

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI**

**EKOLOJİK KOŞULLARA GÖRE
ARAZİ KULLANIM KABİLİYETİ SINIFLANDIRMASI:
ALTIEYLÜL İLÇESİ (BALIKESİR)**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Furkan İNAN

Balıkesir, 2019

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI**

**EKOLOJİK KOŞULLARA GÖRE
ARAZİ KULLANIM KABİLİYETİ SINIFLANDIRMASI:
ALTIEYLÜL İLÇESİ (BALIKESİR)**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Furkan İNAN

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. İsa CÜREBAL**

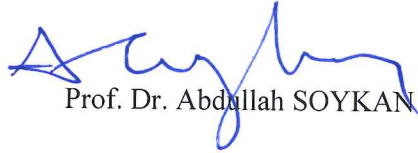
Balıkesir, 2019

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

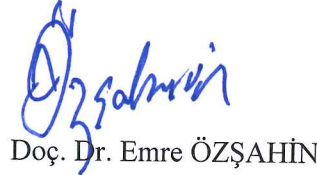
TEZ ONAYI

Enstitümüzün COĞRAFYA Anabilim Dalı'nda 201612515009 numaralı Furkan İNAN'ın hazırladığı "Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıflandırması: Altıeylül İlçesi (Balıkesir)" konulu YÜKSEK LİSANS tezi ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 10 / 06 / 2019 tarihinde yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda tezin onayına **OY BİRLİĞİ** ile karar verilmiştir.

Başkan


Prof. Dr. Abdullah SOYKAN

Üye


Doç. Dr. Emre ÖZŞAHİN

Üye


Prof. Dr. İsa CÜREBAL (Danışman)

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını onaylarım.

08.07.2019

Enstitü Müdürü


Prof. Dr. Kenan Ziya TAŞ

ÖNSÖZ

“Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması: Altıeylül İlçesi (Balıkesir) konulu çalışma Prof. Dr. h. c. İbrahim Atalay tarafından geliştirilen ekolojik koşullara göre Altıeylül İlçesi'nin arazi kabiliyet sınıflandırması yapmaktır. Ekolojik koşullara göre arazi kullanım kabiliyeti sınıflandırması ile ülkemizde 1978 yılından bu yana kullanılan TOPRAKSU tarafından hazırlanmış AKK sınıfları karşılaştırılmıştır.

Arazilerin kullanım potansiyellerinin belirlenmesi ancak arazi kullanım kabiliyet sınıflarının belirlenmesi ile mümkündür. Arazilerin en uygun kullanım şekli planlaması arazi kullanım kabiliyet sınıflarına göre yapılabilir. Yerel yönetimlere, arazi kullanım kabiliyet sınıflandırması temel olacak ve şehir planlaması, imar planları vb. planlamalara altlık veri sağlayacaktır.

İlkokuldan yüksek lisans derecesine kadar uzanan eğitim-öğretim hayatımda üzerimde emeği olan değerli öğretmenlerime teşekkürü bir borç bilirim. Üniversitede ilk yılımdan itibaren lisans ve yüksek lisans sürecinde danışmanlığımı yürüten ve desteğini her zaman hissettiğim değerli hocam Prof. Dr. İsa CÜREBAL'a, her zaman örnek aldığım, fikir ve düşüncelerini önemseyen hocam Prof. Dr. Abdullah SOYKAN'a, her zaman destekçim olan Prof. Dr. Alaattin KIZILÇAOĞLU'na, lisans öğrenimim boyunca her zaman desteğini gördüğüm yüksek lisans için beni yüreklendiren Araş. Gör. Şakir FURAL'a, yöntemin uygulanması için destek sağlayan Doç. Dr. Emre ÖZŞAHİN'e, tezim için gerekli verilerin temini için Murat YAMAN'a, destekleri için Araş. Gör. Yunus Emre MUTLU'ya ve Araş. Gör. Melike DURAK'a teşekkür ve saygılarımı sunarım. Doğduğum günden beri her zaman yanımda olan aileme sonsuz teşekkür ederim.

ÖZET

EKOLOJİK KOŞULLARA GÖRE ARAZİ KULLANIM KABİLİYETİ SINIFLANDIRMASI: ALTIEYLÜL İLÇESİ (BALIKESİR)

İNAN, Furkan

Yüksek Lisans, Coğrafya Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. İsa CÜREBAL

2019, 122 sayfa

Bu çalışmaya konu olan Balıkesir İli Altieylül ilçesi, Marmara Bölgesi'nin Güney Marmara Bölümünde Karesi Yöresi sınırları içinde yer almaktadır. Bu çalışma, ilçenin ekolojik koşullara göre arazi kullanım kabiliyetinin sınıflandırmasını ve arazi kabiliyet sınıflarının dağılımını belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışma sonucunda belirlenen yeni arazi kabiliyet sınıfları ile TOPRAKSU tarafından 1978 yılında yapılmış olan arazi kabiliyet sınıfları karşılaştırılarak iki sınıflama arasındaki değişimler ortaya konulmuştur.

Çalışmanın hazırlanması sürecinde, literatür taraması ile saha ve konu hakkında altyapı oluşturulmuştur. Akabinde inceleme alanına ait 1/25000 ölçekli topografya haritaları temin edilerek ekolojik özelliklerin belirlenmesi amacıyla iklim, jeomorfoloji, ana materyal, bitki örtüsü, mevcut arazi kullanımı ve sosyo-ekonomik faktörleri açıklayan haritalar oluşturulmuştur. Oluşturulan veriler kullanılarak ArcGIS 10.5 yazılımı ile arazi kabiliyetleri kullanıcı kontrollü çakıştırma (manual overlay) yöntemi kullanılarak arazi kullanım kabiliyetleri belirlenmiştir.

Altieylül İlçesi'nin TOPRAKSU tarafından üretilmiş arazi kabiliyet sınıflaması ile bu çalışmada Atalay Yöntemi'ne göre üretilmiş arazi kullanım kabiliyeti verileri arasında önemli farklar tespit edilmiştir. Arazi kullanım kabiliyet sınıflarındaki değişim 499,95 km² olup, ilçe arazilerinin %54'üne karşılık gelmektedir. Değişimler kabiliyet sınıfları bazında ise şu şekildedir; I. Sınıf araziler %2,4 artarak %10,6, II. Sınıf araziler %3,2 artarak %13,9, III. Sınıf araziler %7,6

artarak %12,9, IV. Sınıf araziler %3,2 artarak %10,4'e çıkmıştır. Tarıma uygun araziler toplamda %31,4'den %47,8' e yükselmiştir.

Tarıma uygun olmayan arazi sınıflarında değişim ise şöyledir: VI. Sınıf araziler %21,2'den %13,5'e, VII. Sınıf araziler %41,8'den %37,7'ye VIII. Sınıf arazilerde ise %1,6'dan %1,1'e düşmüştür.

Bu çalışmada TOPRAKSU ile ATALAY Yöntemi arasında tespit edilen fark %54'dür. Bu gibi yüksek bir değer, ülkemiz arazi koşullarının A.B.D.'nin geliştirdiği arazi kabiliyet sınıflamasına pek uygun olmadığını göstermiştir. Arazi kullanım kabiliyeti çalışmaları Atalay Yöntemi'nin kullanılması daha doğru sonuçlar ortaya çıkaracaktır.

Anahtar Kelimeler: Arazi Kabiliyet Sınıflandırması, Ekoloji, Altıeylül (Balıkesir) İlçesi, Türkiye, Kullanıcı Kontrollü Çakıştırma (Manual Overlay)

ABSTRACT

LAND CAPABILITY CLASSIFICATION ACCORDING TO ECOLOGICAL CONDITIONS ALTIEYLÜL DISTRICT (BALIKESİR)

İNAN, Furkan

Master of Science, Department of Geography

Thesis Supervisor: Prof. Dr. İsa CÜREBAL

2019, 122 pages

Altieylül, one of the central district of Balıkesir province is located in South Marmara of Marmara region in NW Turkey. This study is prepared to determine the distribution of land use capability classes according to ecological conditions. At the end of the study, it was determined differences and changes between new land use capability classification and TOPRAKSU land use capability classification.

In the process of preparation of the study infrastructure has been created about the study area, subject and literature review. In order to determine the ecological characteristics of the study area 1/25.000 scale topographical maps used. Climate, geomorphology, geology, vegetation, existing land use and socio-economic factors were mapped. These data were overlapped by user-controlled overlay method in ArcGIS 10.5 software and new land use capabilities were determined.

Significant differences were determined between the land capability classification produced by TOPRAKSU and the land use capability data generated according to Atalay Method produced in this study. The change in the land use capability classes is 499,95 km², which corresponds to 54% of the district lands. On the basis of capability classifications, changes are as follows; I. class lands increased by 2.4% to 10.6%, II. Class lands increased by 3.2% to 13.9%, III. Class lands increased by 7.6% to 12.9%, IV. class lands increased by 3.2% to 10.4%. Agricultural land has increased from 31.4% to 47.8% in total.

Change in land classes which are not suitable for agriculture is as follows: VI. Class lands from 21.2% to 13.5%, VII. Class lands from 41,8% to 37,7%, VIII. Class land decreased from 1.6% to 1.1%.

In this study, the difference between TOPRAKSU and ATALAY Method is 54%. Such a high value has shown that the land conditions of our country are not well suited to the land capability classification developed by the USA. The use of ATALAY Method in land use capability studies will produce more accurate results.

Keywords: Land Capability Classification, Ecology, Altieylül (Balıkesir) District, Turkey, Manual Overlay

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	xii
1.GİRİŞ	1
1.1. İnceleme Alanının Konumu	6
1.2. Amaç, Kapsam ve Önem.....	6
1.3. Materyal ve Yöntem.....	8
1.4. Önceki Çalışmalar	14
1.4.1. Konu İle İlgili Literatür	14
1.4.2. Çalışma Alanı ve Yakın Çevresi İle İlgili Literatür	28
2. EKOLOJİK KOŞULLARA GÖRE ARAZİ KULLANIM KABİLİYET SINIFLANDIRILMASINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER.....	37
2.1. Ana Materyal Özellikleri.....	37
2.2. Topoğrafik Özellikler	40
2.3. İklim Özellikleri	53
2.4. Hidrografya Özellikleri	62
2.5. Toprak Özellikleri	63
2.6. Bitki Örtüsü Özellikleri	65
2.7. Sosyo-ekonomik Özellikler.....	67
3. ARAZİ KULLANIM KABİLİYETİ SINIFLANDIRMALARI.....	77
3.1. Mevcut Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması (TOPRAKSU)	77
3.2. Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması	80
3.3. Ekolojik Koşullara Göre Arazi Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları ile TOPRAKSU Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Karşılaştırılması	87
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	98
4.1. Sonuçlar.....	98
4.2. Öneriler.....	99
KAYNAKÇA	101

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Balıkesir İli Altıeylül İlçesi'nin Lokasyon Haritası.....	5
Şekil 2: Ertuğrul - Sarıalan kırsal mahalleleri arasındaki karayolu kenarında otoyol inşaatında kullanılmak üzere dolgu malzemesi alınan andezit ana kayanın görünümü	38
Şekil 3 İnceleme Alanının Ana Materyal Haritası	39
Şekil 4: Büyükbostancı kırsal mahallesi arkasındaki yamaçlarda bolca rastlanan fosilli killi kireçtaşları	40
Şekil 5: İnceleme alanının kuzeyinde Karakaya Kırsal Mahallesi'nden Türkmen Tepe'nin görünümü.....	41
Şekil 6: İnceleme Alanının Yükselti Frekans Histogramı.....	42
Şekil 7: İnceleme Alanının Yükselti Basamakları Haritası	43
Şekil 8: Halalca'dan Ovaköy'e giderken Ovaköy köprüsünden 200 m sonra ıspanak tarlasından taşkın sonrası bir enstantane ($39^{\circ} 36' 53''$ K $27^{\circ} 57' 31''$ D Yükselti 96 m)	45
Şekil 9: İnceleme Alanının Eğim Haritası	47
Şekil 10: İnceleme Alanının Bakı Haritası.....	48
Şekil 11: Burgaz Tepe'den, Burgaz Boğazının kuzeydoğu yönünde görünümüdür..	50
Şekil 12: Burgaz Tepeden Pamukçu Ovası ve Pamukçu Kırsal Mahallesi'nin görünümü	51
Şekil 13: İnceleme Alanının Jeomorfoloji Haritası (Özoğul (1987), Şule (1995) ve Kızılcıaoğlu (2002))'den değiştirilerek oluşturulmuştur.)	54
Şekil 14: İnceleme Alanının Sıcaklık ve Yağış Grafiği (2000 - 2016).....	55
Şekil 15: İnceleme Alanının Yıllık Ortalama Sıcaklık Haritası.....	57
Şekil 16: İnceleme Alanının Yıllık Ortalama Yağış Haritası.....	58
Şekil 17: İnceleme Alanının Yükseltiye Bağlı Olarak Değişen Vejetasyon Süresi Haritası	61
Şekil 18: Balıkesir Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Donlu Gün Değerleri (2000 – 2016).....	62
Şekil 19: Balıkesir Kent Merkezindeki Yeraltı Su Seviyesi ve Alüvyon Es Kalınlık Haritası (Gülersoy, 2008:42).....	63
Şekil 20: İnceleme Alanının Toprak Haritası.....	66
Şekil 21: Yeşiller Kırsal Mahallesi ile Kozderegüvem Kırsal Mahallesi arasında Kozdere akarsuyunun açtığı vadi kenarında ulaşımı sağlayan karayolu ve meşe türlerinin oluşturduğu formasyon.....	67
Şekil 22: İnceleme Alanının 2018 yılı Nüfus Haritası.....	69
Şekil 23: Karakaya Kırsal Mahallesi'ne ulaşım sağlayan karayolu üzerinde tavuk çiftlikleri.....	72

Şekil 24: Ovaköy Kırsal Mahallesi'nde I. sınıf tarım arazisi üzerinde silaj yapımı ..	72
Şekil 25: Çakıllık Kırsal Mahallesi, Mancınık Tepenin kuzeydoğusunda mangal kömürü üretimi.....	73
Şekil 26: Konakpınar Kırsal Mahallesi'nde arıcılık faaliyetleri	73
Şekil 27: İnceleme Alanının Arazi Kullanımı ve Sosyo-ekonomik Faaliyetler Haritası (2018).....	74
Şekil 28: Konakpınar, Karaçam ormanlarında ormancılık faaliyetleri	75
Şekil 29: Balıkesir Organize Sanayi Bölgesine kuzeyden güneye doğru bakış.....	75
Şekil 30: Ortamandıra Kırsal Mahallesi kuzeyindeki Karagedik Tepe (harabe volkan konisi) üzerinde Rüzgar Enerjisi Santrali	76
Şekil 31: Sarıalan Kırsal Mahallesi'nde altın arama faaliyetleri sondaj çalışmaları .	76
Şekil 32: İnceleme Alanının TOPRAKSU Tarafından Hazırlanmış Arazi Kabiliyet Sınıfları Haritası	79
Şekil 33: Halalca ile Ovaköy kırsal mahalleleri arasındaki karayolu ile askeri havaalanı arasında 12 Ocak 2019 tarihindeki taşkın alanı II. Sınıf arazi olarak ayırt edilmiştir.	81
Şekil 34: Üzümcü Çayı'nın 11 Ocak 2019 taşkını Küçükboştancı köprüden.....	82
Şekil 35: Üzümcü Çayı'nın taşkın tehlikesinden dolayı II. Sınıf arazi olarak ayırt edilmiştir (Küçükboştancı).....	82
Şekil 36:Ovaköy Köprüsünün hemen doğusunda 14 Mart 2019 taşkınında sular altında kalmış tarım arazileri (II. sınıf olarak ayırt edilmiştir.).....	83
Şekil 37: Yeşiller ile Kozderegüvem kırsal mahalleleri arasında karayolu kenarında VI. Sınıf araziler ve mera hayvancılığı faaliyeti	83
Şekil 38: Ayvatlar Kırsal Mahallesi girişinde andezit taş ocağı (VIII. sınıf arazi)....	84
Şekil 39: Aslıhantepecik-Atköy karayolu kenarından güneydoğu yönünde arazi kabiliyet sınıflarının görünümü.....	84
Şekil 40: Pamukçu Ovası, Kille Çayı'nın Burgaz boğazına girişinde I. Sınıf araziler ile VII. Sınıf arazilerin görünümü.....	85
Şekil 41: Balıkesir Ovası'na kuzeyden güneye bakış I. sınıf ve II. sınıf arazi kabiliyet sınıfları (Karaman Kırsal Mahallesi'nin kuzeybatısından)	85
Şekil 42 Ayşebacı Kırsal Mahallesi'nde I. Sınıf arazilerde yerleşme ile iç içe yürütülen seracılık faaliyetleri.....	86
Şekil 42: İnceleme Alanının Ekolojik Koşullara Göre Hazırlanmış Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları Haritası	88
Şekil 44: Yıldız Bayrak Tepe mevkiinden kuzeydoğu yönünden yerleşmenin I. ve II. Sınıf arazileri kapladığı alan	91
Şekil 44: İnceleme Alanının TOPRAKSU AKK İle Ekolojik Koşullara Göre AKK Sınıfları Arasındaki Değişim Yönü Haritası	92
Şekil 46: Akçaköy kırsal mahallesinin kuzeyinde TOPRAKSU tarafından yapılan sınıflandırmada VI. Sınıf olarak ayırt edilen IV. Sınıf arazi, orman arazisi VII. Sınıf	93

Şekil 47: Taşköy deresinin İkizcetepeler Barajına katıldığı sahada, Balıkesir-İzmir karayolunun baraj üzerindeki 2. Köprü'nün batısı	93
Şekil 48: Bahçedere Kırsal Mahallesi TOPRAKSU AKK sınıflandırmasında tamamen VII. Sınıf araziler olarak ayırt edilmiş ancak tarım arazileri ekolojik koşullara göre VI. Sınıf araziler	
Şekil 49: Ertuğrul-Sarıalan kırsal mahalleleri arasında VI. Sınıf arazinin meyve bahçesi olarak doğru bir şekilde kullanımı	94
Şekil 50: Eski sınıflandırmada VI. Sınıf olarak ayırt edilen tarım arazileri ekolojik koşullara göre III. Sınıf olarak ayırt edilmiştir (Karagedik Tepe'nin güneyinde Ortamandıra Kırsal Mahallesi).....	95
Şekil 51: TOPRAKSU ve Ekolojik koşullara göre de II. Sınıf arazi olan Gökköy Ovası ve arkada organize sanayi bölgesi	95
Şekil 52: Karakaya Kırsal Mahallesi'nde III. ve IV. Sınıf (eğimin arttığı alan) arazi kabiliyetine sahip olan bir tarım arazisi	96
Şekil 53: Ayvatlar Kırsal Mahallesi ile demiryolu arasında eski sınıflandırmada IV. Sınıf olan ekolojik koşullara göre ise III. Sınıf olan tarım arazisi	96
Şekil 54: Balıkesir-İzmir Karayolu Akçaköy Kırsal Mahallesi kesişiminde eski arazi kabiliyet sınıflamasında VI. Sınıf arazi iken yeni sınıflamada II. ve III. Sınıf olarak belirlenen araziler	97

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 1: Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıfları ve Özellikleri (TOPRAKSU, 1978)...	2
Çizelge 2: Dünyada Kullanılan Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıflandırmaları (Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu, 2015)	3
Çizelge 3: Çalışmada Kullanılan Veriler, Kaynakları ve Kullanım Alanları.....	9
Çizelge 4: Altıeylül İlçesi'nde Yükselti Basamaklarının Alansal ve Oransal Dağılışı	42
Çizelge 5: İnceleme Alanının Eğim Özellikleri	44
Çizelge 6: İnceleme Alanının Bakı Özellikleri	46
Çizelge 7: İnceleme Alanının Bakı Frekans Diyagramı	46
Çizelge 8: Yükseltiye Bağlı Olarak Değişen Vejetasyon Süreleri.....	59
Çizelge 9: İnceleme Alanındaki Mahallelerin Nüfusları (TÜİK, 2018)	70
Çizelge 10: İnceleme alanının TOPRAKSU Tarafından Yapılmış Mevcut Arazi Kabiliyet Sınıflarının Alansal Dağılışı.....	80
Çizelge 11: Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kabiliyet Sınıflarının Alansal Dağılışı .	86
Çizelge 12: İnceleme alanının TOPRAKSU AKK ve Atalay Yöntemi'ne Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Alansal Dağılışı.....	89
Çizelge 13: İnceleme Alanının Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Değişim Yönü	89
Çizelge 14: Türkiye'de TOPRAKSU AKK ve Ekolojik Koşullara Göre AKK Sınıflarının Alansal Dağılışı	91

1.GİRİŞ

İnsan, dünya ekosisteminin bir parçası olduğundan bu yana araziden çeşitli yollarla faydalanmıştır. Doğadan faydalanma sürecinde mekân üzerinde sürekli değişikliklere neden olmuş ve olmaya devam etmektedir. Bu durumda arazi kullanımı doğal arazi örtüsünün değişmesinin nedenidir. 30-40 yıl öncesine kadar orman, tarım alanı, mera ve otlaklarla kaplı olan bir yer zamanla yerleşme, ticaret ve sanayi alanına dönüşebilmektedir. Nüfus ve insan ihtiyaçların artmasına bağlı ortaya çıkan tüketim artışı doğal ortamın da değişimini kaçınılmaz hale getirmektedir (Kara ve Karatepe, 2015). Bu durumda tarım alanlarından artan nüfusa paralel bir şekilde birim alandan daha fazla ürün alınması gerekliliğinin (Çelebi, 1973: 127) farkına varılması insanları araziden en fazla verim alınabilecek şekilde kullanmaya yöneltmiştir.

Yeryüzünün doğal arazi örtüsü insan faaliyetlerinden nasibini almakta ve farklı kullanım yöntemlerini bağlı olarak uzun yıllar içerisinde büyük değişikliklere maruz kalmaktadır. Arazi örtüsü değişikliği arazi kullanımının bir sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsan, doğal kaynakların tükenebileceğinin farkına varmasıyla kaynakları daha dikkatli kullanma arayışına girmiştir. Bu durum kaynakların sürdürülebilir kullanımını önemli kılmıştır (Tümertekin ve Özgüç, 2009: 119). *“Sürdürülebilir bir yaşam ve kalkınmanın temel unsuru, toprak ve onun üzerinde yetişen bitki ve dolayısıyla tarım ürünleri üretiminin devamlılığına bağlıdır”* (Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu, 2015: 12). Sürdürülebilirlik kavramı ilk kez 1987 yılında “Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu” tarafından yayınlanan “Ortak Geleceğimiz” adlı raporda resmen ortaya atılmıştır. Bu raporda doğal kaynakların kullanımının planlanmasında sadece şu an değil gelecek kuşaklar için de planlanmanın gerektiği ifade edilmektedir (United Nations, 2019).

Arazi kabiliyetlerinin belirlenmesi Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere, Galler, İskoçya gibi birçok ülkede çalışmalar yapılmıştır (Çizelge 2). Bu çalışmaların temelinde 1961 yılında A.B.D. Tarım Bakanlığı tarafından yapılan sınıflandırma vardır Ülkemizde de arazi kullanımına yönelik ilk çalışmalar, 1961 yılında A.B.D. Tarım Bakanlığı tarafından yayımlanan yöntemin TOPRAKSU Genel Müdürlüğü tarafından uyarlanarak hazırlanmıştır.

Ülkemizde Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıflandırma çalışmaları 1978 yılında A.B.D. de kullanılan ölçütler temel alınarak “Türkiye Arazi Varlığı” adlı rapor halinde yayımlanmıştır. Bu raporda ülkemiz arazileri, arazi kabiliyeti bakımından 8 sınıfa ayrılmıştır (Atalay, 2016: 264-265, Atalay ve Gündüzoğlu, 2015: 9-21, Özşahin, Atalay ve Değerliyurt, 2015: 500).

Bu çalışmada sınıflandırma iki gruba ayrılmaktadır. Tarıma uygun olan araziler I. II. III. IV. Sınıf araziler olarak ifade edilmektedir. Uygun olmayan araziler ise V. VI. VII. VIII. Sınıf arazilerdir (Çizelge 1).

Çizelge 1: Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıfları ve Özellikleri (TOPRAKSU, 1978)

Arazi Kabiliyet Sınıfı	Özelliği
I	Her türlü Tarıma ve işlemeye elverişli
II	İşlemeli tarıma orta elverişli
III	İşlemeli tarıma sınırlı elverişli
IV	Özel önlemlerle özel ürün
V	İşlenmeyen yaş veya kaya çıkışlı düz arazi
VI	İyi mera, iyi orman
VII	Bozuk mera, bozuk orman
VIII	Tarıma elverişsiz arazi

Türkiye kısa mesafelerde çok değişken doğal koşullara sahiptir. Bu durum jeomorfoloji, ana materyal, toprak, erozyon durumu, bitki örtüsü ve iklim özelliklerinin de çeşitlenmesine yol açmıştır. A.B.D. ve Türkiye'nin mevcut özellikleri ve farklılıkları dikkate alındığında eski AKK yönteminin ülkemizin coğrafi koşullarına uymadığı görülmektedir. A.B.D. arazi kullanım kabiliyet sınıflama sisteminin asıl amacı tarım toprakları ile yeni yerleşmeye ve tarıma açılan arazilerin tahribata göre erozyon durumunu incelemektedir (Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu, 2015: 9). Ancak ülkemiz arazileri binlerce yıldır kullanılmaktadır. Farklı bölgelerde ana materyal ve iklim koşullarının farklı arazi kabiliyetlerine sahip olması mümkündür. Bu nedenle ülkemiz arazilerinin daha geniş bir perspektif ile özel koşulları dikkate alınarak arazi kullanım kabiliyeti sınıflandırması yapılmalıdır.

Çizelge 2: Dünyada Kullanılan Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıflandırmaları (Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu, 2015)

Arazi Kabiliyet Sınıflamaları	Araziler Nasıl Tasnif edilmiş		İncelenen Faktörler
A.B.D. Arazi Kabiliyet Sınıflandırması	8 Sınıf 1-4 Tarıma Uygun	5-8 Tarıma Uygun Olmayan	
CORİNE	Arazi kabiliyet sınıflaması olmamakla birlikte, arazinin kullanım şekillerini belirlenmesi yöntemidir.		
Anderson Yöntemi	Bu sınıflandırmada arazinin kullanım özellikleri ve arazi örtüsü sınıflandırılmıştır.		Landsat Uygu Görüntüsü,
A.B.D. Uzaktan Algılama verileri ile Arazi Kullanma ve Arazi Örtüsü Sınıflandırma Sistemi	Bu sınıflandırmada arazinin kullanım özellikleri ve arazi örtüsü sınıflandırılmıştır.		
İngiltere ve Wales Tarım Arazisi Sınıflandırması	Sadece Tarıma Uygun arazi sınıflandırması yapılmıştır. (1-5) Değerler büyüdükçe verimliliği azalmaktadır.	Tarım arazileri dışında kalan araziler ise Kent, Tarım dışı alanlar, Ağaçlık Alanlar Tarımsal binalar, Açık Alanlar, araştırma yapılmamış alanlar.	İklim, Tarım alanının özel konumu, Toprak
Birleşik Krallık	Tarım arazisi Orman arazisi Akuakültür arazisi Doğa koruma ve ortam fonksiyonlarını iyileştiren arazi	Yerleşim, Yol, Maden ve Taş ocağı gibi araziler, başka yerlerde sınıflandırmamış, Diğer kullanımda olan arazi, Kullanılmayan arazi	Arazinin Mevcut Kullanımı
Türkiye (TOPRAKSU)	Arazi 8 sınıfa ayrılır. 1-4 arası tarıma uygun arazi kabiliyetini belirtir.	5-8 arası ise Tarıma uygun olmayan arazileri belirtmektedir.	Topografya Toprak Arazi Kullanımı
Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıflandırması	Arazi 8 sınıfa ayrılır. 1-4 arası tarıma uygun arazi kabiliyetini belirtir.	5-8 arası ise Tarıma uygun olmayan arazileri belirtmektedir.	Topografya (eğim, baki, yükselti vb.) Özellikleri, Jeolojik ve Jeomorfolojik Özellikler, İklim, Toprak, Bitki Örtüsü, Sosyo-ekonomik özellikler

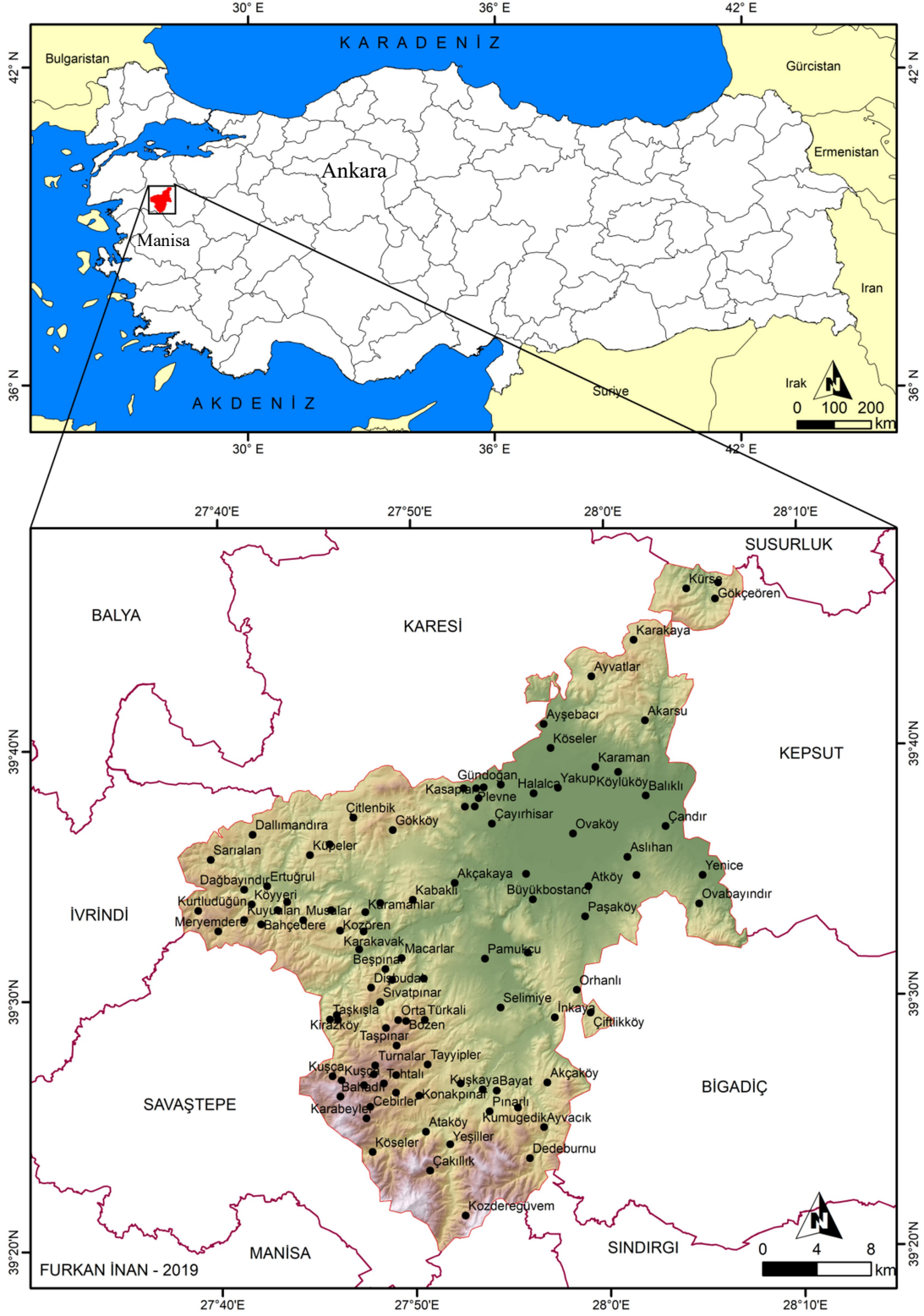
Arazi kullanımı, arazinin hangi amaç için ne şekilde kullanıldığını ifadesidir. *“Arazi kullanımı, herhangi bir yörenin fiziksel, ekonomik ve sosyal koşullarına uygun olan ve karakteristikleri tanımlanmış belli bir alan (arazi ve toprak)*

üzerindeki faaliyetin türünü kapsamaktadır” (Sarı, 2006). Arazi Kabiliyeti ise arazinin hangi amaca hizmet edebileceğinin yetenek sınıflandırmasıdır. Her arazi farklı amaçlar için elverişlidir bu açıdan bir kabiliyet sınıfına girmektedir (Fischer vd., 2000:1). Arazinin optimum verim alınarak kullanılması durumuna ise Arazi Kabiliyet Sınıfı denir (Slough ve Sadleir, 1977:1321). Arazi kullanımı, araziden ve topraktan faydalanma şeklidir. Arazi kabiliyet sınıfları, arazinin hangi amaçlarla kullanılabilmesinin tespiti niteliğindedir.

Günümüzde arazi kullanım kabiliyetinin belirlenmesi ve kullanımının planlanması ile araziden optimum verim alınabilir. Bu düşünce ile dünya üzerinde birçok arazi kabiliyet sınıflandırması yapılmıştır. Bu sınıflandırma çalışmalarını yapanlar ihtiyaçları doğrultusunda belirli parametreler kullanarak sınıflandırmaları gerçekleştirmiştir.

İnsanların dünyaya geldiği ilk günden itibaren günümüze kadar sosyal ve ekonomik faaliyetleri genel bir ifade ile avcılık, toplayıcılık, tarım, sanayi ve hizmetler sektörlerine doğru değişim geçirmiştir. Bilhassa sanayinin insanları kendine çekmesiyle birlikte nüfus kırsal alanlardan şehirlere yönelmiştir. Şehirlere toplanan nüfusu besleyecek tarım arazileri ve üreticilere ihtiyaç duyulmuştur (Tunçdilek, 1985: 3-19).

Arazi kullanım kabiliyet sınıflandırması, arazi kullanımının planlamasını yaparak araziden en iyi derecede faydalanmayı amaçlamaktadır. Arazinin en uygun şekilde kullanımı için çeşitli çalışmalar yapılmıştır. TOPRAKSU tarafından da 1978 yılında ilk AKK belirlenmiştir. Arazi sınıfları belirlenerek tarım alanları, orman ve otlak olarak kullanılacak yerler ile yerleşim yerleri ve sanayi tesisleri gibi beşeri faaliyetlerin konumlanacağı yerler ortaya çıkarılmaktadır (Topçu, 2012: 2, Atalay ve Gündüzoğlu, 2015: 12). Yerel yönetimler yerleşim alanlarını belirlemek için imar planları düzenlemektedir. Bu planlar düzenlenirken yerleşme, sanayi alanları gibi alanlar arazi kabiliyet sınıflarında tarım arazileri olarak belirlenen sahaların dışında yer alması gerekmektedir. Tarıma uygun araziler tarım dışı amaçlarla kullanıldığı takdirde pek çok sorunla karşı karşıya kalınmaktadır. Örneğin; verimli tarım arazileri üzerindeki yapılaşmalar bu arazilerin kaybedilmesine sebep olmaktadır (Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu, 2015: 12). Balıkesir Ovası'nın büyük kısmını kapsayan inceleme alanı için de geçerlidir. Ova yerleşmeye açılarak ciddi oranda yapılaşmaya maruz kalmıştır (Cürebal vd., 2008).



Şekil 1: Balıkesir İli Altıeylül İlçesi'nin Lokasyon Haritası

Arazi Kullanım Kabiliyeti konusu Prof. Dr. H. C. İbrahim Atalay ve H. Arzu Gökçe Gündüzoğlu'nun 2015 yılında yayımladığı "*Türkiye'nin Ekolojik Koşullarına Göre Arazi Kabiliyet Sınıflandırılması*" adlı kitapta arazinin nasıl değerlendirilmesi gerektiğini, TOPRAKSU tarafından yapılan arazi sınıflandırmasındaki yetersizlikler vurgulamaktadır.

Sınıflamada topografya, iklim, bitki örtüsü, toprak ana materyal, ve sosyo-ekonomik özellikler dikkate alınarak ekolojik bir sınıflandırma ve yöntem uygulanmıştır (Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu, 2015). Bu tez Balıkesir İli Altieylül İlçesi'nde ekolojik koşullara göre arazi kullanım kabiliyet sınıflandırması uygulanarak arazilerin en uygun kullanımının belirlenmesini amaçlamaktadır.

1.1. İnceleme Alanının Konumu

İnceleme alanı, Marmara Bölgesi'nin Güney Marmara Bölümü'nde Karesi Yöresi sınırları içinde yer almaktadır (Darkot ve Tuncel, 1981). İstatistiki bölge birimleri sınıflamasına göre ise TR2 Batı Marmara Bölgesi, TR22 Balıkesir, Çanakkale, TR221 Balıkesir Bölümü'nde yer alır. Balıkesir ili merkez ilçesi 12.11.2012 tarihinde kabul edilen ve 6 Aralık 2012 tarihli Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 6360 sayılı kanun ile kuzeyde Karesi ve güneyde Altieylül ilçesi olmak üzere iki ilçeye ayrılmıştır (On Dört İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması ile Bazı Kanun Hükmünde Kararnemelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun, 2012). Kanun sonrasında köylerin tüzel kişilikleri kaldırılarak mahalle statüsüne dönüştürülmüştür. Altieylül Belediyesi 94 mahalleden oluşmaktadır. Bu mahallelerin 13'ü kentsel, 81'i kırsal mahalledir.

Altieylül İlçesi'nin yüzölçümü 926 km² olup kuzeyde Karesi ve Susurluk, doğuda Kepsut, Bigadiç, güneyde Sındırgı ve Manisa, güneybatıda Savaştepe batıda ise İvrindi ile komşu konumundadır (Şekil 1).

1.2. Amaç, Kapsam ve Önem

Bu çalışmanın amacı Prof. Dr. h. c. İbrahim Atalay'ın Arazi Kullanım Kabiliyetinin belirlenmesinde yeni bir sınıflama kullanılması ihtiyacını ortaya koyduğu "Türkiye'nin Ekolojik Koşullarına Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması" kitabından etkilenilerek Balıkesir İli Altieylül İlçesi'nin ekolojik

koşullara göre arazi kabiliyetlerinin belirlenmesi ve Atalay yöntemi ile TOPRAKSU tarafından hazırlanan arazi kabiliyetlerinin karşılaştırmasını ortaya koymaktır.

Ülkemizde Arazi Kullanım Kabiliyeti çalışması 1961'de yayımlanan A.B.D. Tarım Bakanlığına ait metodun A.B.D. toprak sınıflandırması dikkate alınarak 1978 yılında TOPRAKSU Genel Müdürlüğü tarafından yapılmıştır. Ülkemiz arazileri çok kısa mesafe büyük değişikliklerin görülebildiği bir coğrafyadır. Bu nedenle A.B.D.'de uygulanan yöntem ülkemiz arazilerine birebir uyumlu değildir. Bu çalışma ile ülkemiz arazilerine A.B.D.'de kullanılan ölçütlerin uygunluğunun bir kez daha sorgulanmasını sağlamaktır. Bu amaç için Atalay yöntemiyle arazi kabiliyet sınıfları belirlenmiş ve TOPRAKSU tarafından 1978 yılında A.B.D.'de kullanılan yöntem ile belirlenen arazi sınıfları karşılaştırması ve sonuçları yöntemler arasındaki farkı göstermesi açısından önemlidir.

Sürdürülebilir bir yaşam ve kalkınmanın temel unsuru, toprak ve onun üzerinde yetişen bitki ve dolayısıyla tarım ürünleri üretiminin devamlılığına bağlıdır. Toprak ve tarım ürünlerinden sürekli yararlanma, arazi kabiliyet sınıflandırmasıyla doğrudan ilgilidir. Arazi sınıflarındaki temel esas, topografya (yükselti, bakı, eğim), ana materyal, toprak özelliklerinin dikkate alınarak arazinin tarım, otlak ve orman olarak sınıflandırmasına dayanır.

Atalay yöntemi olarak ifade ettiğimiz yöntem ile ülkemiz arazilerinin güncel arazi kabiliyet sınıflarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmaların daha büyük ölçeklerde daha küçük alanlar için yapılması ve sayısının artması gerekmektedir.

Günümüzde şehirleşmenin artması ile her yıl tarıma elverişli arazilerimiz azalmaktadır. Örneğin; yapılan bir çalışmaya göre Şanlıurfa şehri yıllık ortalama 126 hektar şehrsel gelişme göstermektedir. 1988 yılından 2010 yılına kadar şehrsel alan artmıştır. Şehrsel gelişimini büyük ölçüde I. ve II. Sınıf tarım arazileri üzerine yönelmiştir (Özcanlı ve Güzel, 2015:723-744). Bir diğer çalışma sonuçlarına göre Diyarbakır şehri yıllık 187 hektar şehrsel gelişim gösterirken çevresindeki tarım arazileri üzerine dağılıp göstermiştir. Tarım alanları işgali 1975-1995 yıllarında yıllık 57,4 iken 1995-2015 yılları arasında yıllık 308,8 hektar alanın şehirleştiği belirlenmiştir. Şehirleşme büyük oranda I. ve II. sınıf tarım arazileri üzerine yönelmiştir (Özcanlı, Özgen, Özgen, ve Benek, 2018: 34-42).

Balıkesir kentsel yerleşmesi incelendiğinde 1958 yılında ovada yerleşme 2,1 km² iken 1978 yılında 4,5 km² 2000 yılında 15,1 2007 yılında ise 18,6 km²'ye ulaşmıştır. Balıkesir şehri de şehirleşme sürecinde tarımsal açıdan önemli alanlarının önemli bir kısmını kaybetmiştir (Cürebal, Efe, Soykan ve Sönmez, 2008). Aynı zamanda Balıkesir iç yöre ovalarının rasyonel kullanılması gerektiği ve arazi kullanım planlamalarının yapılması ve uygulanması gerektiği ifade edilmiştir.(Efe, Sönmez, Soykan, ve Cürebal, 2008)

Bu çalışmada Altıeylül İlçesi'nde bugüne kadar yanlış arazi kullanımları olsa da en azından bundan sonraki arazi kullanım planlarına ışık tutmak amaçlanmıştır. Bu tür çalışmalar ancak yerel yönetimler tarafından dikkate alındığı takdirde büyük kolaylıklar sağlayabilecektir.

1.3. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma Prof. Dr. h. c. İbrahim ATALAY ve Arzu GÖKÇE GÜNDÜZOĞLU'nun "*Türkiye'nin Ekolojik Koşullarına Göre Arazi Kabiliyet Sınıflandırılması*" adlı çalışmada kullanılan yöntem dikkate alınarak yapılmıştır. Atalay Yöntemi olarak da adlandırılan (Tekeş, 2017; Yaman, 2018) yöntem ülkemizin fiziki ortam ve doğal koşullarına daha uygun bir yöntem olarak kabul edilmektedir.

Atalay Yöntemi uygulanırken inceleme alanının topografik özellikleri, iklim koşulları, ana materyal, erozyon, toprak özellikleri, bitki örtüsü özellikleri ve sosyo-ekonomik özellikler dikkate alınmıştır (Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu, 2015: 10).

Bu çalışmada kullanılan, farklı kurum ve kuruluşlardan temin edilen, kullanılan ve çalışmanın ortaya konulmasına katkı sağlayan veriler Çizelge 3' de verilmiştir.

Bu çalışma hazırlanması sürecinde birden fazla aşamadan geçilmiştir. Öncelikle konu ve inceleme alanı ve yakın çevresi ile ilgili literatür incelenmiştir. Arazi kullanım kabiliyeti, arazi kullanımı konusunda eski ve yeni çalışmalar incelenmiştir. İnceleme alanı ve yakın çevresini ilgilendiren bilimsel çalışmalar incelenerek çalışmaya katkıda bulunabilecek çalışmalardan fikir ve kaynak olarak faydalanılmıştır.

Çalışmanın ikinci aşamasında Arazi Kabiliyet Sınıflandırması yönteminin uygulanabilmesi için temel altlık veriler temin edilerek bilgisayar ortamında işlenerek yeni veriler üretilmiştir. Üretilen veriler kullanım amaçlarına göre grafik ve harita olmak üzere görsel ve metin olarak hazırlanmıştır.

Çizelge 3: Çalışmada Kullanılan Veriler, Kaynakları ve Kullanım Alanları

Türü	Kaynak	Kullanım Alanı
Topoğrafya Haritaları (Ölçek: 1/25.000)	HGK	Topoğrafya Analizleri altlık verisi (yükseklik, baki, eğim)
SYM Verisi (10m)	Topografya Haritalarının Sayısallaştırmasıyla ArcGIS ortamında üretilmiştir.	Topoğrafya (ana yer şekilleri)
ÇDP (Ölçek:1/100.000)	BALIKESİR BB	Toprak, Corine Arazi Sınıflandırması, Yerleşme, Temel altlık veriler)
Üzümcü Çayı Jeomorfoloji Haritası	Serdar Şule	Temel jeomorfolojik harita verileri (ova, tepe, vs.)
Balıkesir Ovasının ve Yakın Çevresinin Jeomorfoloji Haritası	Ayhan Özoğul	Temel jeomorfolojik harita verileri (ova, tepe, vs.)
Kille Çayı Havzasının Jeomorfolojisi ve Uygulamalı Jeomorfolojisi	Alaattin Kızılcıoğlu	Temel jeomorfolojik harita verileri (ova, tepe, vs.)
Balıkesir Meteoroloji İstasyonunun İklim verileri (1999-2017)	Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 2017	İklim
Altıeylül İlçesi Jeoloji Haritaları (Ölçek: 1/25.000)	BALIKESİR BB	Ana materyal
2012 Yılı Tarım Araştırma Raporu	GMKA, 2012	Sosyo-ekonomik özellikler
2016 Yılı Tarım Raporu	Balıkesir Valiliği İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 2016	
Sınır Verileri	BALIKESİR BB	İlçe Sınırlarının gösterimi
Kısaltmalar		
ÇDP: Çevre Düzeni Planı SYM: Sayısal Yükseklik Modeli GMKA: Güney Marmara Kalkınma Ajansı HGK: Harita Genel Komutanlığı UTM: Universal Transverse Mercator		

Çalışmanın üçüncü aşamasında arazi kabiliyet sınıflarının değerlendirilebilmesi ve tespiti için çeşitli zaman aralıklarıyla arazi çalışmaları yapılmıştır. Arazi çalışmalarının temel amacı inceleme alanının coğrafi özellikleri ve mevcut arazi kullanımı ve arazi kabiliyet özelliklerini yerinde görmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın dördüncü aşamasında Atalay Yöntemi ile Arazi Kullanım Kabiliyetini Sınıfları belirlenmesi amacıyla gerekli olan veriler Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Bu işlem Arazi Kabiliyetleri için Atalay ve Gündüzoğlu'nun kitapta belirttiği parametreler kullanılarak kullanıcı kontrollü çakıştırma (Manuel Overlay) tekniği ile gerçekleştirilmiştir. Sekiz arazi sınıfının her bir sınıfı için bu işlem uygulanmıştır.

Sonrasında mevcut (TOPRAKSU) arazi kullanım kabiliyet sınıflandırması ile Atalay yöntemi arazi kullanım kabiliyet sınıflandırmasına ait haritalar karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda ortaya çıkan sonuçlar incelenerek arazi kabiliyet sınıflarındaki değişim miktarı (km^2), oranı (%), sınıflar arasındaki değişim (km^2) değerleri belirlenmiştir. Alansal ve oransal hesaplamalar arasındaki fark iki arazi kabiliyet sınıflandırması arasındaki değişim ve değişimin yönü ortaya çıkarılmıştır.

Çalışmanın son aşamasında elde edilen tüm veriler analiz, sonuç ve öneriler olarak bilimsel perspektif ile rapor haline getirilmiştir.

Çalışmada kullanılan materyaller, aşağıda detayları verilen şekillerde oluşturulmuş ve işlenmiştir. Verilerin oluşturulması, işlenmesi ve ilgili analizler bilgisayar ortamında gerçekleştirilmiş, haritalamalar ve analizler için ArcGIS-ArcMap 10.5, hesaplamalar için MS Excel ve metin yazımı için MS Word programları tercih edilmiştir.

Öncelikle sahanın konumunu bildiren lokasyon haritası hazırlanmış, inceleme alanı olan Altıeylül İlçesi'nin Türkiye ve Balıkesir'e göre konumu ve ilçenin komşuları bu haritada gösterilmiştir.

Çalışmaya altlık oluşturacak verilerin üretilmesi amacıyla Altıeylül İlçesi dâhilindeki 1/25.000 ölçekli topografya haritalarına ait paftalar (I20a4-I19d2-I19c1-I20d1-I19d3-I19c4-I19c3-I20d4-J19a2-J19b1-J20a1-J19b4-J19b3) taranarak dijital ortama aktarılmış ve WGS_1984_UTM_Zone_35N koordinat sistemi ile

koordinatlandırılmıştır. Haritalar üzerinden ekran sayısallaştırması yöntemi ile 10 m izohipsleri, tepeler ve yükselteleri, akarsular ve göller, karayolları, yerleşme vb. veriler üretilmiştir.

Sayısallaştırılan 10 m izohipslerinden ArcToolbox, 3D Analyst Tools altında Raster, Interpolation, Topo to Raster ile Sayısal Yükselti Modeli (SYM = DEM) üretilerek raster veriden eğim, bakı analizleri yapılmıştır. Raster, Reclass, Reclassify aracı ile SYM her 50 m’de bir yeniden sınıflandırılarak yükselti frekans histogramı üretilmiş ve diyagramı çizilmiştir, yükselti basamakları tablosu hazırlanmıştır.

Sayısal Yükselti Modeli kullanılarak oluşturulan eğim haritası eğim derecelerine ayrılarak sınıflandırılmış, bu sınıfların alanları hesaplanmış, tablo ve diyagramı oluşturulmuştur.

Sayısal Yükselti Modeli ile bakı haritası oluşturulmuş, bakı özellikleri yönlere göre alansal dağılımları belirlenmiş, tablo ve diyagramı üretilmiştir.

İnceleme alanının Jeolojisi; BBB’den temin edilen 1/25.000 ölçekli MTA (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü) tarafından yayımlanmış jeoloji haritaları ve teknik raporlarından sayısal olarak temin edilmiş ve ilçe sınırlarına göre düzenlenmiştir.

Jeomorfolojik özellikler, sayısal yükseklik modeli (SYM), topoğrafya haritaları, jeoloji haritalarının detaylı raporları, arazi çalışmalarına dayalı olarak ve Şule’nin (1995) yüksek lisans tezinde çizmiş olduğu jeomorfoloji haritasından, Kızılcıaoğlu’nun (2002) Kille Çayı Havzası’nın Jeomorfoloji ve Uygulamaları Jeomorfoloji haritası ile Özoğul’un (1987) Balıkesir Ovası ve yakın çevresine ilişkin hazırlamış olduğu jeomorfoloji haritasından faydalanılarak sahanın kalan kısmı da dâhil edilerek genel bir jeomorfoloji haritası hazırlanmıştır.

İklim özellikleri; T.C Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nden alınan Balıkesir Meteoroloji İstasyonu rasat kayıtları kullanılarak belirlenmiştir. Altıeylül İlçesi’nde iki adet meteoroloji istasyonu bulunmaktadır. Günlük rasat tutan bir istasyon bulunmaktadır. Balıkesir ve Balıkesir Havaalanı istasyonlarından 102 m yükseklikte bulunan Havaalanı istasyonu günlük ölçümler yaptığından dolayı tercih edilmiştir. Günlük rasatlar vejetasyon dönemlerinin belirlenmesinde kullanılmıştır.

Yıllık ortalama sıcaklık değerleri hesaplanırken sıcaklığın yükseldikçe her 200 m’de 1 °C düşmesi varsayımından hareketle yükselti basamaklarına enterpolasyon yöntemiyle entegre edilerek Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılışı Haritası üretilmiştir.

Yağış özellikleri, aylık ortalama toplam yağış verileri temel alınarak yağışın yükseldikçe her 100 metrede 54 mm artacağı varsayımına dayanan “Schreiber Formülü” uygulanarak sahaya enterpolasyonu yapılmış ve haritalanmıştır.

Vejetasyon süresini belirlemek için uzun süreli günlük sıcaklık ortalamaları rasatları incelenerek, sıcaklığın +8°C ve üzerinde kesintisiz olarak devam ettiği zaman aralıkları belirlenmiştir. Sonrasında yine sıcaklığın her 200 metre yükseldikçe 1°C düşeceği varsayımı ile günlük ortalama sıcaklık değerleri, ilçenin yükselti basamaklarına enterpole edilmiş ve haritalanmıştır.

1/25.000 ölçekli topoğrafya haritaları kontrolünde drenaj şebekesi ve su kaynaklarını gösteren harita oluşturulmuştur.

ÇDP’nin toprak verileri yeni toprak taksonomisine göre sınıflandırılmış ve Altteylül İlçe Tarım Müdürlüğü’nden de alınan toprak analiz verileri de kontrol edilerek toprak haritası derlenmiştir.

1/100.000 ölçekli ÇDP’nin verilerinden bitki örtüsüne ait haritalar, ArcMap üzerinden 2018 yılına ait uydu görüntüsü kullanılarak ve arazi çalışmaları ile düzenlenerek arazi kullanımı ve sosyo-ekonomik faaliyetler haritası oluşturulmuştur.

Altteylül ilçesindeki mevcut arazi kullanım kabiliyeti özelliklerinin belirlenebilmesi için 1/100.000 ölçekli olarak TOPRAKSU tarafından hazırlanmış basılı haldeki haritalar taranmış ve bilgisayara aktarılmış, sonrasında koordinatlandırılarak ve ekran sayısallaştırması yöntemi mevcut arazi kullanım kabiliyeti verilerine ait sayısal katmanlar üretilmiştir.

Ekolojik koşullara göre arazi kullanım kabiliyet sınıflarını etkileyen faktörlere (topoğrafya, ana materyal, iklim, toprak, doğal bitki örtüsü, sosyo-ekonomik özellikler) ait oluşturulan veritabanı katmanları üst üste çakıştırılarak, Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu’nun belirtmiş olduğu kriterler çerçevesinde her bir arazi sınıfı için belirtilen özel eğim özellikleri, özel ana materyal özellikleri, özel sıcaklık ve yağış özellikleri, özel toprak özellikleri, sosyo-ekonomik özelliklerin çakıştığı alanlar sayısallaştırılmıştır.

Kullanıcı Kontrollü Çakıştırma (Manual Overlay) işleminde dikkate alınan özellikler şunlardır;

I. Sınıf Araziler ayırt edilirken tarımsal faaliyetlerin sürdürülmesinde iklimin sınırlandırıcı bir etkisinin olmadığı vejetasyon süresinin 240 günün üzerinde olan, eğim değerlerinin 0-2 dereceler arasında olduğu, düz ve düze yakın araziler üzerinde, toprağın yeterli kalınlıkta, verimli ve işlemesi kolay, drenajı iyi entisol ve alfisol toprak türlerinin bulunduğu arazilerdir.

II. Sınıf Araziler; ovaların çevresindeki hafif eğimli sahalarda üzerinde daha çok tarıma uygun olan bu araziler nadiren taşkın tehlikesinin olduğu düz ve hafif eğimli sahalarda vejetasyon süresinin 240 günün üzerinde olduğu, yılda iki kez ürün alınabilen, kolay işlenebilen ve drene edilebilen Entisol ve İnceptisol toprak türlerinin yayılım gösterdiği alanlardır.

III. Sınıf Araziler; orta derecede eğim özelliklerinin görüldüğü, ova ile plato arasında geçiş sahalarda ve plato yüzeylerine karşılık gelen arazilerde genellikle mollisol, alfisol ve vertisol toprakların bulunduğu, Marmara tipi geçiş ikliminin hüküm sürdüğü veya sulamanın yapılabildiği karasal iklim sahalarda, 100-500 m yükselti aralığında orta derece erozyon sorunu olan iç kesimlerdeki alanlardır.

IV. Sınıf Araziler; çok eğimli araziler ile düz ve düze yakın plato yüzeylerinde toprağın sık, taşlı olduğu, inceptisol, vertisol ve alfisollerin olduğu kuru tarımın yapıldığı arazilerdir.

V. Sınıf Araziler; birikinti koni ve yelpazelerinin olduğu, eğim değerlerinin 0-2 ile 2-6 derece arasında değiştiği, entisol ordosuna ait topraklar üzerindeki alanlardır.

VI. Sınıf Araziler; çok dik yamaç şeklinde eğim gruplarında tanımlanan, erozyon sorununun yaşandığı, iklimin otsu ve vejetasyonun yetişmesine elverişli olduğu, toprağın taşlı, sık, hafif tuzluluk ve alkali özellikler gösteren toprakların görüldüğü, genellikle otlak olarak tanımlanan sahalara karşılık gelmektedir

VII. Sınıf Araziler; eğim değerlerinin çok yüksek olduğu, tarımsal faaliyetlerin uygun olmadığı, iklimin ise orman ve çalı vejetasyonunun yetişmesine uygun olduğu, toprak olarak alfisol, inceptisol, molisol türlerine ait ve erozyonun çok şiddetli olduğu arazilerdir.

VIII. Sınıf Araziler; üzerinde toprak bitki örtüsünden yoksun, erozyonun şiddetli olduğu, kayalık, maden ocakları, taş ocakları, bataklık, baraj gibi yapıların bulunduğu, toprakların bitki yetişmesine engel olacak kimyasal yapıda olduğu arazilerdir.

1.4. Önceki Çalışmalar

Çalışmanın hazırlanması süresince pek çok kaynaktan istifade edilmiştir. Bu kapsamda yararlanılan kaynaklar tasnif edilirken konu ve inceleme alanı ile ilgili olmak üzere iki bölümde incelenmiştir.

1.4.1. Konu İle İlgili Literatür

“*Sulamaya Elverişlilik Bakımından Arazi Tasnifi*” adlı çalışmada arazi sınıflaması, sulu tarım arazileri olabilecek arazileri belirlemek amacıyla ortaya konulmuştur. Sulu tarım bakımından arazi sınıflamasının amacını ve önemini anlatılmıştır. Sınıflama yapılırken ekonomik ve fiziki faktörler (topoğrafya, toprak, drenaj) dikkate alınmıştır. Sulu tarıma uygunluk açısından araziler altı sınıfa ayrılmıştır. Sınıflama özellikleri, arazi tasnifinin aşamaları, kullanılan materyal ve yöntem açıklanmıştır (Aytekin, 1959).

“*Land-Capability Classification*” başlıklı A.B.D Tarım Bakanlığına ait Arazi ve Kabiliyet Sınıflamasının belirlenmesi sürecinde dikkat edilecek hususları açıklayan rehber niteliğindedir. Arazi kabiliyet sınıfının önemini, hangi arazinin hangi amaçla hangi ihtiyaçlara cevap vereceğine dair açıklamalar barındırmaktadır (Soil Conservation Service, 1961).

“*Toprak Tasnifinin Tarihçesi, Gayeleri ve Kullanıldığı Sahalar*” adlı makalede toprak tasnifinin tarihçesini anlatırken ana materyalin önemine değinmiş arazi sınıflaması ile toprak sınıflamasının farklı olduğunu belirtmiştir. Arazilerin çeşitli amaçlara göre sınıflandığını belirterek, Sulu ziraat bakımından arazi tasnifi, arazi-kullanma kabiliyetine göre arazi tasnifi, gübreleme maksadıyla yapılan arazi tasnifi, toprak ve su muhafazası bakımından arazi tasnifi, vergi amacıyla yapılan arazi tasnifi, bitki adaptasyonu bakımından arazi tasnifi olarak ifade etmiştir. Ancak bu tasniflerin toprak haritalarından yapılabileceği düşüncesini dile getirmiştir (Çelebi, 1973).

“*Toprak Etüd ve Haritalarının Gayeleri ve Kullanıldığı Yerler*” adlı makalede toprak sınıflandırmasının birçok alanda kullanıldığı ifade edilmektedir. Toprak; bitki yetiştirme, ormancılık, sulama, drenaj, muhafazalı çiftlik planlaması gibi alanların en önemli malzemesidir. Tarıma uygun ya da uygun olmayan arazilerin belirlenmesi toprak haritalarıyla mümkün olabileceğini ifade etmiştir. Arazi kabiliyet sınıflandırmasında toprak erozyonu ve iklimin sınırlandırıcı etkisi belirleyici olmuştur (Çelebi, 1974).

“*A Land Use and Land Cover Classification System For Use With Remote Sensor Data*” A.B.D.’de kurumlarının arazi kullanımları ve arazi örtüsü ihtiyaçlarını gidermek amacıyla geliştirilmiş arazi sınıflamasıdır. Bu sınıflama sisteminde sınıflandırma uzaktan algılama teknolojisiyle edilen veriler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Arazi sınıflamasında kullanılan kriterler ve sınıflamanın yapılacağı açıklanmış ve arazi örtüsünün nasıl tanımlanacağı hakkında açıklamalar yapılmıştır (Anderson vd., 1976).

“*Arazi Sınıflaması*” başlıklı kitap bölümlerinden biri olan arazi kabiliyeti sınıflaması bölümünde sınıflandırmanın genel özellikleri ifade edilmiş, kabiliyet sınıflarının özellikleri açıklanmıştır. Bu sınıflama A.B.D. arazi kabiliyet sınıflaması sistemine göre yapılmıştır. Kitapta yer alan diğer bölümler arazi uygunluk sınıflaması ile tarım arazilerinin sınıflaması ve sulu tarım arazilerinin sınıflamasını açıklamaktadır (Dizdar, 1981).

“*Daphan Ovası Topraklarının Arazi Kullanım Yetenek Sınıflaması*” başlıklı makale tarımsal üretimin artırılması için toprakların etkin ve verimli kullanılması gerektiği ve bu nedenle söz konusu arazinin arazi kullanım kabiliyetlerine göre sınıflaması yapılmıştır. Sınıflama yapılırken toprak profili ve sondaları etüd edilerek arazi kullanım kabiliyetleri belirlenirken dikkate alınmıştır. Arazi kabiliyetleri belirlenen Daphan Ovası’nda arazinin %63.3’lük büyük bir bölümü III. sınıf arazileri oluşturmakla birlikte I. ve II. sınıf arazi tespit edilememiştir (Akgül, 1994).

“*Toprak Etüd ve Haritalama*” başlıklı kitabın son bölümünde toprak sınıflandırma sistemi için temel toprak etüd çalışmaları yapılmıştır. Toprak etüd çalışmalarıyla elde edilen bilgilerin yorumlanması ile oluşturulan sınıflamalardan biri olan arazi kullanım yeteneği sınıflaması anlatılmaktadır. Bu sınıflamanın amacı, nasıl

yapıldığı, dikkate alınması gereken faktörler, yetenek sınıflarının özellikleri, alt sınıfları, birimleri ve haritalama süreci anlatılmaktadır (Yüksel, 1995).

“Yeni Bir Sayısal, Bilgisayarda Uygulanabilir Sulu Tarıma Uygunluk Arazi Sınıflandırma Yöntemi” adlı çalışmada arazilerin sulu tarıma uygunluğun belirlenebilmesi için bilgisayar ortamında uygulanabilen yeni bir sayısal sınıflandırma yöntemi ortaya konulmaya çalışılmıştır. Yapılan çalışma bitki, toprak, sulama yöntemi ve sulama suyu kalitesi arasındaki ilişkiye göre ortaya konmuştur. Çalışma sonucunda DSİ'nin yapmış olduğu sınıflamadan farklı sonuçlar görülmüştür. Bu farklılığın sebebi ise sayısal yaklaşım ve arazi kullanım türünün değerlendirmeye alınmasıdır. Çalışmada dikkate alınan kriterler arasında bölge iklimi, sanayisi, su kalitesi, sosyo-ekonomik göstergeler de kullanılarak uygun yöntemlerin kullanımı ile her bölgede başarılı olacağı üzerinde durulmuştur (Özcan ve Şenol, 1995).

“Arazi Değerlendirme ve Arazi Kullanım Planlaması Amacıyla Geliştirilmiş Bir Bilgisayar Modeli” başlıklı makale, bilgisayar teknolojisini kullanarak arazi değerlendirme sisteminin uygulanabilmesi için bir paket program geliştirilmiştir. Bu paket program Şenol'un daha önceden geliştirmiş olduğu arazi değerlendirme yöntemine göre geliştirilmiştir. Arazi kullanım planlaması ve arazi kullanım türlerinin daha kolay ve daha doğru ve güvenilir sonuçlar ortaya çıkarılmasını sağlamıştır (Şenol ve Tekeş, 1995).

“Arazi Kullanım Planlamasına Multidisipliner Bir Yaklaşım: Bozova Arazi Kullanım Planlaması” başlıklı makale arazi kullanımının planlanmasına yeni bir bakış açısı önerilmiştir. Bu bakış açısıyla inceleme alanının toprak, jeoloji ve hidroloji haritaları, sulanan sahalar ve sulama projeleri, nüfus özellikleri ve uydu görüntülerinden faydalanılarak planlamaların yapılması gerektiğini belirtmiştir. Çalışmanın sonucunda mevcut arazi kullanımı ile planlamadaki durum farklı şekillerde kullanıldığı ortaya çıkmıştır (Gündoğan vd., 1995).

“Farklı Arazi Kullanım Planlaması Yöntemlerinin Aksu Pamuk Üretim İstasyonu Tarım Arazilerinde Karşılaştırılması” başlıklı makalede yeni bir arazi sınıflaması geliştirilerek mevcut Arazi Yetenek Sınıflamasıyla karşılaştırılmıştır. Geliştirilen bu sınıflama, FAO arazi değerlendirmesindeki ilkeler doğrultusunda yapılmış ve Şenol Arazi Değerlendirme Sistemi olarak adlandırılmıştır. Bu

sınıflandırma sistemi araziye toprak, doğal çevre, sosyal ve ekonomik faktörleriyle birlikte değerlendirilmektedir. Çalışmanın sonuç kısmında mevcut arazi yetenek sınıflaması ile Şenol Arazi Değerlendirme Sistemini karşılaştırmış ve iki sistem arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Yeni geliştirdikleri sistemin daha gerçekçi sonuçlar verdiğine ulaşılmıştır. Sistemin sınırlılıklarının olduğu ve bu sınırlılık sistemdeki ekonomik parametrelerin güvenilir bir şekilde toplanıp toplanmadığının belirlenmesinin güç olması, ekonomik parametrelerdeki değişimlerin takip edilmesinin zorunlu olması ve arazinin mevcut özelliklerini sayısallaştırırken aynı zamanda bazı sorunların ortaya çıkması olarak ifade edilmiştir. Bundan dolayı Şenol Arazi Değerlendirme Sistemi'nin tekrar düzenlenmesi gerektiği belirtilmiştir (Kılıç ve Sarı, 1995).

“*Toprak Kaynakları ve Kullanımı*” adlı çalışmada Türkiye'deki mevcut arazi varlığı ve arazi kullanımı ile ilgili sorunlar belirtilmiştir. Türkiye arazilerinin %32'sinin arazi kullanım yeteneğine uygun kullanılmadığı belirtilmiştir. Bu çalışmada arazi kullanımının belirlenmesinde eksik parametrelerin olduğu iklim, bitki örtüsü özellikleri ve sosyo-ekonomik faktörlerin dikkate alınmadığı, sadece mevcut arazi kullanım kabiliyetini belirlemek ve tarımsal amaçlı yapıldığı için arazinin en iyi kullanımını belirlenmesinde yeterli olmadığı belirtilmiştir. Sonuç bölümünde sorunların giderilmesi için çözüm önerileri sunulmuştur (Haktanır, vd., 2000).

“*Ülkemizde Yanlış ve Amaç Dışı Arazi Kullanımı*” adlı makalede yanlış arazi kullanımları ve bu soruna çözüm önerileri getirilmiştir. Arazi kullanım planlamalarının önemi anlatılmaya çalışılmıştır. Türkiye'deki mevcut arazi varlığı ve sorunları ortaya koyulmuştur. Ülkemizdeki yanlış arazi kullanımı sorununa çeşitli çözüm önerileri getirilmiştir (Cangir ve Boyraz, 2000).

“*Ankara'daki Kentsel Büyüme Ve Saçaklanmanın Verimli Tarım Topraklarının Amaç Dışı Kullanımına Etkisi*” başlıklı çalışma, toprağın üretilemez yenilenemez bir doğal kaynak olduğu vurgulanarak, kentlerdeki saçaklanarak büyümenin verimli tarım toprakları üzerindeki etkileri Ankara örneğinde değerlendirilmektedir. Bu amaçla Ankara'daki arazi kullanımının zaman içindeki gelişimi ve değişimi, arazi kullanım haritaları ve günümüze kadar yapılan plan çalışmaları üzerinden incelenmekte ve elde edilen bulgulardan tarım topraklarının korunması ve etkin arazi kullanımının sağlanması yönünde öneriler

geliştirilmektedir. Dönemsel olarak arazi kullanımındaki değişimler; 1990'lerden itibaren batı, güneybatı ve güney yönlerindeki verimli tarım topraklarının, ağırlıklı olarak (%75-80) düşük yoğunluklu ve dağınık konut gelişmeleri ile amaç dışı kullanımla kaybedildiğini ortaya koymaktadır. Bu da, verimli tarım topraklarını koruyucu yasa-yönetmeliklere karşın, piyasa güçlerinin planla ya da plansız olarak kentsel gelişmeyi şekillendirdiğini açıkça ortaya koymaktadır (Dinçer ve Varol, 2012).

“Karacasu (Dandalas) Havzası’nda Arazi Sınıflandırması ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler” başlıklı yüksek lisans tezinde Dandalas Havzası’nda doğal ortam koşullarını dikkate alarak mevcut arazi kullanımı ve arazi sınıflandırması arasındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışmada topoğrafya, iklim, anakaya, toprak ve sosyo-ekonomik kriterlerin arazi sınıflandırması açısından önemi açıklanmaktadır. Sahanın fiziki coğrafya özellikleri açıklanmış ve Köy Hizmetleri verilerine göre arazi yetenek sınıfları belirlenmiştir. Sahanın fiziki coğrafya özelliklerinin arazi kullanımı nasıl etkilediği belirtilmiştir. Çalışma sonucunda mevcut arazi kullanımı ile arazi yetenek sınıfları arasındaki ilişki ortaya konmaya çalışılmıştır. Sahada yanlış arazi kullanımı olduğu görülmüştür. Sürdürülebilir kalkınma için doğru arazi kullanımının önemi vurgulanmıştır (Kantürk, 2002).

“Gömeç Havzası’nda (Balıkesir) Arazi Kullanımı ile Sınıflandırılması Arasındaki İlişkiler” adlı makalede inceleme alanı konumu itibariyle doğal ortam potansiyeli, turizm potansiyeli ve aynı zamanda önemli zeytin tarım sahalarını oluşturmaktadır. İnceleme alanında yaşamını sürdüren insanların büyük bir kısmı geçimlerini zeytincilikten sağlamaktadır. Bu nedenle inceleme alanındaki tarımsal etkinlikler arazi kabiliyet sınıflandırılmasına göre yapılmamaktadır. Bu nedenle de çalışma alanında tarımsal verim düşmektedir. Sürdürülebilir kalkınma açısından havzanın arazi kabiliyetine göre yapılması gerektiği ortaya konmaktadır (Buldan ve Gülersoy, 2003).

“CORINE Arazi Kullanımı Sınıflandırma Sistemine Göre Arazi Kullanım Haritasının Hazırlanması: Isparta Örneği” başlıklı makalede CORINE arazi sınıflandırma yöntemine göre Isparta-Merkez ilçesinin arazi kullanım haritası ortaya konmuştur. Çalışmada uydu görüntüleri temel veri seti olarak, topografik, toprak ve jeoloji verileri de yardımcı veriler olarak kullanılmıştır. Hazırlanmış olan bu haritalar

ile arazi çalışmaları ve kontrolleri sağlanmıştır. Sonuç kısmında çalışmanın doğruluk oranının yüksek olduğu ve 1:50.000 ölçekli arazilerde bu yöntemin kullanılabilirliği ifade edilmiştir (Başayigit, 2004).

"Bir Arazi Kullanım Planlaması Modeli: Cehennemdere Vadisi Örneği" başlıklı çalışmada, arazi kullanım planlamasında karar verme modeli geliştirilmeye çalışılmıştır. Modelde arazi kullanım şekilleri için çok kriterli arazi uygunluk kriterleri ve alt kriterleri belirlenmiştir. Her arazi uygunluk kriteri için ağırlık değerleri belirlenmiştir. Tek amaçlı ve çok kriterli arazi uygunluk değerlendirmeleri yoluyla orman, tarım ve mera arazi kullanım şekillerinin her birisi için uygunluk derecesine sahip arazi uygunluk haritaları elde edilmiştir. Arazilerin potansiyel arazi kullanım şekillerinin belirlenmesi için kullanılmış ve "Arazi Uygunluklarına Dayalı Arazi Kullanım Tahsisi" çözümlenmeleri gerçekleştirilmiştir. Çalışmada uygulaması kolay, gerçekçi, uygulanabilir, kullanılabilir ve etkin bir Arazi Kullanım Planlaması Modeli ortaya konmuştur (Yılmaz, 2005).

"Ülkemizde Yanlış ve Amaç Dışı Arazi Kullanımı" adlı makalede yanlış arazi kullanımı ve yanlış arazi kullanımlarına çözüm önerilerin bulunulmuştur. Arazi kullanım planlamalarının önemli olduğu ülkemiz arazilerinin mevcut durumu ve sorunları açıklanarak çözüm önerilerinde bulunulmuştur (Cangir ve Boyraz, 2005).

"Atatürk Orman Çiftliği Arazilerinin Tarımsal Kullanım Durumlarının Değerlendirilmesi" başlıklı makale 33.233 dekar araziye sahip Atatürk Orman Çiftliğinin tarımsal kullanım durumunu belirlemeyi amaçlamaktadır. 1/20000 ölçekli toprak haritalarından faydalanılarak değerlendirmeye alınacak arazi kullanım türleri ile arazi kullanım türünün ihtiyaçları karşılaması için gerekli nitelikler karşılaştırılmıştır. Arazi uygunluk haritası hazırlanmıştır. Sonuç olarak mevcut arazinin %8,2'si tarım dışı arazilerden oluşurken %54,4'ü oldukça iyi durumdaki arazilerden oluşmaktadır (Dengiz, Usul ve Keçeci, 2006).

"Arazi Kullanımı ve Erozyon İlişkisi" adlı bölümde arazi kullanımı ile toprak arasındaki ilişki açıklanarak arazi kullanım için arazi planlamasının önemi anlatılmaya çalışılmıştır. Erozyon arazi kullanımını etkilemektedir. Erozyonun sonucunda toprak kayıplarının ve ardından oluşan, oluşabilecek birçok problemin kaynağı arazilerin nicelik ve niteliklerine uygun hareket edilmediği anlatılmaktadır (Sarı, 2006).

“Yalova İli’nde Arazi Kullanımının Zamansal Değişimi (1992-2007)” başlıklı makalede Yalova iline ait 1992 ve 2007 yılları arasındaki arazi kullanımındaki farklılaşmalar CBS ve UA teknikleri kullanılarak uydu görüntüleri üzerinde kontrollü sınıflandırma yöntemiyle belirlenmiştir. Belirlenen arazi kullanımındaki değişimlerin değişim nedenleri değerlendirilmiş ve 2007 yılına ait arazi kullanım haritası oluşturulmuştur. Arazi kullanımındaki değişimler ayrıntılı olarak ifade edilmiştir (Özdemir ve Bahadır, 2008).

“Alibey ve Kağıthane Havzalarında Arazi Kullanımı ve Sorunlarının 50 Yıllık Değişimi” yüksek lisans tezinde İstanbul’un Alibey ve Kağıthane havzalarında 50 yılda arazi kullanımında meydana gelen değişiklikler tespit edilerek yanlış arazi kullanımının neden olduğu sorunlar incelenmiştir. Söz konusu havzaların arazi kabiliyet sınıfları, eğim grupları ve arazi kullanım durumu dikkate alınarak belirlenmiştir (Çokoyoğlu, 2008).

“Bakırçay Havzası’nda Doğal Ortam Koşulları ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler” başlıklı doktora çalışmasında Bakırçay havzasının doğal ortam özellikleri ile arazi kullanım özellikleri detaylıca açıklanmıştır. Doğal ortam özelliklerinin arazi kullanımına olan etkileri ortaya konulmuştur. Havzanın doğal özellikleri ile sosyo-ekonomik özellikleri doğrultusunda arazi kabiliyet sınıflandırması yapılmıştır. Sınıflandırmanın sonuç verilerine bakıldığında havza arazilerinin %55’inin yanlış kullanıldığı, %26’sının tarıma uygun olmadığı tespit edilmiş ve çeşitli öneriler sunulmuştur (Gülersoy, 2008).

“Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı ve İlgili Mevzuat” Söz konusu T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’nın mevzuatında; toprak koruma ve arazi kullanımına yönelik 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi kullanım Kanunu ve bu kanun gereği ortaya konan uygulama yönetmeliği dikkate alınarak toprak ve arazi sınıflaması yapılmasının usul ve esasları düzenlenmiştir. Düzenlenen söz konusu mevzuatın üçüncü bölümünde toprak ve topoğrafyadaki değişiklikler çoğunlukla bir sahadaki haritalama farklılıklarının nedeni olduğu belirtilmiştir. Toprak etütleri arazi haritalama birimlerinin tanımlanmasında ve sınıflamalarda kullanılan temel unsur olarak aktarılmıştır. Arazi sınıflaması çeşitli ihtiyaçlara göre yapılabilmektedir. Coğrafi ve ekonomik olarak yapıldığı gibi koruma ve geliştirmeye yönelikte yapılabilmektedir. Yine söz konusu mevzuatta arazi sınıflamasının alt başlıkları

olarak tarım arazi sınıflaması, arazi yetenek sınıflaması, arazi uygunluk sınıflaması, sulu arazi tasnifi açıklanmıştır (Dizdar ve Dursun, 2008).

“Gökçeada Arazi Kullanım Planlaması” adlı Tübitak Çaydag Hızlı Destek Projesi 107Y337 numaralı proje ile Gökçeada Arazi Kullanım Planlaması farklı bir yaklaşım ile ele alınmıştır. Arazinin sürdürülebilir kullanımı doğal ve kültürel potansiyeli göz önüne alınarak ekolojik yapıya zarar vermeyecek bir arazi kullanımı ile mümkün olabilir. İnceleme alanı olan Gökçeada'nın mevcut arazi kullanım türleri (AKT) belirlenmiştir. AKT dikkate alınarak eğim, bakı, toprak derinliği, kayalık vb. özellikleri de belirlenerek AKT uygunluk endeksi hesaplanmıştır. Bu değerler FAO sınıflama sistemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Üretilen uygunluk haritaları overlay yöntemiyle çakıştırılmıştır. Planlama yapılırken, en uygun arazi kullanım kararlarının önerilmesinde, koruma ve kullanma arasındaki denge, ekonomik etki, çevre duyarlı ekolojik etki ve kabul edilebilirlik dikkate alınmıştır (Cengiz, vd., 2009).

“Gönen Havzasında Jeomorfolojik Birimlerle Arazi Kullanımı Arasındaki İlişki (Balıkesir)” başlıklı makale Gönen Havzası'nda, CBS ve UA yöntemleri kullanılarak jeomorfolojik birimler ve arazi kullanım arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma sahasının genel fiziki özellikleri ayrıntılı olarak jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri haritalanmıştır. İnceleme alanının arazi kullanım özellikleri belirlenmiş ve haritalanmıştır. Bu çalışmalardan sonra çalışma sahasının jeomorfolojik üniteleri ve arazi kullanımı arasındaki ilişki ortaya konulmuştur. Söz konusu havzadaki arazi kullanımına yönelik sorunlar tespit edilmiş ve sorunlara çözüm önerileri getirilmiştir (Özşahin, 2011).

“Tavas Ovası Topraklarında Potansiyel Arazi Kullanımlarının Belirlenmesi” başlıklı makalede Denizli'de yer alan Tavas Ovası'nın tarımsal kullanıma uygunluk sınıfları belirlenmiş ve potansiyel arazi kullanım planlaması oluşturulmuştur. Söz konusu bu çalışma, arazilerin yeteneklerine göre kullanılması, amaç dışı kullanımlarının önlenmesi ve sürdürülebilir bir arazi kullanımı için önemlidir. Çalışma sonucunda sahanın %35,2'si iyi ve seçkin tarım arazisi iken %3'ü tarım dışı arazi olarak belirlenmiştir (Yorulmaz, vd., 2011).

“Arazi Kullanım Etkinliğinin Değerlendirilmesi: Edirne İli Havsa İlçesi Örneği” adlı çalışmada Edirne ili Havza ilçesinde 1993 ve 2008 yıllarının uydu

görüntüleri kullanılarak arazi kullanım durumu belirlenmiş ve karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda tarım arazisi olarak kullanılması gereken I. II. ve III. sınıf arazilerin tarım dışı arazi olarak kullanımının arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca söz konusu çalışmada arazi kabiliyet sınıflamasının toprak, topografya, iklim ve drenaj faktörlerinin değerlendirilmesi ile kültür bitkilerinin yetiştirilme uygunluğuna göre yapıldığı belirtilmektedir (Everest vd., 2011).

"Tarım Arazilerinin Korunması ve Etkin Kullanılmasına Yönelik Politikalar" adlı tezde Türkiye'deki toprak ve arazilerin geçmişteki kullanımına, sorunlarına ve tarım arazilerinin amaç dışı kullanımına değinilmiştir. Bu kapsamda yasal düzenlemeler ve ülke politikaları da dikkate alınmıştır. Tarım arazilerini tehdit eden en önemli unsur arazilerin tarım dışı kullanımı ve kentleşmenin büyük oranda tarım arazilerinde olduğudur (Topçu, 2012).

"Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Teknikleri Kullanılarak Ankara İli Yenimahalle İlçesindeki Tarım Alanlarının Amaç Dışı Kullanımının Belirlenmesi" adlı makalede Ankara, Yenimahalle İlçesi'nde Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Yöntemleri kullanılarak tarım arazilerindeki değişim ortaya konmuştur. 2000, 2005 ve 2010 yıllarına ait udu görüntülerinden faydalanılarak arazi sınıfları sayısallaştırılmıştır. ArcGIS-ArcMap10.0 yazılımı ile her yıla ait uydu görüntüleri üzerinden sayısallaştırmalar yapılmış, üç ayrı yıllara ait veri setleri ikişerli olarak çakıştırılarak (overlay) yıllar arasındaki değişimler ortaya konmuştur. Sonuca bakıldığında arazideki en fazla değişim azalma eğilimi olarak %11.04 oranla mera alanları olarak belirlenmiş ve tarım arazilerinde artış, orman alanlarında artış, çıplak alanlarda artış şeklinde devam ettiği üzerinde durulmuştur (Aydoğdu vd., 2012).

"İslahiye İlçesi Arazi Kullanımı Üzerinde Yükselti, Eğim ve Toprak Faktörlerinin Etkisi" başlıklı makalede insanların sosyal ve ekonomik etkinlikleri üzerinde önemli etkisi olan arazi kullanımı ve arazi kullanımının fiziki çevre faktörlerinden toprak, eğim, yükselti ile ilişkisi incelenmiştir. İnceleme alanında tarımın büyük kısmı ova tabanında yapıldığı, tarım yükselti olarak 500-600 m yükselti arasında değişen kolüvyal ve alüvyal topraklar üzerinde yapılmaktadır (Çelik, 2012).

"Bakırçay Havzası'nda Arazi Kullanımı İle Arazi Yetenek Sınıfları Arasındaki İlişkiler" adlı makalede Bakırçay Havzası'nda arazi kullanımı ve arazi sınıfları arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme arazi koruma ve kullanma dengesi kurulabilmesi bakımından önemlidir. Havzada tarımsal açıdan önem taşıyan I ile VIII arasındaki arazi sınıfları ile arazi kullanım şekilleri oransal olarak tespit edilmiştir. Bu tespitler ışığında arazi kabiliyet sınıfları ile arazi kullanımı arasında uyumsuzluk olduğu ifade edilmiştir. İnceleme alanında kıyıda havza tabanında tarım alanları, yüksek eğime sahip alanlarda ise vejetasyondaki tahribat anlatılmaktadır. Havzanın % 26'sında tarıma uygun olmayan alanlarda tarım yapılmakta, %63'ünde şiddetli erozyon görüldüğü anlatılmaktadır. İnceleme alanında % 55 yanlış ve bilinçsiz kullanıldığı bunun arazi degradasyonuna yol açacağı bu durumu önleyebilmek amacıyla uygun bir arazi sınıflaması yapılması gerektiği önerilmiştir (Gülersoy, 2013).

"Marmara Gölü Yakın Çevresindeki Arazi Kullanım Faaliyetlerinin Zamansal Değişimi (1975-2011) ve Göl Ekosistemine Etkisi" başlıklı makalede Marmara Gölü ve yakın çevresindeki arazi kullanım durumlarının zamansal değişimi ve göl ekosistemi üzerindeki etkileri yerel ölçekte ve teknolojik imkânlardan faydalanarak uzaktan algılama teknolojileri kullanılarak incelenmiştir. Çalışma sonucunda incelenen alanın % 64,3'ünü tarım, % 23,3'ünü orman, % 8,8'ini mera, % 2,8'ini su, % 0,4'ünü yerleşim, % 0,4'ünü sucul bitki alanları oluşturmaktadır. Sahada 1986-2011 yılları arasında arazi kullanımındaki en büyük değişim, % 173 oranında (598 ha) artışla yerleşim alanlarında yaşanmıştır. Buna karşın sucul bitki (% 21, 230 ha) ve mera alanlarındaki (% 18, 4508 ha) azalış dikkat çekmektedir. Bu durum göl ekosistemi üzerinde çeşitli etkiler oluşturmuştur. Göl alanındaki değişimler, ötrofikasyon ve gölün doğal yapısına müdahale edilmesiyle göl ekosistemi etkilenmiştir. Gölün çevresinde sucul bitkilerin tarım alanları yaratmak vb. amaçlarla yok edilmesi göl ekosistemini üzerinde büyük yaralar açmıştır. Göl ekosisteminin korunması amacıyla çeşitli önerilerde bulunulmuştur (Gülersoy, 2013).

"Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistem Teknikleri Kullanılarak Arazi Örtüsü / Arazi Kullanımı Zamansal Değişimin Belirlenmesi: Samsun Merkez İlçesi Örneği (1984-2011)" başlıklı makale Samsun'un Merkez İlçesi'nin uydu görüntüleri ve bir takım veriler yardımıyla Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımı ile arazi kullanım sınıfları tespit edilmiştir. Yapılan arazi sınıflandırmasında dört adet ana arazi sınıfı

belirlenmiş bunlar tarım, mera, orman ve tarım dışı alanlar olarak tanımlanmıştır. 1984, 2005 ve 2011 yıllarına ait arazi sınıflandırmaları karşılaştırılmıştır. karşılaştırma sonucunda I., II. ve III. sınıfa ait arazilerin şehirleşme ve amaç dışı kullanımının arttığı belirtilmiştir (Dengiz ve Demirag, 2014).

“Toprak ve Su Kaynakları Potansiyelinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Yardımıyla Belirlenmesi: Tekirdağ-Çerkezköy İlçesi Uygulaması” başlıklı makalede Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak Çerkezköy ilçesiyle ilgili toprak ve su kaynakları potansiyelinin sayısal ve toprak haritaları yardımıyla belirlenerek çalışma alanına ilişkin geleceğe yönelik planlamalarda nasıl faydalı olabileceği ifade edilmiştir. Çerkezköy ilçesine ait toprak ve su kaynakları mevcut durumu ve dağılımı CBS ortamına aktarılmıştır. Sonuçta 14 adet aktif akarsu kolu ve bunların toplam uzunluğu 57,658 km olduğu belirlenmiştir. Eğim dağılımı bakımından ilçe sınırları genellikle %2’lik sınıfa girdiği ortaya konmuş ve yapılan analizler sonucunda arazi kullanımı bakımından II. sınıf tarım arazisi sınıfında olduğu belirtilmiştir (Bağdatlı, vd., 2014).

“Türkiye’nin Ekolojik Koşullarına Göre Arazi Kabiliyet Sınıflandırması” adlı kitapta arazi kabiliyet sınıflandırmasına yeni bir yaklaşım ve yöntem geliştirmiştir. Daha önceki çalışmalar A.B.D. kriterlerine göre yapılmış oysa A.B.D.’nin ekolojik koşulları ile Türkiye’nin ekolojik koşulları birbirine uymamaktadır. Bu nedenle topoğrafya (eğim, bakı, yükselti, yer şekilleri), ana materyal, toprak, iklim, bitki örtüsü ve sosyo-ekonomik özellikler dikkate alınarak Türkiye’nin ekolojik koşullarına göre arazi kabiliyet sınıflaması olarak nitelendirilebilecek yeni yaklaşım ortaya konmuştur. Bu yaklaşım ülke düzeyinde uygulandığında mevcuttaki arazi kullanımı ile arasında oldukça farklı kabiliyet sınıfları ortaya çıkmaktadır. A.B.D.’deki ölçütler kullanılarak oluşturulan TOPRAKSU’nun yaptığı sınıflama ile söz konusu yapılan çalışma arasındaki farklılıkların ortaya çıkması; başta iklim olmak üzere jeomorfolojik faktörler ile ana materyalin yeteri kadar dikkate alınmamasından kaynaklanmaktadır. TOPRAKSU’nun yaptığı sınıflamada I. sınıf arazi %6,4 iken Atalay Yöntemi’ne göre yapılan sınıflamada %1 çıkmıştır. Tarıma uygun sahalardan I.-II.-III. ve IV. Sınıf arazi toplamı TOPRAKSU verilerinde %34,1 iken, Atalay Yöntemi’nde %22 çıktığı görülmüştür. TOPRAKSU verilerine göre I. Sınıf arazi Rize haricinde Afyon, Ağrı, Ankara, Bingöl, Bitlis, Çorum, Edirne, Elazığ, Erzincan, Erzurum, Niğde, Sivas, Tokat, Tunceli, Van gibi illerde mevcut

olduğu belirtilmiş ancak bu özelliklere sahip illerin arazileri iklim özellikleri açısından karasal iklim bölgelerinde kalmaktadır. Ayrıca ülkemiz kısa mesafelerde değişken topografya, iklim özelliklerine hâkimdir. Türkiye koşullarına göre ve birçok disiplinin ziraatçı, coğrafyacı, hidrolog, haritacı ve ormancılar gibi işlerinde deneyimli çalışanların bir arada ekipçe hareket etmeleri ile yapması daha doğru ve verimli sonuçların ortaya çıkacağını belirtmiştir (Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu, 2015).

"Burdur Havzasında Arazi Kabiliyet Sınıflandırılması" başlıklı makale Atalay yönteminin uygulandığı metodun tanıtıldığı önemini anlatıldığı A.B.D. sınıflandırma sisteminin eksiklikleri açıklanmıştır. Burdur havzası iklim, topografya-jeomorfoloji ve ana materyal özellikleri yönünden incelenmiştir. Söz konusu çalışmada topografya-jeomorfoloji ve ana materyal unsurlarının ayrı bir önemi vardır. Nitekim Burdur Gölü'nün batı kesiminde birikinti koni ve yelpazeleri ile yeraltı suyunun yüksek olduğu yerler V. Sınıf, ormanla kaplı olması gereken dağlık alanlardaki eğimli yerler VII. Sınıf arazi kapsamına alınmıştır. Burdur Gölü'nün güneyinde neojen mamlarının çıktığı bitki örtüsünden yoksun ve sürekli yamaç akmalarının olduğu dik eğimli yamaçlar VIII. Arazi kapsamına alınmıştır (Atalay ve Değerliyurt, 2015).

"Aşağı Asi Nehri Havzası'nda (Hatay) Arazi Kullanımı ve Arazi Örtüsü (AKAÖ) Değişiminin (1990-2011) Erozyon Üzerindeki Etkisi" başlıklı makale Aşağı Asi Nehri'nde erozyon üzerinde etkili olan arazi kullanım ve arazi örtüsü (AKAÖ) değişimleri üzerinde çalışılmıştır. Çalışmada erozyon ile toprak kayıpları CBS tabanlı RUSLE (3D) yöntemi kullanılarak yapılmış arazi örtüsü ve arazi kullanımı ise Landsat uydu görüntüleri, çeşitli yöntemler kullanılarak analiz edilmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak 1990 yılında (%28.26), 2011 yılında (%35.0) en geniş sahada hafif şiddette erozyonun etkili olduğu da tespit edilmiştir. Günümüze doğru erozyon miktarında azalma olmuştur. RUSLE yönteminin doğru sonuçlar verdiği ve bu tür arazilerde kullanılabilir olduğu, AKAÖ'nün erozyon üzerine etkisinin de ispatlandığı belirtilmiştir (Özşahin ve Atasoy, 2015).

"CORINE Sistemine Göre Tekirdağ İlinin AKAÖ (Arazi Kullanımı/Arazi Örtüsü) Özelliklerinin Analizi" başlıklı makalede Arazi Kullanımı ile Arazi Örtüsü özelliklerinin tespit edilmesi ve izlenmesi etkili ve sürdürülebilir arazi kullanımı ve yönetimini vurgulamaktadır. AB sürecinde Türkiye'de CORINE sınıflandırma

sistemini kullanmaya başladığı ve önemini CBS ve UA algılama yöntemlerini kullandığını ifade edilmiştir. Tekirdağ ilinde CORİNE sistemine göre arazi kullanımı/arazi örtüsü sınıflarını 2000-2015 yılları arasındaki değişimi ortaya koymuştur. Şehirselleşme ile de bağlantı kurarak geleceğe yönelik öngörülerde bulunulmuştur (Sarı ve Özşahin, 2016).

"Ergene Havzasında (Trakya) Arazi Kullanımı ve Arazi Örtüsü Değişikliklerinin Erozyon Üzerine Etkileri" adlı makale Ergene Havzasındaki arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişikliklerinin erozyonla ilişkisi CBS ve UA yöntemlerine dayalı RUSLE (3D) analiz yöntemi ile yapılmıştır. Landsat uydu görüntüleri kullanılarak 1987 ve 2015 yıllarına ait Arazi Kullanım Örtüsü tespit edilmiş ve iki farklı arazi örtüsü ve faktör haritası üretilmiş, AKAÖ üzerinde meydana gelen değişikliklerin erozyonu dolaylı olarak etkileyeceği belirtilmiştir. Ergene havzasında 28 yıllık dönemde AKAÖ değişiklikleri sonucunda yerleşim alanlarının artmasıyla beraber toprak kaybı azalmıştır. Bu durum tarımsal açıdan problemleri de beraberinde getirmiştir. Çalışma sonucunda AKAÖ değişiklikleri ile erozyon arasında ilişki kurularak ve erozyonun en aza indirilmesi için önlemlerin alınması gerektiği anlatılmaktadır (Özşahin, 2016).

"Jeomorfolojik Özelliklerin Arazi Kullanımına Etkileri: Balya İlçesi Örneği" adlı yüksek lisans tezinde öncelikle çalışma sahası olan Balya ilçesinin fiziki ve beşeri özellikleri açıklanarak jeomorfoloji, yükselti basamakları, eğim, bakı faktörlerinin arazi kullanımı ile ilişkisi kurularak açıklanmıştır. Sonuç olarak jeomorfolojik özellikleri tarıma uygun olmayan alanlarda tarımsal faaliyetlerin yapıldığı belirlenmiş, yanlış arazi kullanımının verimi düşürdüğü gibi aynı zamanda erozyona da sebep olduğu belirtilmiştir (Öncel, 2016).

"Atalay Yöntemine Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması: Manisa-Şehzadeler İlçesi" başlıklı yüksek lisans tezinde Manisa ili Şehzadeler ilçesinde Atalay Yöntemi ile arazi kullanım kabiliyet özellikleri belirlenmeye çalışılmış, ortaya çıkan veriler ile TOPRAKSU tarafından hazırlanan arazi kullanım kabiliyet sınıfları ile karşılaştırılmış ikisi arasındaki farklılıklar ve değişim belirlenmiştir. Çalışmanın temel amacı A.B.D. arazi kabiliyet sınıflama sistemine göre TOPRAKSU hazırlanan arazi kabiliyet sınıflarını Atalay Yöntemi ile hazırlanan arazi kabiliyet sınıfları arasındaki farkları ve geçerliliklerini karşılaştırmıştır. Karşılaştırma sonucunda her iki sınıflandırmanın arasındaki farklılıklar tespit

edilmiştir. TOPRAKSU verilerine göre çalışma sahasında en fazla II. sınıf araziler (%31), en az ise IV. Sınıf araziler (%2,9) mevcut olduğu, Atalay Yöntemi 'ne göre yapılan arazi kullanım sınıflandırmasında ilçede en fazla I. sınıf araziler (%56), en az ise IV. sınıf arazi (%0,9) olarak tespit edilmiştir. Bu çalışma ile TOPRAKSU tarafından üretilen arazi sınıflandırmasında dikkate alınan ölçütlerin yetersiz olduğu ve Türkiye şartlarına tam olarak uymadığı ortaya konulmuştur (Tekeş, 2017)

"Coğrafi Bilgi Sistemi Kullanılarak Su Havzalarındaki Arazi Kullanım Değişikliği ve Çevresel Etkilerin İzlenmesi: Elmalı Havzası Örneği" adlı makale hızlı ve kontrolsüz kentleşmenin su havzalarında tahribatlara neden olduğu İstanbul'da bulunan Elmalı Havzası üzerindeki tespitler ile anlatmıştır. TEM otoyolu ve Boğaziçi köprüsünün arazi kullanımı üzerindeki etkileriyle ortaya konulmuştur. Elmalı havzasındaki değişim 1995, 2005 ve 2013 yıllarını kapsayan uydu görüntüleri ile ortaya koyarak bu verileri Coğrafi Bilgi Sistemi kullanılarak işlenmiştir. Sonuç bölümünde doğal kaynakların azaldığı ve yüzey akışına etkisi bunun akabinde ortaya çıkan sorunlardan bahsedilmiş ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi'ne tavsiyelerde bulunulmuştur (Geymen, 2017).

"Land Capability Classification Based on Ecological Properties of Tekirdag Province" başlıklı makale, Türkiye'de ülke şartlarına uygun bir kabiliyet sınıflaması yapılmadığı belirtilmiştir. Bunun sonucunda arazi kabiliyetine uygun kullanılmayan arazilerin çevre sorunlarına yol açtığı belirtilmiştir. Tekirdağ ilinin yeni arazi kabiliyet sınıflarına belirlenmiştir. Tekirdağ iline ait eski AKS ve yeni AKS karşılaştırılması yapılmış ve büyük oranda oransal değişim tespit edilmiştir. Söz konusu çalışmada Türkiye arazilerinin güncel durumu kontrol edilerek ekolojik koşullar dikkate alınarak arazi kabiliyet sınıflarının yapılmasının elzem olduğu ortaya konulmuştur. Böylelikle ekolojik koşullara uygun, doğru ve sürdürülebilir arazi kullanımının mümkün olacağı anlatılmıştır (Özşahin ve Eroğlu, 2018).

"Karesi İlçesinin (Balıkesir) Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması" adlı yüksek lisans tezinde Altıeylül ilçesinin kuzeyinde sınır komşusu olan Karesi ilçesi ele alınmıştır. Arazi kullanım kabiliyetinde yeni bir yaklaşım olan Atalay yöntemi uygulanmış olup eski AKS ile yeni AKS karşılaştırılması yapılarak değişimi belirlenmiştir. Sonuç olarak tarıma uygun olan araziler %26,1'den %48,7' yükselmiştir. En büyük değişim VII. sınıf arazilerde yaşanmıştır. VII sınıf araziler %22,8 oranında azalmıştır (Yaman, 2018).

1.4.2. Çalışma Alanı ve Yakın Çevresi İle İlgili Literatür

“*Batı Anadolu'nun Jeotektonik Evrimi*” adlı makalede bölgenin Ege adaları ve Yunanistan ile beraber Geç Tersiyer'e kadar aynı jeotektonik evrimi geçirdiğini kanıtlamıştır. Manisa-Balıkesir-Eskişehir hattı Geç Kretase'de yok olma zonuna karşılık geldiğini ve Pliyo-Kuvaterner'de Batı Anadolu'nun Ege adaları ile birlikte Yunanistan doğusundan geçen bir hat boyunca güneye doğru hareket ettiği olasılığını ileri sürmüştür. Bunların yanı sıra Batı Anadolu'nun temel kayaçlarını; Menderes, Kazdağı ve Uludağ metamorfik masiflerden Antikambriyen oluştuğunu, bunların da erken Paleozoyik'te birbirlerinden farklı coğrafi koordinatlarda bulunabileceklerini ve söz konusu üç masifinde Permo-karbonifere kadar karasal olduğunu öne sürmektedir (Bingöl, 1975).

“*Balıkesir Ovasının ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi ile Uygulamalı Jeomorfolojisi*” başlıklı doktora tezinde, Balıkesir ovası ile yakın çevresinin jeomorfolojisini inceleyerek jeomorfoloji haritası hazırlanmış uygulamalı jeomorfoloji çalışması bölümünde ise inceleme alanının problemleri sahalarını ortaya koymuştur (Özoğul, 1987).

“*Üzümcü Çayı Havzasının (Balıkesir) Jeomorfolojisi*” başlıklı yüksek lisans tezi Susurluk Çayının alt havzalarından biri olan Üzümcü Çayı havzasıdır. 1/25000 ölçekli topografya haritaları ile havzanın jeomorfolojik özelliklerinin tespit edilmeye çalışılmış, jeoloji ve topografik analizler ile problem sahaları belirlenmiştir. Havzanın tamamında neotektonik hareketler ile flüvyal süreçler jeomorfolojiyi belirlemiştir. Farklı seviyelerde platoların bulunması gençleşmeye bağlıdır (Şule, 1995).

“*Balıkesir ve Çevresinin İklimi*” başlıklı yüksek lisans tezinde Balıkesir ve yakın çevresinin iklimi, genel özellikleri, iklimi etkileyen faktörlerle açıklanmıştır. Sıcaklık, yağış, rüzgar parametrelerine ait ortalama ve ekstrem durumlar ifade edilmiştir. Balıkesir ilinin iklimini Marmara tipi geçiş iklimi olarak belirtmiştir (Kızılcıoğlu, 1995).

“*Balıkesir Şehri*” başlıklı yüksek lisans tezinde Balıkesir şehrinin kuruluşu, tarihi, o dönemki nüfus özellikleri ve yıllara göre nüfusta meydana gelen değişimler, şehrin fonksiyonları ve dağılımları, şehrin çevre sorunları, iklimi, fiziki coğrafya özellikleri şehrin yerleşimi arasındaki ilişki, yerleşim sahaları, şehirdeki cadde sokak

sistemlerinin gelişimi, şehrin gelişimi, planlı-plansız yerleşim yerleri, ulaşım sistemleri, turizmi, sosyal ve kültürel fonksiyonlar, çevre sorunları, konut sorunu, kanalizasyon sorunları, su sorunu, tarım alanlarının tahribi, deprem sorunu gibi birçok özelliğten ayrıntılı olarak bahsedilmiştir (Durmaz, 1995).

“Balıkesir-Ergama-Savaştepe, Gölcük Arasındaki Sahanın Bitki Örtüsü” adlı yüksek lisans tezi inceleme alanı içerisinde kalan sahanın bitki örtüsünü, bitki örtüsünün şekillenmesinde etkili olan yükselti, sıcaklık, yağış, toprak ve ana materyal faktörleriyle birlikte incelemiştir. Aynı zamanda birçok yazarın hem fikir olduğu nemli ormanlar ile kurak ormanları ayıran sınırın Balıkesir’in güneyinden geçtiğini ifade etmektedir. Çalışmanın sonucuna göre inceleme alanının doğal bir orman bölgesi olduğu ifade edilmiştir. Ormanlar Akdeniz fitocoğrafya bölgesinin ksreofit karakterli maki, kızılçam ile Karadeniz fitocoğrafya bölgesinin nemcil vejetasyonu arasında geçiş niteliği taşımaktadır. Küçükbaş hayvancılık ile tarım faaliyetleri inceleme alanı içerisinde pek çok noktada ormanların tahrip edildiği ifade edilmiştir. Ormanların tahrip edildiği alanlarda erozyonu hızlandıracağı ve ormanların korunması gerekliliği ifade edilmiştir (Sönmez, 1988).

“Balıkesir İlinin Arazi Kullanım Potansiyeli” adlı çalışmada Balıkesir ili arazilerinin mühendislik açısından ele alarak arazinin kullanım özelliklerini açıklamaktadır. İlin jeolojisi ve jeomorfolojisi hakkında bilgi verilmiştir (Aktimur, vd., 1994).

“Balıkesir ve Yakın Çevresinde Yağış” başlıklı makale, Balıkesir ilinin yağış özellikleri ve yağışı etkileyen faktörleri açıklamaktadır. İlin yağış miktarını Planater ve fiziki coğrafya faktörler belirlemektedir. Yağışın dağılışı ve miktarı frontal hareketlere bağlıdır. Yağış bu hareketlere bağlı olarak değişmekte bu durum da tarımsal verimi etkilemektedir. Çalışma sahasının iklimi Akdeniz iklimi ve Karadeniz iklimi arasındaki geçiş iklimidir. Bu geçiş nedeniyle tipik Akdeniz iklimi özellikleri yıllık yaz yağışları toplamı Akdeniz ikliminden fazla, yaz sıcaklıkları da Akdeniz ikliminden daha az olmasıyla farklılaşmaktadır (Kızılcıoğlu ve Soykan, 1998).

“Kille Çayı Havzası (Balıkesir)’nin Jeomorfolojisi ve Uygulamalı Jeomorfolojisi” başlıklı doktora tezinde inceleme alanı olarak belirlenen Kille çayı havzasının jeomorfolojisi ve uygulamalı jeomorfoloji özelliklerini açıklamaktadır.

Uygulamalı jeomorfoloji bölümünde sahanın jeomorfolojik problemlerini yanlış arazi kullanımı, taşkın, erozyon, İkizcetepeler Barajı'nın siltasyonu, deprem, heyelan ve yerleşim alanlarının belirlenmesidir (Kızılcıoğlu, 2002).

“XVII. Yüzyılın İlk Yarısında Balıkesir Şehrinin Fiziki, Demografik ve Sosyo-Ekonomik Yapısı” başlıklı doktora tezinde Balıkesir şehrinin tarihi süreçleri, fiziki yapısı, mahallelerin genel özellikleri, şehrin demografik yapısı, ekonomik yapısı, tarım, hayvancılık ve ekonomisini etkileyen faktörler incelenerek izah edilmiştir (Öntuğ, 2003).

“Balıkesir Ovası-Kocaçay-Manyas Ovası ve Susurluk Çayı Arasında Kalan Sahanın Jeomorfolojisi” başlıklı doktora tezinde ayrıntılı olarak çalışma sahasının kuzeyinde kalan bir bölümün jeomorfolojisi anlatılmaktadır. Çalışma alanı olarak belirlenen saha Karesi Yöresi olarak adlandırılmaktadır. Sahanın flüvyal, karst ve volkan topoğrafyası örnekleri ile jeomorfolojik olarak çeşitli topografya şekillerine sahip olduğu ifade edilmiştir. Neojen'den beri devam eden tektonik, yapısal ve morfolimatik süreçlerin sahayı şekillendirdiği belirtilmiştir. Neojen aşınım yüzeylerinin plato olarak ana jeomorfolojik birimleri meydana getirdiği ifade edilmiştir (Uzun, 2003).

“Ocak 1898 Balıkesir Depremi ve Sonrası” adlı eserinde 29 Ocak 1898'de Balıkesir'de olan ve yöredeki ismiyle “Koca Zelzele” olarak adlandırılan depremi, öncesi ve sonrası yaşananları, araştırdığı tarihi belgelerle birlikte ortaya koymuştur. Daha çok derleme niteliğinde olan bu eser, Balıkesir kent merkezini etkileyen bilinen depremlerin en şiddetlisi olan 1898 depremini tarihi belgeleriyle birlikte incelemesi bakımından önem arz etmektedir (Yazıcı, 2003).

“Balıkesir İlinin İklim Durumu” başlıklı çalışmada “Balıkesir'in yarı kurak bir iklime sahip olduğu ifade edilmiştir. İklimi kışları serin, yazları sıcak, deniz etkisine yakındır. Balıkesir'in yıllık yağış ile ilgili göstergeleri, sıcaklık göstergeleri, rüzgar göstergeleri; hâkim rüzgar yönünün kuzey, ikincil rüzgar yönünü Kuzey-Kuzeydoğu, rüzgar enerji potansiyel atlası, güneşlenme şiddeti Balıkesir Meteoroloji İstasyonu verileri kullanılarak açıklanmaktadır (MGM, Meteoroloji 2. Bölge Müdürlüğü).

“Manyas Ovası, Susurluk Çayı, Balıkesir Ovası ve Kocaçay (Balıkesir) Arasında Kalan Sahanın Bitki Coğrafyası” adlı yüksek lisans tezinde Manyas ile

Balıkesir arasında kalan sahanın bitki örtüsü özellikleri, bitki örtüsünün dağılışı dağılışı etkileyen faktörlerin tespitini amaçlamaktadır. İnceleme alanı içerisinde tespiti yapılan türlerin dağılışı gösterdikleri sahanın fiziki coğrafyası ile ilişkilendirilmiştir. Akdeniz iklimi ile Karadeniz iklimi arasında Marmara Geçiş iklimi özelliği gösteren saha nemli ormanlar sahası ile kuru ormanlar sahası olarak ve tahrip sahaları olarak üç gruba ayrılmıştır. Sahada hâkim türler meşe, kayın, kızılçam ve karaçam olduğu belirtilmiştir (Bayır, 2004).

“*Mikro Bölgeleme Metodolojileri ve Balıkesir İçin Bir Uygulama*” adlı doktora tezinde Balıkesir kent merkezi sınırları içinde kalan Bahçelievler, Plevne, Hasan Basri Çantay, Akıncılar Mahalleleri ve 18-02 Konut Bölgesi için mikro bölgeleme uygulaması yapmıştır. Çalışmasında sismik, jeolojik ve jeoteknik verilerin birleştirilmesi doğrultusunda, olası bir yer hareketi için kaynak, yol ve yerel zemin şartlarının karşılıklı etkileşimine dayalı, yer hareketi parametrelerindeki değişimi belirlemiştir. Balıkesir yerleşim alanı sınırlarında olasılık olarak belirlenmiş tasarım depremi için farklı azalım ilişkileri kullanarak sentetik yer hareketi kayıtları üretilmiştir. Sonuç olarak, deprem ve zemin özelliklerinin karşılıklı etkileşiminden kaynaklanan değişkenliğin istatistiksel olarak değerlendirilmesi gerektiği ortaya konulmuştur (Yağcı, 2005).

“*Ege, Güney Marmara ve İçbatı Anadolu Bölümleri Arasındaki Geçişte İklim Özelliklerinin Değişimi*” başlıklı makalede Güney Marmara, Ege ve İç Batı Anadolu Bölümlerinde yer alan 49 meteoroloji istasyonu verilerinden faydalanarak bu bölümler arasında değişimi incelemiştir. Buna göre inceleme alanında Akdeniz, Karadeniz ve Karasal iklim şartları arasında geçiş şartları yaşanmakta olup Balıkesir için Karadeniz iklim şartlarının daha baskın olduğu belirtilmiştir (Koç, 2006).

“*Deprem Risk Analizi ve Şehirleşmede Balıkesir Kent Merkezi Örneği*” adlı yüksek lisans tezi inceleme alanı ve yakın çevresinde depremsellik araştırmaları yapmıştır. Bu çalışmada Erinç zemin sınıflandırmasını kullanmıştır. Sismik risk analizi ve depremin tekrarlama sıklığı 47,3 yıl olarak belirtilmiştir. Çalışma sonucunda kent merkezi yerleşim alanlarının %12 si zayıf %75 i ise çok zayıf zeminlerde yerleştiğini ve sadece %13lük şehirselleşimin sağlam zemini yerleşim yeri olarak seçildiğini ifade etmektedir. Balıkesir kent nüfusunun % 10’u zayıf zemin, % 71’i çok zayıf zemin üzerinde yaşamaktadır. Sağlam zemin üzerinde yaşayanların oranı ise % 19’dur (Gülen, 2008).

“Balıkesir Kent Merkezi Yerleşim Alanı ile Jeomorfolojik Birimler Arasındaki İlişkinin CBS ve UA Yöntemleriyle Belirlenmesi” adlı makale Balıkesir şehir merkezinde yerleşim alanları ile bu alanların gelişim yönü ve jeomorfolojik birimler arasındaki ilişki kurularak ortaya çıkan sonuçları açıklamaktadır. Bu çalışmada inceleme alanının jeomorfolojik üniteleri haritalanmış ve jeomorfolojik özellikleri değerlendirilmiştir. Yerleşim alanı ve yerleşme özellikleri farklı tarihlerdeki verileri araştırılarak coğrafi bilgi sistemleri yazılımı kullanılarak karşılaştırılarak yerleşme ve yerleşmelerin gelişim yönünün jeomorfolojik unsurlar ile ilişkisi ortaya konulmuştur. Yerleşmenin ilk olarak yamaçlara kurulduğu, artan nüfus ile birlikte ova ve plato yüzeylerinin de yerleşime açıldığı, buralara yerleşildiği, yerleşme eğiliminin de ovaya doğru olduğu saptanmıştır. Yerleşim alanı ile jeomorfolojik üniteler arası ilişki kurularak oranlar belirtilmiştir; 2007 yılı verilerine göre % 60’ı ova tabanına, % 34,8’i yamaçlara ve % 5,2’si plato yüzeylerinde olduğu ifade edilmiştir. Sonuç olarak Balıkesir il merkezinin gelişim ve genişleme sürecinin arazinin potansiyeli ile uyumsuz özellikler gösterdiği ortaya konulmuştur (Cürebal vd., 2008).

“Sürdürülebilir Bölgesel Kalkınmada Ekorejyonların Önemi Balıkesir Örneği” adlı makale Türkiye’de kalkınmışlık bakımından en önemle bölgede yer alan Balıkesir ili bölge ekonomisinin kalkınmasında tarım, sanayi ve turizm alanlarında önemli katkı sağlamaktadır. Kalkınma planlarında sürdürülebilirliğin önemli olduğu doğal ve kültürel özelliklerin de sürdürülebilir olması gerektiğini belirtmiştir. Balıkesir ilinin iklimi, jeolojisi, jeomorfolojisi, toprak, hidrografiya, biyocoğrafya, nüfus, yerleşme ve ulaşım özellikleri bakımından benzerlikler gösteren ünitelere ayrılmış ve kalkınma üzerindeki etkileri üzerinde durulmuştur (Efe vd., 2008).

“Balıkesir İli’nin Jeomorfolojisi” başlıklı makalede Balıkesir İli’nin coğrafi konumuna değinilmiştir. İnceleme alanı kuzeyde Marmara Denizi, batıda Ege Denizi, güneyde Simav ve Demirci dağları ile Madra Dağı, doğuda ise İç Batı Anadolu eşiği çevrelemektedir. Tarifi yapılan sahanın merkezinde Balıkesir il merkezi yer almaktadır. 14456 km² alana sahip olan Balıkesir İli’nin en yüksek noktasını 1774 m yükselti ile Karataş Tepe oluşturmaktadır İl bölgede meydana gelen tektonik hareketlere bağlı olarak KD-GB, KB-GD ve D-B doğrultulu faylanmalarla şekillendiği ve birden fazla ama çoğu kez birbirine bağlı havzalar şeklinde gelişmiştir. Üst Oligosen- Alt Miyosen’den itibaren oluşan tektonik, yapısal,

akarsu, dalga aşındırma ve biriktirmeleri ile kimyasal erime ve volkanik faaliyetlerle şekillenmiştir (Soykan ve Cürebal, 2009).

“Balıkesir Koşullarında Sera Isı Gereksinimleri” başlıklı makalede Balıkesir’de bulunan bir sera örnekleme ve Balıkesir’e uygun sera modelleri üzerinden seraların ısı gereksinimlerini hesaplamıştır. Hesaplamalar sonucunda çift katlı plastik örtü malzemesinin ısı gereksinimlerini azalttığı tespit edilmiştir. Seraların ısıtılması için yerli linyit ve ithal Sibiryâ kömürünün kullanılması durumunda ısınma gereksiniminin daha ekonomik bir şekilde giderilebileceği belirtilmiştir (Genç vd., 2010).

“Balıkesir Ovası Sulamasının İncelenmesi” başlıklı makale sulama şebekelerinin, tarım sektörü ve tarımsal üretim açısından önemi belirtilmiştir. Çalışma 2005-2009 yılları arasında bahsedilmiş ve Balıkesir Ovası Sulaması 2005-2009 yıllarındaki veriler analiz edilerek değerlendirilmiştir. İşletme sırasında ortaya çıkan sorunlar ile sulama verimi incelenmiş ve sulamanın planlama aşaması ile uygulama aşaması karşılaştırılmıştır. Ayrıca ürün deseni ve ekim alanı ile sulama arasında bağıntı kurularak bunların sebepleri ortaya konulmuştur. Yöredeki sosyo-ekonomik değerler ekim planlaması ürün deseni ve sulamada değişikliklere neden olmuştur. Bilinçsiz kullanımdan kaynaklı israf söz konusu olmaktadır. Çalışmada ortaya konulan tespitler ile sonuçlar örtüşmüştür (Ertem ve Sarı, 2011).

“Balıkesir İli İmar Planındaki Mahallelerin Zemin-Jeoteknik Değerlerinin ArcGIS Programı Kullanılarak Haritalandırılması ” adlı yüksek lisans tezi, Balıkesir İli’nde 2011’e kadar yapılan etüt çalışmalarından elde edilen veriler ışığında ArcGIS programı kullanılarak imar haritaları üzerine Eurocode-8’e göre zemin sınıflamaları, yer altı su seviyesi ve formasyon durumu, taşıma gücü, zemin emniyet gerilmesi ve oturma değerleri gibi jeolojik ve jeoteknik veriler işlenmiştir. Balıkesir ilinde ileri tarihlerde yapılacak olan olası çalışmalara yardımcı olmak amacı ile jeolojik ve jeoteknik verilerin farklı mahallelerdeki dağılımları belirtilmiştir (Avin, 2011).

“Balıkesir-Doğa Turizmi Master Planı” adlı çalışma Balıkesir ili genelinde Doğa Turizmi potansiyeli taşıyan alanların tespiti, doğal alanların yöre insanının geleneksel hayatı, kırsal kalkınma ve sürdürülebilir turizm alternatifleri konuları üzerinde durulmuştur. İlin tarihsel geçmişi, coğrafi ve sosyo-ekonomik özellikleri

incelenmiştir. Balıkesir'in Doğa Turizmi potansiyel alanları belirlenmiş SWOT analizleri yapılmıştır (Efe vd., 2012).

“Yerleşimlerin Taşındığı Deniz Taşkın, Sel ve Deprem afet Tehlikelerinin CBS Kullanılarak Yorumlanması: Balıkesir Örneği” başlıklı makale Balıkesir İli'nde yerleşimlerin doğal afet tehlikelerinin (deprem, şiddetli yağışlar, kıyı taşkınları, sel) azaltılması amacıyla sakınım planlaması gerektiğini belirtmiştir. Gelişmiş ülkelerde 1980'li yıllardan beri yapıldığı ancak Türkiye'de bu planlamaların afetler yaşandıktan sonra gündeme gelip öteye geçemediği vurgulanmıştır. Bu çalışmada CBS teknikleri kullanılarak ilin sakınım planlamasına ait altlık analizler ortaya konulmuştur. Balıkesir İli birinci derece deprem bölgesi olması ve en fazla taşkın gözlenen il olması, Marmara ve Ege denizlerine kıyısı olması Balıkesir'in bahsi geçen afetlere duyarlı olduğunu gösterdiği belirtilmiştir. Sakınım planlamalarının yapılması gerektiği ifade edilmiştir (Erdem, 2013).

“Balıkesir de Rüzgâr Enerjisi” adlı çalışmada fosil enerji kaynaklarının tükenebilir enerji kaynakları olduğu, yenilenebilir temiz ve doğa dostu enerji kaynakları tercih edilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Son yıllarda RES'e olan ilgi artmaktadır. Ülkemiz rüzgâr enerji potansiyelinin fazla olduğu ve Balıkesir de 2011 yılı itibari ile Türkiye'nin Kurulu rüzgâr enerji oranının %23.4 'ünü oluşturduğu anlatılmaktadır. Hem kurulu güç hem de inşa halindeki RES projeleri ile Balıkesir Türkiye'de bu konuda 1. sırada olduğu belirtilmiştir (Aydın, 2013).

“Balıkesir'in Sosyo-Ekonomik Yapısı ve Tarım-Hayvancılığa Bakış” adlı makalede Balıkesir İli'nin coğrafi konum, toprak, iklim özellikleri, ulaşım olanakları, eğitim düzeyinin yüksek olduğu nüfus yapısı ve tüm sektörlerdeki gelişme ve üretim potansiyeli gibi avantajlara değinilmiştir. Genel ekonomik yapının tarımsal ve hayvansal üretime ve sanayiye bağlı olduğu belirtilmiştir. Yeraltı kaynaklarına da değinilerek planlamaların yapılması gerektiğini savunmuştur. Balıkesir'in gelecekte yenilenebilir enerji merkezi olma ihtimali, lojistik merkez olma durumu, turizm potansiyelleri üzerinde de durulmuştur. Aynı zamanda bitkisel üretim yüksek ve tavuk eti, yumurta, kırmızı et, süt ürünleri bakımından Türkiye'de ilk üç il arasında yer aldığı aktarılmaktadır (Demir vd., 2015).

“Balıkesir Yeraltı Kaynaklarının Önemi” başlıklı makalede Balıkesir ili yeraltı kaynakları bakımından Türkiye'nin en önde gelen illerinden olduğu

belirtilmiş ve açıklanmıştır. Balıkesir ilinde madencilğin kent ekonomisinde önemli bir yeri olduğu, Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı'nın yayınlamış olduğu raporda ilde ki sektörel büyüklük olarak il üç sırayı şöyle açıklamış; gıda işleme ve üretimi, hayvancılık ve madencilik olarak vermiştir. Halkın ve kamunun yeraltı kaynakları hakkında yeterli bilgiye sahip olmamasından bir takım sorunların yaşandığı anlatılmaktadır. Makalede topluma Balıkesir'in yeraltı kaynaklarının önemi anlatılmak istenmiştir (Yenigün, 2016).

"Ekonomik Büyüme ve Sürdürülebilir Kalkınma İkileminde Balıkesir Ekonomisi: Gelecek Senaryolarının Sürdürülebilir Açısından Değerlendirilmesi" adlı çalışma Balıkesir'de çevre ve kalkınma ilişkisi ile Balıkesir ekonomisinin gelecek senaryoları sürdürülebilirlik açısından incelemiştir. Ekolojik ve sosyo-kültürel özelliklerin planlamada dikkate alınmadığı tespit edilmiştir. Sürdürülebilirlik bakımından yeniden planlaması gerektiği belirtilmiştir (Orhan ve Yalçın, 2015).

"Balıkesir Ovası-Kocaçay-Manyas Ovası ve Susurluk Çayı Arasında Kalan Sahanın Jeomorfolojisi" başlıklı çalışmada Balıkesir Ovası-Kocaçay-Manyas Ovası ve Susurluk Çayı arasında kalan sahanın jeomorfolojik birimlerinin tespiti, özellikleri, oluşum ve gelişimini açıklamaya çalışılmıştır. İnceleme alanının küçük bir kısmı Altıeylül İlçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Bu küçük kısım Balıkesir Ovası'nın bir kısmı ve Ayvatlar Kırsal Mahallesi'nin kuzeyidir. Altıeylül İlçesi'nin sınırlarını kesen alanlar Balıkesir Ovası ile Eşeler Platosunun bulunduğu sahalardır. Plato sahaları genelde Neojen'de oluşmuştur. Platoların Neojen'de aşınmasıyla birlikte Kuvaterner döneminde aşınan ve taşınan dolgu malzemesi ova ve vadi tabanlarını oluşturmuştur (Uzun, 2016).

"Balıkesir İli İçin Zemin Sınıflaması ve Sismik Tehlike Değerlendirme Projesi" çalışmasında Balıkesir İli'nin kuzeyinde doğrultu atılımlı Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAF) güneyinde Ege Bölgesi'ndeki kuzey-güney yönlü açılma eğilimleri etkileri görülmektedir. Bu nedenle tektonik süreçler açısından geçiş zonu olarak görülmüştür. İlde bulunan Yenice-Gönen, Edincik, Havran-Balya, Edremit ve Balıkesir faylarının tarihsel süreçte ve gelecekte izlenmesi Balıkesir'deki deprem riskinin belirlenmesinde önemlidir. Geçmişte pek çok kez can ve mal kaybının yaşandığı depremlere tanık olmuştur. Çalışma sonucunda ortaya çıkacak altlık haritalar Balıkesir'in şehirselleşmesine ışık tutacak ve her açıdan planlama çalışmalarında kullanılabilir. Proje sonucunda Deprem Riski ve Sismik Tehlike

ile ilgili tüm kurum ve kuruluşların kullanabileceği bir veri bankası ortaya konulacaktır. "Sismik Tehlike Dağılım Kestirimi" İP çalışmaları kapsamında önemli görülen bazı fayların gerçek zamanlı izlenip gözlenmesi amacıyla 8 adet istasyon kurulmuştur (Tarancıoğlu ve Karaaslan, 2016).

“Üzümcü Çayı Havzasının Jeomorfolojik Özelliklerinin Morfometrik Yöntemler ile Analizi” başlıklı uluslararası bildiri Susurluk Havzasının alt havzası olan Üzümcü Çayı havzanın jeomorfolojisini morfometrik yöntemler ile sayısal verilerden faydalanarak açıklanmaktadır. Topografik, jeolojik, özellikler ile drenaj özellikleri incelenmiş tektonizma ile ilişkilendirilmiştir. Drenaj yapısında pek çok alanda sapmalar tespit edilmiş kanal morfolojisi ve havzanın gelişimi tektonik hareketlerin denetiminde olduğu ifade edilmiştir (Durak, İnan, & Cürebal, 2018).

“Balıkesir Merkez İlçede Davranışsal Tarım Coğrafyası” adlı makale Balıkesir merkez ilçede tarımsal faaliyetlerin sorunları davranışsal bir yaklaşım ile incelemiştir. İnceleme sonucunda girdi maliyetlerinin yüksek olması çıktı ücretlerinin düşük olması tarımsal işletme sahiplerinin karlılığını azalmaktadır. Akaryakıtın yüksek vergi oranı ve akaryakıt fiyatlarında sürekli artış yaşanması neticesinde çiftçiler ihtiyaç duydukları makine gücüne ulaşmakta zorluk yaşamaktadırlar. Gübre ve yem fiyatlarındaki pahalılık sebebiyle tarımsal işletmelerden yeterli verim alınamamaktadır. Elde edilen hasat ürünü, süt ve diğer hayvansal ürünlerin de yeterli derecede kâr getirmemesi ekonomik çarkın tıkanmasına neden olmaktadır (Aliağaoğlu ve Aslantekin, 2018).

2. EKOLOJİK KOŞULLARA GÖRE ARAZİ KULLANIM KABİLİYET SINIFLANDIRILMASINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu (2015)'na göre; Ekolojik koşullara göre yapılacak arazi sınıflamasında ele alınması gereken temel özellikler; topoğrafya (yüksekti, eğim, bakı, yer şekilleri), iklim, ana materyal, toprak, bitki örtüsü ve alanın sosyo-ekonomik göstergeleri olarak sıralanmıştır. Bu sebeple tüm parametrelerin sahadaki durumu ve özellikleri değerlendirilmeye çalışılmıştır.

2.1. Ana Materyal Özellikleri

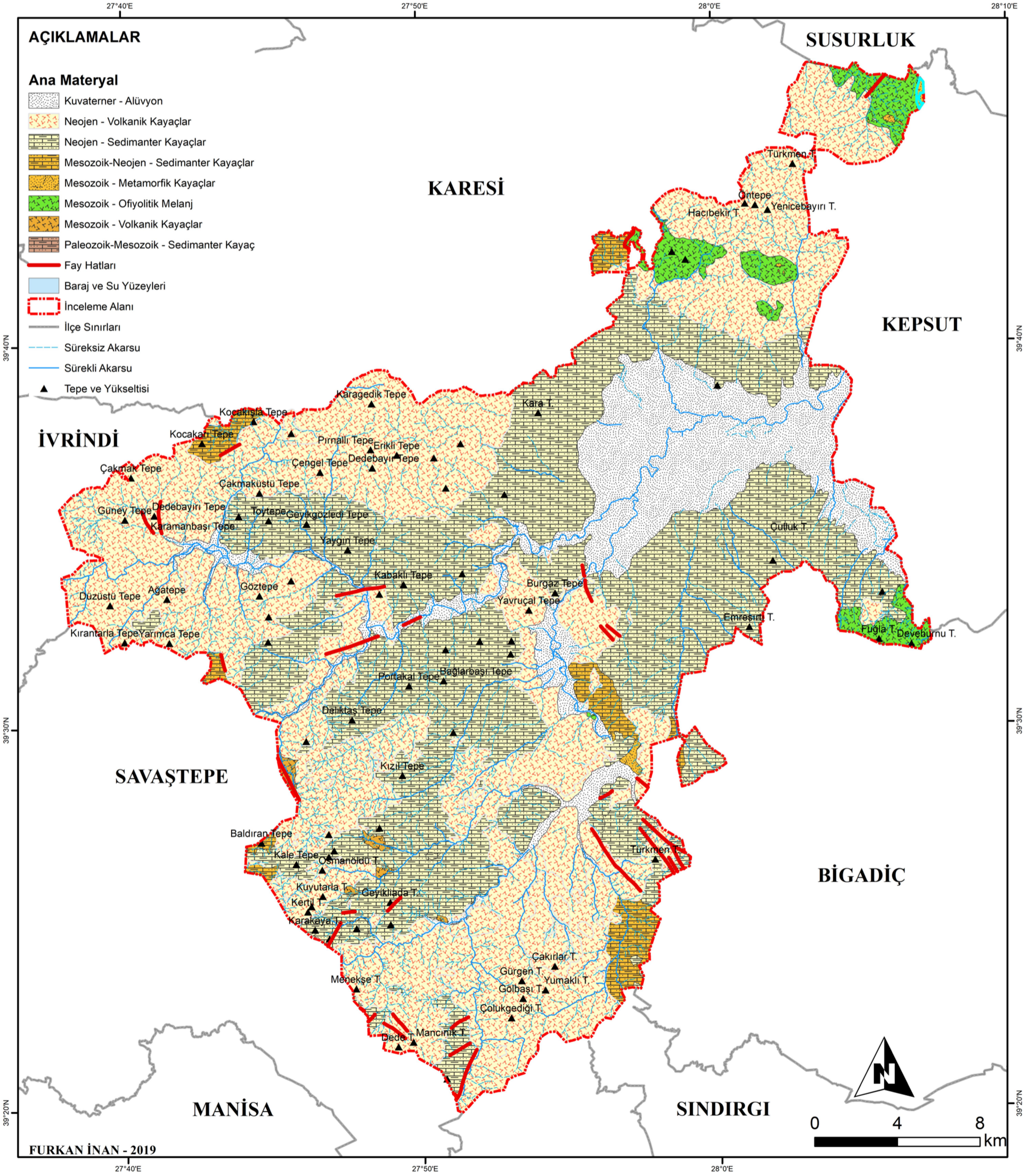
Toprak oluşum ve gelişim süreçlerinin hüküm sürdüğü tüm ana materyal toprakların kimyasal ve fiziksel özellikleri taşınarak gelen topraklar haricinde ana materyalin etkisinde gelişmektedir. Arazi sınıflandırmasında ana materyalin dikkate alınması gereken hususlar bulunmaktadır. Toprakların aşınmasıyla ana kayanın yüzeylendiği üzerinde bitki örtüsünden büyük ölçüde yoksun araziler VIII. Sınıf arazileri oluştururken üzerinde çayır bitki örtüsü yetişebilen ve ormanın yetişmesinde sıkıntı yaşanan araziler ise VI. Sınıf olarak ayırt edilebilir. Bitki örtüsünün yetişmesine engel olabilecek tuz, sodyum içeren toprak ve ana materyaller de VIII. Sınıf olarak ayırt edilir (Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu, 2015:19-20).

Ana materyal gerek tarımsal arazi kullanımı gerek tarım dışı arazi kullanımı bakımından önemlidir. AKK bakımından tarım dışında kullanılması gereken araziler için Erinç zemin sınıflandırması uygulanabilir (Erinç, vd., 1970). Tarım dışı kullanılacak alanların bilhassa yerleşim amacı ile kullanılacak ise ana materyali Erinç zemin sınıflandırmasına tabi tutulması olası doğal afetlerde meydana gelebilecek zararları minimuma indirebilir.



Şekil 2: Ertuğrul - Sarıalan kırsal mahalleleri arasındaki karayolu kenarında otoyol inşaatında kullanılmak üzere dolgu malzemesi alınan andezit ana kayanın görünümü

İnceleme alanında İzmir-Ankara zonuna ait Yayla Melanjı (Ergül, Öztürk, Akçaören, Gözler, 1980) olarak isimlendirilen birim güneyde Kalemköy, Söğütçük, Bahçedere kırsal mahalleleri arasında kuzeyde ise Ayvatlar, Alacabayır ve Ericcek dolaylarında yüzeylenmiştir. Tersiyer döneminde yaşanan volkanizma faaliyetlerinin oluşturduğu birimlerden Bağburun Formasyonu Sarıalan Kırsal Mahallesi civarında dar bir alanda yüzeylenmektedir. Hallaçlar Volkaniti (Dönmez, Akçay, Genç, ve Acar, 2005) olarak adlandırılan inceleme alanı içerisinde geniş bir alanda yüzeylenmektedir. Bu formasyona ait yüzeylenmelerin büyük bir kısmı alterasyona uğramış, arazide beyaz, sarı, kahverengi ve kırmızı renklerde görülebilmektedir. Soma formasyonu özellikle Balıkesir'in güneyinde yüzeylenmiş marn, silttaşı, kumtaşı, kireçtaşından oluşmaktadır. İnceleme alanı içerisinde Ertuğrul, Kúpeler, Büyükbostancı, Çinge, Pamukçu, Çamköy, Bağalan ve Macarlar kırsal mahallelerinde yüzeyler halindedir. Formasyona ait kireçtaşlarında çeşitli fosiller bulunmuş, gastropod ve turritella fosili tatlı su formu olması Soma formasyonun görsel bir ortamda oluştuğunu göstermektedir(Şekil 2-3).



Şekil 3 İnceleme Alanının Ana Materyal Haritası



Şekil 4: Büyükbostancı kırsal mahallesi arkasındaki yamaçlarda bolca rastlanan fosilli killi kireçtaşları

2.2. Topoğrafik Özellikler

Araziden yararlanma şekilleri yerşekilleri açısından incelendiğinde her relief ünitesinden yararlanma farklı metot ve biçimlerde olmaktadır. Buna göre insanın mekân üzerindeki davranışlarını yerşekilleri organize etmektedir (Tunçdilek, 1985).

Arazi sınıflamasında topoğrafik faktörler önemlidir. Yerşekilleri, yükselti, eğim ve bakı topoğrafik unsurlardır. Topoğrafya birimleri ilk bakışta arazi hakkında genel bilgi vermesi açısından dikkat çekicidir. Bir arazide yükselti ve eğim şartları bilindiğinde iklim ile ilgili öngörülebilir. İklimle bağlı olarak da toprak özellikleri ve bitki örtüsü üzerine yorum yapılabilir. Yine yerşekillerine bakılarak arazi kullanım kabiliyet sınıflandırması hakkında genel bir yorumlama yapılabilir. Genel olarak ovalık araziler I. ile IV. Sınıf arazi kapsamında değerlendirilirken, dağlık araziler V. ile VIII. Sınıf arazi kapsamında değerlendirilebilir (Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu, 2015: 11-13).

Bu başlık altında sahanın yükselti, eğim ve bakı özelliklerini açıklayabilmek ve sahaya ait genel topoğrafik özelliklerini ortaya koymak amacıyla morfometrik

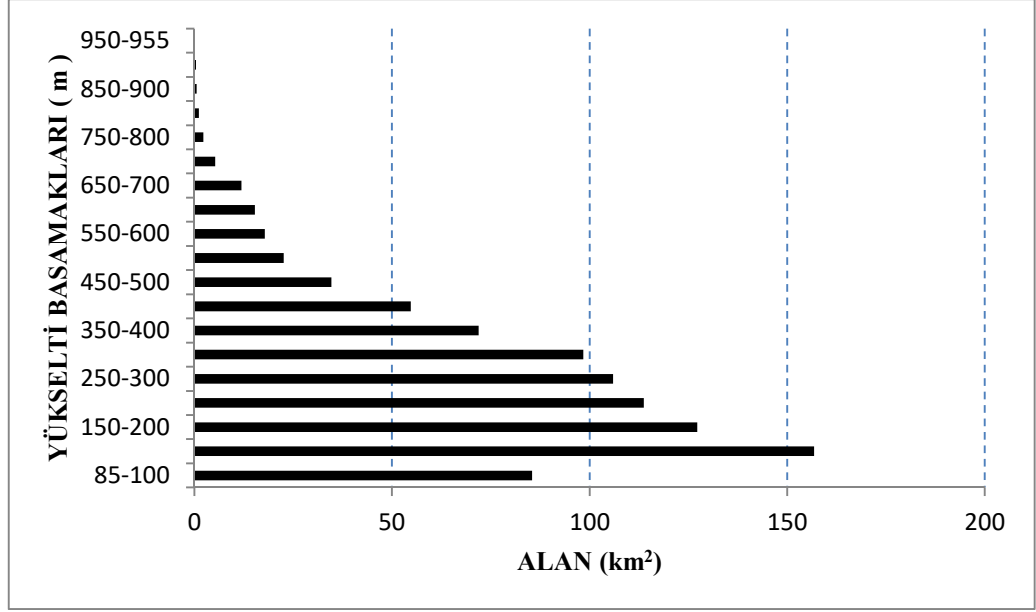
analizler yapılmıştır. Ortaya çıkan vektör veriler arazi sınıflaması yapılırken veri altyapısına yardımcı olmuştur.

Yükselti Faktörü

İnceleme alanı 85-150 m'ler arasında ova 150 m ve üzerinde plato yüzeyleri üzerinde yer almaktadır. Sahanın en alçak kesimi Balıkesir Ovası'nda 85 m dolaylarındır. En yüksek kesimi ise güneyde 957m yükseltide Mancınık Tepe'dir. (Çizelge 4). Sahada en geniş yükselti basamağı 156,85km² alan kaplayan 100-150 m'ler arasındadır ve ilçenin %16,94'üne karşılık gelir. Yükselti basamaklarının dağılışı incelendiğinde alansal olarak en geniş yükselti basamağı 100-150m'ler arasında kalan alanlar oluştururken en dar 950-955 m'ler arasındadır. 950 m üzerindeki alan Dede Tepe ile Mancınık Tepe ve çevresidir (Çizelge 4). İlçenin kuzeyinde yer alan yüksek sahalardan biri de Türkmen Tepe'dir (Şekil 5).



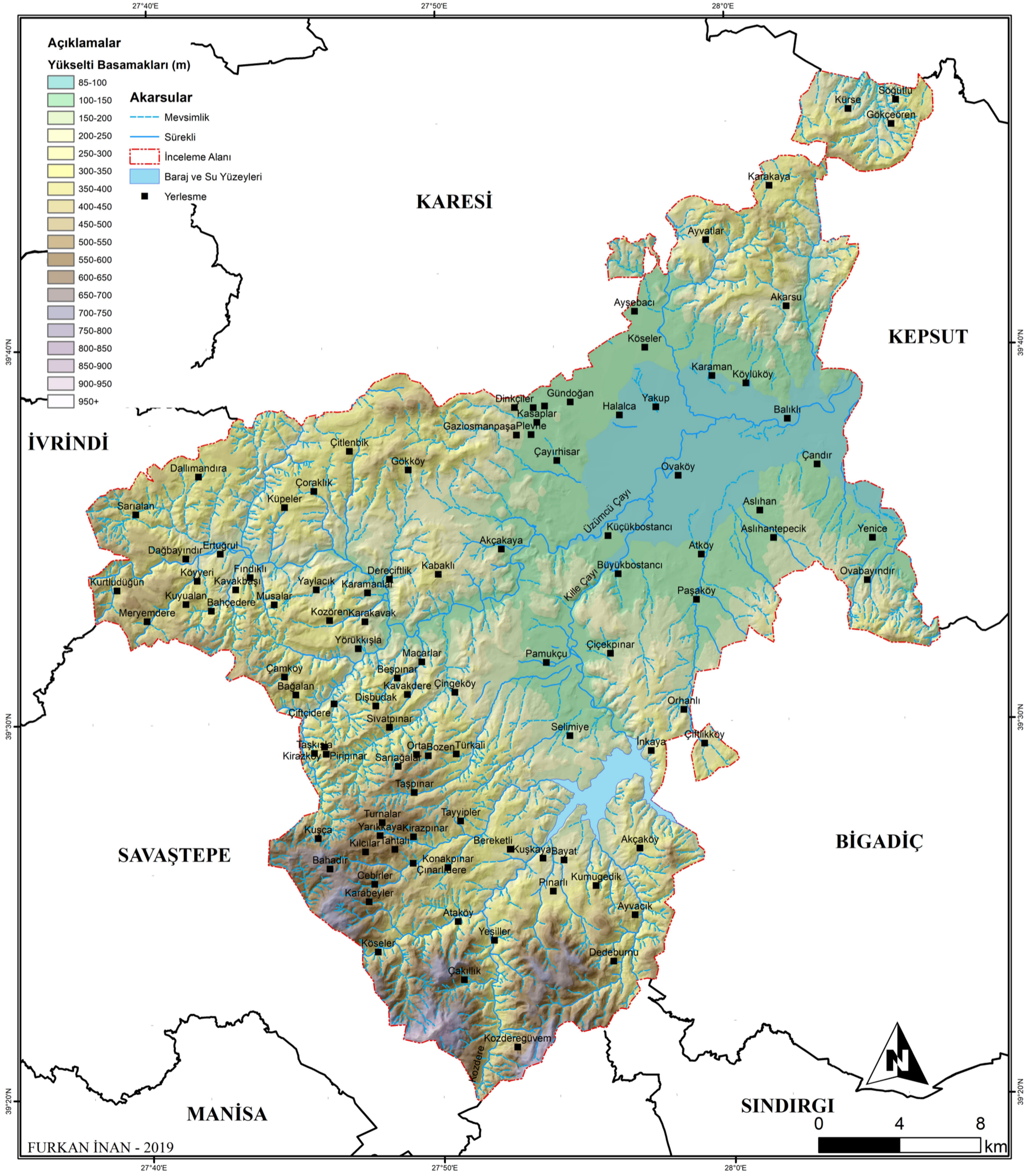
Şekil 5: İnceleme alanının kuzeyinde Karakaya Kırsal Mahallesi'nden Türkmen Tepe'nin görünümü



Şekil 6: İnceleme Alanının Yükselti Frekans Histogramı

Çizelge 4: Altıeylül İlçesi'nde Yükselti Basamaklarının Alansal ve Oransal Dağılışı

<i>Yükselti Basamağı (m)</i>	<i>Alan(km²)</i>	<i>Oran (%)</i>
85-100	85,47	9,23
100-150	156,85	16,94
150-200	127,26	13,74
200-250	113,69	12,28
250-300	105,94	11,44
300-350	98,38	10,62
350-400	71,94	7,77
400-450	54,77	5,91
450-500	34,62	3,74
500-550	22,59	2,44
550-600	17,78	1,92
600-650	15,29	1,65
650-700	11,92	1,29
700-750	5,27	0,57
750-800	2,22	0,24
800-850	1,10	0,12
850-900	0,53	0,06
900-950	0,38	0,04
TOPLAM	926	100



Şekil 7: İnceleme Alanının Yükselti Basamakları Haritası

Yükselti frekans histogramı incelendiğinde 85-150 m'ler ovalık alanlara karşılık gelmektedir. 150-500 m'ler arasında kalan saha alçak plato yüzeylerini oluşturmaktadır. 500 ile 700 m yükselti basamak aralığında kalan saha yüksek plato yüzeylerine karşılık gelmekte olup 700 m ve üzerinde kalan saha ise inceleme alanının yüksek kesimlerini oluşturmakta olup dağlık sahalar yer almaktadır (Şekil 7).

Eğim Faktörü

Arazinin eğim durumu toprak oluşumunu, erozyon durumunu, yeraltı su seviyesini ve toprakların türünü etkiler. Bununla birlikte tarımsal faaliyetleri etkilediği gibi aynı zamanda kullanılabilirliğini de etkilemektedir (Oakes, 1958: 6). Düz arazilerde erozyon pek etkili değildir. Genellikle düz sahalarda alüvyon miktarının fazla olması toprak verimliliğini olumlu etkilemektedir. Günümüz tarımsal faaliyetlerin makineleşmesiyle birlikte araziler çok daha kolay işlenebilmektedir. Eğimin arttığı alanlarda yüzeysel akışın artması, erozyon miktarının artmasına, neden olmaktadır. Bitki örtüsü de erozyon miktarını etkilemektedir. Zayıf bitki örtüsünün varlığı ana materyalin taşınmasına neden olmaktadır (Atalay, 2014: 43).

İnceleme alanında % 0-2 eğim derecesine sahip düz ve düze yakın araziler inceleme alanının % 21,6'sını kaplamaktadır. % 2-6 eğim derecesine sahip alanlar ova ile platoluk saha arasında geçiş alanlarını oluşturmaktadır. Eğim derecesi % 6 ve üzerindeki araziler sahanın % 67'lik kısmını oluşturmaktadır (Çizelge 5).

Çizelge 5: İnceleme Alanının Eğim Özellikleri

<i>Eğim (%)</i>	<i>Eğim Özellikleri</i>	<i>Kapladığı Alan (km)</i>	<i>Oran (%)</i>
0-2	Düz veya Düze Yakın Araziler	199.6	21.6
2-6	Hafif Eğimli Araziler	106.5	11.5
6-12	Orta Derecede Eğimli Araziler	139.4	15.1
12-20	Dik Araziler	170.9	18.5
20-30	Çok dik araziler	158.8	17.1
30+	Sarp Araziler	150.7	16.3
Toplam		926	100



Şekil 8: Halalca'dan Ovaköy'e giderken Ovaköy köprüsünden 200 m sonra ıspanak tarlasından taşkın sonrası bir enstantane (39° 36' 53" K 27° 57' 31" D Yükselti 96 m)

Eğim derecesinin % 0-2 aralığında olduğu alanlarda şiddetli sağanak yağışların olduğu dönemlerde zeminde göllenmelere neden olmaktadır. Bu durumdaki araziler I. Sınıf arazi olabilecek durumda iken taşkın tehlikesi nedeniyle II. Sınıf araziler olarak belirlenir (Şekil 8).

Bakı

Bakı faktörü hem iklim koşulları hem de tarım ürünlerinin yetiştirilebilmesi bakımından oldukça önem arz etmektedir. Bakı olarak inceleme alanı kuzey yarımkürede yer almasından dolayı güneş ışığından en fazla güney yamaçlar faydalanabilmektedir. Güney bakılı yamaçlarda tarım ürünlerinin olgunlaşma süresi daha kısadır. Topografik şekiller itibariyle bakı özellikleri ekolojik bölgelerin ayırımında önem teşkil etmektedir (Atalay, 2014: 38-39).

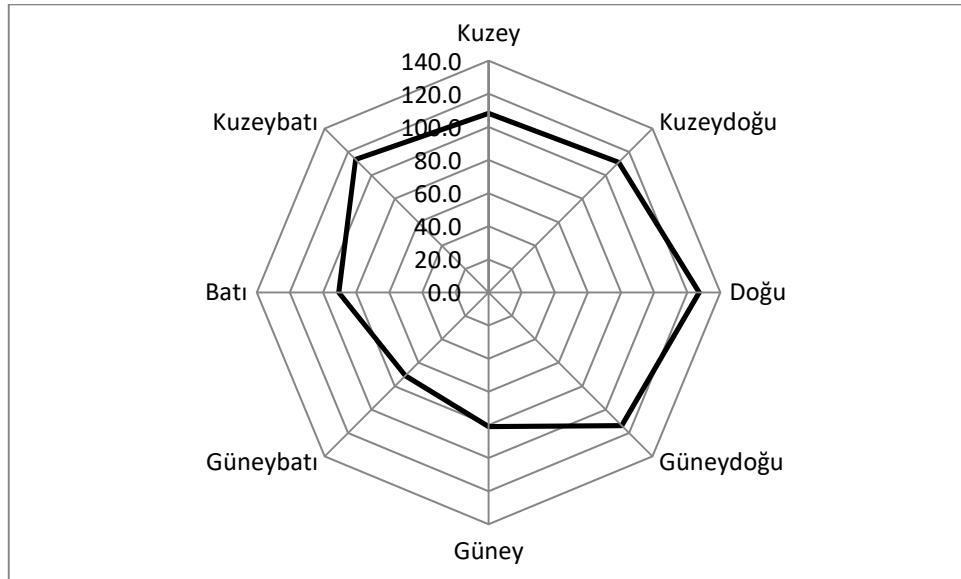
İnceleme alanının bakı durumu incelendiğinde tüm yönlere dağıldığı görülmektedir. Bu durum topoğrafyanın çok çeşitli olduğunu göstermektedir. Ancak bakı kuzeydoğu, kuzeybatı ve güneydoğu yönlerinde daha dengeli dağılmıştır (Çizelge 6 ve Çizelge 7). Bu dağılımı inceleme alanının bir akarsu havzası olmaması,

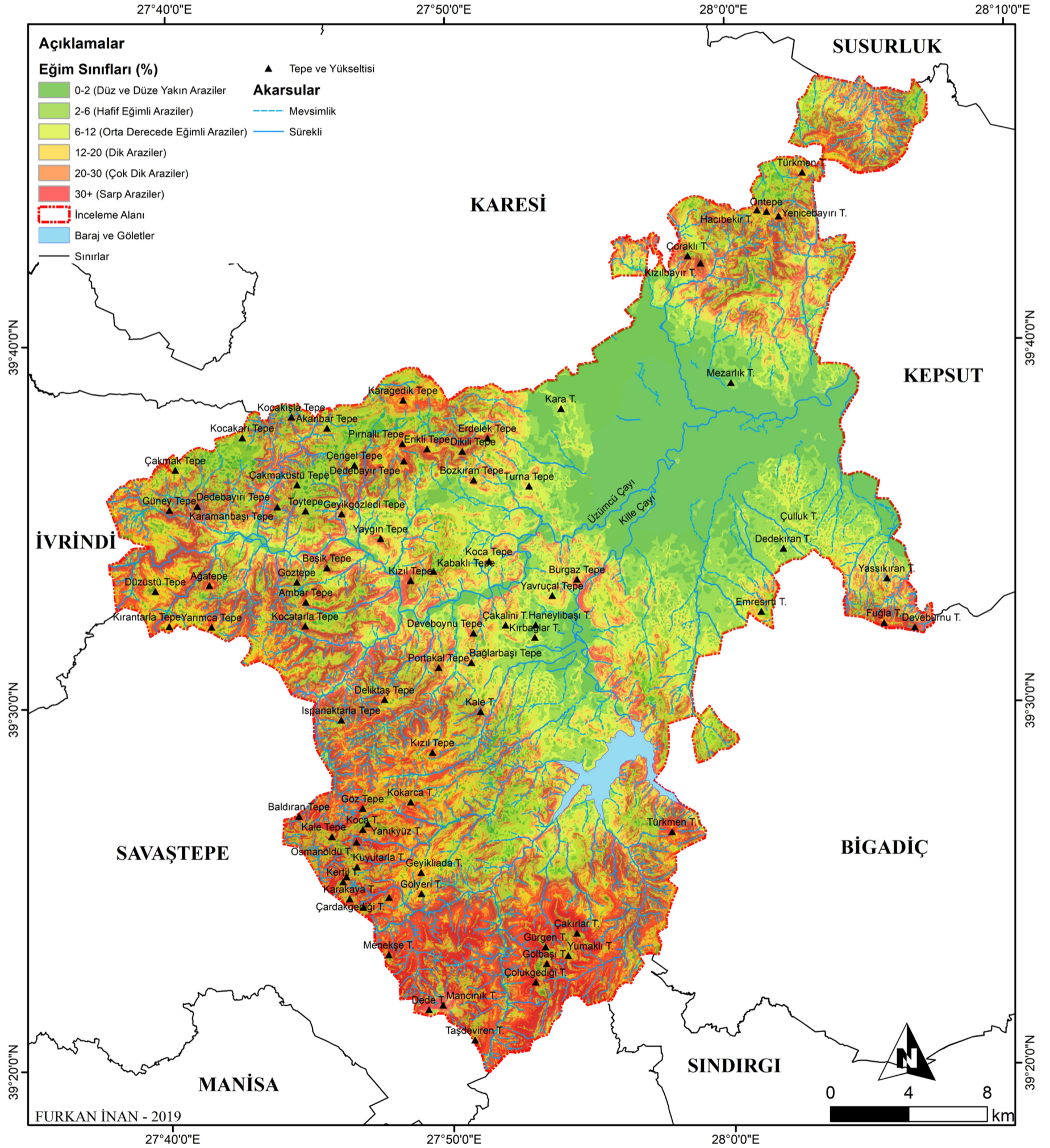
idari bir sınır olması sebebiyle bir nedene bağlamak mümkün değildir. Düz alanlar ise ova kesimiyle akarsu yataklarına tekabül etmektedir (Şekil 10). İlçenin tarımsal olarak elverişli olduğu araziler bakı özelliği bakımından doğu, güney ve batı bakılı alanlar olduğunu söylemek mümkündür. Kuzey bakıya sahip olan alanlar ise güney bakılı alanlara kıyasla daha nemlidir.

Çizelge 6: İnceleme Alanının Bakı Özellikleri

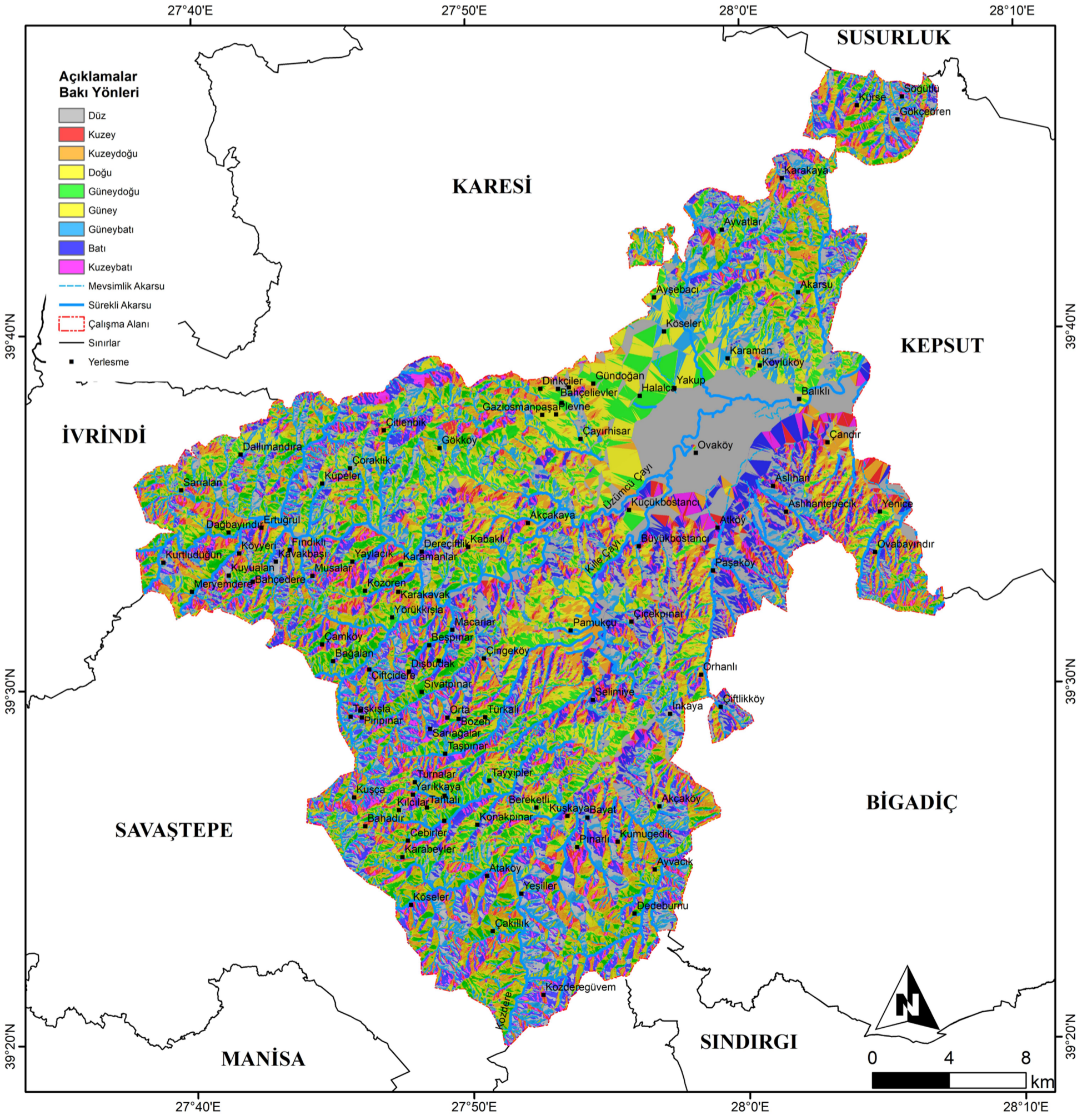
<i>Yönler</i>	<i>Alan (km²)</i>	<i>Oran(%)</i>
Düz	109.3	11.8
Kuzey	108.1	11.7
Kuzeydoğu	111.1	12.0
Doğu	127.3	13.7
Güneydoğu	113.9	12.3
Güney	81.0	8.8
Güneybatı	71.1	7.7
Batı	90.5	9.8
Kuzeybatı	113.6	12.3
Toplam	926	100

Çizelge 7: İnceleme Alanının Bakı Frekans Diyagramı





Şekil 9: İnceleme Alanının Eğim Haritası



Şekil 10: İnceleme Alanının Bakı Haritası

Jeomorfolojik Özellikler

Arazi kabiliyet sınıflandırması yapılırken dikkat edilmesi gereken parametrelerden biri de sahanın jeomorfolojisidir. Sahanın jeomorfolojisi arazinin kullanma kabiliyetini etkileyeceği için önemlidir. Ovalardan tarım faaliyetleri için faydalanılabilir iken eğimin şiddetli olduğu yamaçlardan faydalanmak mümkün olmayabilir.

Arazi kullanım kabiliyet sınıflarını belirlemek açısından jeomorfolojik birimlerden faydalanılmaktadır. Genel olarak ovalık ve platoluk araziler I. ile IV. Sınıf arazi kapsamında değerlendirilirken, eğimli arazilerden oluşan yamaçlar ve yüksek sahalar V. ile VIII. Sınıf arazi kapsamında değerlendirilebilir (Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu, 2015: 11-13). Jeomorfoloji ve uygulamalı jeomorfoloji çalışmaları ile ovalarda sel ve taşkın tehlikesi bulunan sahalar amaç dışı kullanımda problemlere neden olmaktadır (Özşahin, 2011: 190).

İnceleme alanında jeomorfolojik birimlerden ova, Balıkesir Ovası ve Pamukçu Ovası yer almaktadır. Ovaları detaylı incelemek gerekirse Macarlar Ovası 110-125 m, Paşa (Paşaköy) Ovası 120-150 m, Pamukçu Ovası 110-120 m yükselti basamakları arasında yer almaktadır (Atalay, 2017: 281).

Saha Kretase'den Miyosen'e kadar su üzerinde olduğundan aşınmıştır. Miyosen'den itibaren sahanın göl ile işgaliyle birlikte gölsel ortamın da etkisiyle tortullar çökelirken tektonik hareketler ve ona bağlı olarak volkanik faaliyetlerle ortaya çıkan lavlar, andezit ve tüfler göl ortamına kadar ilerlemiş ve tortullarla birlikte çökelmiştir. Volkanizma ve tortullanma Pliyosen sonuna kadar devam etmiş ancak Pliyosen sonu, Pleyistosen başlarında Balıkesir ovasının çökmesiyle fay hatlarından bazik püskürmeler yaşanırken bol miktarda piroklastik malzeme çıkmıştır. Balıkesir Ovası ve çevresinde horst graben sistemleri meydana gelmiştir.

Neojen'in son bulmasıyla gölsel ortamın kara haline geçişi sırasında akarsuların Balıkesir Havzası'na yönelmesi akarsuların aşındırma gücünün de yüksek olmasıyla birlikte akarsu yatakları derinleşmiştir. Aynı zamanda akarsular beraberinde zengin alüvyal malzemeyi eğim derecesinin % 0-2 aralığına düştüğü alanlarda (Balıkesir, Pamukçu ovaları) biriktirmiştir. Atalay (2017)'in da ifade ettiği gibi 185 m civarında bir alüvyal dolgu getirmiştir. Ovaya su taşıyan akarsular Neojen aşınım yüzeyini parçalarken sürempoze olarak tortul kütleyle aşındırılmış ve altta yer

alan eski temele saplanarak genellikle menderesler çizen epijenik yarma vadiler açmıştır. Bunlar Çukurhüseyin Kırsal Mahallesi'nin 750 m kadar kuzeyinde Alt-Orta Miyosen yaşlı Andezit-Tüf ana materyalin aşındırılmasıyla oluşmuştur. Bu vadinin açılması sürecinde hemen batıda Ertuğrul-Çukurhüseyin kırsal mahalleleri arasında kalan geniş yer kaplayan alüvyal materyalin varlığı bu boğazın açılmadan önce akarsuyun burada göllenmiş olabileceğini göstermektedir (Şule, 1995)

İnceleme alanın şekillenmesinde akarsular önemli bir rol oynamaktadır. Akarsuyun aşındırma ve biriktirme faaliyetleri topografyanın günümüzdeki formunu kazandırmıştır. Ovaların oluşumu akarsuların aşındırdığı materyali eğimin azaldığı çukur sahalara taşımıştır. Bu akarsular doğuda ilçe sınırının bir kısmını oluşturan Susurluk (Simav) Çayı, genel ifade ile batıdan doğuya Balıkesir Ovası'na akış gösteren Üzümcü Çayı ile güneyden kuzeye akış gösteren Kille Çayı Balıkesir Ovası'nda birleşerek Susurluk Çayı'na katılmaktadır.

Akarsuların oluşturduğu drenaj tipleri incelendiğinde litoloji, tektonik ve jeomorfolojik etmenlerin etkisiyle yerel olmak üzere farklı drenaj tipleri gelişmiştir. Neojen ana materyalin bulunduğu sahalarda dantritik drenaj, volkan konilerinin bulunduğu sahalarda radyal drenaj, ovaların çevresinde sentripetal drenaj, faylanmaların da etkili olduğu kesimlerde kancalı drenaja rastlanmaktadır.



Şekil 11: Burgaz Tepe'den, Burgaz Boğazı'nın kuzeydoğu yönünde görünümüdür.

Şehrin içme ve kullanma suyu ihtiyacını karşılayan İkizcetepeler Barajının kretin inşaa edildiği İkizce Tepelerin bulunduğu boğaz da epijenik karakterdedir. İkizcetepeler Barajı'nın inşaatıyla birlikte daha denetimli bir akış gösteren Kille (Nergis) Çayı Pamukçu Ovası'nı geçerek Burgaz Tepe ile Keçeagıl Tepe Arasında Miyosen yaşlı Andezit ve Andezit-Tüf ana materyalini aşındırarak epijenik bir yarma vadi olan Burgaz Vadisi'ni oluşturmuştur. Bu alanın hemen kuzeybatısında Işıklar Tepe ile Yavruçal Tepe'nin arasından akışını sürdüren Üzümcü Çayı üzerinde Miyosen yaşlı Andezit, Andezit-Tüf ana materyali üzerinde epijenik bir yarma vadi daha mevcuttur. Bir diğer Epijenik vadi de Dereçiftik ile Karamanlar kırsal mahalleri arasında Kale Tepe ile Kızıl Tepe arasında Üzümcü Çayı'nın akış gösterdiği Miyosen Andezitlerinin aşındırıldığı alanda oluşmuştur. İnceleme alanının şekillenmesinde flüvyal süreçler Neojen sonrasında büyük ölçüde etkili olmuştur. Balıkesir ovası çevresinde farklı yükseklikte taraçaların oluşmasına çeşitli tektonik hareketler ve flüvyal süreçler etkili olmuştur.



Şekil 12: Burgaz Tepe'den Pamukçu Ovası ve Pamukçu Kırsal Mahallesi'nin görünümü

Balıkesir Ovası, inceleme alanındaki en büyük ovadır. Ova 182,5 km² alan kaplamaktadır (Özoğul, 1987: 127). Ancak ovanın kuzeybatısında bir kısmı Karesi

İlçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Ovayı besleyen iki önemli akarsu Üzümcü ve Kille çaylarıdır (Şekil 7). Üzümcü Çayı taşkın üretme potansiyeli değerlendirildiğinde sık sık taşkınlara neden olmaktadır. Kille Çayı üzerinde İkizcetepeler Barajı olduğundan dolayı taşkın riski yaşanma ihtimali daha zayıftır. Arazi kullanım kabiliyetinin belirlenmesinde akarsuların taşkın tehlikesi önemlidir. Taşkın tehlikesinin olduğu sahalarda I. Sınıf arazi olabilecek niteliklere sahip olsa bile II. Sınıf arazi olarak belirlenecektir (Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu, 2015: 156-157).

Pamukçu Ovası, Selimiye ve Pamukçu kırsal mahalleleri arasında doğu sınırını Kille Çayı'nın oluşturduğu, eğim değerlerinin %0-2 arasında Burgaz Vadisi'nin kuzey sınırını oluşturduğu alüvyal sahadır (Şekil 9).

İnceleme alanında ayırt edilen platoluk sahalarda incelendiğinde;

Küpeler Platosu, Ortamandıra ile Dereköy'ün güneyinde Üzümcü Çayı'na kadar inen sahadır. Plato 300-350 m yükselti basamaklarında yer almaktadır. Plato sahasının büyük kesimini Neojen göl serilerini oluşturan kalker, marn, kumtaşı, kilitaşı tabakaları kaplamaktadır. Bu tabakalar neotektonik hareketlerle güneye doğru eğimlenmiştir.

Sofular Platosu bir kısmı inceleme alanı içinde yer almaktadır. 450-500 m yükselti basamakları arasında hafif dalgalı bir aşınım yüzeyidir. Platoluk saha volkanik ana materyalden oluşmaktadır. Ertuğrul Kırsal Mahallesi'nin batısında Değirmen Dere ve kolları kuzeyde Kızıtarla Deresi ve kollarının akarsu yatağını derine kazması sonucu parçalı düzlüklerden oluşmaktadır (Şule, 1995).

Pamukçu Platosu, Pamukçu Ovası'nın çevresindeki plato düzlüklerinde yer almaktadır. Plato sahası 200-300 m yükselti basamakları arasındadır. Plato sahasının oluşumunda Kille Çayı önemli rol oynamıştır.

Konakpınar Platosu, inceleme alanının güneyinde yer almaktadır. Plato sahasının sınırları kuzeyde Pamukçu Ovası, doğuda İkizcetepeler Barajı ile Kızıllar Dere ve Koz Dere'nin aşağı çığırındaki su bölümü, güneydoğuda Gürgen Tepe ve çevresindeki yüksek saha, güneybatıda Türkmendede Tepe ve çevresindeki yüksek saha oluşturmaktadır (Kızıılçaoğlu, 2002).

Dağlık sahalarda ise, ilçenin güneyinde yer almaktadır. Mancınık (957 m) ve Dede (957 m) tepeler sahanın en yüksek kesimidir (Şekil 7). Bu alan Mancınık (Dede) Dağı'dır. Mancınık Dağı'nın hemen kuzeyinde Kuşdönesi Tepe (789 m) ile

Kale Tepe'nin olduğu saha Mancınık Dağı'nın doğusunda Kocakır Tepe (904 m)'nin eğimli yamaçları yer almaktadır. Kocakır Tepe inceleme alanı dışında kalmaktadır. Gürgen Tepe (730) ve çevresi yüksek sahalara karşılık gelmektedir (Kızılçaoğlu, 2002).

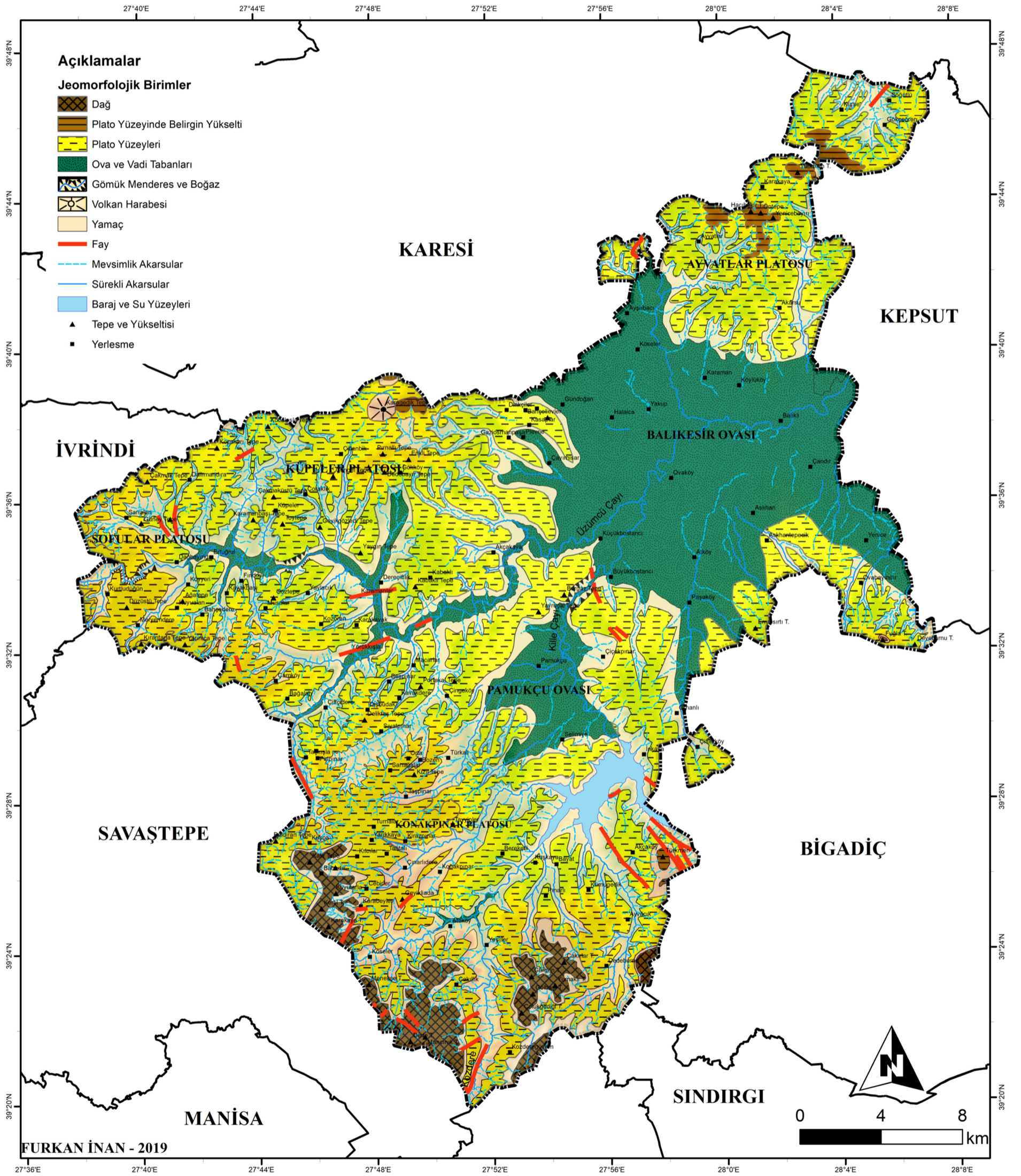
Koca Derenin ayırdığı Mancınık Dağı'nın kuzeybatısında Karakaya Tepe ve çevresi bulunmaktadır. En yüksek yeri 765 m yükseltiye sahip Karakaya Tepe'dir. Çevresindeki diğer tepeler Kertil, Kertilşimali, Kuyutarla ve Kale tepeleridir (Kızılçaoğlu, 2002).

2.3. İklim Özellikleri

Arazi kullanım kabiliyetlerinin belirlenmesi aşamasında iklim parametrelerinden bilhassa yağış, sıcaklık ve sıcaklıkla doğrudan ilişki içerisinde olan vejetasyon sürelerinin tespiti ve yükselti basamaklarına göre dağılışı incelenmiştir.

İnceleme alanı içerisinde iki adet meteoroloji istasyonu bulunmaktadır. İstasyonlardan sadece Balıkesir Meteoroloji Müdürlüğüne bağlı Balıkesir Merkez Havaalanı (102 m) İstasyonun günlük klima verileri üretmesinden dolayı 1998-2017 yılları arasındaki sıcaklık ve yağış verileri alınmıştır. Alınan veriler araştırma kapsamında değerlendirilebilmesi açısından tasnif edilmiştir. Günlük ortalama sıcaklık verilerinin analiz edilmesiyle aylık ve yıllık ortalamaları hesaplanmıştır. Günlük yağış verilerinin uzun yıllar ortalamaları alınarak ortalamaları hesaplanmıştır.

İnceleme alanı Akdeniz iklimi ile Karadeniz ikliminin geçiş sahasında yer aldığından Marmara tipi geçiş iklimi olarak ifade edilmektedir. İklimini böyle ifade edilmesiyle birlikte aynı zamanda tipik Akdeniz ikliminden sıcaklık ve yağış rejimi bakımından da farklıdır. Yaz yağışları tipik Akdeniz ikliminden fazladır. Sıcaklıklar ise enlemin de etkisiyle daha azdır (Kızılçaoğlu ve Soykan, 1998).



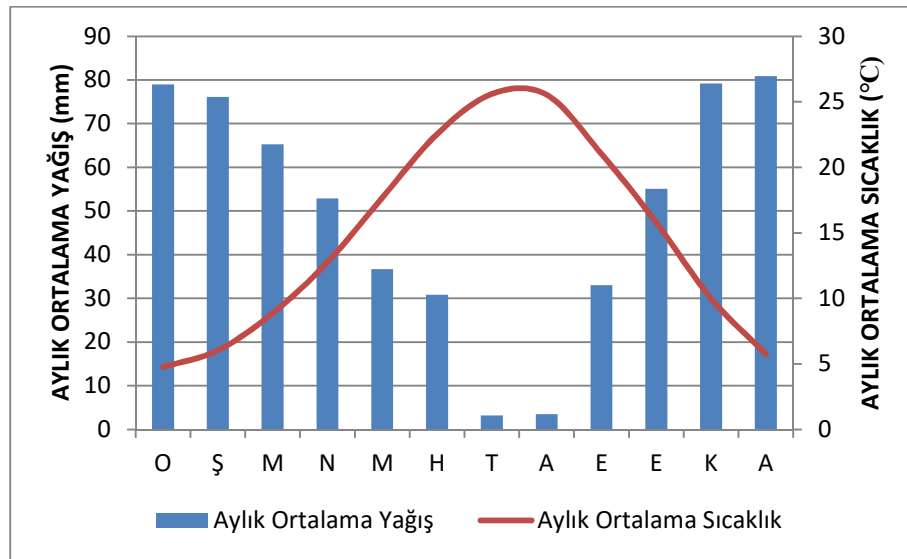
Şekil 13: İnceleme Alanının Jeomorfoloji Haritası (Özoğul (1987), Şule (1995) ve Kızılcıoğlu (2002))'den değiştirilerek oluşturulmuştur.)

İnceleme alanı konumu itibariyle Batı Anadolu'da yer almaktadır. Batı Anadolu yıl içerisinde çeşitli hava kütlelerinin etkisi altında kalmaktadır. Mevsimlere göre etkili olan hava kütleleri farklılaşmaktadır. Kış mevsiminde Atlas Okyanusu'nun Kuzeybatısından (mP) ile Orta ve Doğu Avrupa üzerinden (cP) hava kütleleri, yaz mevsiminde ise Asor Yüksek Basınç merkezli (mT) ile Kuzey Afrika kökenli (cT) hava kütleleri iklimi etkileyen hava kütlelerini oluşturmaktadır. Kış mevsiminin yağışlı olması bu dönemde cephenin inceleme alanını etkiliyor olmasıdır. Bu durum aynı zamanda frontal yağışlar oluşturmaktadır. Yaz aylarında ise daha kuru ve daha stabil hava kütleleri etkisine girerek kurak bir dönem oluşur. Bu göstergelere bakılarak Akdeniz ikliminin yağış rejimine etkisi anlaşılmaktadır (Kızılcıoğlu, 1995).

İnceleme alanı ortalama yıllık güneşlenme süresi 6,9 saat yaz aylarında ise gökyüzü daha açık olduğu güneşlenme süresinin 12 saate kadar çıkabilmektedir (Kızılcıoğlu, 1995:9).

Sıcaklık ve Yağış Faktörü

Bu verilere göre yıllık ortalama sıcaklık 14,7 °C, yıllık ortalama yağış ise 595,7 mm'dir. 24 saatte ölçülen maksimum yağış miktarı 126,8 mm'dir (06 Kasım 2014). Ölçülen maksimum sıcaklık 43,7 °C (23.08.1958), ölçülen günlük minimum sıcaklık -21,8 °C (13.01.1954), ölçülen maksimum rüzgâr hızı ise 106,6 km/saat olarak ölçülmüştür (10.03.1958) (Yaman, 2018: 56).



Şekil 14: İnceleme Alanının Sıcaklık ve Yağış Grafiği (2000 - 2016)

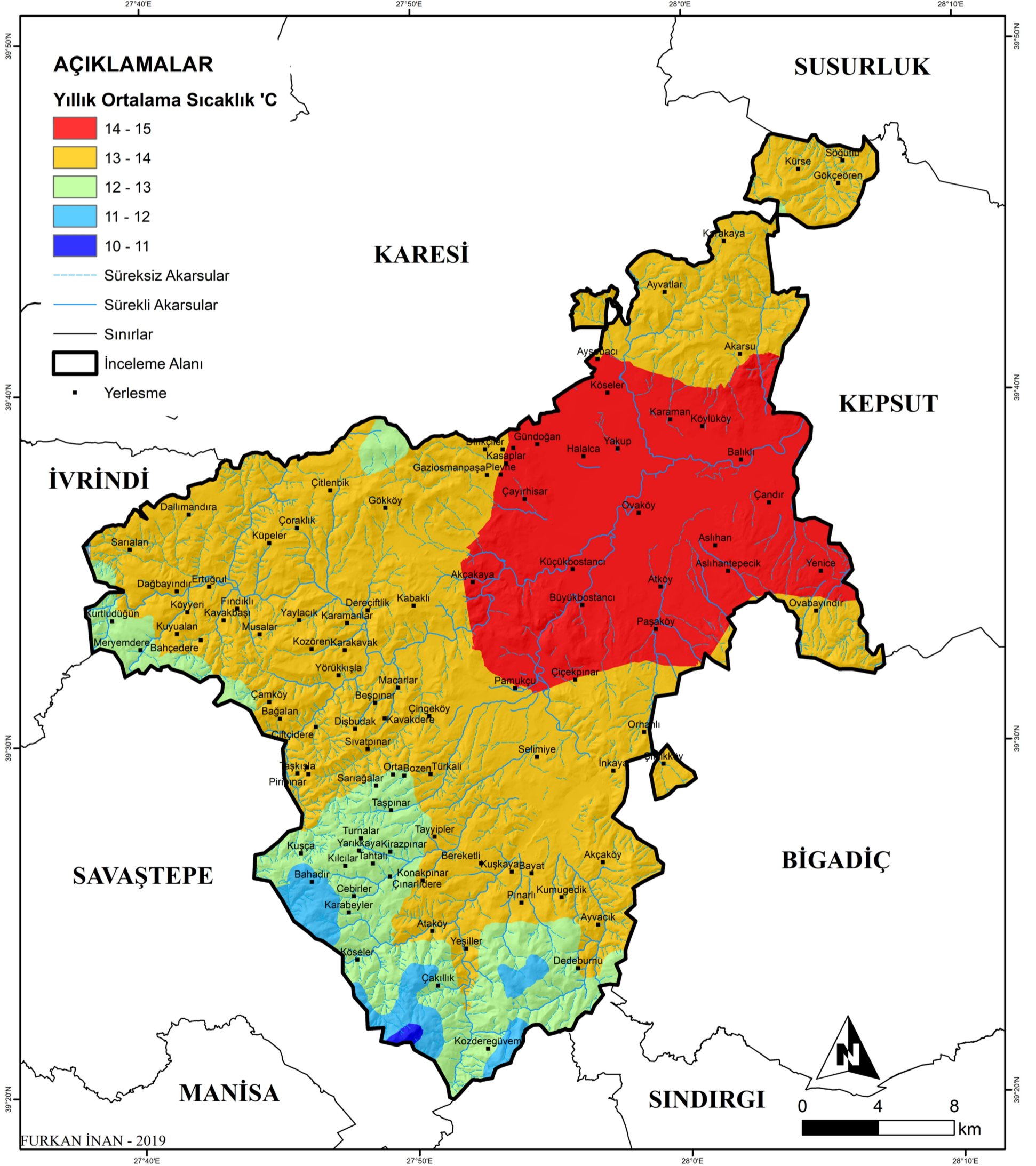
İnceleme alanına en fazla yağış 81,5 mm ile Ocak ayında görülürken en az yağış ise 3,9 mm ile Ağustos ayında görülmektedir. Sıcaklık ortalamasının en yüksek olduğu ay 25,6 °C ile Ağustos iken en düşük olduğu ay ise 4,5 °C ile Ocak ayıdır. Sıcaklıklar Kasım ile Mayıs ayları arasında sıcaklık ortalamasının altında, Mayıs ile Ekim ayları arasında ise ortalama sıcaklık değerlerinin üzerinde seyretmektedir (Şekil 14).

Marmara tipi geçiş iklimine sahip olan Altieylül İlçesi kış aylarında serin, yaz aylarında sıcak özellikler göstermektedir. Çalışma alanının ilçe merkezinde kalan kısımlarında sıcaklık ve yağış değerleri ortalama değerlerde iken merkezden çevreye doğru gidildikçe düşerken özellikle sahanın güney kesimde yükseltinin artması ile enlem etkisine ters düşecek şekilde yüksek kesimlerde düşmektedir (Şekil 15-16.).

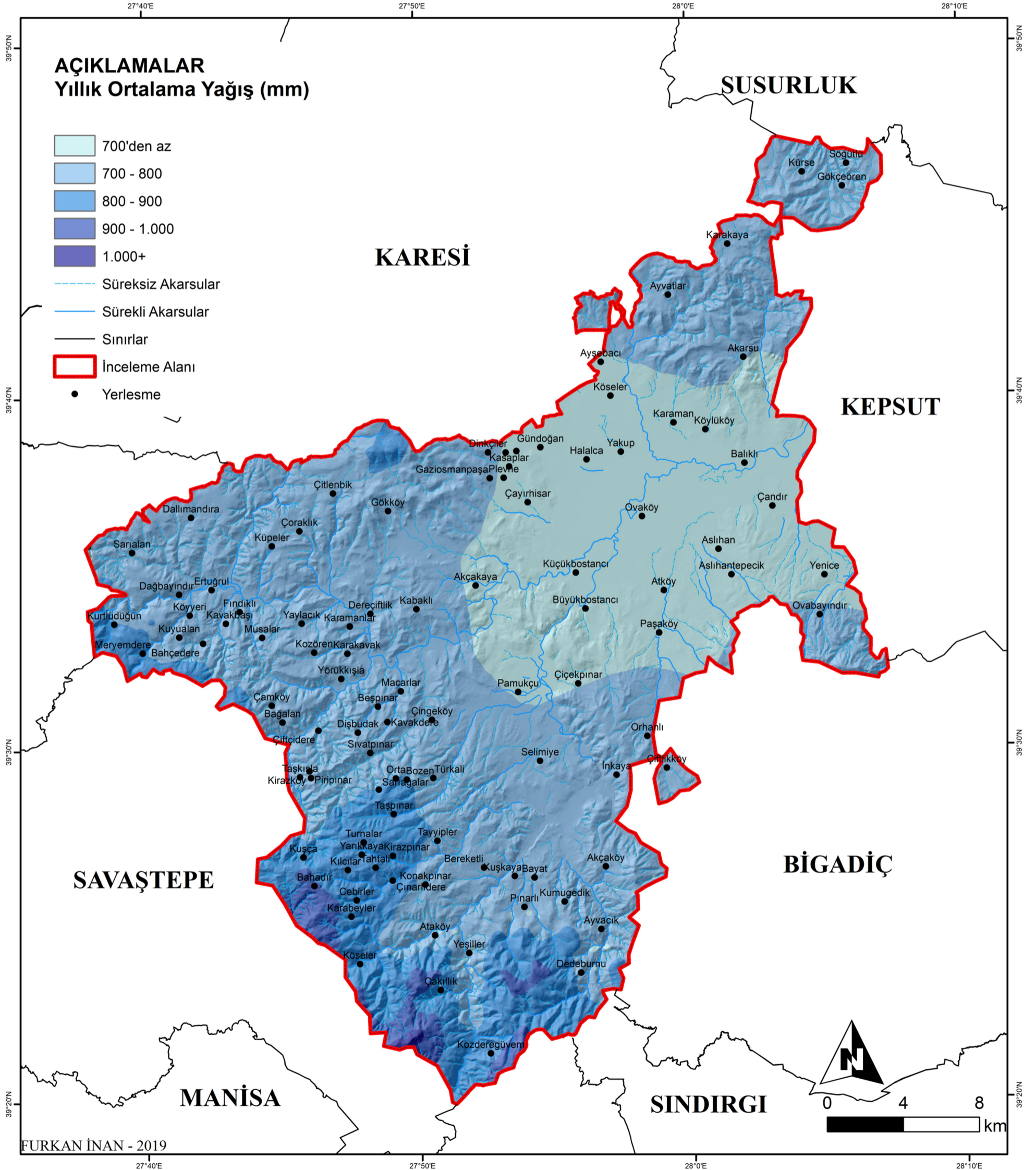
Vejetasyon Süresi Faktörü

Vejetasyon, herhangi bir coğrafi bölgenin bir kesimi üzerinde, yaşama şartları birbirine benzeyen bitkilerin (özellikle odunsu bitkilerin) bir arada toplanma şeklidir. Vejetasyon süresi ise bitkilerin soyunu devam ettirmek için uyandığı sıcaklıkların bitkinin soyunu devam ettirebilecek sıcaklık ve suya kavuşmasıyla birlikte çiçeklenmesi meyvelerini oluşturmaya başladığında vejetasyon dönemine girmiş bulunmaktadır.

Ülkemizde tarım bitkileriyle meyve veren açan ağaçların vejetasyon devresi, +8 °C sıcaklığın üzerinde kesintisiz şekilde devam ettiği süre vejetasyon süresi olarak hesaplanmıştır. Vejetasyon süresinin uzunluğu kısılalığı bitki ve ağaçlardan elde edilecek hasat zamanını etkileyeceğinden arazi kabiliyet sınıflandırmasında önem arz etmektedir. I. Sınıf arazi olarak sınıflandıracağımız arazilerden yılda en az 3 farklı ürün alınabilmesi gerekmektedir. Yılda en az iki farklı ürün elde edilebilmesi için gerekli minimum vejetasyon süresi 240 gündür (Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu, 2015: 92).



Şekil 15: İnceleme Alanının Yıllık Ortalama Sıcaklık Haritası



Şekil 16: İnceleme Alanının Yıllık Ortalama Yağış Haritası

Çizelge 8: Yükseltiye Bağlı Olarak Değişen Vejetasyon Süreleri

Yükselti (m)	Vejetasyon dönemi (Gün Aralığı / +8°C Üstü)	Vejetasyonun durduğu dönem (Gün Aralığı / +8°C Altı)	Vejetasyon dönemi (Gün Sayısı)	Vejetasyonun durduğu dönem (Gün Sayısı)
100	19 Mart-24 Kasım	25 Kasım-18 Mart	251	114
200	21 Mart-20 Kasım	21 Kasım- 20 Mart	245	120
300	21 Mart-18 Kasım	19 Kasım-20 Mart	244	121
350	24 Mart-17 Kasım	18 Kasım-23 Mart	240	125
400	26 Mart-16 Kasım	17 Kasım-25 Mart	236	129
500	27 Mart-13 Kasım	14 Kasım-26 Mart	232	133
600	30 Mart-13 Kasım	14 Kasım-29 Mart	229	136
700	5 Nisan- 11 Kasım	12 Kasım-4 Nisan	221	144
800	10Nisan-10 Kasım	11 Kasım-9 Nisan	215	150
900	12 Nisan-29 Ekim	30 Ekim-11 Nisan	201	164

Vejetasyon sürelerinin hesaplanması için inceleme alanı içerisinde 102 m rakımda bulunan Balıkesir Havaalanı istasyonundan alınan 1998-2016 yıllarındaki günlük sıcaklık ortalamalarının kesintisiz bir şekilde +8 °C üzerindeki gün sayısı ve yükseltilere göre enterpolasyonu yapılarak hesaplanmıştır.

Elde ettiğimiz sonuçlara göre 100 m yükseltide en erken başlayan vejetasyon 19 Mart'ta en geç vejetasyon ise 12 Nisan tarihinde 900 m yükseltide başlamaktadır. Sahada 100-200 m yükselti aralığında yer alan sahalar için vejetasyon süresi 251 gün ile 245 gün arasında değişmektedir. 200-300 m arasında kalan saha için 244-245 gün sürmektedir. 300-400 m yükselti aralığında 244 gün ile 236 gün, 400-500 m yükselti aralığında 236 gün ile 232 gün, 500-600 m yükselti aralığında 232 ile 229 gün, 600-700 m yükselti aralığında 229 ile 221 gün, 700-800 m yükselti aralığında 221 ile 215 gün, 800-900 m yükselti aralığında 215 ile 201 gün arasında değişmektedir (Çizelge 8-Şekil 14).

İnceleme alanından vejetasyon süreleri 251 gün ile 201 gün arasında değişmekle birlikte 900m üzerinde vejetasyon süresi 200 günün de altına düşmektedir. I. Sınıf arazi olarak nitelendirilebilecek araziler genel bir ifade ile 85-350 m'ler arasında yer alabilmektedir. 85-100 m'ler arasında vejetasyon süresi bakı etkisiyle birlikte 251 günün üzerine çıkabilir (Çizelge 8, Şekil 14).

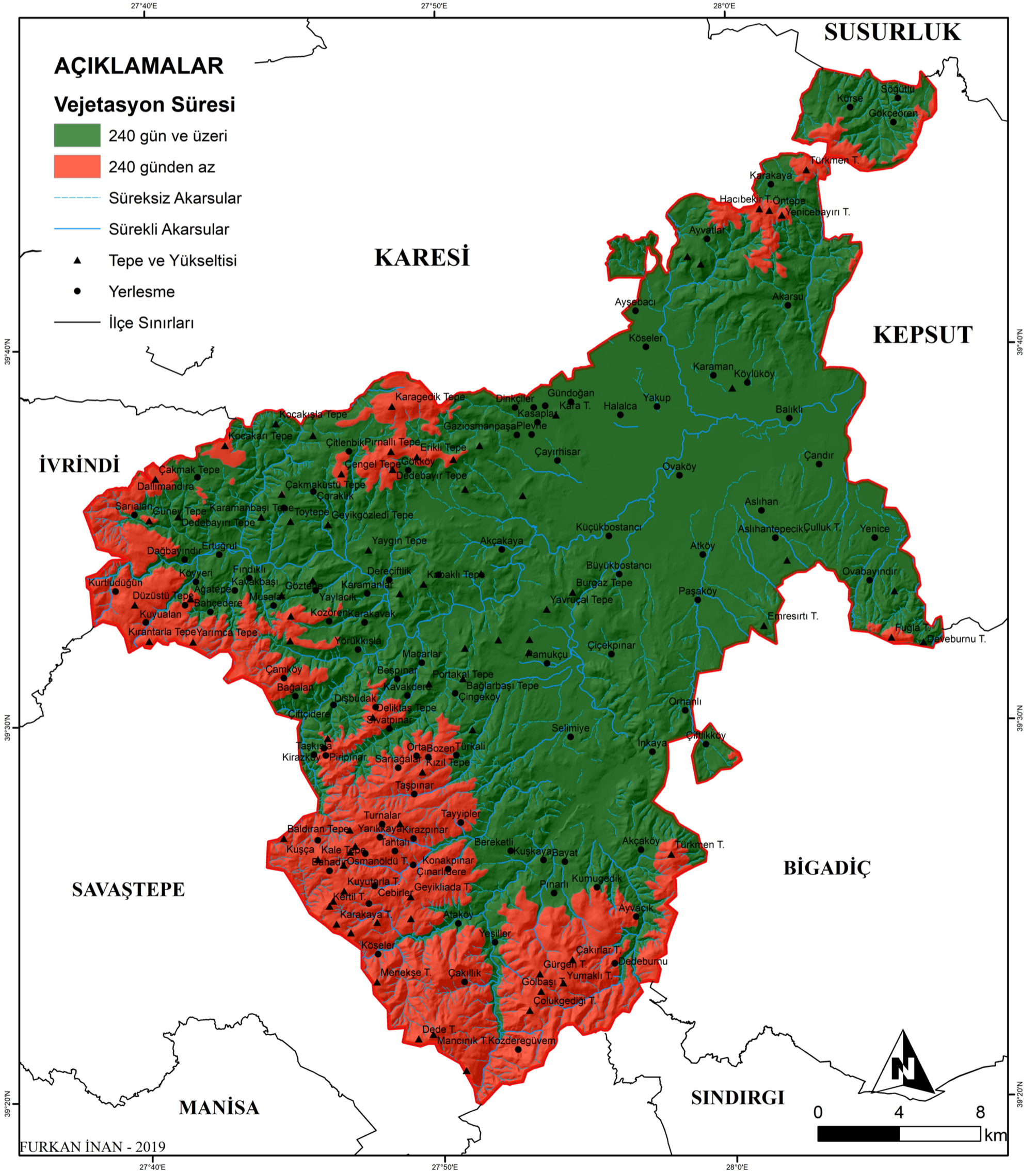
Donlu Gün Sayısı

Donlu günlerin başlama ve bitme zamanının tarımsal faaliyetlerin yürütülmesi bakımından bilinmesi gerekmektedir. Bu nedenle de arazi sınıflaması için önemlidir (Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu, 2015: 96). Ancak don olaylarını meteorolojik don ve tarımsal don olmak üzere iki başlık altında değerlendirirsek tarımsal don olayı arazi kabiliyetinin belirlenmesi açısından daha önemlidir.

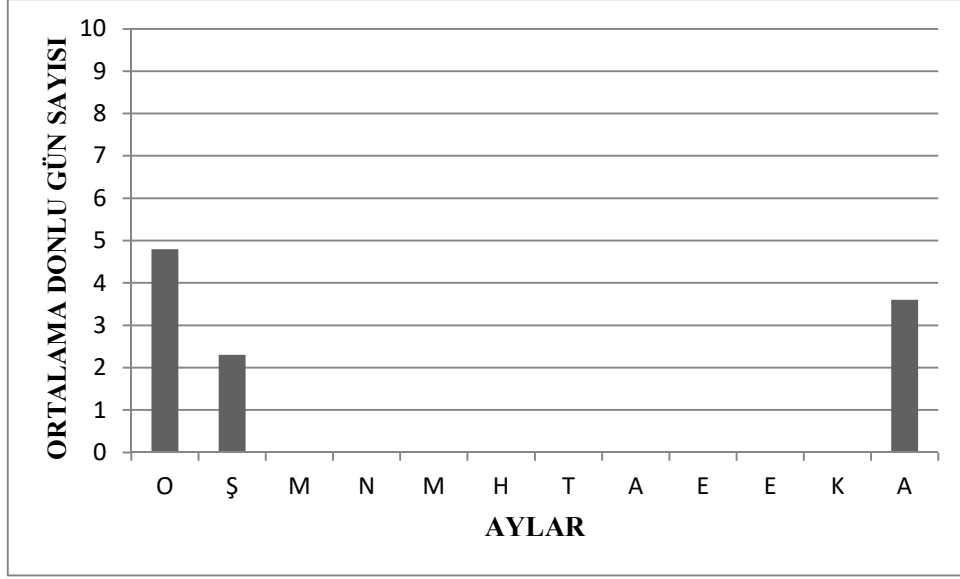
Sıcaklıkların gün içerisinde 0°C'nin altına indiği günler donlu gün olarak ifade edilirken günlük en düşük sıcaklığın -10 °C'nin altında indiği günler şiddetli donlu gün olarak ifade edilmektedir (Erol, 2010:71-73).

Sıcaklıkların 0 °C'nin altına düşmesiyle birlikte özellikle zirai faaliyetlerin bu durumdan etkilenmesi mümkündür. Çünkü bazı bitkiler için don olayı gerçekleşmesiyle birlikte bitkinin bünyesine aldığı su ve toprakta bulunan suyun donması bitkinin yaşamı sonlanabilir. Toprakta bulunan suyun donması bitki köklerine zarar verebilir. Bitkinin bünyesinde bulunan suyun donması ise bitkinin ölümüne neden olabilir. Tohum olarak ekilen bir bitkinin topraktaki suyun donmasıyla birlikte tohum filizlenmeyebilir.

Don olayları çeşitli zamanlarda meydana gelebilir. Oluşum zamanlarına göre donlar Sonbahar erken, kış, ilkbahar geç donları olarak sınıflandırılmaktadır. Tarımsal açıdan Mart ve Nisan aylarında görülen İlkbahar geç donları, bitkilerin çimlenme, çiçeklenme dönemlerine denk gelmesi nedeniyle tarımsal üretiminde dalgalanmalara neden olmaktadır. Sonbahar erken donları ise hasat mevsimi geciken tarımsal ürünleri etkileyebilmektedir. Bu dönemde hasat edilecek tarımsal ürünlerde de hasat miktarında düşüşler görülebilir. Kış donları sıcaklıkların da kış mevsiminde genele baktığımızda daha düşük olduğundan özellikle sebze, meyve gibi ürünler için zararlıdır (şahin ve Sipahioğlu, 2009:210-211).



Şekil 17: İnceleme Alanının Yükseltiye Bağlı Olarak Değişen Vejetasyon Süresi Haritası



Şekil 18: Balıkesir Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Donlu Gün Değerleri (2000 – 2016)

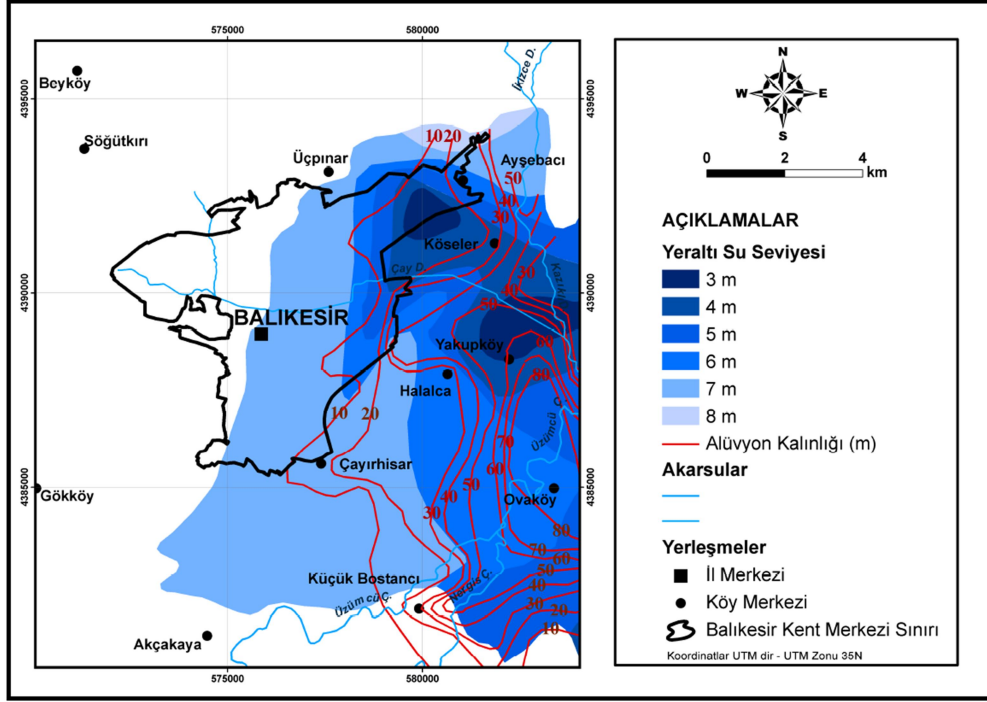
Altıeylül İlçesi'nde 1999-2016 yıllarındaki sıcaklık verilerinden elde edilen donlu günlere bakıldığında Ocak, Şubat ve Aralık, aylarında don olayının yaşandığı görülmektedir. Don olayının en fazla ortalama 4,8 ile Ocak ayında görülmüştür. 1999-2016 yılları arasında 2002 yılının Ocak ayında 13 gün don olayı görülürken 2001, 2003 ve 2005 yıllarında hiç don olayı görülmemiştir. Don olayı Şubat ayında ortalama 2,2 gün ile Ocak ve Aralık aylarına göre daha az görülmektedir. Aralık ayında ise ortalama donlu gün sayısı 3,6'dır (Şekil 18). 1999-2016 yılları arasında aralık ayında sadece 2009 yılında don olayı görülmemiştir.

2.4. Hidrografiya Özellikleri

Arazi kullanım kabiliyeti sınıflandırmasını etkileyen faktörlerden biri de hidrografiya özellikleridir. Hidrografiya özelliklerinden yer altı suyu seviyesi arazi kabiliyeti sınıflandırmasında önem teşkil etmektedir. Yeraltı suyu seviyesinin yüzeye çok yakın olması arazi kabiliyetini olumsuz etkileyebilmektedir. Yeraltı suyu seviyesinin yüzeye yakın olduğu sahalarda drenaj problemleri ortaya çıkabilmektedir. İnceleme alanında eğimin azaldığı Balıkesir Ovası civarında yeraltı su seviyesi 3 ile 8 m civarındadır (Şekil 19).

İnceleme alanında iki büyük akarsu yer almaktadır. Bunlar, Üzümcü ve Kille çaylarıdır. Üzümcü Çayı havzası ilçenin büyük kısmını oluşturmaktadır. Kille Çayı

ise ilçenin güneyinden kaynaklarını alıp Pamukçu Ovasından geçip Üzümcü Çayı'na katılmaktadır.



Şekil 19: Balıkesir Kent Merkezindeki Yeraltı Su Seviyesi ve Alüvyon Es Kalınlık Haritası (Gülersoy, 2008:42).

2.5. Toprak Özellikleri

Arazi Kabiliyet Sınıfları belirlenirken dikkate alınan faktörlerden bir diğeri de toprak özellikleridir. Toprak arazinin tarımsal açıdan kullanımını etkileyen en önemli parametrelerden biridir. Toprak oluşumunu etkileyen eğim, sıcaklık, yağış vb. parametrelere de bakıldığında arazinin toprak bakımından iyi durumda olabilmesi için bazı şartlar gerektirmektedir. Düşük eğim değerleri, ayrışmış ana materyal, optimum değerlerde organik madde miktarı, mineral miktarı, gibi parametreler toprağın, tekstür ve strüktürü itibariyle önemlidir. Arazi kabiliyeti belirlenirken arazinin eğim, bakı, iklim şartları önemli olduğu kadar toprakları da önemlidir.

Toprak, oluşum ve süreç olarak, ana materyalin uzun yıllar boyunca sürecekt doğal süreçler sonucu ayrışarak, değişecek, belki taşınacak ve toprakları oluşturarak üzerinde ot, çalı, ağaç gibi formasyonlara can verecek bünyedir. Topraklar oluşumları sırasında kazandıkları morfolojik, fiziksel, kimyasal, mineral ve biyolojik özellikleri doğaya ve canlı hayatına hizmet etmektedir (Sarı, 2006).

Toprak kabiliyeti, toprak içerisinde bulunan organik maddeler, besin maddeleri, ana materyalin içeriği, su tutma kapasitesi toprağın kalitesini belirler. Toprak kalınlığı bitkilerin kök gelişimi bakımından önemlidir. Toprakların kalınlığı yumuşak ve iyi ayrılmış olduğu yerlerde sulama imkânları verimliliği artırmaktadır. I. Sınıf 80 cm ve daha fazla kalınlık, II. Sınıf 50-80 cm III. Sınıf 25-50 cm, IV. Sınıf 25 cm'den daha az kalınlığa sahip topraklar üzerinde iklim koşulları, ana materyal, topografik faktörlere göre farklılık gösterebilir.

İnceleme alanında toprak taksonomisine göre Mollisol, İnceptisol, Entisol, Alfisol ve Vertisol topraklar görülmektedir. Sahanın ova ve vadi tabanlarında Kuaterner'e ait alüvyonlar üzerinde Entisol topraklar, neojen sedimentleri üzerinde Mollisol topraklar sahanın güneyinde ve batısında toprak oluşum süreçlerini başlangıç aşamasında İnceptisol topraklar, Alfisol topraklar ise sahanın en güneyinde yükseltinin 850 m'nin üzerinde olduğu alanda yağışın yükseldikçe artmasıyla birlikte yıkanmanın da artmasıyla görülmektedir. İkizcetepeler Barajı'nın kretinin bulunduğu kısmın kuzeyinde küçük bir alanda Mesozoik-Neojen zamanlarına ait sedimanter kayalar üzerinde alfisol topraklar görülmektedir (Şekil 20).

Balıkesir Ovası toprak kalınlığı bakımından oldukça iyi durumdadır. Ovanın ortasında alüvyon kalınlığı 140-150 m civarındadır. Ova kenarlarında kalınlık azalmaktadır. Yakupköy 185 m, Ovaköy 142 m, Çayırhisar 8 m alüvyon kalınlığı mevcuttur. Pamukçu Ovası'nda alüvyon derinliğinin 18 m olması yükselti basamağı olarak Balıkesir Ovası'ndan yüksek olmasından etkilemiştir (Özoğul, 1987: 43).

Çalışma sahasındaki Neojen kumtaşı-kireçtaşı-çamurtaşı ardalanlamalarının olduğu alanlarda vertisol ordosuna ait topraklar gelişmiştir. Vertisoller genelde neojen çökellerinden kalker, marn, kumtaşı, tuf ardalanması görülen alanlarda yaygın olarak görülmektedir. Vertisol topraklar inceleme alanının güneydoğusunda Atköy, Aslıhantepecik, Ovabayındır kırsal mahallerinin güneyindeki sahada yer almaktadır. Vertisol toprakların en belirgin özelliği bünyelerinde bulundukları kil miktarının fazla olmasından dolayı bünyelerine su aldıklarında şişerler ve toprak içindeki taşları yüzeye çıkartırlar. Bu nedenle bu topraklar taş doğuran topraklar olarak da isimlendirirler. Bu topraklar kurduklarında ise çatlaklı bir görünüme sahip olur.

Ana materyali volkanik örtülerin oluşturduğu sahalarda kırmızı ve kahve renkli topraklar gelişmiştir. Bu topraklar eğim derecesinin fazla olduğu, A-C horizonlu genç topraklardır. A horizonu genellikle 4-5 cm civarında olup humus yeterince gelişmemiştir.

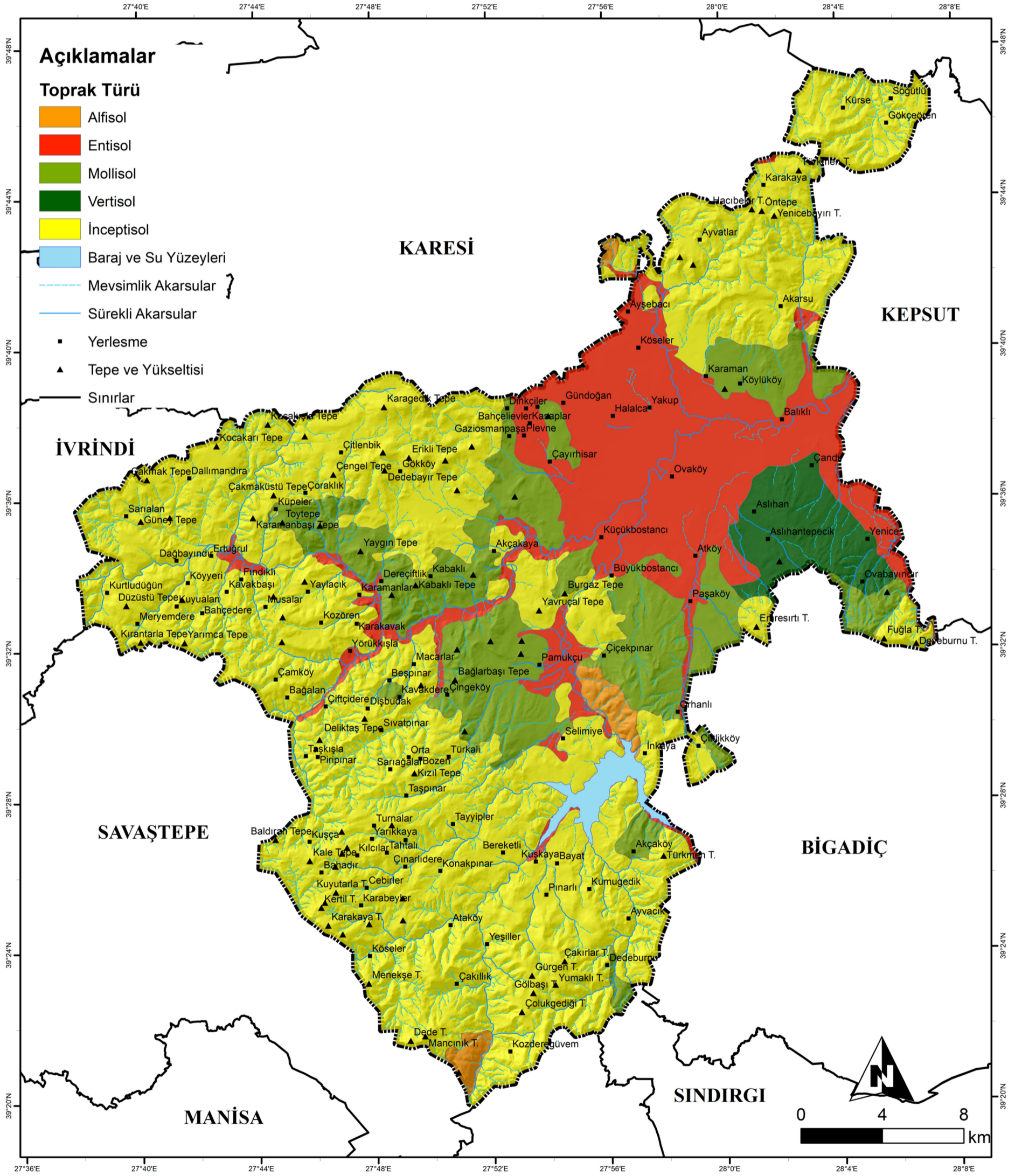
2.6. Bitki Örtüsü Özellikleri

Arazi sınıflandırması yapılırken bitki örtüsü özelliklerinden faydalanılmaktadır. Arazi sınıflaması yapılacak sahanın asli bitki örtüsü diğer bir ifade ile doğal bitki örtüsü arazi kabiliyet sınıflarının belirlenmesinde anahtar role sahip olmaktadır. Bilhassa eğimli araziler üzerindeki ormanların bulunduğu arazileri VII. Sınıf araziler olarak ayırt etmek gereklidir. Bu araziler tarıma uygun arazilere dönüştürmek için şartları ve tarımsal verimliliğin düşük olacağından tarıma uygun değildir. Bu alanlar tarıma daha önce açılmış ancak verim düşüklüğü nedeniyle terk edilmiştir. Böyle arazilerin tarıma açılması erozyona neden olacağından ormanların tahrip edilmemesi gereklidir (Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu, 2015: 14-15).

İnceleme alanı iklimi itibarıyla Akdeniz ve Karadeniz iklimlerinin geçiş bölgesinde bulunduğundan Marmara Tipi geçiş iklimi hâkimdir. Bitki örtüsünün oluşumunda en etkili faktör iklim durumudur. İklimlerin kesişiminde bulunan inceleme alanı aynı zamanda da Akdeniz, Karadeniz ve İran-Turan flora bölgelerinin kesişmesi iklimin bir sonucudur. Bu durum biyolojik çeşitliliği arttırmıştır.

Nemli ormanlar ile kurak ormanları ayıran sınır Balıkesir'in güneyinden geçmektedir. Ormanların dağılımını etkileyen faktörlerden biri olan yükselti aynı zamanda iklimin de farklılaşmasına neden olmaktadır. Yükselti arttıkça yağışın artması, sıcaklığın azalması nemliliği arttırmaktadır. Bu sahalarda sık bir orman vejetasyonu gelişmektedir. Bu sahada ormanı oluşturan ağaçlar meşe ve çamdır.

İnceleme alanı içerisinde beş meşe türü yer almaktadır. Saçlı Meşe (*Quercus cerris*), Macar Meşesi (*Quercus frainetto*), ormanları oluşturan meşe türleridir. Sapsız Meşe (*Quercus petraea*), Mazı Meşesi (*Quercus infectoria*) ve Makedonya Meşesi (*Quercus trojana*) diğer meşe türleridir (Sönmez, 1988: 33-38).



Şekil 20: İnceleme Alanının Toprak Haritası

Meşelerden sonra orman oluşturan ağaçlar Karaçam (*Pinus nigra*) ve Kızılcıam (*Pinus brutia*) ağaçlarıdır. Karaçamlar genel olarak inceleme alanının güneyinde daha yoğun bir şekilde görülmektedir. Konakpınar Kırsal Mahallesi'nin güney ve güneybatısında kalan sahada Kertil Tepe ve Mancınık Tepe çevresinde görülür. Kızılcıamlar ise inceleme alanının daha alçak kesimlerinde platoların kenarlarında akarsu yataklarının derine kazması yoluyla açılan vadi kenarlarında yer almaktadır.

Ormanların tahrip edildiği alanlarda erozyon problemleri ortaya çıkmaktadır. Bu alanların nemlilik değerleri düştüğünden dolayı kuraklık artmaktadır. Bu sahalarda mazı meşeleri görülebilmektedir.



Şekil 21: Yeşiller Kırsal Mahallesi ile Kozderegüvem Kırsal Mahallesi arasında Kozdere akarsuyunun açtığı vadi kenarında ulaşımı sağlayan karayolu ve meşe türlerinin oluşturduğu formasyon

2.7. Sosyo-ekonomik Özellikler

Arazi kabiliyet sınıflandırması yapılırken dikkat edilmesi gereken hususlardan biri de sınıflama yapılacak olan inceleme alanı içinde yaşamakta olan bilhassa tarım ve hayvancılık ile geçinen insanların sosyal ve ekonomik durumlarını göz önünde bulundurulmalıdır.

İnceleme alanı 94 mahalleden oluşmaktadır. 13 mahalle şehir merkezindeki mahallelerdir. 81 mahalle ise büyükşehir yasası ile birlikte mahalle statüsü kazanmış köylerdir. İlçede 2018 yılı TÜİK verilerine göre 181.209 kişi yaşamaktadır. İlçenin

nüfus bakımından en büyük mahallesi 39299 kişi ile Bahçelievler'dir. Bazı kırsal mahalle nüfusları kentsel mahalle nüfuslarına yakındır. Bu durumun en temel sebebi kırsal mahallelerin şehir merkezine yakınlığı, ulaşım imkânlarının gelişmişliği, OSB'ye yakınlıklarıdır (Şekil 22). Mevzu bahis olan kırsal mahallelerin nüfusu 1000'in üzerindedir.

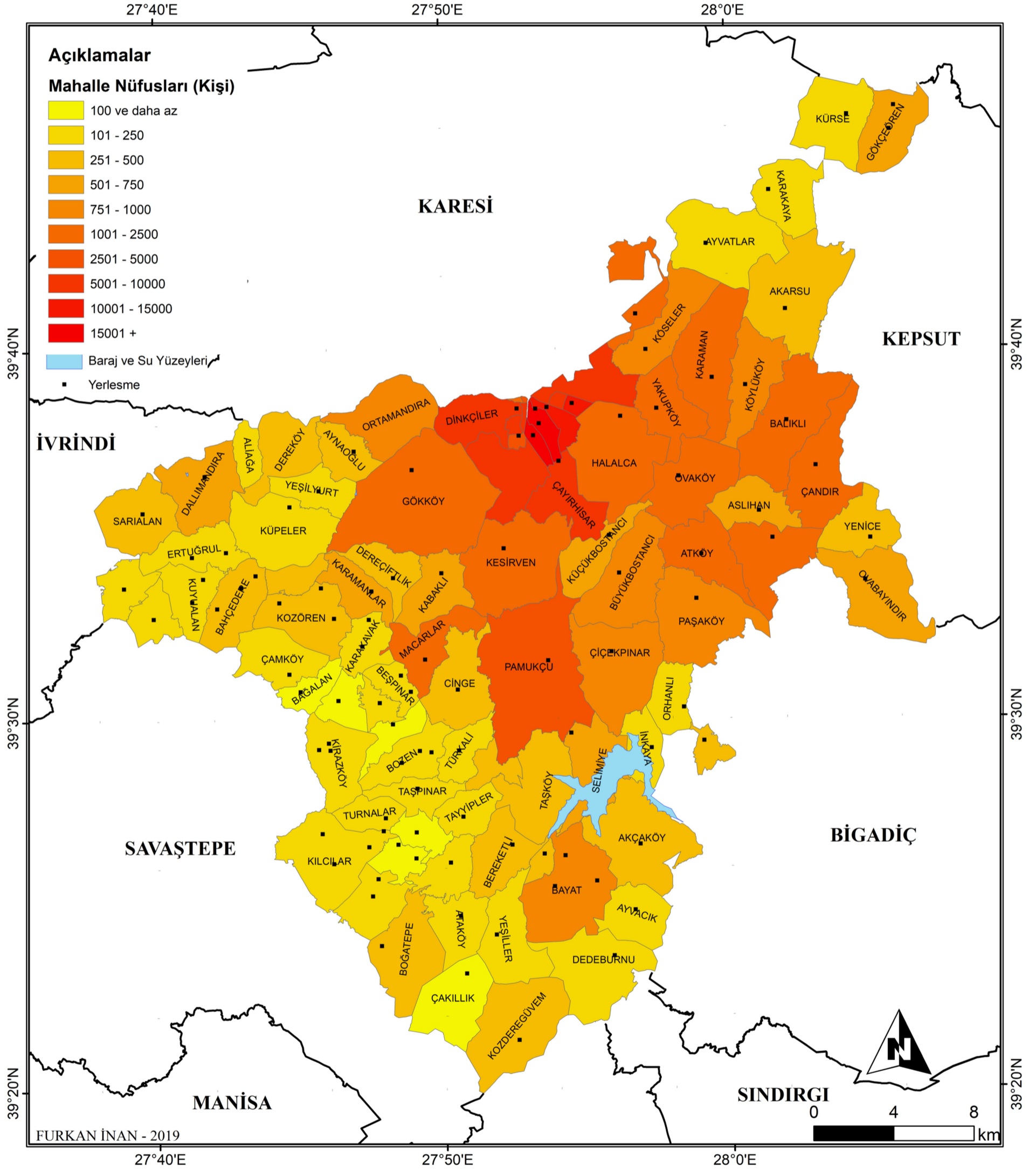
Arazi kabiliyet sınıflandırmaları, araziden elde edilecek ürünlerin yöre halkının ihtiyaçlarına, gelir kaynakları ve karlılık temel alınarak yapılmalıdır. Tarım odaklı geçim faaliyeti değil de hayvancılık odaklı geçim faaliyeti yapıyor ise III. ve IV. Sınıf araziler otlak ya da ağaçlandırma amacıyla kullanılabilir. Eğer erozyon tehlikesi yok iklim koşulları da hem tarım hem de orman olarak kullanıma uygun ise bu şekilde de kullanılabilir (Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu, 2015: 20).

İnceleme alanında pek çok ekonomik faaliyet sürdürülmektedir (Şekil 25). Tarım, küçükbaş ve büyükbaş hayvan çiftlikleri, tavuk çiftlikleri, İkizcetepeler Barajı'nda balıkçılık faaliyetleri, ilçenin büyük bir bölümünde arıcılık faaliyeti yapılmaktadır (Şekil 27). Tarım faaliyetlerinde özellikle yaz aylarında sulu tarıma ihtiyaç duyan silajlık mısır ekimi yaygındır (Şekil 24). DSİ sulama barajlarının inşaatlarının bir kısmı tamamlanmasıyla sulama imkânları artmıştır. Silajlık mısır üretiminde kaliteli tohumların kullanımı ve sulamanın etkisiyle verim artmıştır.

Tarım ürünleri olarak mısır, silajlık mısır, domates, salçalık biber, haşhaş gibi sanayi bitkileri yetiştirilmektedir. Seracılık faaliyetleri olarak Ayşebacı, Köşeler, Ovaköy, kırsal mahallelerinde domates, salatalık, marul vb seralarda üretilebilecek ürünler yetiştirilmektedir (Şekil 42).

İnceleme alanında günümüzde büyükbaş ve küçükbaş hayvan çiftliklerinin sayısı hızla artmaktadır. Bu çiftliklerin önemli bir kısmı et hayvancılığı amaçlı yapılmaktadır. Diğer kısmı ise süt üretimi odaklıdır. Küçükbaş hayvancılık faaliyetleri ise hem et hem süt üretimi amaçlanmaktadır.

İlçenin ormanlık alanlarında ormancılık faaliyetleri de yapılmaktadır (Şekil 28). Özellikle Konakpınar Kırsal Mahallesi ve kuzey, kuzeydoğu ve kuzeybatı kesiminde orman alanları geniş yer kaplamaktadır. Çakıllık Kırsal Mahallesi'nde meşe odunundan imal edilen mangal kömürü üretimine rastlanılmıştır (Şekil 25).



Şekil 22: İnceleme Alanının 2018 yılı Nüfus Haritası

Çizelge 9: İnceleme Alanındaki Mahallelerin Nüfusları (TÜİK, 2018)

	Mahalleler	Nüfus		Mahalleler	Nüfus
<i>Kentsel Mahalle</i>	Bahçelievler Mah.	39299	<i>Kırsal Mahalle</i>	Aslıhantepeciği Mah.	1036
	Plevne Mah.	16851		Ortamandıra Mah.	956
	Hasan Basri Çantay Mah.	11685		Köseler Mah.	953
	2.Gündoğan Mah.	11223		Bayat Mah.	935
	Gümüşçesme Mah.	8663		Köylü Köyü Mah.	916
	Sütlüce Mah.	8087		Paşaköy Mah.	912
	1.Gündoğan Mah.	7696		Nergiz Mah.	854
	Dinkçiler Mah.	7216		Büyükbostancı Mah.	813
	Gaziosmanpaşa Mah.	6822		Karamanlar Mah.	721
	Kasaplar Mah.	5906		Gökçeören Mah.	704
	Yıldız Mah.	4928		Kabaklı Mah.	688
	Altı Eylül Mah.	2591		Aslıhan Mah.	636
	Hacı İlbey Mah.	1511		Ovabayındır Mah.	562
	Kentsel Toplam	132478			Selimiye Mah.
<i>Kırsal Mahalle</i>	Çayırhisar Mah.	5934	Küçükbostancı Mah.	519	
	Pamukçu Mah.	2803	Dallımandıra Mah.	504	
	Karaman Mah.	2177	Akçaköy Mah.	499	
	Ayşebacı Mah.	1740	Akarsu Mah.	421	
	Balıkli Mah.	1619	Çukurhüseyin Mah.	414	
	Yakupköy Mah.	1508	Dereçiftlik Mah.	389	
	Ovaköy Mah.	1506	Cinge Mah.	380	
	Macarlar Mah.	1492	Yenice Mah.	376	
	Atköy Mah.	1484	Sarıalan Mah.	372	
	Halalca Mah.	1418	Kuşkaya Mah.	331	
	Gökköy Mah.	1402	Boğatepe Mah.	326	
	Çandır Mah.	1232	Bereketli Mah.	312	
	Kesirven Mah.	1174	Kozderegüvem Mah.	304	

Kırsal Mahalle	Ayñaođlu Mah.	302	Kırsal Mahalle	Kırazky Mah.	168
	Taşköy Mah.	271		Orhanlı Mah.	154
	Bahçedere Mah.	268		İnkaya Mah.	147
	Kozren Mah.	265		Kuyualan Mah.	124
	Dereköy Mah.	260		Karabeyler Mah.	119
	Çiftlikköy Mah.	255		Karakaya Mah.	118
	Tayyipler Mah.	250		Karakavak Mah.	115
	Yeşilyurt Mah.	247		Beşpınar Mah.	113
	Ayvatlar Mah.	240		Meryemdere Mah.	111
	Dedeburnu Mah.	239		Kutludğn Mah.	109
	Ayvacık Mah.	226		Turnalar Mah.	105
	Dişbudak Mah.	220		iftidere Mah.	95
	Konakpınar Mah.	205		Kirazpınar Mah.	92
	Ertuğrul Mah.	201		Bağalan Mah.	79
	Küpeler Mah.	198		Çınarlıdere Mah.	72
	Türkali Mah.	198		akıllık Mah.	52
	Krse Mah.	193		Sıvatpınar Mah.	31
	Aliağa Mah.	188		Kırsal Toplam	48731
	Ataköy Mah.	171		Genel Toplam	181209



Şekil 23: Karakaya Kırsal Mahallesi'ne ulaşım sağlayan karayolu üzerinde tavuk çiftlikleri



Şekil 24: Ovaköy Kırsal Mahallesi'nde I. sınıf tarım arazisi üzerinde silaj yapımı

Altıeylül İlçesi aynı zamanda Balıkesir şehir merkezinde bulunan tek organize sanayi bölgesini içinde barındırmaktadır (Şekil 29). Her geçen gün artan fabrika sayısı Karesi ve Altıeylül ilçelerinde ikamet eden ve OSB çevresinde yaşayan pek çok insana iş imkânı sağlamaktadır.

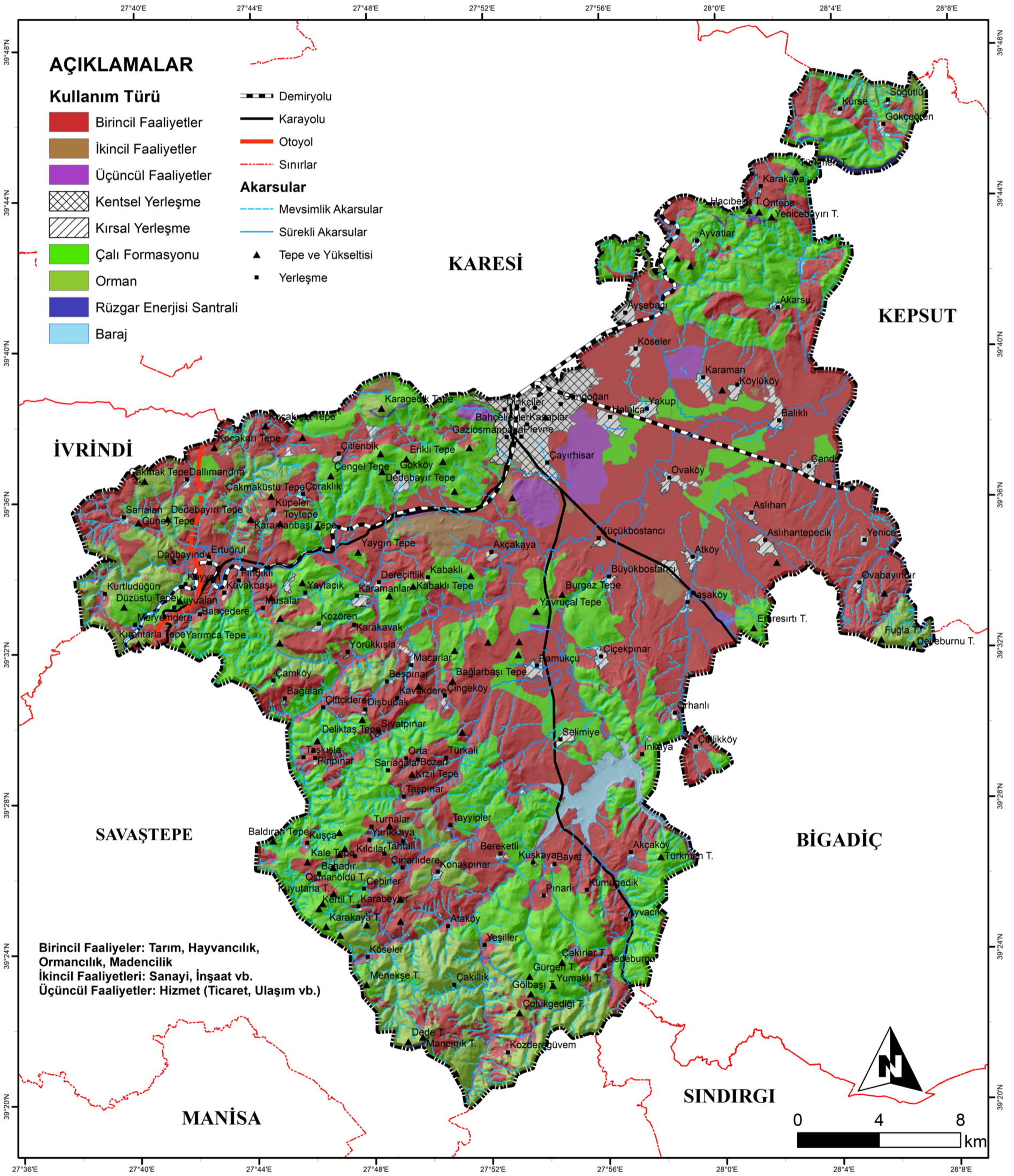
İlçenin yüksek alanlarından olan Türkmen Tepe ve Karagedik Tepe üzerinde rüzgar enerjisi santralleri bulunmaktadır (Şekil 30). Sarıalan Kırsal Mahallesi'nde 200 yıl öncesine dayanan altın madeni günümüzde sondaj çalışmalarıyla aranmaya devam etmektedir. Sondaj çalışmaları sırasında mahalle halkı sondaj firmasında iş imkânı bulmuştur (Şekil 31).



Şekil 25: Çakıllık Kırsal Mahallesi, Mancınık Tepenin kuzeydoğusunda mangal kömürü üretimi



Şekil 26: Konakpınar Kırsal Mahallesi'nde arıcılık faaliyetleri



Şekil 27: İnceleme Alanının Arazi Kullanımı ve Sosyo-ekonomik Faaliyetler Haritası (2018)



Şekil 28: Konakpınar, Karaçam ormanlarında ormancılık faaliyetleri



Şekil 29: Balıkesir Organize Sanayi Bölgesine kuzeyden güneye doğru bakış



Şekil 30: Ortamandıra Kırsal Mahallesi kuzeyindeki Karagedik Tepe (harabe volkan konisi) üzerinde Rüzgar Enerjisi Santrali



Şekil 31: Sarıalan Kırsal Mahallesi'nde altın arama faaliyetleri sondaj çalışmaları

3. ARAZİ KULLANIM KABİLİYETİ SINIFLANDIRMALARI

İnsanlar, hayatlılarını sürdürebilmek için beslenmek durumundadır. Bu amaçla doğadan çeşitli şekillerde faydalanmaktadırlar. Besin ihtiyaçlarını karşılamanın bir yolu da ziraat faaliyetleridir. Tarım faaliyetlerini gerçekleştirmek için gerekli toprak, su, güneş vb. doğal kaynaklara ihtiyaç duyulmaktadır. Arazinin yapısı; ana materyali, eğimi, bakı yönü, su kaynaklarına yakınlığı vb. birçok faktör arazi verimliliğini etkilemektedir. Araziden sadece tarımsal faaliyetler için faydalanılmamaktadır.

Yerleşim alanları, sanayi, turizm, endüstriyel faaliyet alanları, çeşitli amaçlarla yapılan mühendislik yapıları (içme suyu, sulama suyu vb.) inşa edilmektedir. Verimli topraklar ve tarımsal faaliyetler için uygun diğer şartlara sahip arazilerin tarım dışı amaçlar için kullanılmaması gerekmektedir. Bu noktada araziye göre kullanım ve kullanım amacına göre arazi seçimi yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Arazi kullanım kabiliyetinin belirlenmesi ile bu sorun ortadan kaldırılabilmektedir. Ancak arazi kullanım kabiliyetinin ekolojik koşullara göre belirlenmiş olması ile arazilerimizden optimum verim sağlanabilecektir. Bu çalışma ile arazilerin hangi amaçlar için en uygun araziler olduğu belirlenecek ve arazi kullanımının planlanması ve arazilerin sürdürülebilir kullanımına olanak sağlayacaktır.

3.1. Mevcut Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması (TOPRAKSU)

Arazi Kabiliyeti sınıflaması, Türkiye’de TOPRAKSU tarafından yapılarak günümüze kadar yaygın bir şekilde kullanılmış ve planlamalar bu arazi kabiliyet sistemine göre yapılmıştır.

Arazi kullanım kabiliyet sınıfları belirlenirken önceliklerine göre erozyon, toprak sorunları ve kötü iklim şartlarına göre arazi kabiliyet sınıfları belirlenmiştir: Arazi kabiliyet sınıfı arttıkça sorunların şiddeti de artmaktadır (TOPRAKSU, 1978: 24).

TOPRAKSU tarafından yapılan arazi kabiliyet sınıflaması incelenip değerlendirildiğinde:

I. Sınıf araziler 76 km² alan kaplamakla birlikte %8,2 gibi küçük bir orana karşılık gelmektedir (Çizelge 9). Bu alanlar Balıkesir Ovası içerisinde yer alan Paşaköy, Büyükbostancı, Küçükboşancı AtkÖy Ovaköy, Yakupköy, Balıklı kırsal mahallelerinin tarım arazileri I. Sınıf araziler olarak tanımlanmıştır.

II. Sınıf arazileri ovada I. Sınıf arazilerin çevrelerinde, akarsu yataklarının kenarlarında ve eğim şartları bakımından eğimin az olduğu alanlarda (99 km²) alanda tespit edilmiştir.

III. Sınıf araziler güneyde Konakpınar ve Bereketli kırsal mahalleleri arasında ve Bayat Kırsal Mahallesi'nin kuzeyinde, İkizcetepeler barajının doğusunda Çiftlikköy çevresinde, batıda Ertuğrul, Köyyeri, Bahçedere kırsal mahalleleri arasında bu alanın hemen kuzeyinde Dallımandıra Kırsal Mahallesi'nin çevresinde I. ve II. Sınıf arazilerin çevrelerinde 49 km² alanda tespit edilmiştir (Şekil 32).

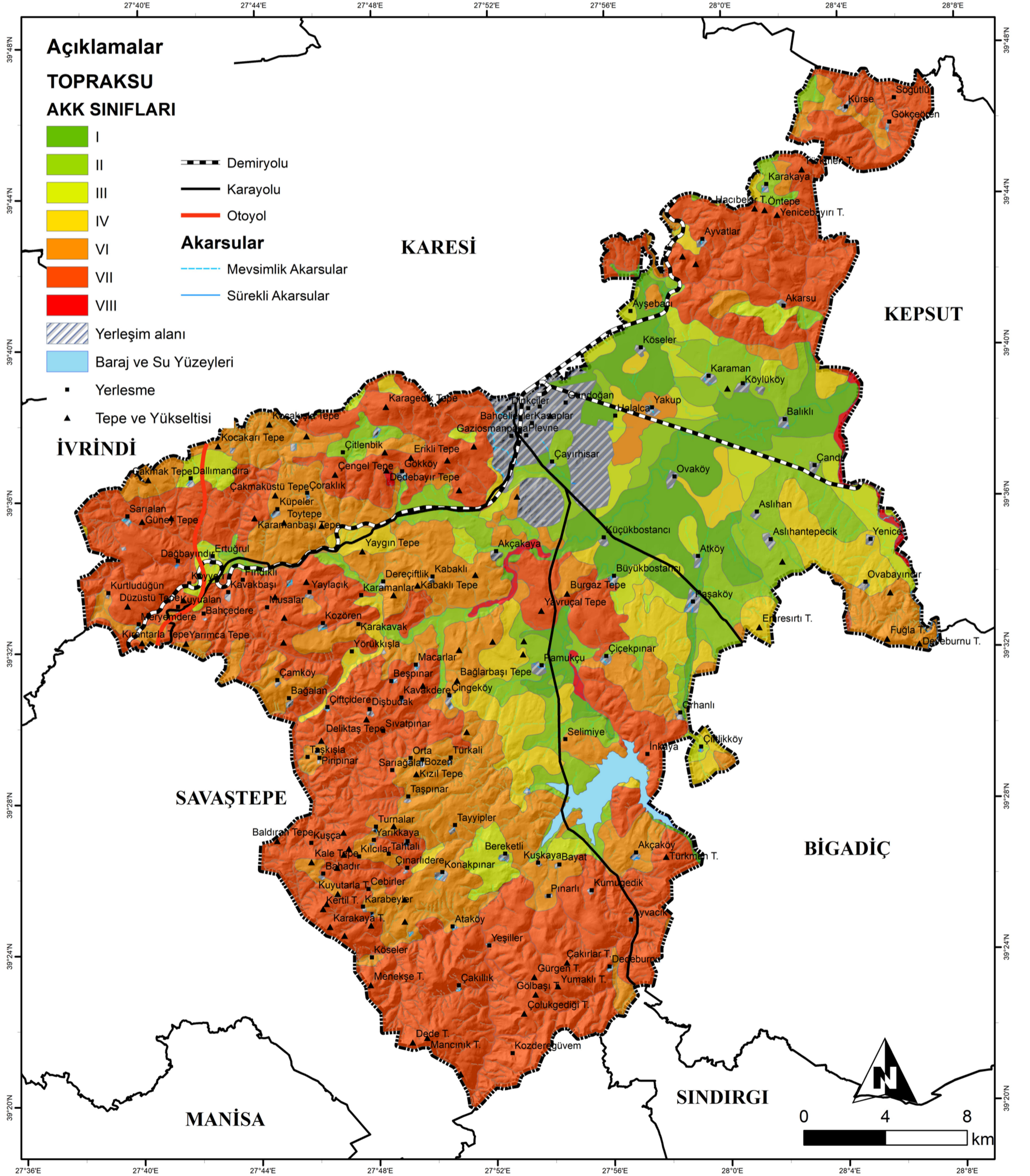
IV. Sınıf araziler, ilçenin 66 km² alan kaplamaktadır. Çiftçidere, Yörükkişla Karakavak, Karamanlar kırsal mahallelerinden geçen akarsu yatakları civarında ve bu alanın kuzeyinde Çoraklık (Yeşilyurt) ve Gökköy'ün güneyinde, Taşköy, Çinge Selimiye ve Pamukçu arasında kalan saha, Büyükbostancı Orhanlı ve Paşaköy kırsal mahalleleri arasında kalan sahada, Çağış Kampüsü'nün hemen batısında, Ovabayındır, Yenice, Çandır, Aslıhan ve Aslıhantepecik kırsal mahalleleri arasında ve Aslıhan ile Ovaköy arasında kalan mera arazilerinde tespit edilmiştir. İnceleme alanının kuzeyinde Köşeler'in güneyinde, Ayvatlar ve Karakaya kırsal mahallelerinin batısında tespit edilmiştir (Şekil 32).

V. Sınıf arazinin varlığı sahada tespit edilmemiştir.

VI. Sınıf araziler büyük ölçüde inceleme alanında yer alan platoluk sahalarda çeşitli sınırlandırıcı faktörlerin etkisine rağmen tarımsal faaliyetlerin sürdüğü alanları, mera ve orman arazilerini kapsamaktadır (Şekil 32).

VII. Sınıf araziler inceleme alanının % 41,8'lik kısmın oluşturan ve 387 km² alan kaplayan ve en fazla alana sahip olan arazi kabiliyet sınıfıdır. Daha çok yüksek sahalarda ormanlık alanlarda görülmektedir. Çalı vejetasyonlarının görüldüğü sahalarda bu sınıftadır (Şekil 32).

VIII. Sınıf araziler ise 14 km² alan ile ilçenin %1.6'sını oluşturmaktadır. Üzümcü Çayı, Kille Çayı ve Simav (Susurluk) Çayı gibi akarsuların geniş yatak içerisinde akış gösterdiği alanlar olarak tespit edilmiştir (Şekil 32)



Şekil 32: İnceleme Alanının TOPRAKSU Tarafından Hazırlanmış Arazi Kabiliyet Sınıfları Haritası

Çizelge 10: İnceleme alanının TOPRAKSU Tarafından Yapılmış Mevcut Arazi Kabiliyet Sınıflarının Alansal Dağılışı

<i>Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na Göre Arazi Kabiliyet Sınıflarının Kapladığı Alan</i>		
<i>Arazi Kabiliyet Sınıfı</i>	<i>Alan (km²)</i>	<i>Alan Oranı(%)</i>
<i>I. Sınıf</i>	76	8.2
<i>II. Sınıf</i>	99	10.7
<i>III. Sınıf</i>	49	5.3
<i>IV. Sınıf</i>	66	7.2
<i>V. Sınıf</i>	0	0
<i>VI. Sınıf</i>	196	21.2
<i>VII. Sınıf</i>	387	41.8
<i>VIII. Sınıf</i>	14	1.6
<i>Yerleşim Alanı</i>	37	4
TOPLAM	926	100,0

3.2. Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması

İnceleme alanı Atalay'ın geliştirdiği Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kullanım Kabiliyeti sınıflandırması kriterlerine göre arazilerin sınıflandırma sonuçlarına göre arazinin %37'sini VII. Sınıf araziler kaplamaktadır (Şekil 43). Bu arazi sınıfının yaygın olmasındaki en temel sebep; inceleme alanının güneyi, batısı ve şehir merkezinin hemen batısında ve kuzeyinde yer alan orman ve çalı vejetasyonunun çok yoğun bir şekilde bulunmasıdır. Bu nedenle arazi VII. Sınıf olarak belirlenmiştir.

II. Sınıf araziler sahanın %13,9'unu oluşturarak ikinci büyük arazi sınıfı durumundadır. Bu araziler iklim koşulları bakımından uygun, vejetasyon süresinin 240 gün ve üzerinde olduğu Akdeniz ve Marmara geçiş iklim tiplerinin etkisi altında ova kenarlarında ya da ovada taşkın tehlikesinin olduğu Üzümcü Çayı'nın taşkın yatağı çevresinde görülmektedir (Şekil -33-34-35-36-41-44-47).

VI. Sınıf araziler, ilçe arazisinin %13,5'ine karşılık gelmektedir. Çok dik yamaçlar üzerinde erozyon problemlerinin yaşandığı, iklimin otsu vejetasyonun yetişmesine olanak sağladığı, toprakların genellikle sığ ve taşlı olduğu arazilerdir. Bu arazilerden mera olarak fayda sağlanabilir (Şekil 46-48-49-54).

III. Sınıf araziler ilçenin 12,9'unu kaplamaktadır. Eğimin %6-12 arasında orta derecede eğimli, erozyon sorunun orta derecede olduğu, ova ile plato geçiş sahalarındaki yamaçlar ile plato sahalarına karşılık gelmektedir. Bu arazilerde pek çok tarım ürünü (buğday, arpa, yulaf, kavun karpuz, vd.) yetiştirilebilmektedir.



Şekil 33: Halalca ile Ovaköy kırsal mahalleleri arasındaki karayolu ile askeri havaalanı arasında 12 Ocak 2019 tarihindeki taşkın alanı II. Sınıf arazi olarak ayırt edilmiştir.

I. Sınıf araziler 98,3 km² ile ilçenin %10,6'sını kaplamaktadır. Arazilerin özellikleri, iklimin tarımsal faaliyetleri sınırlandırıcı etkisinin bulunmadığı, eğim değerlerinin %0-2 arasında olduğu, taşkın tehlikesinin bulunmadığı, entisol ve alfisol toprakların olduğu alanlardır. Bu araziler Balıkesir Ovası ile Pamukçu Ovası'nın taşkın tehlikesinden etkilenmeyecek alanlarıdır (Şekil 40-41). Balıkesir Ovası'nın önemli bir kısmı yerleşime maruz kalmıştır (Şekil 44). Ancak Pamukçu Ovası tarımsal faaliyetlerin yoğun bir şekilde sürdürüldüğü verimin yüksek olduğu arazilerdir.

VIII. Sınıf araziler inceleme alanının %9,8'ini kaplamaktadır. Bu arazileri toprak ve bitki örtüsünden yoksun, erozyonun şiddetli olduğu, kayalık sahlarda, bataklık, kumul sahaları, maden ocakları gibi tarımsal ürün vermeyen araziler VIII. Sınıf araziler olarak ayırt edilir (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015: 163-164). İnceleme alanında bu sahaları oluşturan araziler İkizcetepeler Barajı, Cinge ve Gökköy kırsal mahallelerindeki sulama göletleri ile Sarıalan Kırsal Mahallesi'nde altın madeni çalışmaları için açılan alanlar, Ayvatlar Kırsal Mahallesi'nde Ayvatlar Taşı olarak da

isimlendirilen andezit taş ocağı (Şekil 38), Karaman Kırsal Mahallesi'nin kuzeyinde Balıkesir Büyükşehir Belediyesi'ne ait taş ocağı VIII. Sınıf araziler olarak tespit edilmiştir.



Şekil 34: Üzümcü Çayı'nın 11 Ocak 2019 taşkını Küçükbostancı köprüden



Şekil 35: Üzümcü Çayı'nın taşkın tehlikesinden dolayı II. Sınıf arazi olarak ayırt edilmiştir (Küçükbostancı).



Şekil 36:Ovaköy Köprüsünün hemen doğusunda 14 Mart 2019 taşkınında sular altında kalmış tarım arazileri (II. sınıf olarak ayırt edilmiştir.)



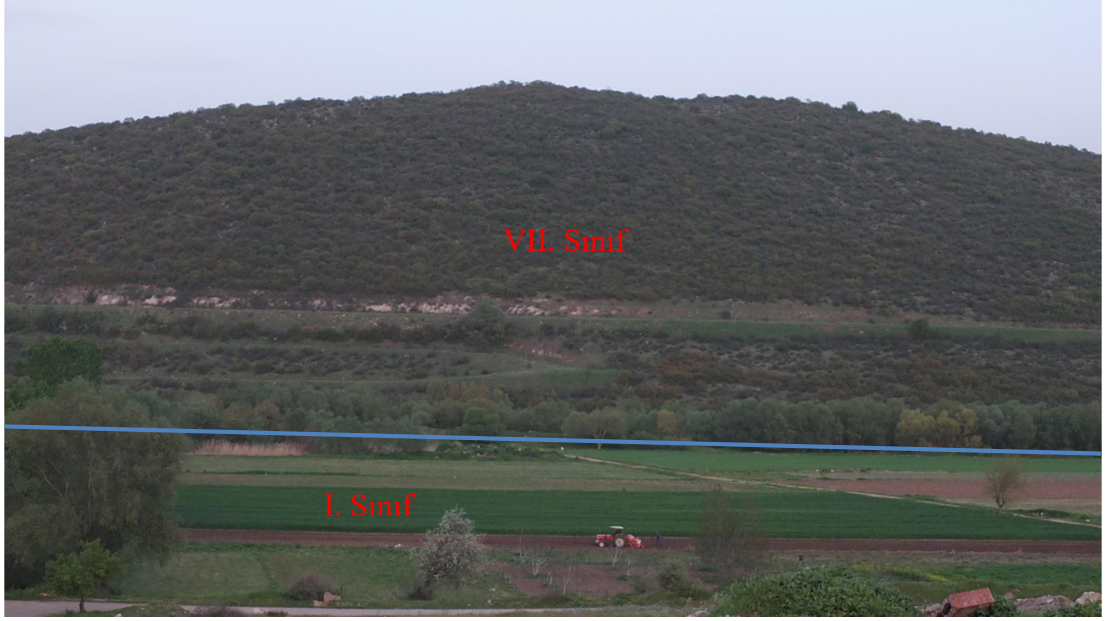
Şekil 37: Yeşiller ile Kozderegüvem kırsal mahalleleri arasında karayolu kenarında VI. Sınıf araziler ve mera hayvancılığı faaliyeti



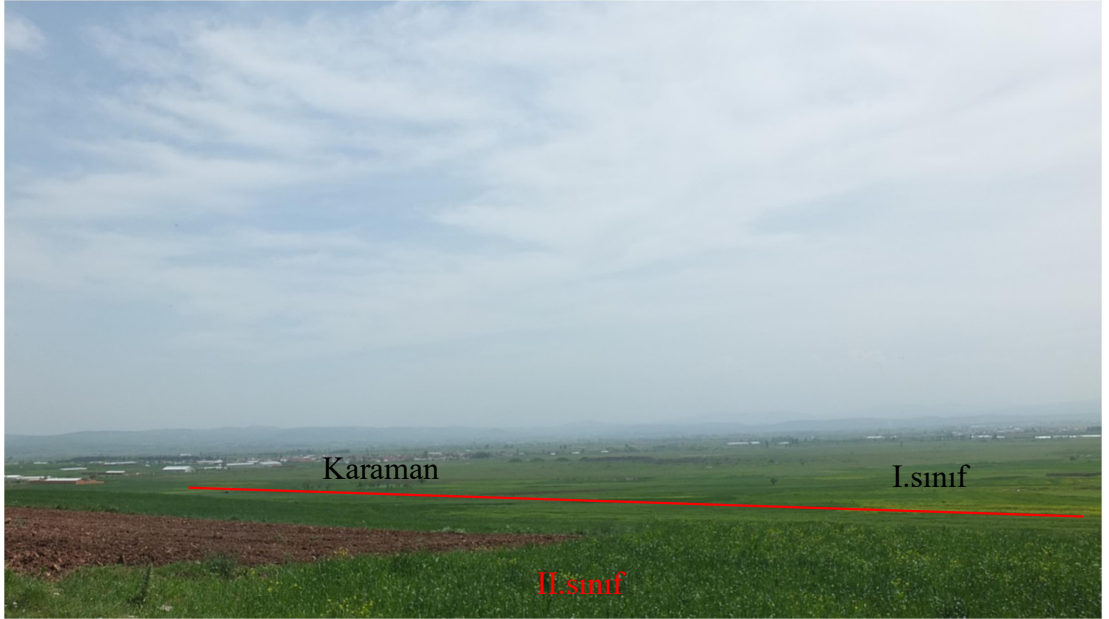
Şekil 38: Ayvatlar Kırsal Mahallesi girişinde andezit taş ocağı (VIII. sınıf arazi)



Şekil 39: Aslıhantepecik-Atköy karayolu kenarından güneydoğu yönünde arazi kabiliyet sınıflarının görünümü



Şekil 40: Pamukçu Ovası, Kille Çayı'nın Burgaz boğazına girişinde I. Sınıf araziler ile VII. Sınıf arazilerin görünümü



Şekil 41: Balıkesir Ovası'na kuzeyden güneye bakış I. sınıf ve II. sınıf arazi kabiliyet sınıfları (Karaman Kırsal Mahallesi'nin kuzeybatısından)

Çizelge 11: Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kabiliyet Sınıflarının Alansal Dağılışı

<i>Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kabiliyet Sınıflarının Kapladığı Alan</i>		
<i>Arazi Kabiliyet Sınıfı</i>	<i>Alan (km²)</i>	<i>Alan Oranı(%)</i>
<i>I. Sınıf</i>	98,3	10,6
<i>II. Sınıf</i>	128,3	13,9
<i>III. Sınıf</i>	119,2	12,9
<i>IV. Sınıf</i>	96	10,4
<i>V. Sınıf</i>	0	0
<i>VI. Sınıf</i>	125,3	13,5
<i>VII. Sınıf</i>	349,1	37,7
<i>VIII. Sınıf</i>	9,8	1,1
TOPLAM	926	100,00

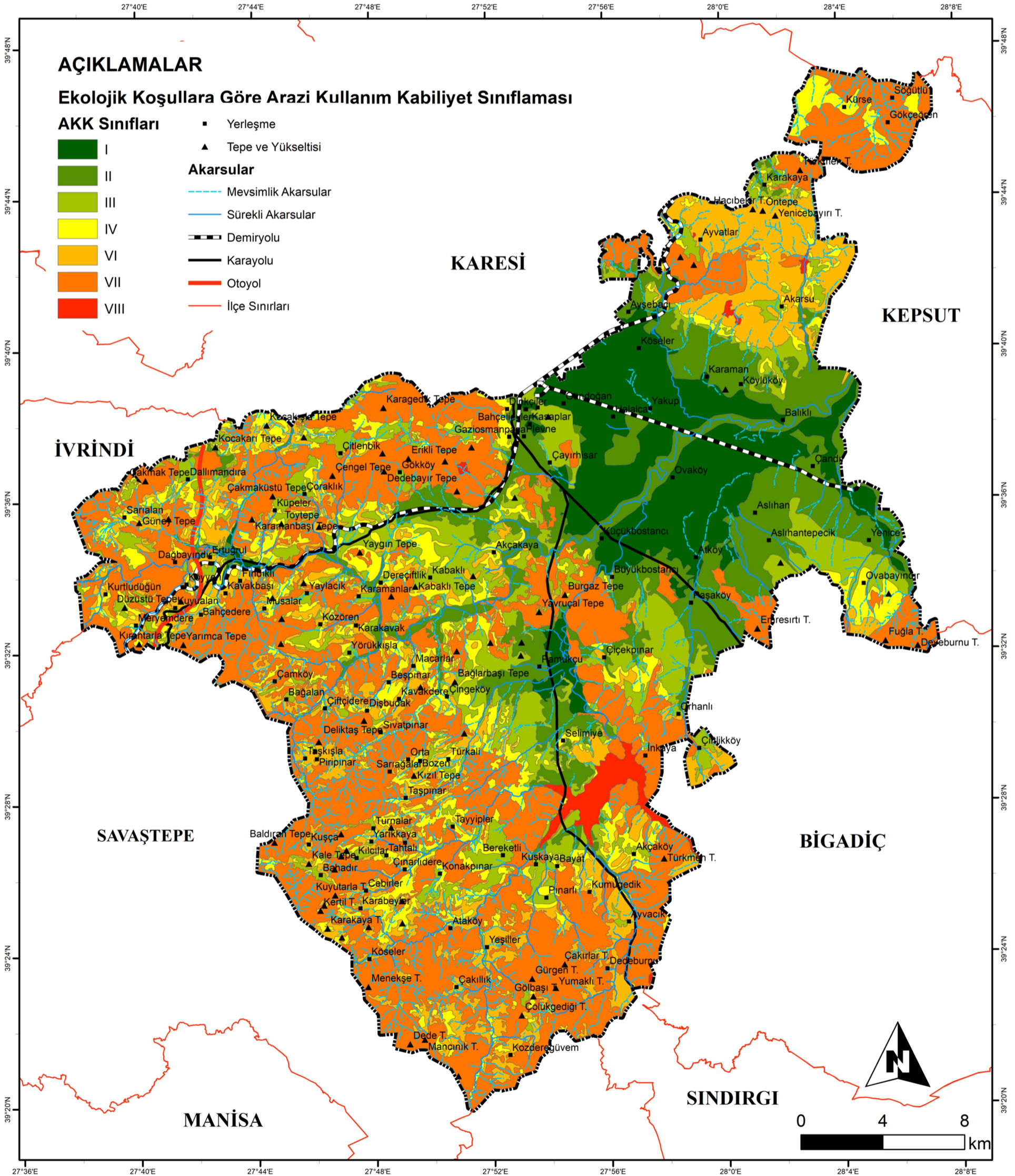


Şekil 42 Ayşebacı Kırsal Mahallesi'nde I. Sınıf arazilerde yerleşme ile iç içe yürütülen seracılık faaliyetleri

3.3. Ekolojik Koşullara Göre Arazi Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları ile TOPRAKSU Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Karşılaştırılması

Altteylül İlçesi arazilerinin TOPRAKSU tarafından hazırlanan arazi kullanım kabiliyeti sınıflandırması ile yeni bir yöntem olan Atalay yöntemiyle arazi kullanım kabiliyeti sınıflandırmaları karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda arazi kabiliyet sınıflarında değişimlerin olduğu gözlenmiştir (Çizelge 10 ve Çizelge 11).

TOPRAKSU tarafından hazırlanan arazi kabiliyet sınıflamasında en büyük değişim %7,7'lik bir azalış ile VI. Sınıf arazilerde gözlemlenmiştir. III. Sınıf arazilerde ise %7,6 oranında artış yaşanmıştır. I., II., ve IV. Sınıf arazilerde değişim %5'den daha az durumdadır. En küçük değişim ise %0,5 ile VIII. Sınıf arazilerde meydana gelmiştir. İnceleme alanında arazi kabiliyetinde 499,95 km²'lik bir alanda arazinin %54'ünün arazi kabiliyet sınıflarının değiştiği belirlenmiştir. Bu durum arazi kullanım kabiliyeti sınıflandırmaları arasında ciddi bir farklılık olduğunu açıkça göstermektedir. Arazi kabiliyeti dönüşüm yönüne bakıldığında VI. Sınıf iken VII. Sınıf olan araziler ile VII. Sınıf iken VI. sınıf olan araziler dikkat çekmektedir (Çizelge 11).



Şekil 43: İnceleme Alanının Ekolojik Koşullara Göre Hazırlanmış Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları Haritası

Çizelge 12: İnceleme alanının TOPRAKSU AKK ve Atalay Yöntemi'ne Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Alansal Dağılışı

Arazi Kabiliyet Sınıfları		TOPRAKSU AKK			ATALAY Yöntemi AKK			Fark (%)
		Alan (km ²)	Oranı (%)	Tarım Uygunluk (%)	Alan (km ²)	Oranı (%)	Tarım Uygunluk (%)	
<i>I. Sınıf</i>	<i>Tarım Uygun Araziler</i>	76	8.2	31,4	98,3	10,6	47,8	+2,4
<i>II. Sınıf</i>		99	10.7		128,3	13,9		+3,2
<i>III. Sınıf</i>		49	5.3		119,2	12,9		+7,6
<i>IV. Sınıf</i>		66	7.2		96	10,4		+3,2
<i>V. Sınıf</i>	<i>Tarım Uygun Olmayan Araziler</i>	0	0	68,6	0	0	52,2	0
<i>VI. Sınıf</i>		196	21.2		125,3	13,5		-7,7
<i>VII. Sınıf</i>		387	41.8		349,1	37,7		-4,1
<i>VIII. Sınıf</i>		14	1,6		9,8	1,1		-0,5
<i>Yerleşme</i>		37	4		0	0	0	-4
TOPLAM		926	100		926	100		

Çizelge 13: İnceleme Alanının Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının Değişim Yönü

AKK Sınıflarının Değişim Yönü	Alan (km ²)	Oran (%)
I. sınıf iken II. Sınıf olan arazi	23.15	4.63
I. sınıf iken III. Sınıf olan arazi	1.30	0.26
I. sınıf iken VI. Sınıf olan arazi	0.71	0.14
I. sınıf iken VII. Sınıf olan arazi	1.85	0.37
I. sınıf iken VIII. Sınıf olan arazi	0.00	0.00
II. sınıf iken I. Sınıf olan arazi	12.61	2.52
II. sınıf iken III. Sınıf olan arazi	15.56	3.11
II. sınıf iken VI. Sınıf olan arazi	6.58	1.32
II. sınıf iken VII. Sınıf olan arazi	5.75	1.15
III. sınıf iken I. Sınıf olan arazi	14.34	2.87
III. sınıf iken II. Sınıf olan arazi	11.80	2.36

III. sınıf iken IV. Sınıf olan arazi	4.01	0.80
III. sınıf iken VI. Sınıf olan arazi	3.81	0.76
III. sınıf iken VII. Sınıf olan arazi	3.99	0.80
III. sınıf iken VIII. Sınıf olan arazi	0.09	0.02
IV. sınıf iken I. Sınıf olan arazi	6.30	1.26
IV. sınıf iken II. Sınıf olan arazi	10.80	2.16
IV. sınıf iken III. Sınıf olan arazi	31.66	6.33
IV. sınıf iken VI. Sınıf olan arazi	2.80	0.56
IV. sınıf iken VII. Sınıf olan arazi	8.42	1.68
VI. sınıf iken I. Sınıf olan arazi	2.61	0.52
VI. sınıf iken II. Sınıf olan arazi	7.58	1.52
VI. sınıf iken III. Sınıf olan arazi	36.22	7.25
VI. sınıf iken IV. Sınıf olan arazi	47.47	9.49
VI. sınıf iken VII. Sınıf olan arazi	67.14	13.43
VI. sınıf iken VIII. Sınıf olan arazi	0.16	0.03
VII. sınıf iken II. Sınıf olan arazi	4.12	0.82
VII. sınıf iken III. Sınıf olan arazi	15.77	3.15
VII. sınıf iken IV. Sınıf olan arazi	29.96	5.99
VII. sınıf iken VI. Sınıf olan arazi	79.80	15.96
VII. sınıf iken VIII. Sınıf olan araziler	0,89	0.18
VIII. sınıf iken I. Sınıf olan arazi	0.87	0.17
VIII. sınıf iken II. Sınıf olan arazi	3.32	0.66
VIII. sınıf iken III. Sınıf olan arazi	0.16	0.03
VIII. sınıf iken IV. Sınıf olan arazi	0.20	0.04
VIII. sınıf iken VII. Sınıf olan arazi	0.62	0.12
Yerleşme iken I. Sınıf olan arazi	11.56	2.31
Yerleşme iken II. Sınıf olan arazi	8.87	1.77
Yerleşme iken III. Sınıf olan arazi	7.31	1.46
Yerleşme iken IV. Sınıf olan arazi	3.17	0.63
Yerleşme iken VI. Sınıf olan arazi	1.49	0.30
Yerleşme iken VII. Sınıf olan arazi	5.15	1.03
Toplam	499,95	100.00



Şekil 44: Yıldız Bayrak Tepe mevkiinden kuzeydoğu yönünden yerleşmenin I. ve II. Sınıf arazileri kapladığı alan

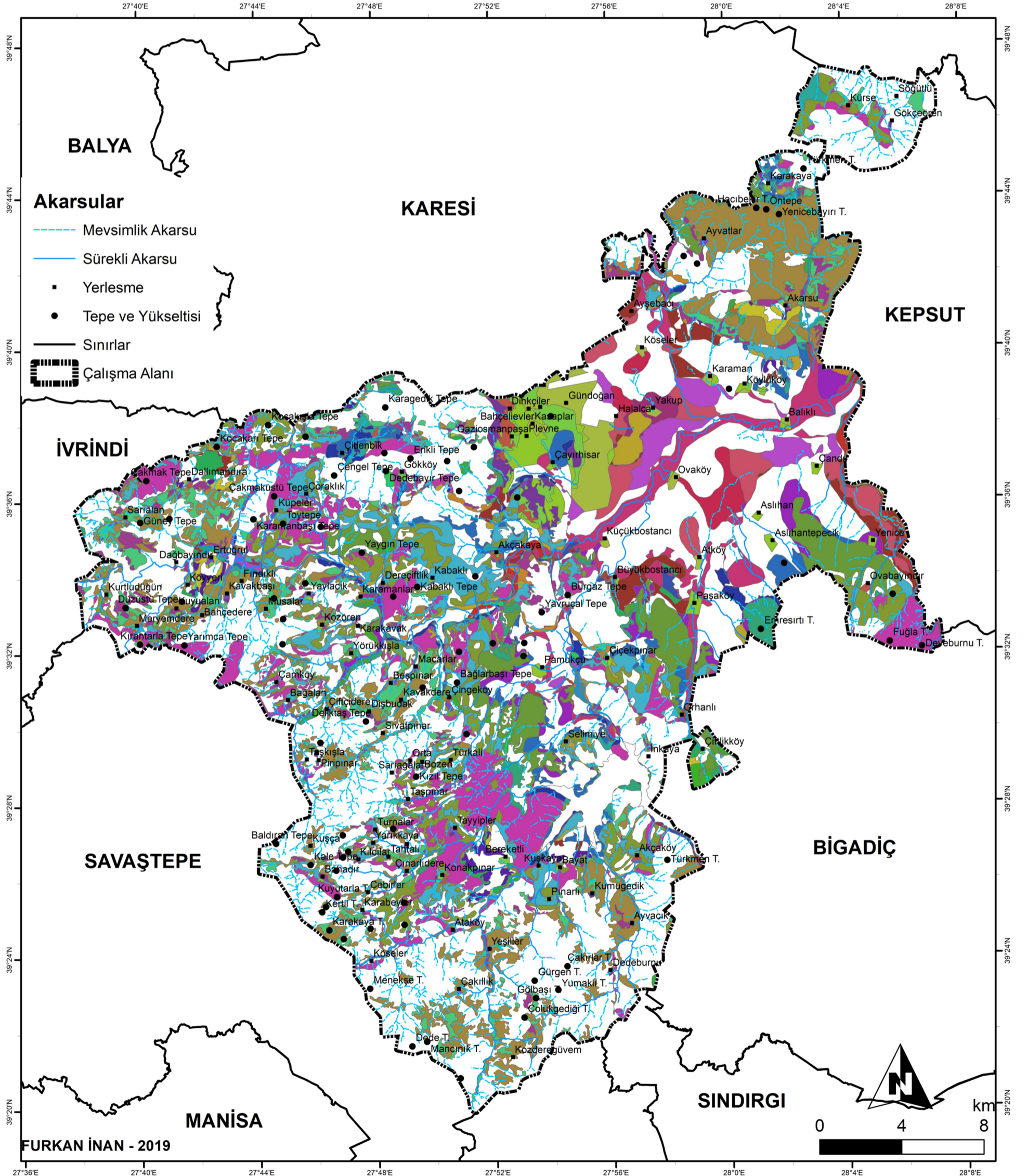
Çizelge 14: Türkiye’de TOPRAKSU AKK ve Ekolojik Koşullara Göre AKK Sınıflarının Alansal Dağılımları

Arazi Kabiliyet Sınıfları		TOPRAKSU AKK		Ekolojik Koşullara Göre AKK		Fark (%)
		Oran (%)	Tarıma Uygunluk	Oran (%)	Tarıma Uygunluk	
<i>I. Sınıf</i>	<i>Tarıma Uygun Araziler</i>	6,4	34,1	1,0	22,0	-12,1
<i>II. Sınıf</i>		8,7		2,0		
<i>III. Sınıf</i>		9,7		3,0		
<i>IV. Sınıf</i>		9,3		16,0		
<i>V. Sınıf</i>	<i>Tarıma Uygun Olmayan Araziler</i>	0,2	65,9	1,0	78,0	+12,1
<i>VI. Sınıf</i>		13,2		18,0		
<i>VII. Sınıf</i>		46,6		57,0		
<i>VIII. Sınıf</i>		5,9		1,0		

Kaynak: TOPRAKSU (1978:27), Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu, 2015(172).

TOPRAKSU AKK SINIFLARI ile EKOLOJİK KOŞULLARA GÖRE AKK SINIFLARI DEĞİŞİM YÖNLERİ

I. sınıf iken II. sınıf olan arazi	III. sınıf iken I. sınıf olan arazi	IV. sınıf iken VI. sınıf olan arazi	VII. sınıf iken III. sınıf olan arazi	Yerleşme iken I. sınıf olan arazi
I. sınıf iken III. sınıf olan arazi	III. sınıf iken II. sınıf olan arazi	IV. sınıf iken VII. sınıf olan arazi	VII. sınıf iken IV. sınıf olan arazi	Yerleşme iken II. sınıf olan arazi
I. sınıf iken VI. sınıf olan arazi	III. sınıf iken IV. sınıf olan arazi	VI. sınıf iken I. sınıf olan arazi	VII. sınıf iken VI. sınıf olan arazi	Yerleşme iken III. sınıf olan arazi
I. sınıf iken VII. sınıf olan arazi	III. sınıf iken VI. sınıf olan arazi	VI. sınıf iken II. sınıf olan arazi	VIII. sınıf iken I. sınıf olan arazi	Yerleşme iken IV. sınıf olan arazi
I. sınıf iken VIII. sınıf olan arazi	III. sınıf iken VII. sınıf olan arazi	VI. sınıf iken III. sınıf olan arazi	VIII. sınıf iken II. sınıf olan arazi	Yerleşme iken VI. sınıf olan arazi
II. sınıf iken I. sınıf olan arazi	III. sınıf iken VIII. sınıf olan arazi	VI. sınıf iken IV. sınıf olan arazi	VIII. sınıf iken III. sınıf olan arazi	Yerleşme iken VII. sınıf olan arazi
II. sınıf iken III. sınıf olan arazi	IV. sınıf iken I. sınıf olan arazi	VI. sınıf iken VII. sınıf olan arazi	VIII. sınıf iken IV. sınıf olan arazi	Değişmeyen Araziler
II. sınıf iken VI. sınıf olan arazi	IV. sınıf iken II. sınıf olan arazi	VI. sınıf iken VIII. sınıf olan arazi	VIII. sınıf iken VI. sınıf olan arazi	
II. sınıf iken VII. sınıf olan arazi	IV. sınıf iken III. sınıf olan arazi	VII. sınıf iken II. sınıf olan arazi	VIII. sınıf iken VII. sınıf olan arazi	



Şekil 45: İnceleme Alanının TOPRAKSU AKK İle Ekolojik Koşullara Göre AKK Sınıfları Arasındaki Değişim Yönü Haritası



Şekil 46: Akçaköy kırsal mahallesinin kuzeyinde TOPRAKSU tarafından yapılan sınıflandırmada VI. Sınıf olarak ayırt edilen IV. Sınıf arazi, orman arazisi VII. Sınıf



Şekil 47: Taşköy Dere'nin İkizcetepeler Barajına katıldığı sahada, Balıkesir-İzmir karayolunun baraj üzerindeki 2. Köprü'nün batısı

Atalay ve Gündüzoğlu (2015) tarafından yöntemin ortaya konulduğu çalışmada önemli değişimler tespit edilmiştir. Bu çalışma sonucunda I. Sınıf arazilerin %5,4 oranında, II. Sınıf arazilerin %6,7 oranında, III. Sınıf arazilerin %6,7 oranında azaldığı tespit edilirken, IV. Sınıf araziler ise %6,7 oranında arttığı gözlenmiştir. Bu durumda tarıma uygun araziler TOPRAKSU verilerine göre %12,1

azalmıştır. Ülkemiz arazilerinin sadece %22'si tarıma uygun durumdadır. Arazilerin %78'i tarıma uygun değildir (Atalay ve Gökçe Gündüzoğlu, 2015: 172- Çizelge 13).



Şekil 48: Bahçedere Kırşal Mahallesi TOPRAKSU AKK sınıflandırmasında tamamen VII. Sınıf araziler olarak ayırt edilmiş ancak tarım arazileri ekolojik koşullara göre VI. Sınıf araziler



Şekil 49: Ertuğrul-Sarıalan kırşal mahalleleri arasında VI. Sınıf arazinin meyve bahçesi olarak doğru bir şekilde kullanımı



Şekil 50: Eski sınıflandırmada VI. Sınıf olarak ayırt edilen tarım arazileri ekolojik koşullara göre III. Sınıf olarak ayırt edilmiştir (Karagedik Tepe'nin güneyinde Ortamandıra Kırsal Mahallesi)



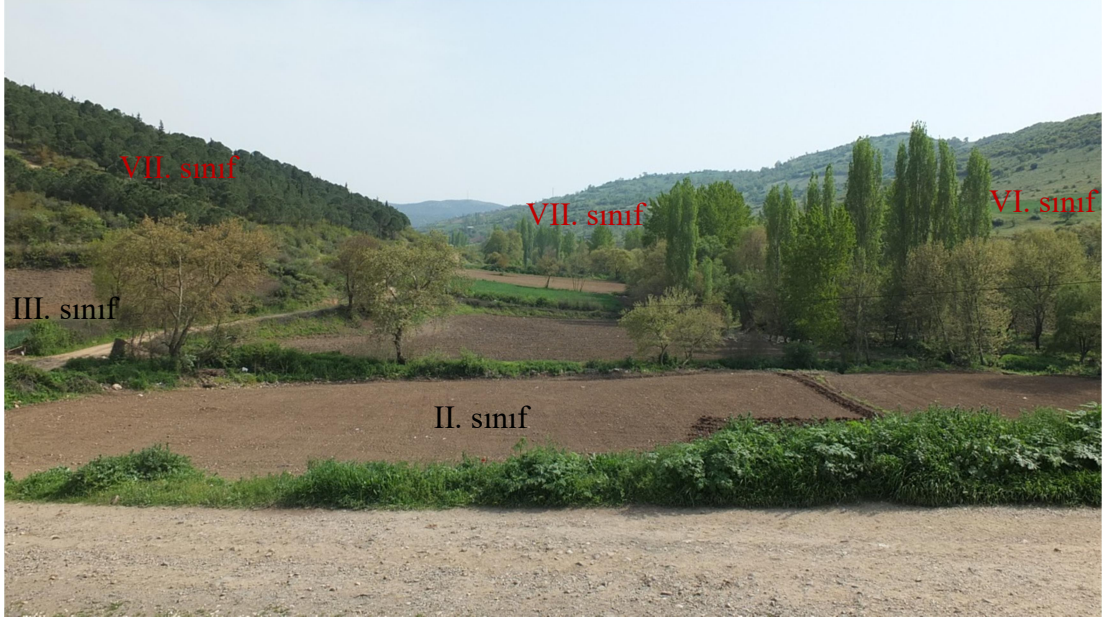
Şekil 51: TOPRAKSU ve Ekolojik koşullara göre de II. Sınıf arazi olan Gökköy Ovası ve arkada organize sanayi bölgesi



Şekil 52: Karakaya Kırsal Mahallesi'nde III. ve IV. Sınıf (eğimin arttığı alan) arazi kabiliyetine sahip olan bir tarım arazisi



Şekil 53: Ayvatlar Kırsal Mahallesi ile demiryolu arasında eski sınıflandırmada IV. Sınıf olan ekolojik koşullara göre ise III. Sınıf olan tarım arazisi



Şekil 54: Balıkesir-İzmir Karayolu Akçaköy Kırsal Mahallesi kesişiminde eski arazi kabiliyet sınıflamasında VI. Sınıf arazi iken yeni sınıflamada II. ve III. Sınıf olarak belirlenen araziler .

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

4.1. Sonuçlar

Bu çalışma ile Balıkesir İli Altıeylül İlçesi'nin Atalay Yöntemiyle arazi kullanım kabiliyetleri sınıfları belirlenmiştir. Bu yöntem TOPRAKSU tarafından hazırlanan arazi kullanım kabiliyetine göre daha büyük ölçekli, daha detaylı ve daha geçerli bir yöntem olarak değerlendirilmelidir.

Altıeylül İlçesi arazilerinin çok çeşitli eğim derecelerine sahip olması arazi kabiliyet sınıflarının da çeşitlenmesine neden olmuştur. Bu eğim değerlerinin oluşmasının en temel sebebi flüvyal süreçler olmuştur.

Ekolojik koşullara göre hazırlanan yeni arazi kullanım kabiliyet sınıflarına göre ilçenin %47,8'i, I., II., III. ve IV. Sınıflar yani tarıma uygun arazilerden oluşmaktadır. Tarıma uygun olmayan araziler ise %52,2 oranıyla arazi varlığının yarısından biraz fazladır. I. Sınıf araziler %10,6 olup ilçede yoğun tarımsal faaliyetlerin sürdüğü, iklimin sınırlandırıcı etkisinin bulunmadığı, Balıkesir ve Pamukçu ovalarının düzlüklerinde yer alır. II. Sınıf araziler ilçenin %13,9'una karşılık gelmekte olup, iklimin sınırlandırıcı etkisinin pek görülmediği, hafif eğimli sahalarda, entisol ve inceptisol toprakların var olduğu, sahalardır. III. Sınıf araziler, ilçenin %12,9'unu kaplamaktadır. Eğim şartlarının orta derecede olduğu, erozyon problemlerinin orta derecede olduğu, plato geçiş sahaları ile plato sahalarına karşılık gelmektedir. IV. Sınıf araziler ilçenin %10,4'ünü oluşturan eğim değerlerinin yüksek olduğu, düz ve düze yakın plato sahalarında, inceptisol, vertisol toprakların yaygın olduğu sahalara karşılık gelmektedir.

Tarıma uygun olmayan sahalarda VI. Sınıf araziler ilçenin %13,5'ini kaplamaktadır. Eğim değerlerinin yüksek olduğu, orman ve çalı vejetasyonunun tahrip edilerek tarım arazilerine dönüştürülen, mera arazileri olarak kullanılabilir, sığ ve taşlı toprakların bulunduğu arazilerdir. VII. Sınıf araziler ilçenin %37,7'sini oluşturmaktadır. İnceleme alanının en büyük arazi kabiliyet sınıfıdır. Orman ve çalı vejetasyonunun hakim olduğu sahalardır. VIII. Sınıf araziler ise %1,1 ile en az alan kaplayan arazi sınıfıdır. Bu sınıf arazide bitki formasyonlarının yetişmesini

engelleyen, kayaların yüzeye çıktığı alanlar, maden ocakları, taş ocakları, baraj ve göllere karşılık gelmektedir.

Eski arazi kabiliyet sınıflaması (TOPRAKSU) ve ekolojik koşullara göre oluşturulan yeni arazi kullanım kabiliyet sınıfları karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda 926 km² alan kaplayan Altıeylül İlçesi'nin 499,95 km² arazisinin arazi kabiliyet sınıflarında değişim meydana gelmiştir. Bu değişim ilçe alanının %54'üne karşılık gelmektedir. Bu oran yöntemler arasında belirgin farklılıklar olduğunu göstermektedir.

I. Sınıf arazilerde %2,4 oranında artış, II. Sınıf arazilerde %3,4 oranında artış, III. Sınıf arazilerde %7,6 oranla en fazla artış, IV. Sınıf arazilerde %3,2 oranında artış yönünde değişim görülmektedir (Çizelge 13). En az değişim %0,5 oranıyla VIII. Sınıf arazide görülürken, en fazla değişim ise azalma yönünde %7,7 ile VII. Sınıf arazilerde ortaya çıkmaktadır. Eski arazi sınıflamasında %31,4 tarıma uygunluk söz konusu iken ekolojik koşulların dikkate alındığı yeni sınıflandırmada bu oran %47,8 olarak belirlenmiştir. Tarıma uygun olmayan araziler eski sınıflandırmada %68,6 iken yeni sınıflandırmada %52,2 olarak belirlenmiştir.

4.2. Öneriler

Altıeylül İlçesi'nde yapılan arazi kabiliyet sınıflamaları sonucunda 1978 yılında TOPRAKSU tarafından yapılan sınıflama ile Atalay yöntemi arasında 499,95 km² alanın arazi kabiliyet sınıfının değiştiği bulgusu, TOPRAKSU tarafından yapılan arazi kabiliyet sınıflamasının kullanılan kriterler bakımından Türkiye şartlarına uygun olmadığını göstermiştir. Aynı zamanda iki sınıflama arasındaki ölçek farkı da uyumsuzluğu desteklemiştir. Bu çalışma 1/25000 ölçekte gerçekleştirilmiştir. TOPRAKSU tarafından yapılan sınıflandırmanın ölçeği 1/100.000'dir. Bu nedenle oluşturulan arazi kabiliyet sınıflandırması planlama açısından geçerli sonuçlar elde etmekten uzaktır. Çünkü yeterli ölçüde detaya inilememiştir.

Arazi kullanım kabiliyeti sınıflandırması temelinde jeomorfoloji, ana materyal, toprak, iklim özellikleri dikkate alınarak yapılmaktadır. Bu nedenle bundan sonra yapılacak arazi kullanım kabiliyeti çalışmalarının idari sınır yerine en küçük jeomorfolojik birim olan havza bazında çalışılması ve uygulanması ile daha doğru sonuçlar elde edilebilir.

Arazilerin ekolojik koşullarına göre kullanım kabiliyetlerinin belirlenmesi ile arazi kullanımının planlanması için yerel yönetimlere önemli bir kaynak oluşturmaktadır. Bu kaynak dikkate alındığı takdirde tarıma uygun arazilerin imar planları dışında tutulabilir. Böylece verimli tarım arazilerinin amaç dışı kullanımı engellenebilir.

Kırsal planlama konusunda kırsal kesimdeki arazileri ve özelliklerini, araziden ne şekilde faydalanılabileceğinin bilinmesinden dolayı kırsal kesimde yaşayan nüfusa gelir getirecek yeni faaliyetlere yönlendirilebilir. Örneğin VI. Sınıf arazilerde tarım faaliyetleri yerine, meyvecilik, bağcılık, mera hayvancılığı tercih edilmelidir.

Arazi kullanım kabiliyet sınıflandırması birden fazla disiplinin bir arada kullanıldığı bir çalışmadır. Bu nedenle bu çalışma gerçekleştirilirken, coğrafyacı, klimatolog, hidrolog, ormancı, pedolog, ziraatçı, kartograf vb. çalışmaya katkı sağlayabilecek bilim insanlarının birlikte disiplinler arası bir çalışma gerçekleştirmesi durumunda daha önemli sonuçların ortaya çıkacağı tahmin edilmektedir.

Ülkemizin her bir karış toprağı kıymetlidir. Bu nedenle arazi kullanım kabiliyeti çalışmalarının daha da yaygınlaştırılması gerekmektedir. Güncel metodoloji ile üretilen bilimsel verilerin yerel yönetimler, kamu kurum ve kuruluşları tarafından dikkate alınması, memleketimizin kalkınma sürecine destek sağlaması bakımından en büyük temennimizdir.

KAYNAKÇA

- Akgül, M. (1994). Daphan Ovası Topraklarının Arazi Kullanım Yetenek Sınıflaması. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14-29.
- Aktimur, H. T., Bozbağ, E., Deveciler, E., Karabalık, N. N., Tamgaç, Ö. F., Yıldırım, N., . . . Karabıyıkoglu, N. (1994). *Balıkesir İlinin Arazi Kullanım Potansiyeli*. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Proje No:9692, Ankara.
- Aliağaoğlu, A., & Aslantekin, Y. (2018). Balıkesir Merkez İlçede Davranışsal Tarım Coğrafyası. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 101-122.
- Atalay, İ. (2014). *Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri. (Genişletilmiş 2. Baskı)*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. (2016). A New Approach To The Land Capability Classification: Case Study Of Turkey. *International Conference – Environment At A Crossroads: Smart Approaches For A Sustainable Future Procedia Environmental Sciences*, 32, (s. 264-274).
- Atalay, İ. (2017). *Türkiye Jeomorfolojisi*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ., & Değerliyurt, M. (2015). Burdur Havzasında Arazi Kabiliyet Sınıflandırılması. *Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu, Bildiriler Kitabı* (s. 500-520). Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Atalay, İ., & Gökçe Gündüzoğlu, A. (2015). *Türkiye'nin Ekolojik Koşullarına Göre Arazi Kabiliyet Sınıflandırılması*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Avin, Ö. (2011). *Balıkesir İli İmar Planındaki Mahallelerin Zemin-Jeoteknik Değerlerinin ArcGIS Programı Kullanılarak Haritalandırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Aydın, İ. (2013). Balıkesir'de Rüzgar Enerjisi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 29-50.
- Aydoğdu, M., Özdemir, Ş., Dedeoğlu, F., & Mermer, A. (2012). Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Teknikleri Kullanılarak Ankara İli Yenimahalle İlçesindeki Tarım Alanlarının Amaç Dışı Kullanımının Belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 57-64.

- Aytekin, R. (1959). *Sulamaya Elverişlilik Bakımından Arazi Tasnifi*. Ankara: Ayyıldız Matbaası.
- Bağdatlı, M., İstanbulluoğlu, A., & Bayar, A. (2014). Toprak ve Su Kaynakları Potansiyelinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Yardımıyla Belirlenmesi: Tekirdağ-Çerkezköy İlçesi Uygulaması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17-25.
- Başayigit, L. (2004). CORINE Arazi Kullanımı Sınıflandırma Sistemine Göre Arazi Kullanım Haritasının Hazırlanması: Isparta Örneği. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 366-374.
- Bayır, E. (2004). *Manyas Ovası, Susurluk Çayı, Balıkesir Ovası ve Kocaçay (Balıkesir) Arasında Kalan Sahanın Bitki Coğrafyası*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı, Balıkesir.
- Bingöl, E. (1975). Batı Anadolu'nun Tektonik Evrimi. *MTA*, 14-34.
- Bingöl, E. (1975). Batı Anadolu'nun Jeotektonik Evrimi. *MTA*.
- Buldan, İ., & Gülersoy, A. (2003). Gömeç Havzası'nda (Balıkesir) Arazi Kullanımı ile Sınıflandırılması Arasındaki İlişkiler. *Sırrı Erinç Sempozyumu-Genişletilmiş Bildiri Özetleri*, (s. 249-254).
- Cangir, C., & Boyraz, D. (2005). Ülkemizde Yanlış ve Amaç Dışı Arazi Kullanımı. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı Tarım Haftası 2005 Kongre, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası*, (s. 155-179).
- Çelebi, H. (1973). Toprak Tasnifinin Tarihçesi, Gayeleri ve Kullanıldığı Sahalar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 127-140.
- Çelebi, H. (1974). Toprak Etüd ve Haritalarının Gayeleri ve Kullanıldığı Yerler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 127-132.
- Çelik, M. (2012). İslahiye İlçesi Arazi Kullanımı Üzerinde Yükselti, Eğim ve Toprak Faktörlerinin Etkisi. *Kilis 7 Aralık Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 173-186.

- Cengiz, T., Özcan, H., Baytekin, H., Altınoluk, Ü., Kelkit, A., Özkök, F., . . . Kaptan Ayhan, Ç. (2009). *Gökçeada Arazi Kullanım Planlaması*. Çanakkale: Tübitak Çaydag Hızlı Destek Projesi Proje No: 107y337.
- Çokoyoğlu, S. (2008). *Alibey ve Kağıthane Havzalarında Arazi Kullanımı ve Sorunlarının 50 Yıllık Değişimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Cürebal, İ., Efe, R., Soykan, A., & Sönmez, S. (2008). Balıkesir Kent Merkezi Yerleşim Alanı ile Jeomorfolojik Birimler Arasındaki İlişkinin CBS ve UA Yöntemleriyle Belirlenmesi. *Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu*. Çanakkale.
- Demir, E., Demir, B., & Yıldırım, B. (2015). Balıkesir'in Sosyo-Ekonomik Yapısı ve Tarım-Hayvancılığa Bakış. (s. 55-67). Balıkesir: Balıkesir Büyükşehir Belediyesi Kent Arşivi Yayınları.
- Dengiz, O., & Demirag, İ. (2014). Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistem Teknikleri Kullanılarak Arazi Örtüsü / Arazi Kullanımı Zamansal Değişimin Belirlenmesi: Samsun Merkez İlçesi Örneği (1984-2011). *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 78-90.
- Dinçer, S., & Varol, Ç. (2012). Ankara'daki Kentsel Büyüme ve Saçaklanmanın Verimli Tarım Topraklarının Amaç Dışı Kullanımına Etkisi. *METU Journal of Architecture*, 273-288.
- Dizdar, M. Y. (1981). *Arazi Sınıflaması*. Ankara: T.C. Köyişleri ve Kooperatifler Bakanlığı TOPRAKSU Genel Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 702.
- Dizdar, M., & Dursun, H. (2008). *Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları teknik talimatı ve İlgili Mevzuat*. Ankara: Tarım Ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim Ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayını.
- Dönmez, M., Akçay, E. A., Genç, Ş., & Acar, Ş. (2005). Biga Yarımadasında Orta-Geç Eosen Volkanizması ve Denizel İgnimbiritler. *MTA Dergisi*, 49-61.
- Durak, M., İnan, F., & Cürebal, İ. (2018). Üzümcü Çayı Havzasının Jeomorfolojik Özelliklerinin Morfometrik Yöntemler ile Analizi. *Global Science and Innovations IV* (s. 7-21). Sofia: Eurasian Center of Innovative Development<<DARA>>.

- Durmaz, G. (1995). Balıkesir Şehri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Efe, R., & Soykan, A. (2012). Balıkesir-Doğa Turizmi Master Planı. Balıkesir: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü 3. Bölge Müdürlüğü Balıkesir Şube Müdürlüğü.
- Efe, R., Sönmez, S., Soykan, A., & Cürebal, İ. (2008). Sürdürülebilir Bölgesel Kalkınmada Ekorejyonların Önemi: Balıkesir Örneği. *I.Güney Marmara Bölgesel Gelişme Sorunları Ulusal Sempozyumu*. Bandırma-Balıkesir.
- Efe, R., Soykan, A., Cürebal, İ., & Sönmez, S. (2013). *Balıkesir'in Ağaçları ve Çalıları*. Balıkesir: Balıkesir Belediyesi Kent Arşivi Yayınları.
- Erdem, U. (2013). Yerleşimlerin Taşdığı Deniz taşkını, Sel ve Deprem Afet Tehlikelerinin CBS Kullanılarak Yorumlanması: Balıkesir Örneği. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 40-57.
- Ergül, E., Öztürk, Z., Akçaören, F., & Gözler, M. Z. (1980). *Balıkesir İli-Marmara Denizi Arasının Jeolojisi*. MTA Rapor No:6760 (Yayımlanmamış).
- Erinç, S., Bilgin, T., Bener, M., Sungur, K. A., Erer, S., & Göçmen, K. (1970). *Gediz Depremi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Matbaası.
- Erol, O. (2010). *Genel Klimatoloji* (8 b.). İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Ertem, İ., & Sarı, T. (2011). Balıkesir Ovası Sulamasının İncelenmesi. *J.Fac.Eng.Arch. Gazi Üniversitesi*, 461-469.
- Everest, T., Akbulak, C., & Özcan, H. (2011). Arazi Kullanım Etkinliğinin Değerlendirilmesi: Edirne İli Havsa İlçesi Örneği. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 251-257.
- Fischer, G., Velthuisen, H. T., & Nachtergaele, F. O. (2000). *Global Agro-Ecological Zones Assesment: Metodology and Results*.
- Genç, Ö., Yüksel, A., Şişman, C., & Gezer, E. (2010). Balıkesir Koşullarında Sera Isı Gereksinimlerinin Belirlenmesi. *U.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi*, 73-74.
- Geymen, A. (2017). Coğrafi Bilgi Sistemi Kullanılarak Su Havzalarındaki Arazi Kullanım Değişikliği ve Çevresel Etkilerin İzlenmesi: Elmalı Havzası Örneği. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 171-181.

- Gökçe, N. (2016). Balıkesir Ovası- Kocaçay-Manyas Ovası ve Susurluk Çayı Arasında Kalan Sahanın Jeomorfolojisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 21-31.
- Gülen, A. R. (2008). Deprem Risk Analizi ve Şehirleşmede Balıkesir Kent Merkezi Örneği. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Gülersoy, A. (2013). Bakırçay Havzası'nda Arazi Kullanımı ile Arazi Yetenek Sınıfları Arasındaki İlişkiler. *Kilis 7 Aralık Sosyal Bilimler Dergisi – Coğrafya*, 1-20.
- Gülersoy, A. (2013). Marmara Gölü Yakın Çevresindeki Arazi Kullanım Faaliyetlerinin Zamansal Değişimi (1975-2011) ve Göl Ekosistemine Etkisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 31-44.
- Gülersoy, A. E. (2008). Bakırçay Havzası'nda Doğal Ortam Koşulları ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Gündoğan, R., Çullu, M., Karlı, B., Şenol, S., Dinç, U., Soysal, M., & Başar, M. (1995). Arazi Kullanım Planlamasına Multidisipliner Bir Yaklaşım: Bozova Arazi Kullanım Planlaması. *İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu*, (s. 173-183).
- Güney Marmara Kalkınma Ajansı. (2012). *Tarım Araştırma Raporu*. Balıkesir: www.gmka.org.tr.
- Haktanır, K., Cangir, C., Arcak, Ç., & Arcak, S. (2000). Toprak Kaynakları ve Kullanımı. *Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi*, (s. 203-230). Ankara.
- Kantürk, G. (2002). *Karacasu (Dandalas) Havzası'nda Arazi Sınıflandırması ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kara, F., & Karatepe, A. (2015). Uzaktan Algılama Teknolojileri İle Beykoz İlçesi (1986-2011) Arazi Kullanımı Değişim Analizi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 378-389.

- Kızılçaoğlu, A. (1995). *Balıkesir ve Çevresinin İklimi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul.
- Kızılçaoğlu, A. (2002). *Kille Çayı Havzası (Balıkesir)'nin Jeomorfolojisi ve Uygulamalı Jeomorfolojisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı, İstanbul.
- Kızılçaoğlu, A., & Soykan, A. (1998). Balıkesir ve Yakın Çevresinde Yağış. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25-37.
- Koç, T. (2006). Ege, Güney Marmara ve İçbatı Anadolu Bölümleri Arasındaki Geçişte İklim Özelliklerinin Değişimi. *Ankara Üniversitesi Coğrafya Araştırma ve Uygulama Merkezi, IV. Ulusal Coğrafya Sempozyumu*, (s. 91-100). Ankara.
- Oakes, H. (1958). *Türkiye Toprakları*. İzmir: Ege Üniversitesi Matbaası.
- Öncel, B. (2016). Jeomorfolojik Özelliklerin Arazi Kullanımına Etkileri: Balya İlçesi Örneği. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Öntuğ, M. M. (2003). XVII. Yüzyılın İlk Yarısında Balıkesir Şehrinin Fiziki, Demografik ve Sosyo-Ekonomik Yapısı. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Orhan, G., & Yalçın, A. (2015). Ekonomik Büyüme ve Sürdürülebilir Kalkınma İnkileminde Balıkesir Ekonomisi: Gelecek Senaryoların Sürdürülebilir Açısından Değerlendirilmesi. *Balıkesir Kent Sempozyumu* (s. 105-118). Balıkesir: Balıkesir Büyükşehir Belediyesi Kent Arşivi Yayınları.
- Özcan, H., & Şenol, S. (1995). Yeni Bir Sayısal, Bilgisayarda Uygulanabilir Sulu Tarıma Uygunluk Arazi Sınıflandırma Yöntemi. *İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu*, (s. 152-162).
- Özcanlı, M., & Güzel, A. (2015). Şanlıurfa Şehri'nin Alansal Gelişiminin Çevresindeki Tarım Arazilerine Etkisi. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume* , 723-744.

- Özcanlı, M., Özgen, N., Özgen, N., & Benek, S. (2018). Diyarbakır Şehrinin Alansal Gelişimi ve Tarım Arazileri Üzerindeki Etkileri. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*(64), 34-42.
- Özdemir, M., & Bahadır, M. (2008). Yalova İli'nde arazi Kullanımının Zamansal Değişimi (1992-2007). *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi* , 1-15.
- Özoğul, A. (1987). Balıkesir Ovasının ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi ile Uygulamalı Jeomorfolojisi. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı, Bursa.
- Özşahin, E. (2011). Gönen Havzasında Jeomorfolojik Birimlerle Arazi Kullanımı Arasındaki İlişki (Balıkesir). *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Entitüsü Dergisi*, 187-205.
- Özşahin, E. (2015). Ergene Havzasında (Trakya) Arazi Kullanımı ve Arazi Örtüsü Değişikliklerinin Erozyon Üzerine Etkileri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 117-126.
- Özşahin, E., & Atasoy, A. (2015). Aşağı Asi Nehri Havzası'nda (Hatay) Arazi Kullanımı ve Arazi Örtüsü (AKAÖ) Değişiminin (1990-2011) Erozyon Üzerindeki Etkisi. 457-468.
- Özşahin, E., & Eroğlu, İ. (2018). Land capability classification based on ecological properties of Tekirdag province. *Journal of Human Sciences*, 836-854.
- Şahin, C., & Sipahioğlu, Ş. (2009). *Doğal Afetler ve Türkiye* (4 b.). Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Sarı, H., & Özşahin, E. (2016). CORINE Sistemine Göre Tekirdağ İlinin AKAÖ (Arazi Kullanımı/Arazi Örtüsü) Özelliklerinin Analizi. *Alınleri Dergisi*, 13-26.
- Sarı, M. (2006). Arazi Kullanımı ve Erozyon İlişkisi (Konu 3). http://web.firat.edu.tr/cevremuh/bilgi/data2/Arazi_KulveErozyon_Iliskisi.pdf.
- Slough, B. C., & Sadleir, R. M. (1977). A Land Capability Classification System for Behavior (Castor Canadensis Kuhl). *Canadian Journal of Zoology*, 1324-1335.

- Sönmez, S. (1988). *Balıkesir-Ergama-Savaştepe-Gölcük Arasındaki Sahanın Bitki Örtüsü*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Sönmez, S., Soykan, A., Efe, R., & Cürebal, İ. (2015). Kent Peyzajında Kullanılma Potansiyelleri Bakımından Balıkesir İlinde Doğal Olarak Yetişen Bazı Ağaç ve Çalı Türlerinin Değerlendirilmesi. *Balıkesir 2. Kent Sempozyumu*. Balıkesir.
- Soykan, A., & Cürebal, İ. (2009). Balıkesir İlinin Jeomorfolojisi. *Balıkesir'in Jeoloji Sempozyumu* (s. 35-48). Balıkesir: TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları.
- Şule, S. (1995). *Üzümcü Çayı Havzasının (Balıkesir) Jeomorfolojisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Taş, B., & Yakar, M. (2009). Afyon Karahisar İlinde Yükselti Basamaklarına Göre Arazi Kullanımı. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 57-76.
- Tekeş, A. (2017). *Atalay Yöntemine Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması: Manisa-Şehzadeler İlçesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Balıkesir.
- Topçu, P. (2012). *Tarım Arazilerinin Korunması ve Etkin Kullanılmasına Yönelik Politikalar*. Uzmanlık Tezi. T.C. Kalkınma Bakanlığı, İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü.
- TOPRAKSU. (1978). *Türkiye Arazi Varlığı*. Ankara: KHGM.
- TÜİK. (2018). *Temel İstatistik Göstergeler, Mahalle Nüfusları*.
- Tümertekin, E., & Özgüç, N. (2009). *Ekonomik Coğrafya Küreselleşme ve Kalkınma*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Tunçdilek, N. (1985). *Türkiye'de Relief Şekilleri ve Arazi Kullanımı*. İstanbul: İ.Ü Denizbilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları No:3.

- United Nations. (2019, 02 26). *Sustainable Development Goals Knowlegde Platform*. Sustainable Development Goals Knowlegde Platform: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf> adresinden alınmıştır
- Uzun, N. (2003). *Balıkesir Ovası- Kocaçay-Manyas Ovası ve Susurluk Çayı Arasında Kalan Sahanın Jeomorfolojisi*. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul.
- Yağcı, B. (2005). *Mikro Bölgeleme Metodolojileri ve Balıkesir İçin Bir Uygulama*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Yaman, M. (2018). *Karesi İlçesinin (Balıkesir) Ekolojik Koşullara Göre Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Yenigün, K. (2016). Balıkesir Yeraltı Kaynakları. *Balıkesir Kent Sempozyumu 2015 Bildiriler Kitabı* (s. 69-83). içinde Balıkesir: Balıkesir Büyükşehir Belediyesi Kent Arşivi Yayınları No:11.
- Yılmaz, E. (2005). *Bir Arazi Kullanım Planlaması Modeli: Cehennemdere Vadisi Örneği*. Mersin: Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No:253.
- Yorulmaz, A., Atatanır, L., Aydın, G., & Şenol, S. (2011). Tavas Ovası Topraklarında Potansiyel Arazi Kullanımlarının Belirlenmesi. *Prof. Dr. Nuri Munsuz Ulusal Toprak ve Su Sempozyumu*, 38-48.