
	İçme-kullanma suyu kaynaklarına olan mesafe	5	5	5	1	4
	Tarımsal açıdan sulanan alanlar	1	1/3	3	1/4	1

$$\begin{bmatrix} \text{Akarsu taşkın kuşakları} \\ \text{Boğaz kıyısına olan mesafe} \\ \text{Olası deniz seviyesi yükselmesi} \\ \text{İçme – kullanma suyu kaynaklarına mesafe} \\ \text{Tarımsal açıdan sulanan alanlar} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.1118583743 \\ 0.2084249289 \\ 0.0535862674 \\ 0.5193686502 \\ 0.1067617790 \end{bmatrix}$$

CI=0.105 - CR=0.094

Ek 7: \*Uzman 10'un karşılaştırma matrisleri ve AHS analiz sonuçları  
(\*Ek1'de belirtilen uzman numaralarına göre)

1.Yerleşime uygunluk analizi için değerlendirmeye alınan ana faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

Ana Faktörler	Topoğrafik özellikler	Zemin özellikleri	Toprak özelliği (AKKS)	Bitki örtüsü (Orman varlığı)	Su kaynaklarına olan mesafe
Topoğrafik özellikler	1	1	3	5	1/5
Zemin özellikleri	1	1	7	3	1
Toprak özelliği (AKKS)	1/3	1/7	1	1	1/7
Bitki örtüsü (Orman varlığı)	1/5	1/3	1	1	1/5
Su kaynaklarına olan mesafe	5	1	7	5	1

$$\begin{bmatrix} \text{Topoğrafik özellikler} \\ \text{Zemin özellikleri} \\ \text{AKKS} \\ \text{Orman varlığı} \\ \text{Su kaynaklarına olan mesafe} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.1876923475 \\ 0.2680986457 \\ 0.0515346486 \\ 0.0610348945 \\ 0.4316394638 \end{bmatrix}$$

CI= 0.085 - CR1= 0.075

2.Topoğrafik özelliklere ait faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

		Faktör		
		Topoğrafik özellikler	Eğim	Yükselti
Faktör	Eğim	1	1	7
	Yükselti	1	1	6
	Bakı	1/7	1/6	1

$$\begin{bmatrix} \text{Eğim durumu} \\ \text{Yükselti basamakları} \\ \text{Bakı özelliği} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.4761216044 \\ 0.4522746985 \\ 0.0716036967 \end{bmatrix}$$

CI= 0.001 - CR1=0.002

## 3.Zemin özelliklerine ait faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi

	Zemin özellikleri	Faktör		
		Litoloji	Heyelan riski	Zemin sıvılaşma riski
Faktör	Litoloji	1	1/7	1/6
	Heyelan riski	7	1	3
	Zemin sıvılaşma riski	6	1/3	1

$$\begin{bmatrix} \text{Litolojik özellikler} \\ \text{Heyelan riski} \\ \text{Zemin sıvılaşma riski} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0668019937 \\ 0.6406373964 \\ 0.2925606100 \end{bmatrix}$$

CI=0.050 -CR=0.086

## 4.Su kaynaklarına mesafeye ait faktörlerin ikili karşılaştırma (bağıl önem) matrisi.

	Su kaynaklarına olan mesafe	Faktör				
		Akarsu taşkın alanları	Boğaz kıyısına olan mesafe	Olası deniz seviyesi yükselmesi	İçme-kullanma suyu kaynaklarına olan mesafe	Tarımsal açıdan sulanan alanlar
Faktör	Akarsu taşkın alanları	1	6	4	7	6
	Boğaz kıyısına olan mesafe	1/6	1	1	5	7
	Olası deniz seviyesi yükselmesi	1/4	1	1	6	3
	İçme-kullanma suyu kaynaklarına olan mesafe	1/7	1/5	1/6	1	1
	Tarımsal açıdan sulanan alanlar	1/6	1/7	1/3	1	1

$$\begin{bmatrix} \text{Akarsu taşkın kuşakları} \\ \text{Boğaz kıyısına olan mesafe} \\ \text{Olası deniz seviyesi yükselmesi} \\ \text{İçme – kullanma suyu kaynaklarına mesafe} \\ \text{Tarımsal açıdan sulanan alanlar} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.5490553205 \\ 0.1886370422 \\ 0.1683947509 \\ 0.0441426801 \\ 0.0497702058 \end{bmatrix}$$

CI= 0.098-CR= 0.088

Ek 8: Uzmanlara ait ikili karşılaştırmalardan hesaplanan ağırlıkların ortalamaları

Ana Faktörler

$$\begin{bmatrix} \textit{Topoğrafik özellikler} \\ \textit{Zemin özellikleri} \\ \textit{AKKS} \\ \textit{Orman varlığı} \\ \textit{Su kaynaklarına olan mesafe} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0827 \\ 0.3149 \\ 0.1789 \\ 0.1632 \\ 0.2609 \end{bmatrix}$$

Topoğrafik özellikler faktörü

$$\begin{bmatrix} \textit{Eğim durumu} \\ \textit{Yükselti basamakları} \\ \textit{Bakı özelliği} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.6036 \\ 0.2785 \\ 0.1179 \end{bmatrix}$$

Zemin özellikleri faktörü

$$\begin{bmatrix} \textit{Litolojik özellikler} \\ \textit{Heyelan riski} \\ \textit{Zemin sıvılaşma riski} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.1798 \\ 0.3791 \\ 0.4411 \end{bmatrix}$$

Su kaynaklarına olan mesafe faktörü

$$\begin{bmatrix} \textit{Akarsu taşkın kuşakları} \\ \textit{Boğaz kıyısına olan mesafe} \\ \textit{Olası deniz seviyesi yükselmesi} \\ \textit{İçme – kullanma suyu kaynaklarına mesafe} \\ \textit{Tarımsal açıdan sulanan alanlar} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.3210 \\ 0.1686 \\ 0.0745 \\ 0.2834 \\ 0.1525 \end{bmatrix}$$