

Adapazarı'nda şehirselleşme süreci ve arazi kullanım değişiminin izlenmesi (1985-2019)

Monitoring urban growth and land use change detection in Adapazarı (1985-2019)

Mehmet Fatih Döker*^a Ahmet Gül^b

^a Sakarya Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Sakarya.

^b Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, Sakarya.

BİLGİ / INFO

Geliş/Received: 06.09.2019

Kabul/Accepted: 03.10.2019

Anahtar Kelimeler:

Adapazarı
 Uzaktan algılama
 Coğrafi bilgi sistemleri
 Arazi kullanım değişimi
 Şehirselleşme

Keywords:

Adapazarı
 Remote sensing
 Geographic information systems
 Land use change
 Urban growth

*Sorumlu yazar/Corresponding author:

(M. F. Döker) fdoker@sakarya.edu.tr

DOI: 10.17211/tcd.616796

Atf/Citation:

Döker, M. F. ve Gül, A. (2019). Adapazarı'nda şehirselleşme süreci ve arazi kullanım değişiminin izlenmesi (1985-2019). *Türk Coğrafya Dergisi* (73), 67-78.
 DOI:10.17211/tcd.616796

ÖZ / ABSTRACT

İnsanoğlunun yerleşik hayata geçişi, mekânın doku ve fonksiyon özellikleri üzerinde değişikliklere neden olmuştur. Bu süreçte köy, kasaba ve şehir yerleşmeleri ortaya çıkmaya başlamıştır. Şehirler, zaman içerisinde bu hiyerarşide ekonomik, sosyal ve kültürel özellikleri barındıran cazibe merkezleri haline gelmiştir. Böylelikle dünya nüfusunun %55'i şehir alanlarında yaşamaya başlamıştır. Gelişmiş ülkelerde mekânın fiziksel özellikleri dikkate alınarak yapılan planlar ile şehirselleşme arazi daha verimli kullanılmış ve kullanılmaktadır. Buna karşın hızlı büyümenin etkisi altındaki geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerde şehirselleşme arazi plansız bir şekilde büyümüş ve büyümeye devam etmektedir. Sürdürülebilir ve akıllı şehir yönetiminin sağlanabilmesi için şehrin gelişim sürecinin takip edilmesi önem arz eder. Geçmişten günümüze şehirselleşme ve arazi kullanım değişimlerinin izlenebilmesi için farklı metodlar denlenmiştir. Bunlar içerisinde Uzaktan Algılama (UA) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)'nin etkili ve doğru araçlar olduğu yapılan çalışmalar ile ortaya konmuştur. Zamansal ve mekânsal değişimleri ortaya çıkarmak için farklı tarih aralıklarında alınan veriler bu teknikler ile incelenerek şehirselleşme arazi kullanım değişimleri, büyüme ve gelişme oranları belirlenmektedir. Mekânsal değişimlerin belirlenmesi, şehrin gelişiminde etkili olan coğrafi faktörler ile birlikte ele alındığında geleceğe yönelik yapılan planlama çalışmalarında yol gösterici olmaktadır. Bu çalışmada Adapazarı Ovası (Akova) üzerinde kurulan Adapazarı Şehri'nin 1985 yılından günümüze şehirselleşme süreci nesne tabanlı sınıflandırma (OBIA) tekniği ile belirlenmiş ve gelişimde etkili olan coğrafi faktörler incelenmiştir. Bu analizler ışığında 1985-2019 yılları arasında Adapazarı şehir içi arazi kullanımında yerleşim alanlarının 1979 hektardan 5713 hektara ulaşarak, 3 kat arttığı tespit edilmiştir. Bu gelişimin yoğun olarak verimli tarım arazileri üzerinde gerçekleştiği görülmüştür. Adapazarı Şehri'nde nüfus, yerleşme ve sanayi faaliyetleri dengeli ve planlı dağılmadıkça verimli arazilerin kaybı gelecekte de devam edecek bir olgudur. Bu nedenle geçmişten günümüze meydana gelen şehirselleşme ve bunu etkileyen coğrafi faktörlerin doğru analiz edilmesi geleceğe yönelik planlama çalışmaları için bir altyapı oluşturmaya ve kaynakların doğru aktarımına yardımcı olacaktır.

The transition to settled life has caused some changes on the texture and functional properties of natural environment. During this process, villages, towns and urban areas have begun to emerge. Within this period urban areas have become economic, social and cultural attraction centres in this hierarchy of settlements; and in today's world 55 per cent of the population live in urban areas. In developed countries, urban land has been used more efficiently thanks to plans made considering the physical characteristics of the space. In underdeveloped and developing countries, on the contrary, urban areas have been growing fast, unplanned and without any future. Urban areas development processes have to be tracked in order to achieve a sustainable and smart city management. Until today, many different methods have been used to track city developments and land use changes. Among these methods, Remote Sensing (RS) and Geographical Information Systems (GIS) have been proven to be useful and effective tools. Urban land use changes, growths and developments can be explored by analysing data from different time periods with GIS and RS, in order to explore the temporal and spatial changes. Disclosing spatial changes along with the geographical factors that affect urban developments would be beneficial and guiding for works on future plans. In this study, the spatial development process of Adapazarı, located in Adapazarı Plain (Akova), from 1985 to present, has been revealed by using Object-Based Image Analysis (OBIA) technique and the geographical factors affecting the city development have been analysed. According to the results, the settlement areas in the urban land use of Adapazarı have risen three-fold, from 1979ha to 5713ha, between 1985 and 2019 period. It has been observed that this urban development has mostly taken place on fertile farmlands. The loss of fertile lands in Adapazarı will continue in the future, if the population, settlements and industrial activities continue to spread without any balance and plan. Therefore, the accurate analyses of the urban developments from past to present and the geographical factors that affect these developments will help to build an infrastructure for future plans and more effective use of resources.

1. Giriş

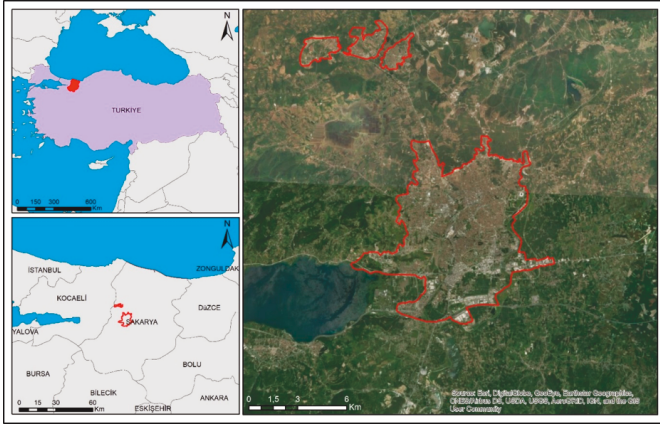
Sürekli yerleşmeler olan şehirler, sahip olduğu özellikleri ile geçmişten günümüze disiplinler arası bir çalışma sahası olmuştur. Farklı disiplinler tarafından amaca uygun olarak tanımlanan şehir, coğrafyacılar tarafından; belirli bir merkez etrafında toplanmış ve farklı fonksiyonlara sahip yerleşme şekilleri olarak ifade edilmiştir. Aynı zamanda şehir alanlarının homojen olmayan karaktere sahip olması gerektiği de vurgulanmıştır (Göney, 1977). Şehirlerin bir diğer önemli özelliği ise tarımsal faaliyetlerin daha sınırlı olduğu yoğun nüfuslu yerleşim alanları olmasıdır (Darkot, 1967). Şehirler, sadece belli nüfus büyüklüğüne erişmiş yerleşmeler değil aynı zamanda kendine özgü bir işgücü biçimi, toplumsal örgütü ve kültürü bulunan yerleşmelerdir (Özer, 2004). Bu nedenle bir yerleşmenin şehir olarak değerlendirilebilmesi için fonksiyonel yapısı da dikkate alınmalıdır (Darkot, 1967) (Avcı, 2004). Bunun yanı sıra yerleşmelerin içinde bulunduğu doğal çevre ile ilişkilendirilmesi ve toprağa bağlılık derecesine göre tasnifinin yapılması da şehir yerleşmelerinin ayırt edildiği bir diğer önemli kriterdir (Tanoğlu, 1969). Şehirler ekonomik fonksiyonlar arasında tarımın öneminin az olduğu, çalışan nüfusun büyük çoğunluğunun tarım dışı sektörlerde çalıştığı yerleşim birimleridir (Doğanay, 2014). Şehirleşme ise bir yerleşmede yaşayan nüfus oranının yükselmesi olarak tanımlanmaktadır (Tümertekin, 1973). Şehirleşme, belli bir anı değil bir süreci ifade etmektedir. Şehirlerin ortaya çıkışından günümüze kadar olan bu sürecin bilinmesi ve geleceğe dair planlamaları yapılırken dikkate alınması şehir coğrafyası açısından önem arz etmektedir. Dünya'da şehir kavramının gelişmesi, ilerlemesi, ekonomik büyüme ve bütün anlamıyla organize edilmiş bir sosyal hayat olarak, toplumun kabul ettiği ve tercih ettiği bir kimlik kazanması, sanayi devrimi ile olmuştur (Pustu, 2006). 1700'li yıllarda İngiltere'de sanayileşmenin etkisiyle görülen değişimler Avrupa kıtasına yayılmıştır. 1800'lerde Avrupa'da nüfusu 500.000 üzerindeki tek şehir Paris iken yüzyılın sonunda Paris, Berlin, Viyana, St. Petersburg ve Moskova'nın nüfusları 1 milyonu geçmiştir. 1880'li yıllarda Amerika'da New York 1 milyonu, Chicago ise 500.000 geçen ilk şehirlerdir (Tümertekin & Özgüç, 2011). Sanayi devrimi ile artan refah koşulları 20. ve 21. yüzyıllarda dünya şehir nüfusunun büyük boyutlara ulaşmasını neden olmuştur. 1950 yılında 751 milyon olan dünya şehir nüfusu 2018 yılında 4,2 milyara ulaşmıştır. Şehirsel çevrelerde yaşayan küresel nüfusun oranı bugün yaklaşık %55'dir ve 2050 yılına kadar %68'e ulaşacağı tahmin edilmektedir (Birleşmiş Milletler, 2018). Ülkemizde de benzer bir şekilde şehirli nüfus 1950'li yıllardan sonra artış eğilimine girmiştir. Bu artışın kaynağı temelde toprağın miras yoluyla bölünmesi, tarımsal verim azlığı, gelir yetersizliği nedeniyle **kırsal iticiliği**; şehirdeki eğitim, sağlık, sanayileşme, istihdam, ulaşım, hizmet fonksiyonlarının gelişmesine bağlı olarak artan imkânların çeşitliliği ve **şehirnin çekiciliği** olarak ifade edilebilir (Keleş, 1978). 1950'de şehir nüfusunun ülke nüfusu içindeki payı %18,59 gibi oldukça düşük bir düzeydeyken, bu oran 1980'de %40,89'a ulaşmıştır. Şehir nüfusu ilk kez 1985'te kır nüfusunu geride bırakarak %51,10'a yükselmiştir (Avcı S. , 1993). 2000 yılı nüfus sayımının ortaya koyduğu sonuçlar ise şehir nüfus oranının %65'e ulaştığını göstermektedir (Işık, 2005). 2009 yılında %73,7'ye çıkan şehirleşme oranı (Garipağaoğlu, 2010) günümüzde %80'in üzerindedir. Şehirli nüfusun ülke içerisindeki dağılımına bakıldığında ise Marmara bölgesi gerek şehirli nüfus fazlalığı ile ge-

rekse şehirli nüfus yoğunluğu bakımından ilk sırada yer almaktadır. Ülkemizde 1950 sonrası sanayileşme hareketlerine bağlı olarak en fazla yatırım hamleleri İstanbul'a yapılması (Ayık & Avcı, 2018) bölgenin şehirleşme ve nüfuslanma sürecine de etki etmiştir. Bunun yanı sıra 1970'li yıllardan 1980'li yıllara kadar geçen süreçte Türkiye'de farklı bölgelerde bulunan şehirlerde yeni üniversiteler açılmış, açılan bu üniversiteler içinde buldukları şehirlerin gelişimine önemli katkılar sağlamıştır (Sargin, 2005). Bu durum Marmara Bölgesi'nde belirgin şekilde şehirselleşmeye katkı yapmıştır. Çalışma sahası olan Adapazarı Şehri, Marmara Bölgesi ve Karadeniz Bölgesi sınırında yer alan konumu ile İstanbul gibi bir şehrin de hinterlandı içerisinde bulunmaktadır. Bu durum Adapazarı'nın şehirselleşme sürecinde etkili olmuştur. Özellikle 1980 sonrasında İstanbul'da başlayan sanayisizleşme süreci (Ayık & Avcı, 2018) ile bölgede artan ulaşım yatırımları Adapazarı'nın hızla büyümesine neden olmuş ve sonrasında şehirleşme sürecini hızlandırmıştır. 1990 sonrasında Sakarya Üniversitesi'nin öğretime başlaması da şehirde yeni gelişim akışlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu nedenlerle bu çalışmada Adapazarı Şehri'nin 1985 sonrası yaşamış olduğu hızlı şehirleşme süreci uydu görüntüleri kullanılarak analiz edilmiş, şehirselleşmeye etki eden coğrafi faktörler incelenmiştir. Çalışmada 1985 öncesine yönelik analizlerin gerçekleştirilmemesinin en büyük nedeni bu tarihten önce zamansal, mekânsal ve spektral çözünürlüğün aynı olduğu uydu veri serilerine ulaşılamamasıdır. Bunun yanı sıra elde edilecek analizlerin geleceğe yönelik yapılacak planlamalara altlık olacağı düşünülürse, Adapazarı Şehri'nin geçirmiş olduğu şehirselleşme sürecinde, şehirleşmenin şekillendiği 1980 sonrası göz önünde tutmak araştırmacıları daha doğru sonuçlara ulaştıracaktır.

Şehir coğrafyası ile şehirselleşme alanındaki geleneksel tasvire dayalı yöntemler göz önüne alındığında, yeni mekânsal veri kaynakları ve yenilikçi teknikler, şehirselleşme dinamiklerinin analizi, anlayışı, gösterimi ve modellenmesi açısından önemli fayda sağlamaktadır (Herold, 2003). Gelişmekte olan ülkelerde şehir gelişimi, nüfus yoğunluğunun artması, mekânın yanlış kullanımı gibi olgular mekânsal planlamayı zorunlu hale getirmiştir (Schwengerdt, 2007). Bu planlamayı hızlı ve net bir biçimde yapabilmek için uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri (CBS) kullanımı gereklidir (Sun, 2007). Bu bakımdan uzaktan algılama ve CBS kaynaklarını etkin kullanma şehir planlama açısından faydalıdır. Şehir gelişim sürecinin belirlenmesi ve planlanması için LANDSAT, SPOT (Wang, 2008) ve QUICKBIRD (Lu, Hetrick, & Moran, 2010) gibi uyduların farklı detay seviyesine ait görüntüleri giderek daha fazla kullanılmaktadır. Bu durum şehir ekosistemindeki mekânsal ve zamansal değişimin daha iyi anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır. Geçmişten günümüze şehrin değişim kalıplarını anlamak, geleceğe dair tahminlerde bulunabilmek ve sürdürülebilir bir şehir yönetimi sağlayabilmek için önemli bir yoldur. Son otuz yıldır, uzaktan algılama ve CBS teknikleri kullanılarak şehirselleşimi belirlemek için geniş çaplı araştırmalar yapılmıştır (Sokhi, Sharma, & Uttarwar, 1989; Jat, Garg, & Khare, 2008; Ishtiaque, Shrestha, & Chhetri, 2017). Şehirselleşme genelleşmeyi izleme ve tahmin etme, uzun vadeli planlama için ihtiyaç duyulan temel bilgilerdir. Sonuç olarak günümüzde CBS ve uzaktan algılama teknikleri kullanılarak şehirselleşimin haritalanması ve izlenmesi akıllı şehir büyüme modellerinin ortaya konabilmesi için gerekli hale gelmiştir.

2. Çalışma Alanı Yeri ve Sınırları

Marmara Bölgesi'nin Çatalca-Kocaeli bölümü, Adapazarı Yöresi'nde yer alan Adapazarı, Karadeniz ile güneyinde Samanlı dağlarının sınırladığı depresyon sahasında bulunan bir şehirdir. Şehir yöresinin en önemli ovası olan Adapazarı Ovası (Akova) üzerinde kurulmuştur. Yerleşme tarihçesi çok eskilere dayanmayan bölgede ilk yerleşmeler Osmanlı Dönemi'nde başlamış ve gerçek manada şehirleşme sürecine 1950 sonrasında girmiştir. Bu süreç 1980 sonrasında daha da şekillenerek şehrin günümüzdeki görünümüne sahip olması ile sonuçlanmıştır.



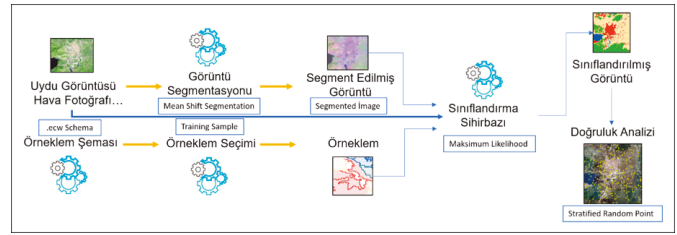
Şekil 1. Adapazarı Şehri günümüz yayılış alanı.

Figure 1. Today's spread area of the Adapazarı.

Adapazarı Şehri, idari olarak Sakarya Büyükşehir Belediyesi'nin merkez ilçeleri olan Adapazarı, Serdivan, Erenler ve Arifiye'nin mekânsal yayılış sahası içerisinde gelişimini sürdürmektedir. Bu çalışmada şehrin günümüz mekânsal yayılış sahası çalışma alanı sınırı olarak kabul edilmiş ve bu saha içerisindeki şehrin 34 yıllık mekânsal gelişim süreci analiz edilmiştir. 1999 Marmara Depremi sonrasında kurulan ve şehrin kuzeybatısında kalan Yenikent bölgesi, mekânsal olarak şehir ile bağlı olmasa da şehir ile olan ilişkileri dolayısıyla çalışma alanı içerisine dâhil edilmiştir (Şekil 1).

3. Materyal ve Metot

Bu çalışmada, 1985 sonrası şehirleşmenin analizi için zamansal ve mekânsal çözünürlük açısından süreklilik sağlayan Landsat uydu verilerinden faydalanılmıştır. 1985, 1995 ve 2005 yılları için Landsat 5 TM, 2019 için Landsat 8 OLI/TIRS 30 metre yersel çözünürlüklü uydu görüntüleri kullanılmıştır. Bant birleştirme işleminde şehir çalışmaları için en iyi sonucu veren kısa dalga kızılötesi ve kırmızı bantlar kullanılmıştır (Butler, 2013). Analize hazır hale getirilen görüntülerin işlenmesinde nesne tabanlı görüntü sınıflandırma yöntemi kullanılarak arazi kullanım durumu belirlenmiştir (Şekil 2). Nesne tabanlı sınıflandırma görüntünün görsel yorumlanmasında doku, şekil, boyut ve komşuluk ilişkisine dayalı olması açısından öne çıkmaktadır (Lu & Weng, 2007; Myint, Gober, Brazel, Grossman-Clarke, & Weng, 2011). Nesne tabanlı sınıflandırma yönteminin en önemli aşamasını görüntü segmentasyonu oluşturur.



Şekil 2. Nesne tabanlı görüntü analizi (OBIA) iş-aşık diyagramı.

Figure 2. Object based image analysis (OBIA) work flow diagram.

Görüntü segmentasyonu, bir görüntüyü belirtilen parametrelere bağlı olarak ayrılmış bölgelere veya nesnelere bölen temel bir işlemdir. Benzer spektral ve mekânsal özelliklere sahip olan bir piksel grubu, nesne tabanlı sınıflandırma yönteminde bir nesne olarak kabul edilir. (Lee & Warner, 2006; Im, Jensen, & Tullis, 2008; Stow, Lopez, Lippitt, Hinton, & Weeks, 2007). Görüntü segmentasyonu sonrasında ise her sınıf için örneklemeler toplanarak kategorize edilir. Çalışmada, nesne tabanlı sınıflandırma yaklaşımını gerçekleştirmek için ArcGIS Pro 2.3.3 yazılımı kullanılmıştır. Elde edilen arazi kullanım haritaları tarihsel topografya haritaları ve arazi çalışmaları ile doğruluk analizine tabi tutulmuştur. Doğruluk analizi, uzaktan algılama ile üretilen sınıflandırılmış görüntünün kalitesini belirleyen bir ölçüm yöntemidir. Bu işlem bir referans kaynak kullanarak, sınıflandırılan görüntüde herhangi bir noktanın ne oranda doğru sınıflandırıldığını göstermek için kullanılır (Myint, Gober, Brazel, Grossman-Clarke, & Weng, 2011). Çalışmada doğruluk analizi için toplam 250 örneklem noktası alınmıştır. Doğruluk noktaları kullanıcıdan bağımsız olan tabakalı rastgele örnekleme (Stratified Random Point) tekniği ile belirlenmiştir (Kilberg, Martin, & Bauer, 2011). Bu teknik arazide en çok alana sahip olan sınıfa daha fazla nokta atarak daha tutarlı bir sonuç elde etmektedir. Bu dağılım aşamasından sonra 1985, 1995, 2005, 2019 yılına ait sınıflandırılmış görüntüler referans kaynak ile karşılaştırılarak kullanıcı doğruluğu (görev hatası), üretici doğruluğu (ihmal hatası) ve Kappa oranı hesaplanmıştır (Tablo 1).

4. Adapazarı Şehri'nin Coğrafi Özellikleri

Şehir coğrafyası çalışmalarında şehrin sit ve situasyon şartları, geçmişte nasıl yaşadığı ile günümüzde nasıl yaşamakta olduğu araştırılmaktadır. Şehirlerin kuruluş yeri seçimi ve gelişimlerinde doğal ve beşerî faktörlerin etkileri büyüktür (Denker-Tolun, 1976). Adapazarı Şehri'nin kurulmasında çevresine göre bir merkez konumunda olması ile pazar yeri fonksiyonu önemli ölçüde etkili olmuştur. Adapazarı, kurulduğu sahanın coğrafi konumu ve verimli alüvyon arazi üzerinde yer alması gibi coğrafi faktörlerin etkisi ile hızlı bir gelişime sahne olmuştur. Ancak şehrin gelişim gösterdiği coğrafya, aktif fay hatları üzerinde olması nedeni ile şehirde büyük depremler yaşanmış ve şehir sık sık hasar görmüştür. Günümüzde küresel ısınmanın da etkisi ile değişiklik gösteren yağış karakterleri, düz bir sahada gelişim gösteren Adapazarı'nda, şehir taşkınlarına neden olarak başta altyapı sorunları olmak üzere çeşitli mekânsal sorunlar ile karşı karşıya kalınmasına sebep olmaktadır. Şehirlerin yer seçiminde mekânın fiziksel özelliklerinin dikkate alınması, sürdürülebilir bir şehir yönetimi açısından önem arz etmektedir. Bu nedenle şehir ile ilgili planlamalarda coğrafi faktörler irdelenmeli ve göz önünde tutulmalıdır. Çalışmanın bu bölümünde, şehrin kurulup gelişmesinde etkili olan coğrafi faktörler kısaca ele alınmıştır.

Tablo 1. Doğruluk analiz matrisi (A:1985), (B:1995), (C:2005), (D:2019).
Table 1. Accuracy analysis matrix (A:1985), (B:1995), (C:2005), (D:2019).

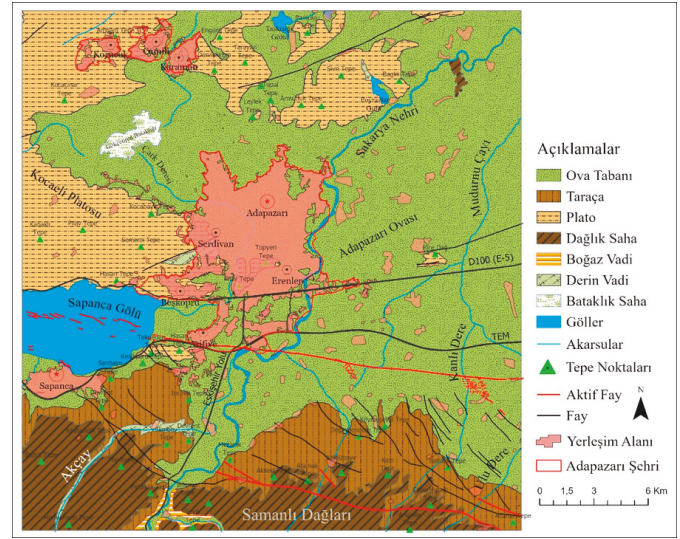
		Referans Görünüşü							Kappa
		Yerleşme Alanı	Tarım Alanı	Orman Alanı	Su Kütüphaneleri	Otoyollar	Çiftlik Alanı	Toplam	
A	Yerleşme Alanı	13	0	0	0	0	0	13	1
	Tarım Alanı	3	132	7	0	0	0	142	0,92
	Orman Alanı	0	4	62	0	1	1	68	0,91
	Su Kütüphaneleri	0	0	0	11	0	0	11	1
	Otoyollar	0	0	0	0	9	0	9	1
	Çiftlik Alanı	0	0	0	0	0	10	10	1
	Toplam	13	136	69	11	10	11	250	
Ünitesi Doğruluğu	0,76	0,87	0,89	1	0,93	0,90		0,93	
Kappa									0,93
		Referans Görünüşü							Kappa
		Yerleşme Alanı	Tarım Alanı	Orman Alanı	Su Kütüphaneleri	Otoyollar	Çiftlik Alanı	Toplam	
B	Yerleşme Alanı	13	0	0	0	0	0	13	1
	Tarım Alanı	3	117	4	2	0	0	123	0,82
	Orman Alanı	0	4	75	0	0	0	79	0,94
	Su Kütüphaneleri	0	0	0	11	0	0	11	1
	Otoyollar	0	0	0	0	10	0	10	1
	Çiftlik Alanı	0	0	0	0	0	10	10	1
	Toplam	13	121	79	13	10	14	250	
Ünitesi Doğruluğu	0,95	0,85	1	0,71	0,97	1		0,94	
Kappa									0,94
		Referans Görünüşü							Kappa
		Yerleşme Alanı	Tarım Alanı	Orman Alanı	Su Kütüphaneleri	Otoyollar	Çiftlik Alanı	Toplam	
C	Yerleşme Alanı	25	0	0	0	0	1	26	0,96
	Tarım Alanı	3	117	1	0	0	1	122	0,96
	Orman Alanı	0	7	62	0	0	2	71	0,97
	Su Kütüphaneleri	0	0	0	11	0	0	11	1
	Otoyollar	0	0	0	0	10	0	10	1
	Çiftlik Alanı	0	0	0	0	0	10	10	1
	Toplam	28	124	63	11	10	14	250	
Ünitesi Doğruluğu	0,89	0,94	0,98	1	1	0,71		0,94	
Kappa									0,94
		Referans Görünüşü							Kappa
		Yerleşme Alanı	Tarım Alanı	Orman Alanı	Su Kütüphaneleri	Otoyollar	Çiftlik Alanı	Toplam	
D	Yerleşme Alanı	20	0	0	0	0	0	20	1
	Tarım Alanı	3	116	9	0	1	0	129	0,93
	Orman Alanı	0	3	79	0	0	0	82	0,95
	Su Kütüphaneleri	0	0	0	8	0	0	8	0,72
	Otoyollar	0	0	0	0	10	0	10	1
	Çiftlik Alanı	0	0	0	0	0	10	10	1
	Toplam	20	122	97	8	11	10	250	
Ünitesi Doğruluğu	0,88	1	1	0,90	0,95	1		0,93	
Kappa									0,93

4.1. Fiziki Coğrafya Özellikleri

Adapazarı Şehri, Marmara Bölgesi, Çatalca-Kocaeli Bölümü, Adapazarı Yöresi'nde, Adapazarı Ovası (Akova) adı verilen düz ve alüvyonlu bir ovanın ortasında, deniz seviyesinden 31 m yükseklikte kurulmuştur (Tuncel, 1988). Şehrin büyük bir bölümü Kuaterner dönemine ait alüvyon sahalar ve eski alüvyon yelpazesi birimleri üzerinde yayılış göstermektedir.

Adapazarı Şehri ve yakın çevresindeki jeolojik formasyonların dağılımını genel olarak incelediğimizde; en yaşlı litolojik birimler olan Orta Devoniyen-Alt Karbonifer birimlerden olan kireçtaşından Kratase filişlerine, Eosen kireçtaşlarına ve daha güncel Kuaterner dönemine ait alüvyon yelpazelere kadar birçok jeolojik oluşum görülmektedir (Timur & Aksay, 2002b) (Şekil 3). Düz ve engebeli olmayan bir saha olması nedeniyle yerleşim yerleri için bu alüvyon alanlar tercih edilse de fiziksel mekân organizasyonu açısından yeraltı su seviyesi yüksek olması, genç ve gevşek zeminden oluşması nedeniyle yapılaşmaya elverişli bir saha değildir. Bunun yanı sıra çalışma alanı "genç tektonik ve morfolojik gelişimi sağ yönlü doğrultu atımlı bir makaslama zonu olan Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) içerisinde gelişmiş aktif fay hatları tarafından kontrol edilir" (Erturaç, 2018).

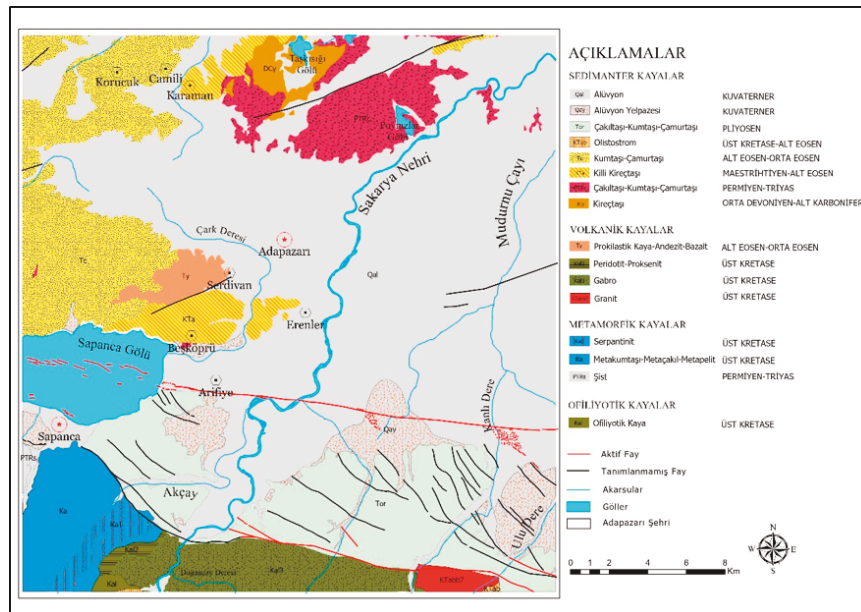
Çalışma alanındaki bu aktif fay hattı farklı tarihlerde birçok yıkıcı depreme sebep olmuştur.



Şekil 4. Adapazarı Şehri ve çevresinin jeomorfolojisi.

Figure 4. Geomorphology of Adapazarı urban area and its surroundings.

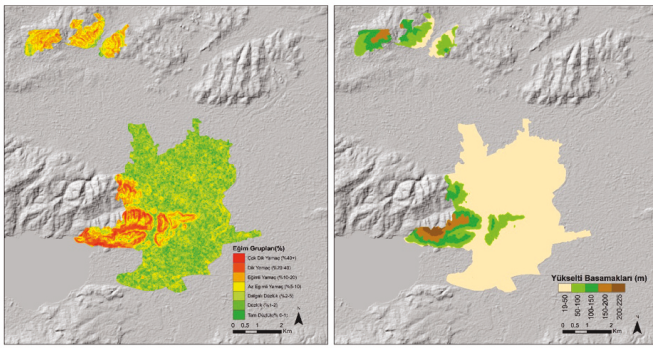
Aletsel dönemde şehrin gelişmesini en çok aksatan depremler; 1943 Adapazarı depremi (6.6), 1957 Sakarya-Hendek depremi (7,1), 1967 Adapazarı-Mudurnu depremi (7,3) ve 17 Ağustos 1999 Marmara depremi (7,4) ile 12 Kasım 1999 Düzce (7,2) depremidir. Bu depremler Adapazarı'nın gelişmesini sekteye uğratan şehir gelişim akslarında belirleyici olan afetlerdir. Şehir coğrafyası çalışmalarında beşerî sistemleri etkileyen morfolojik faktörlerin de incelenmesi gerekir. "Topoğrafyanın engebeli ya da düz olması konut ve ulaşım akslarının yer seçimini etkilemekte ve şehirlerin gelişim yönlerinde belirleyici olmaktadır" (Döker, 2012). Şehir açısından en önemli yüzey şekli beşerî faaliyetlerin yoğun olduğu Adapazarı Ovası'dır (Şekil 4). Adapazarı Ovası çevresinde, Kuzeydoğuda Çamdağı (900 m), hemen güneyde Samanlı Dağları (Keltepe, 1606 m), güneydoğuda Keremalı dağı kitlesi (Almacık Dağı, 1543 m), Kuzeybatıda Kocaeli platosunun doğu kenarı gibi birbirinden kolayca ayrılan morfo-



Şekil 3. Adapazarı Şehri ve çevresinin jeoloji haritası (Timur & Aksay, 2002b).

Figure 3. Geological map of Adapazarı urban area and its surroundings (Timur & Aksay, 2002b).

lojik üniteler dikkat çeker (Şekil 4). Şehirlerin kurulduğu ve gelişim gösterdikleri sahalardaki eğim özellikleri de yerleşime uygunluk açısından oldukça önemli bir durumdur (Özşahin, 2014). 2019 yılında yerleşmenin eğim gruplarındaki dağılımı incelendiğinde 464,94 hektarı %1 (tam düzlük), 1090,53 hektarı %2 (düzlük), 2249,82 hektarı %5 (dalgalı düzlük), 841,59 hektarı %10 (az eğimli yamaç) eğim özelliği gösteren sahada geliştiği görülmektedir. %20 ve üzeri eğim özelliklerinde ise 1066,12 hektar yerleşim sahası bulunmaktadır (Şekil 5). Şehrin yükselti ile arasındaki ilişkisi sınıflandırma haritalarında da olduğu gibi açık ve nettir. Adapazarı Şehri'nde 19-225 metre arasında yerleşilmiştir. Ovada en alçak saha şehrin kuzeybatısında eskiden bataklık olup günümüzde kurutulmuş "Gökçeören" bölgesi iken, en yüksek saha ise batıda Sakarya Üniversitesi kampüsünün bulunduğu Serdivan tepesi olarak tanımlanabilir.



Şekil 5. Adapazarı Şehri'nde eğim grupları (Erol, 1993) ve yükselti basamakları dağılımı.

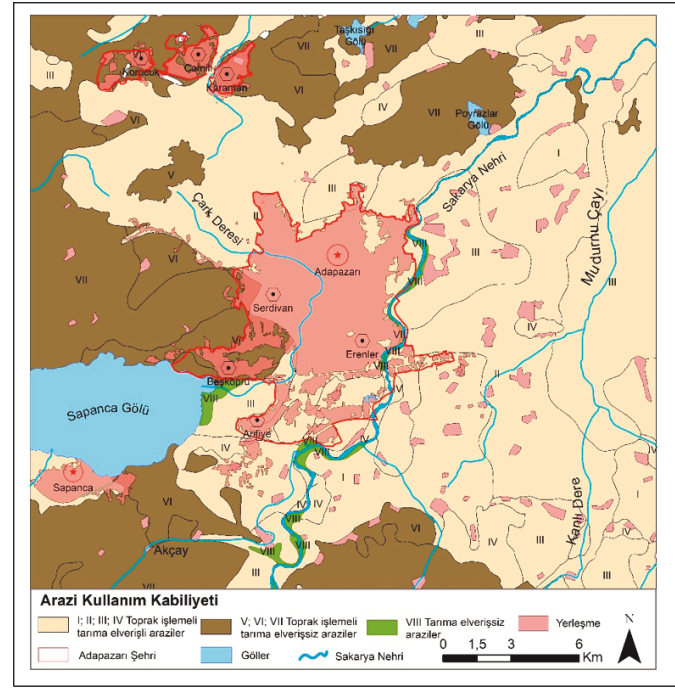
Figure 5. Slope groups (Erol, 1993) and elevation steps in Adapazarı urban area.

2019 yılındaki 5713 hektarlık yerleşim alanının yükselti basamaklarındaki dağılımına bakıldığında %78'i (4456 ha) 19-50 metre yükseltide bulunmaktadır (Şekil 5). Bu alçak sahalarda Adapazarı (Merkez), Erenler (Maltepe ve Hızırtepe hariç) ve Arifiye'nin şehir alanına dahil olan sahayı oluşturmaktadır. Geri kalan %22'lik (1257 ha) dilim ise 50-225 metre yükseltilerini oluşturmaktadır. Bu saha ise Serdivan, Beşköprü ve Yenikent yerleşmeleri gibi nispeten yüksekte bulunan yerleşmeleri kapsamaktadır.

Doğal çevrenin önemli unsurlarından birisi olan iklimin, doğal ve beşerî çevre üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir (İkiel & Kaymaz, 2005). Adapazarı Şehri'nin yer aldığı yörede, Samanlı Dağları'nın kuzeyinde Karadeniz iklimi, güneyinde ise Akdeniz iklimi koşulları hüküm sürmektedir. Adapazarı Ovası'nda, Karadeniz kıyısına yaklaştıkça deniz etkisi kendini daha iyi hissettirdiğinden, kuzeye göre daha yüksek sıcaklık görülmektedir (İnandık, 1955). Karadeniz'in denizel etkiye sahip nemli hava koşulları, Samanlı dağlarının kuzeye bakan yamaçlarına kadar hissedilirken, güneye bakan yamaçlarında karasallık etkilidir (İkiel, 1998; aktaran Ustaoglu, 2018). Adapazarı'nda yıllık ortalama sıcaklık 14,6 °C, yıllık yağış miktarı ise 845,5 mm'dir (Ustaoglu, 2018).

Çalışma alanı Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesinin Öksin provansı içerisinde yer almaktadır (Avcı, 1993) (Koç, 2018). Yörede Karadeniz ve Akdeniz iklim şartları görüldüğünden hem Akdeniz hem de Karadeniz iklimine benzerlik gösteren bitki örtüsü ve ağaç türleri hâkimdir (kayın, meşe, köknar, karaçam gibi). Çalışma sahası, bitki örtüsü bakımından geçmişten günümüze sü-

rekli olarak tahrip edilmiştir. Bu tahrip Adapazarı ovası ve çevresinde, şehirleşmenin hızlı olduğu sahada daha yoğun yaşanırken, gür bitki örtüsünün hâkim olduğu alanlara ve yüksek kesimlerde beşerî müdahale daha sınırlı olmuştur.



Şekil 6. Adapazarı Şehri ve çevresinin arazi kullanım kabiliyeti haritası (T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2004).

Figure 6. Land use capability map of Adapazarı urban area and its surroundings (T.C. Ministry of Food, Agriculture and Livestock, 2004).

Adapazarı Şehri ve çevresinde, Adapazarı Ovası'nda, Sakarya Nehri'nin taşıyıp biriktirdiği alüvyon topraklar ve ova kenarında yer alan platoda kireçsiz kahverengi orman toprakları yayılış gösterir (Sakarya İli Toprak Envanter Raporu, 1972). Araştırma alanında, arazi kullanım kabiliyeti sınıflarına göre tarıma elverişli olan I. ve II. sınıf tarımsal araziler yer alır (Şekil 6). Arazi kullanım kabiliyet haritaları ve Landsat (2019) uydu görüntülerinden elde edilen bulgulara göre güncel şehirselleşen alan toplam 7703 hektardır. Bu alanın büyük bir bölümü (4673 hektar) II. sınıf tarımsal araziler üzerinde yayılmıştır. Daha az yer tutan I. sınıf tarımsal araziler ise 797 hektardır. Bu veriler ışığında Adapazarı Şehri'nin tamamına yakını tarımsal potansiyel bakımından zengin olan bu araziler üzerinde geliştiği görülmektedir.

Adapazarı Şehri için en önemli akarsu Sakarya Nehri'dir. Bunun yanı sıra şehrin içerisinden geçen ve Sapanca Gölü'nün gideğini oluşturan Çark Deresi ise diğer önemli akarsudur (Dutucu, 2018). Adapazarı Şehri için en önemli göl ise Sapanca Gölü'dür. Göl, deniz seviyesinden yüksekliği 30 m, ortalama derinliği 36 m ve toplam yüzölçümü 42 km² olan tektonik oluşumlu bir göldür. Kenar sahalardan inen sularla beslendiği için fazla sularını gideğini olan Çark suyu aracılığıyla Sakarya nehrine boşalır (Arıncı, 2014). Suları tatlı olan göl, Adapazarı ve çevresinde ana içme suyu kaynağı olarak kullanılmaktadır. Adapazarı ve yakın çevresine yılda ortalama 85 milyon metreküp içme ve kullanma suyu sağlamaktadır (Saski, 2018). Bunun yanı sıra Sapanca Gölü şehirde yaşayanlar için önemli bir rekreasyon alanıdır. Taşkısığı Gölü, Poyrazlar Gölü, Akgöl ise diğer önemli gölleri oluşturur. Adapazarı Şehri'nin su ihtiyacına yönelik olarak Mudurnu Çayı

üzerindeki Ballıkaya ve Akçay üzerindeki Akçay barajlarının inşası ise devam etmektedir.

4.2. Beşeri ve Ekonomik Coğrafya Özellikleri

Adapazarı Şehri'nin bulunduğu bölge, ilk çağlardan bu yana Hititler, Frigler, Persler, Bitinya gibi çeşitli imparatorlukların hâkimiyetinde kalmış, 1300'lü yılların başında ise Türk hâkimiyetine girmiştir (Yaşa, 2018). Bölgede önemli medeniyetler hâkim olsa da geçmişte yerleşime elverişsiz coğrafi şartlara sahip olması nedeniyle Adapazarı Şehri ve yakın çevresinin yerleşme tarihçesi çok eskilere dayanmamaktadır. Bizans döneminde günümüz Adapazarı şehrsel bir karaktere sahip değildi, mevcut şehir yerinde herhangi bir şehir bulunmuyordu (Tuncel, 2005). Ancak XIII. yüzyılın başında yaşanan gelişmeler, bölgede Bizans'ın hâkimiyetinin sağlamlaşmasına yol açmış, Sakarya Vadisi'nin jeopolitik karakterinin önem kazanmasını sağlamıştır (Öztürk, 2018). Adapazarı Ovası'ndaki önemli yerleşmelerin ise Osmanlı döneminde ortaya çıktığı görülmektedir. 1573 yılında Ada isimli bir köy olarak kurulan yerleşme, ilerleyen yıllarda çevresindeki yerleşmeler için pazar yeri haline gelerek "Ada Pazarı" adını almıştır (Eröz & Alpan, 1968). 1646 yılında nahiyeye, 1658 yılında Akyazı'ya bağlı bir köy, 1692 yılında kadılık, 1742 yılında tekrar nahiyeye olduğu ve 1868 yılında belediye yönetimine kavuştuğu görülmür. 19.yy'da ticari bir merkez olan Adapazarı'na 1890 yılında demiryolunun gelmesiyle başlayan şehirleşme süreci, 1900'lü yılların başında bölgede faaliyete geçen ipek işleme, tuğla ve un fabrikaları gibi sanayi tesisleri ile hızlanmıştır. Adapazarı'nda 1910 yılında kurulan DE-TA, ordunun top arabası ve tekerlek ihtiyacını karşılamayı amaçlamış ve şehirde önemli bir istihdam sağlamıştır. Fabrika ilerleyen yıllarda üretim türünü değiştirmiş ve 1943 yılında Türkiye Ziraî Donatım Kurumu adını almıştır (Doldur, 2003). Günümüzde ise "Başak Traktör" adı ile özel sektör tarafından işletilmektedir. 1943 yılında açılan bir diğer önemli tesis Askerî Ağır Bakım fabrikasıdır. 20 Haziran 1943 yılında meydana gelen Adapazarı-Hendek depremi ise şehrsel gelişim sürecini olumsuz etkilemiştir. Ağır hasar gören şehirde çok sayıda ev ve işyeri yıkılmış, 285 kişi hayatını kaybetmiştir (Unat, 2018). Deprem etkilerinin geçmesi ile birlikte şehirde sanayi yatırımları, 1945 yılında açılan kösele fabrikası, 1951 yılında vagon atölyesi ve 1952 yılında şeker fabrikası ile devam etmiştir. Böylelikle 1950'li yılların başında Adapazarı sanayi şehri özelliği kazanmaya başlamış (Döker, 2018) ve nüfusu 50 bini aşmıştır. 1954 yılında Adapazarı, Sakarya İli merkezi haline gelmiştir. İl merkezi olması ile idari fonksiyon kazanan şehirde, nüfus ve açılan sanayi tesis sayısı artmaya devam etmiştir. Sadece sanayileşme ile kalmayan Adapazarı'nda 1950'li yıllardan sonra nüfus artışıyla şehrin kuruluşunda da etkili olan ticari faaliyetler daha da hızlanmıştır. Atatürk Bulvarı, Çark Caddesi, Ankara Caddesi, Milli Egemenlik Caddesi, Ambarlar Caddesi, Orhangazi Caddesi, Sakarya Caddesi ve Saraybosna Bulvarı bu yıllarda şehrin resmi ve ticari iş sahalarını oluşturmaktadır (Doldur, 2003).

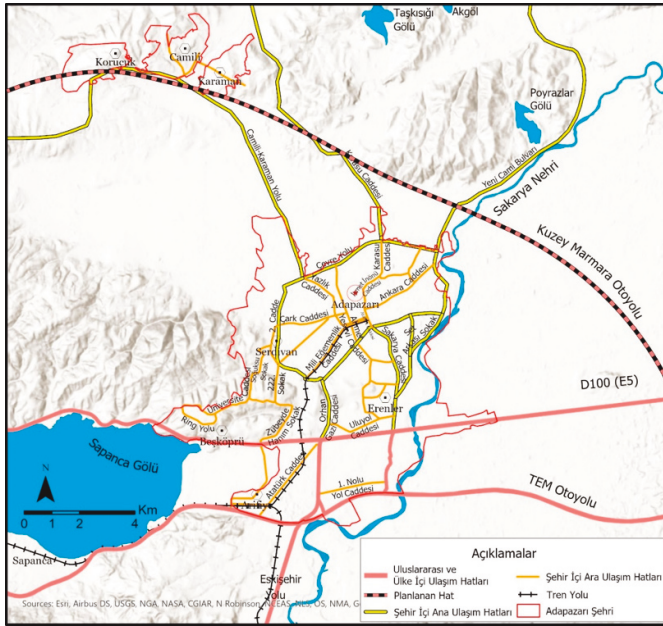
1960 yılından sonra şehrin gelişimini etkileyen önemli coğrafi faktör ulaşım olmuştur. D-100 (E5) karayolunun (Şekil 7) ulaşımına açılması ve ana ulaşım aksının şehrin güneyine kayması sonucu yeni yerleşim sahaları ortaya çıkmıştır. Ulaşım imkânlarının artışı ile şehirde sanayi faaliyetleri çeşitlenmeye başlamış ve 1964 yılında yabancı sermaye ortaklığı ile kurulan Uniroyal lastik fabrikası bölgede önemli bir sanayi faaliyet alanı

nını oluşturmuştur. Bu fabrika daha sonra "Goodyear" adını almıştır (Hayır, 2005). Adapazarı Şehri'nde sanayi ve ticari faaliyetlerin 1890 yılından 1969'a kadar demiryolu eksenli gelişme gösterirken, bu tarihten sonra karayolları hâkimiyetinde geliştiği söylenebilir. 22 Temmuz 1967 yılında meydana gelen Muddurnu Depremi şehirde önemli hasara yol açsa da şehir 1970'li yıllarda mekânsal gelişimini sürdürmüş, D-100 karayolu kenarında sanayi siteleri (Dört Yol, Beş Yol ve Modern) kurulmuştur. Bu yıllarda şehir güneye doğru gelişim göstermiş, Hızırtepe, Teppekum, Maltepe, Şirinevler, Çukurrahmediye mahalleleri şehrin yeni yerleşim alanlarını oluşturmuştur (Doldur, 2003). 1973 yılında kamu yatırımı olarak işletmeye açılan Ordu Donatım Ana Tamir Bakım fabrikası ile sanayi faaliyetlerinin bu aks üzerinde gelişmesi devam etmiştir. Tüm bu yatırımlar ile birlikte 1975 nüfus sayımında şehir nüfusu 100 bini aşmıştır (114 130) (DİE, 1975). 1980 sonrasında ülkemizde yaşanan hızlı şehirleşme Adapazarı Şehri'ni de etkilemiştir. Sanayi ve ticaret faaliyetlerinin yanı sıra, idari fonksiyonla büyümeye devam eden Adapazarı'nda şehir nüfusu 1985 nüfus sayımında 152 291 (DİE, 1985), 1990 nüfus sayımında ise 171 225 olmuştur (DİE, 1990). Şehirde bir diğer önemli gelişme ise 1990 sonrasında D-100 karayolunun hemen güneyinden geçen TEM otoyolu ile yaşanmıştır (Şekil 7). 1976 yılında kuruluş kararı alınan 1. Organize Sanayi Bölgesi, 1993 yılında D-100 ve TEM arasındaki sahada faaliyete başlayarak Hanlı ve Karaaptiller köylerinin tarımsal özelliğini yitirmesine neden olmuştur. Ülkemizde 24 üniversitenin kurulduğu 1992 yılında öğretime başlayan Sakarya Üniversitesi, Adapazarı'nda yeni bir şehrsel fonksiyonun katarak, şehre batı yönünde yeni bir gelişim aksı ortaya çıkarmıştır. Şehrin batısında yer alan Serdivan ile Adapazarı bu yıllardan sonra tamamen birleşmiştir. 1999 yılına kadar şehrin batı ve güney yönündeki ilerlemesi devam etmiştir.

17 Ağustos 1999'da meydana gelen Marmara Depremi, şehirde ağır tahribe neden olmuştur. Şehir merkezinde yer alan binaların dörtte biri hasar görmüştür. Şehirleşme sürecinin kesintiye uğradığı bu dönemde şehrsel gelişim hızı yavaşlamıştır. Deprem sonrasında şehrin yenilenme adımlarının daha hızlı atılabilmesi için Adapazarı, 6 Mart 2000 tarihli Bakanlar Kurulu'nun 593 sayılı Kararnamesi ile Büyükşehir statüsünü kazanmıştır. Şehrin ağır hasar görmesinde ova tabanı üzerindeki alüvyon arazi üzerinde gelişim göstermesinin büyük etkisi olmuştur. Bu nedenle yeni yerleşim bölgesi olarak, şehrin kuzeybatısında yer alan, Camili, Karaman ve Korucuk köylerinin bulunduğu saha belirlenmiştir. Yenikent adı verilen bu bölgeye Valilik, Adliye gibi idari hizmet alanları taşınmıştır. Deprem konutlarının inşa edilmesi ile de bölge hızlı bir şehirleşme sürecine girmiştir. Şehrin mekânsal gelişiminin yeni yerleşim bölgesi üzerinde geliştirilmesi ve şehrin bu bölgeye taşınması çabaları, ticari alanların şehrin merkezinden ayrılması nedeniyle sonuç vermemiştir. Şehir ova tabanı üzerinde gelişimine devam etmiştir. Deprem sonrası şehrin ova tabanı üzerindeki mekânsal gelişiminin artmasına neden olan bir diğer etken ise imar planlarıdır. Yapılan değişiklik ile yapılaşmada 2-3 kat sınırı getirilmesi Adapazarı'nda yatay büyümeyi beraberinde getirmiştir.

Sakarya Üniversitesi'nde açılan yeni fakülteler ve öğrenci sayısındaki artış ile birlikte ise şehrin batı yönünde büyüme süreci hız kazanmıştır. Bu durum şehrin batısında yer alan Serdivan ile Adapazarı'nın tamamen birleşmesi ile sonuçlanmıştır. 2008 yılında 317 413 kişiyi aşan şehir nüfusu günümüzde ise 400 bini aşmıştır (Döker, Kaçmaz, & İkiel, 2018). Adapazarı Şehri'nde gü-

nümüzde idari olarak Adapazarı, Serdivan, Arifiye ve Erenler Belediyeleri yer almakta ve bu belediyeler Sakarya Büyükşehir Belediyesi'nin merkez ilçelerini oluşturmaktadır.



Şekil 7. Adapazarı Şehri'nin ulaşım ağı.

Figure 7. Transport Network of Adapazarı urban area.

Adapazarı demiryolları bakımından da işlevsel bir konuma sahiptir. Yüksek Hızlı Tren (YHT) hattı çalışma sahası içerisinden geçmektedir. Toplamda 535 km uzunluğa sahip İstanbul – Ankara YHT hattının 91 kilometresi çalışma sahası içerisinde kalmaktadır (Kırlangıçoğlu, 2018).

Sakarya İli sınırları içerisinde tarıma dayalı ihtisas organize sanayi bölgeleri hariç olmak üzere ilde 7 adet organize sanayi bölgesi bulunmaktadır (İkiel, 2018). Bunlardan Adapazarı'nda kurulan 1. Organize Sanayi Bölgesi şehrin güneyinde büyümeye devam etmektedir. 1. OSB'de %54 otomotiv – madeni eşya sanayi, %11 plastik ve tekstil sanayi, %9 gıda ve ambalaj sanayi, %9 orman ürünleri ve yapı elemanları, %17 diğerleri (elektrik, elektronik, kimya) yer almaktadır. (Bayülken & Kütükoğlu, 2012). Şehir içerisindeki küçük ve orta ölçekli işletmelerin de bölge sanayisinde önemli bir yeri bulunmaktadır. Bu küçük sanayi siteleri de diğer sanayi kuruluşları gibi, kentin giriş ve çıkış yollarına yakın alanları kendilerine kuruluş yeri olarak belirlemişlerdir (Doldur, 2003). Dörtüol Modern Sanayi Sitesi, Çark Sanayi Sitesi, Atatürk Sanayi Sitesi, Beşköprü Yıldız Sanayi Sitesi, Tarım Aletleri Küçük Sanayi Sitesi bu küçük ve orta büyüklükteki sanayi işletmelerinin bulunduğu alanlardandır.

Adapazarı'nın kuruluşundaki en önemli etken olan ticari faaliyetlerin de şehrin büyüme ve gelişmesinde payı büyüktür. Geçmişte tarım ve hayvancılığa dayalı ticari faaliyetler ile ortaya çıkan "Soğan Pazarı", "Patates Hali", "Hayvan Pazarı" gibi sahalarda günümüzde de aynı isimle anılmaktadır. Günümüz ticari alanları şehrin merkezinde Atatürk Bulvarı, Çark Caddesi, Sakarya Caddesi, Yeni Cami Bulvarı, Ankara Caddesi, Ambarlar Caddesi ve İzmit Caddesi çevresinde yoğunlaştığı görülmektedir (Döker, 2018). Sebze ve meyve gibi gıdaların toplandığı Toptancılar Çarşısı (Erenler) yine şehirlerarası yollara yakın yerlerde kendilerine alan belirlemiştir. Günümüzde aktif olarak devam

eden bu ticaret alanlarının yanı sıra şehrin diğer etmenlere de bağlı olarak gelişmesiyle yeni ticaret alanları oluşmuştur. Bunlardan temel nedeni eğitim fonksiyonu ile gelişen Serdivan içerisindeki; Üniversite Caddesi, Bağlar Caddesi, Medeniyet Bulvarı ve Muhsin Yazıcıoğlu Bulvarı'dır.

Şehrin gelişmesinde etkili olan tarımsal faaliyetler başlangıçta daha çok geçim tipi tarım şeklinde başlamış ve ürünler küçük ölçekli yerel pazarlarda satılmıştır. Ancak, demiryolunun bölgeye gelmesiyle üretilen ürünlerin ülkenin başka yerlerine gönderilmesi mümkün hale gelmiş ve yapılan faaliyet ticari boyut kazanmıştır. İlerleyen dönemlerde makineleşme, gübreleme ve ilaçlama teknolojilerinin gelişmesi yörede ürün miktarını ve çeşitliliğini arttırmıştır. Dolayısıyla tarımsal ürün ticaretinden elde edilen gelir artışı, önemli bir sermaye ve bilgi birikimi sağlamıştır (Karakuzulu & Arıcı, 2018). Ancak şehrin mekânsal büyüme süreci ile araziler arsaya dönüşerek yerini konut ve sanayiye bırakmıştır. Günümüzde şehri sınırlayan tarım arazileri de şehrin mekânsal büyüme sürecinin tehdidi altındadır.

Yapılan bölgesel planlarda, Adapazarı ve yakın çevresi, Doğu Marmara'nın sanayi bölgesi belirlenmesi ve buna paralel olarak bölgesel ve ulusal açıdan en önemli projelerden biri olan Kuzey Marmara Otoyolu Projesi'nin şehrin kuzeydoğusundan geçmesi, şehirdeki mekânsal büyüme sürecinin gelecekte de devam edeceğini göstermektedir.

5. Adapazarı Şehri'nin Mekansal Gelişim Süreci (1985-2019)

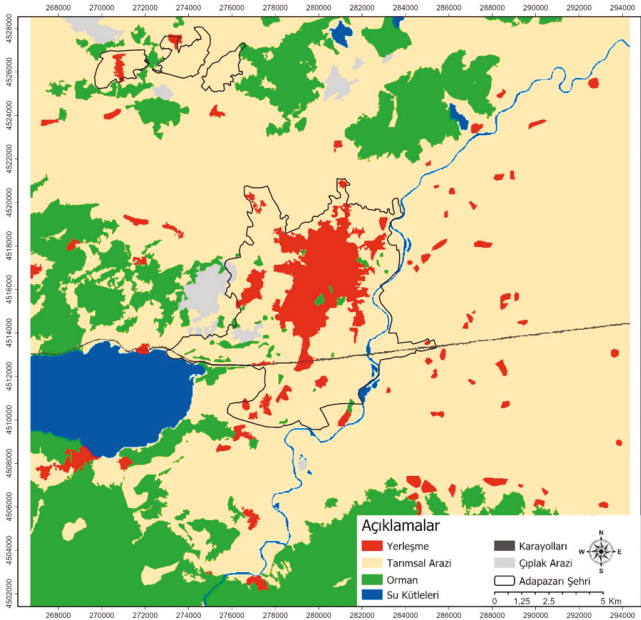
Adapazarı Şehri, sahip olduğu coğrafi özellikleri itibari ile kuruluşundan günümüze çeşitli fonksiyonlara sahip olmuş ve gelişmiştir. Ticari faaliyetlere bağlı olarak kurulan şehir, uzunca bir süre bu özelliğini korumuş, 1950'lerden sonra sanayi fonksiyonuna kavuşmuştur. Bu süreçte artan ulaşım imkânları da şehrin mekânsal gelişim sürecini etkilemiştir. Zaman zaman meydana gelen depremler ile kesintiye uğrayan şehirleşme sürecindeki en önemli gelişim ise 1980 sonrasında yaşamıştır. Bunda ülke genelinde yaşanan şehirleşme ve sanayileşme süreçleri de etkilidir. Bunun yanı sıra Sakarya Üniversitesi'nin etkisi ile şehirde yeni gelişim aksları da ortaya çıkmıştır. Bu mekânsal değişim zamansal ve mekânsal çözünürlük bakımından tutarlı bir arşive sahip olan Landsat uydu verileri ile güncel sınıflandırma metodları kullanılarak 10'ar yıllık periyotlarda analiz edilmiştir. Günümüz Adapazarı Şehri yayılış sahası içerisindeki son 34 yıllık arazi kullanım değişimi nicel değerler ile ortaya konmuştur.

5.1. 1985 Yılında Adapazarı şehri arazi kullanımı

Çalışma alanının Landsat uydusuna ait 1985 yılı görüntüsünden elde edilen arazi kullanım haritasına göre şehirsiz büyümenin şehrin kuruluş yerinden çevreye doğru gelişim gösterdiği görülmektedir (Şekil 8).

Bunun yanı sıra İstanbul'u Anadolu'ya bağlayan D-100 karayolunun şehrin güneyinden geçmesi ile birlikte şehrin güneye gelişim süreci başladığı görülmektedir (Şekil 8). Bu büyüme D-100 karayolunun etkisi ile kurulan sanayi siteleri ve bu sanayi sitelerinin yakın çevresinde oluşan yeni mahalleler ile olmuştur. Günümüz şehir yayılış alanı içinde 1985 yılında yerleşim alanları 1979 hektar alan kaplamaktadır (Tablo 2). Bu alan günümüz şe-

hırsel alanının %25,7'sini oluşturmaktadır. 1985 yılında bu alan içerisinde 150.000'i aşkın bir nüfus yaşadığı bilinmektedir. Çalışma alanı içerisinde en çok alanı temsil eden tarımsal arazi sınıfı 5378 hektarlık alanı ile günümüz şehir alanının %69,8'ini oluşturmaktadır (Tablo 2). Adapazarı Şehri ova tabanında kurulup geliştiği için günümüz şehir arazisi içinde 1985 yılında da ormanlık ve mera alanlarının seyrek olduğu görülmektedir. Şehir ve çevresindeki ormanlık alanlar, şehrin batısında Serdivan tepelerinde, güneybatıda Sapanca Gölü kıyılarında ve şehrin içinde kalmış küçük ağaçlık sahalara ile temsil edilmektedir.



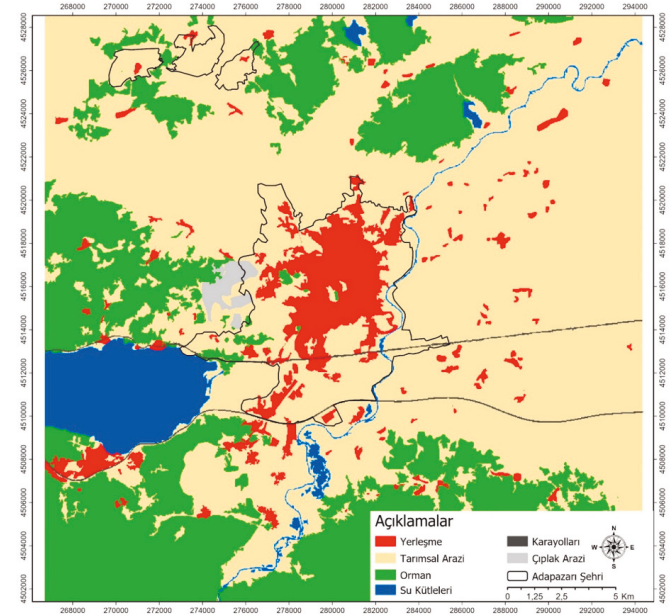
Şekil 8. 1985 yılında Adapazarı Şehri ve çevresinin arazi kullanım haritası.
Figure 8. Land use map of Adapazarı urban area and its surroundings in 1985.

5.2. 1995 Yılında Adapazarı şehri arazi kullanımı

Günümüz şehir yayılış alanı içinde, 1995 yılı yerleşim alanları %36'lık bir artış ile 2702 hektarlık alana ulaşmıştır (Tablo 2). Bu büyümenin 655 hektarı tarım arazisinden, 11 hektarı ormanlık sahadan, 13 hektarı sulak alanlardan ve 44 hektarı ise çıplak arazilerden kazanıldığı yapılan analizler ile tespit edilmiştir. 10 yıllık süreçte en önemli değişim, şehrin güney aksında meydana gelmiştir. D-100 karayolunun güneyinden geçirilen TEM Otoyolu şehrin bu yönde gelişimini tetiklemiştir (Şekil 9). D-100 ve TEM otoyolu arasında 1993 yılında faaliyete başlayan 1. Organize Sanayi Bölgesi, bu bölgede gelişim göstermiştir. Bu yıllarda şehrin kuzey sınırını Tekeler, Tuzla, Ozanlar aynı zamanda yeni açılan Dağdibi ve Güneşler mahalleleri oluşturmaktadır. Şehrin doğrusu Sakarya nehri, batısı ise Serdivan'ın doğusundaki tarım arazileri ile sınırlanmıştır.

Şehirleşme ile toplumsal yapı, sosyo-ekonomik ilişkiler ve mekânsal yapıda çoğu alan etkilenmektedir. Bu sürecin başlamasında siyasi bir karar, büyük bir sanayi tesisi, turizm tesisi ya da kurulan bir üniversitenin rolü olabilmektedir (Sargın, 2005). 1995 yılı arazi kullanım haritasına bakıldığında, Adapazarı Şehri'nin etkisi ile büyüyüp gelişen Serdivan'ın, şehir ile mekânsal olarak da bütünleştiği görülebilmektedir. Bunda 1992 yılında öğretime başlayan Sakarya Üniversitesi'nin kuruluş ye-

rinin etkisi büyüktür. Şehrin güneyindeki Erenler yerleşmesinin gelişimi ve şehir ile birleşmesi ise sanayi ve ulaşımın etkisiyle gerçekleşmiştir. Erenler'de Atatürk Sanayi sitesi ve Modern Sanayi alanların gelişmesi ile şehir güney yönünde gelişme göstermiştir.



Şekil 9. 1995 yılında Adapazarı Şehri ve çevresinin arazi kullanım haritası.
Figure 9. Land use map of Adapazarı urban area and its surroundings in 1995.

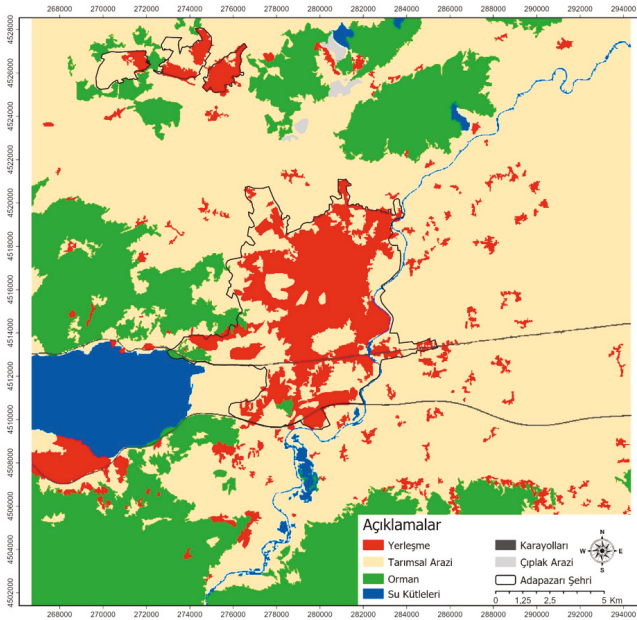
5.3. 2005 Yılında Adapazarı şehri arazi kullanımı

1995 döneminde şehrin günümüz yayılış alanı içerisindeki tarım arazi oranı 4723 hektar ile %61,3'e gerilemiştir. Tarımsal arazi bu 10 yıllık dönem içinde 723 hektar alan kaybetmiştir (Tablo 2). Bir önceki döneme göre yerleşmenin ilerlemesi ve tarım arazilerinin yerleşim (sanayi, konut, ticari vb.) alanları tarafından işgali açıkça görülmektedir. 1995 yılında ormanlık sahalara 194 hektarlık alan kaplanmaktadır. Geçen on yıllık zaman diliminde ormanlık arazide 11 hektarlık kayıp, ilk olarak şehrin batısındaki Serdivan gelişim aksında ikinci olarak da şehir merkezindeki ağaçlık sahalarda olmuştur.

2005 yılında tarımsal alan üzerindeki yerleşme baskısı artarak devam etmiştir. Günümüz şehir yayılış alanı içerisinde, 2005 yılında yerleşim alanı 1630 hektar daha artarak 4332 hektara ulaşmıştır (Tablo 2). Bu alanın 1538 hektarı tarım arazisinden, 38 hektarı ormanlık sahadan 1 hektarı sulak alanlardan ve 53 hektarı ise çıplak arazilerden kazanılmıştır (Tablo 2). Adapazarı Şehri kuruluşundan 2000 yılına kadar genel çerçevede Adapazarı ovasında yayılış göstermiş ancak bu tarihten sonra şehrin gelişme yönü değişmiştir. 1999 yılında meydana gelen 17 Ağustos Marmara depreminden sonra şehir merkezinin daha sağlam bir zemine taşınması gerekçesi ile şehrin kuzeybatısında Camili, Karaman ve Korucuk köylerinin bulunduğu sahada yeni yerleşim aksı ortaya çıkmıştır (Şekil 10). Valiliğin bu alana taşınmasıyla idari bir görev kazanacak olan Yenikent yerleşkesi, merkeze oranla daha planlı yapısı ile de ön plana çıkmıştır. Bu yıllarda, Serdivan, Erenler, Arifiye, Güneşler, Nehirkent, Yazlık ve Hanlı gibi yerleşim sahalalarını da içine alan şehrin nüfusu 300 000'e yaklaşmıştır. Yine bu yıllarda Adapazarı'nda sanayi tesislerinin

sayılarında artış devam etmiştir. ASEM Mobilyacılar Çarşısı 1995 yılında yerli Sakaryalı girişimciler tarafından Serdivan'da imalatçı ve mağazaları bir arada toplayan bir proje olarak sunulmuş ve kooperatifleşerek çalışmalara başlamıştır. (ASEM, 2019). Beşköprü Sanayi Sitesi ise şehrin güneybatısında gelişme gösteren diğer sanayi sitesidir. Şehrin kuzeybatısında Zirai Aletler Sanayi Sitesi I. sınıf tarım arazileri üzerinde kurulmuş ve şehrin içinde kalmaya başlamıştır.

Depremden sonra şehrin ticaret yapılan merkezi iş sahaları önemli ölçüde yara almıştır. Önceleri konutların bulunduğu Çark Caddesi yayınlanan deprem yönetmeliği 2-3 katlı ticaret-hanelerin kurulmasına izin vermiştir (Sakarya Valiliği, 2011). Önemli bir diğer ticaret sahası olan Uzunçarşı da yine depremden etkilenen bir diğer ticaret sahası olmuş yapıların çoğu hasar görmüştür. Ancak ticari kimliğini kaybetmeyerek, varlığını sürdürmüştür. Diğer taraftan Sakarya Üniversitesi'nin öğrenci kapasitesinin artmasıyla, Serdivan ticaretin geliştiği yeni sahalar ortaya çıkmıştır. 1995-2005 yılları arasında tarım arazi oranı 3185 hektar ile %41,3'e gerilemiştir (Tablo 2). Tarımsal arazi 1538 hektar alanı başta konut olmak üzere sanayi ve diğer yapılara bırakmıştır.



Şekil 10. 2005 yılında Adapazarı Şehri ve çevresinin arazi kullanım haritası.
Figure 10. Land use map of Adapazarı urban area and its surroundings in 2005.

5.4. 2019 Yılında Adapazarı Şehri Arazi Kullanımı

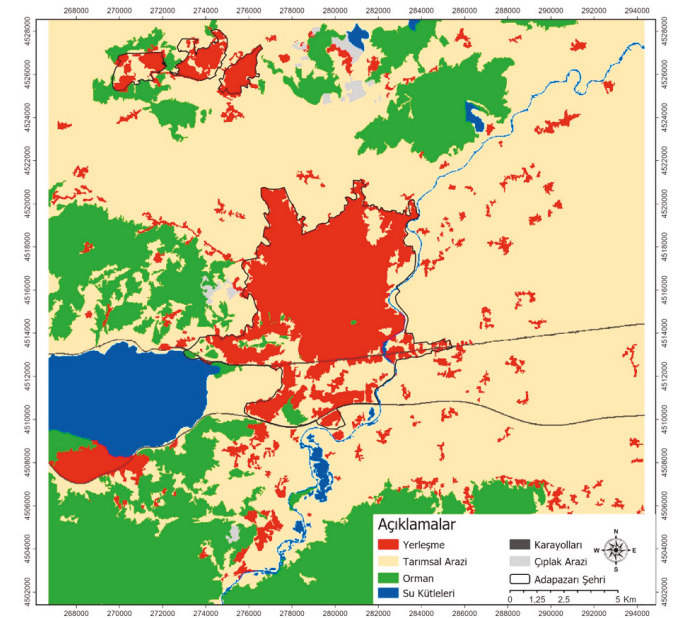
2019 yılında geldiğinde, şehrin arazi varlığında önemli değişimin yine tarım ve yerleşme arasında olduğunu görmekteyiz. Bu dönemde yerleşme sahası %74,2'lik bir oran ile 5713 hektara kadar yükselmiştir (Tablo 2). 1782 hektar olan tarım arazilerini şehrin içerisine sıkışık kalmış olan küçük tarlalar oluşturur. 2005-2019 yılları arasındaki süreçte yerleşme, tarımsal alandan 1381 hektar araziye kendi bünyesine katmıştır (Tablo 2).

2005-2019 yılları arasında Yenikent bölgesindeki kalıcı konutların inşaatı bitirilmiştir. Valiliğin ve Adliye binasının bu bölgeye taşınması, Karaman ve Korucuk hastanelerinin inşa edilmesiyle merkezle arasındaki bağların artmasını ve bölgenin hızla nüfus-

lanmasını sağlamıştır (Şekil 11). Ancak şehir içerisindeki ticari hayatın, şehrin eski yerleşim alanı tekrar canlanması ve gelişmesi şehrin bütünüyle yer değiştirmesini engellemiştir. Sanayi tesislerinin yakınlığı ve Sakarya Üniversitesi'nin etkisi ile şehir Adapazarı Ovası üzerinde gelişmeye devam etmiştir. Adapazarı Şehri'nin gelişimini her ne kadar sanayi ile hızlansa da geçmişten gelen köklü ticari bağlarından kopmamıştır. Önceki dönemlerde ticari sahalar merkezde konumlanmışken günümüze doğru şehrin diğer bölgelerinde gelişmeler yaşanmıştır. Bu gelişmelerde üniversitenin payı oldukça büyüktür. Serdivan çevresinde Muhsin Yazıcıoğlu Bulvarı, Bağlar Caddesi ve Medeniyet Bulvarı, Üniversite Caddesi ticari alanların geliştiği yerleri oluşturmaktadır. Ticareti faaliyetlerin daha güncel görünümü olan alışveriş merkezleri de bu dönem içinde kurulmaya başlanmıştır. Bunlar, Ada Center AVM (2007, Ekim), Serdivan AVM (2011, Şubat), Agora AVM (2015, Mayıs) ve Meydan54 AVM (2018, Ağustos)'dur.

Tablo 2. Adapazarı Şehri arazi kullanım değişim matrisi (1985-2019).
Table 2. Adapazarı urban area land use change matrix (1985-2019).

Arazi Kullanım Sınıfları	1985		1995		2005		2019	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Yerleşme	1979	25,7	2702	35,1	4332	56,2	5713	74,2
Tarımsal Arazi	5378	69,8	4723	61,3	3185	41,3	1782	23,1
Orman	205	2,7	194	2,5	156	2,00	177	2,3
Su Kütelleri	44	0,6	31	0,4	30	0,4	31	0,4
Çıplak Arazi	97	1,3	53	0,7	-	-	-	-
Toplam	7703	100	7703	100	7703	100	7703	100



Şekil 11. 2019 yılında Adapazarı Şehri ve çevresinin arazi kullanım haritası.
Figure 11. Land use map of Adapazarı urban area and its surroundings in 2019.

Şehrin güneyinde yer alan sanayi alanları hızla gelişimini sürdürmüştür. Hanlı Sanayi sitesi, Dört Yol Sanayi Sitesi, Toyota, Tirsan Fabrikası, Toprak İlaç Fabrikası, Goodyear, Otokar bu alanın gelişmesinde büyük öneme sahip olmuşlardır. 2019 yılına geldiğinde, sanayi gelişim aksları E-5 karayolu ve TEM otoyolunun çevresini neredeyse tamamen kaplamış durumdadır. 2019 yılı arazi kullanımı içerisinde tarımsal arazi 1782 hektar alan ile toplam şehir arazisi içindeki payı %23,1'e gerilemiştir (Tablo 2).

Ormanlık saha 177 hektarlık alan ile şehir arazisinin 2.3'ünü oluşturmaktadır.

Günümüzde 400.000'i aşan nüfusu ile Adapazarı Şehri, Adapazarı Ovası üzerindeki gelişimini sürdürmektedir (Fotoğraf 1). Şehir alanı içerisinde idari olarak Adapazarı, Serdivan, Arifiye ve Erenler Belediyeleri yer almakta ve bu belediyeler Büyükşehir'in merkez ilçelerini oluşturmaktadır.



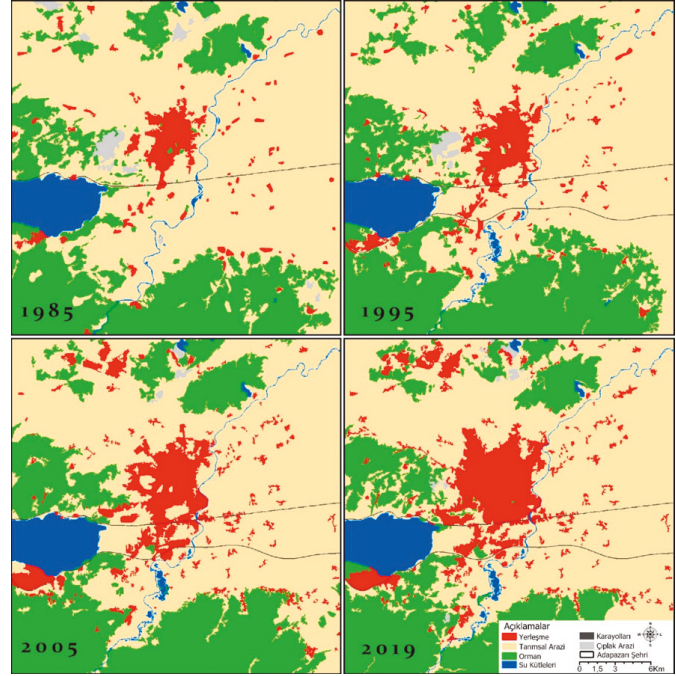
Fotoğraf 1. Maltepe Adakule'den kuzeybatı yönünde bakış.
Photo 1. A general view from Maltepe Adakule toward NW.

6. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, Marmara Bölgesi'nin hızlı gelişme gösteren şehirlerinden biri olan Adapazarı'nın şehirselleşme süreci, arazi kullanımı üzerinde meydana gelen değişimi ve bunları etkileyen coğrafi faktörler incelenmiştir. Adapazarı Şehri'nin mekânsal olarak gelişmesine katkı sağlayan faktörlerin başında fiziki coğrafya şartları gelir. Özellikle yükselti ve relief koşullarının uygun olduğu Adapazarı Ovası, jeomorfolojik özelliklerin belirleyici bir faktör olarak ortaya çıkmasını sağlar. Sakarya Nehri'nin içerisinden geçtiği Adapazarı Ovası'nda hâkim olan geçiş iklimi ve bitki örtüsü özellikleri tarımsal faaliyetleri olumlu yönde etkiler. Bu coğrafi şartlar, beşerî faaliyetleri kolaylaştırmış ve şehirselleşme fonksiyonlarının hızlı gelişmesine yardımcı olmuştur. Ancak şehrin gelişme gösterdiği Adapazarı Ovası, aktif deprem kuşağında bulunması ve taban suyunun yüksekliği gibi fiziki şartları ile de beşerî faaliyetlerin kesintiye uğradığı mekânsal sorunlar ile karşı karşıya kalmıştır. Yapılan analizlerde Adapazarı Şehri'nin 1985-2019 yılları arasındaki 34 yıllık büyümeye sürecinde (Şekil 12); 1985 yılında 1979 hektar olan yerleşme 2019 yılına kadar üç kat artarak 5713 hektara ulaşmıştır (Tablo 2). Diğer yandan 1985 yılında tarımsal arazi aynı oranda küçülme yaşayarak 5378 hektar iken 2019 yılında 1782 hektar seviyelerine gerilemiştir. Şehrin mekânsal gelişiminin I. ve II. sınıf verimli tarım arazileri üzerinde olduğu görülmüştür. Bu verimli toprakların kaybı şehrin bugünü ve geleceği açısından acil planlama gerekliliğini gözler önüne sermektedir. Osmanlı döneminden itibaren önemli gelişmeler gösteren, kökeni tarıma ve pazara dayanan şehir, konumu itibarıyla gelişmeye açık bir yerleşme olmuştur. Söz konusu verimli arazinin işlenmesiyle elde edilen ürünleri satarak ticari faaliyetlere geçmiş ve pazar özelliği kazanmıştır. Daha sonra ulaşım imkânlarının çeşitlenmesi ile sanayi şehrine dönüşmüştür. Sanayinin gelişmesi şehrin göç almasına, nüfusun artmasına ve mekânsal büyümeye neden olmuştur. Sanayinin gelişiminde ve şehrin dışarıyla bağlantısının kurulmasında E5 karayolu ve TEM otoyolun büyük paya sahiptir.

1985 sonrasında artan sanayi faaliyetleri ile göç alan şehirde, hızlı ve çarpık bir şehirleşme yaşanmıştır. Özellikle Erenler ve Arifiye çevresinde yerleşmenin sanayi ile iç içe geçtiği altyapı üst yapı ve çevre sorunlarına neden olmaya başlamıştır. Geçmişte dağınık halde bulunan sanayi tesisleri 1. OSB ile daha derli toplu hale getirilmiş ancak yer seçiminde coğrafi faktörlerin göz önüne alınmadığı ova tabanında, aktif fay hattı üzerinde gelişen bir OSB ortaya çıkmıştır.

1992 yılında Sakarya Üniversitesi'nin kurulmasıyla eğitim ve kültürel fonksiyonların etkisi ile şehrin batısında yeni bir gelişim akışı ortaya çıkmıştır. Günümüzde 140 000 nüfusu ile önemli bir belediye teşkilatı olan Serdivan şehrin batısında bulvar ve caddeleriyle ticari bakımdan şehrin ekonomisine önemli katkılar sağlamaktadır.



Şekil 12. 1985-2019 Adapazarı Şehri mekânsal büyüme süreci.

Figure 12. Urban growth process in Adapazarı (1985-2019).

Verimli ova tabanının yerleşmeye elverişsiz oluşu, büyük depremlerle kendini her defasında kanıtlamıştır. Gevşek yapıdaki alüvyon zemin, 1943, 1957, 1967 ve 1999 depremlerinde meydana gelen can ve mal kayıplarında çok büyük bir paya sahip olmuştur. 1999 Marmara depremi sonrasında şehir, Camili, Karaman ve Korucuk köylerinin bulunduğu sahaya taşınmak istenmiştir. Şehir için yeni yerleşim bölgesi olarak seçilen bu sahaya, Valilik gibi idari hizmet binalarının gelmesi ile şehirleşmenin yönü bu bölgeye kaymıştır. Ancak şehir merkezindeki ticari yaşam ve sanayi faaliyetlerinin yoğunluğu şehrin tam olarak bu yeni yerleşim bölgesine taşınmasına engel olmuş, şehir Adapazarı Ovası üzerindeki gelişimine devam etmiş ve günümüzdeki görünümüne kavuşmuştur.

Sonuç olarak arazi kullanım değişimleri çalışmalarının yapılması zamansal ve mekânsal değişimi görme açısından şehir yönetiminde önemli bir uygulama sahasıdır. Gelişmiş ülkelerde olduğu gibi gelişmekte olan ülkelerde de sayıları artan söz konusu uygulamalar yerel yöneticilerin bilgilendirilmesi, akıllı yönetim ve geleceğe bir şehir planlama açısından son derece önemli ve yol gösterici olmaktadır. Bu sayede zaman, mekân ve maddi tasarruflar şehrin dengeli büyümesini ve yayılmasını sağlayacaktır. Adapazarı Şehri'nin mekânsal gelişiminde yukarıda da değinildiği gibi fiziki ve beşerî öğelerin çok fazla etkisi olmuştur. Topoğrafya, toprak, uygun iklim şartları, ulaşım gibi faktörler bunların başında gelmektedir. Bunlar ışığında Adapazarı Şehri ve çevresinde doğal kaynakların verimli kullanılması, verimli ova üzerindeki tahribatın azaltılması ve şehrin sağlam zeminli sahalarda gelişmeye yönlendirilmesi noktasında fiziksel mekân organizasyonuna ihtiyacı vardır.

Kaynakça

- Atalay, İ. (1994). *Türkiye Vegetasyon Coğrafyası*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Arıncı, K. (2014). *Doğal, Beşeri, İktisadi ve Siyasal Yönleriyle Ege ve Marmara Bölgeleri*. Erzurum: Eser Ofet Matbaacılık.
- ASEM. (2019, Temmuz 18). *Asem Hakkında*. *Sakarya Asem Mobilyacılar Çarşısı Web Sitesi*: <http://www.sakaryaasem.com/ASEMHakkında.aspx> adresinden alındı
- Avcı, M. (1993). Türkiye'nin flora bölgeleri ve Anadolu Diagonali'ne coğrafi bir yaklaşım. *Türk Coğrafya Dergisi Sayı:28*, 225-248.
- Avcı, S. (1993). Türkiye'de Şehir ve Şehirli Nüfusun Dağılışı. *Türk Coğrafya Dergisi*, 249-270.
- Avcı, S. (2004). Şehirsiz Yerleşmelerin Belirlenmesinde Kullanılan Kriterler. *İstanbul Üniversitesi Sosyoloji Dergisi* 3. Dizi, No: 9, 9-28.
- Ayık, U., & Avcı, S. (2018). İstanbul'da Sanayisizleşme: Coğrafi Bir Bakış. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Yıl: 6, Sayı: 65, 505-523.
- Butler, K. (2013, 07 24). ESRI Band Combination. 05 10, 2019 tarihinde <https://www.esri.com/arcgis-blog/products/product/imagery/band-combinations-for-landsat-8/> adresinden alındı
- Darkot, B. (1967). *Şehir ayrımında nüfus ve fonksiyon kriterleri*. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi Sayı:16, 3-8.
- Denker-Tolun, B. (1976). *Şehirçi Arazi Kullanışı*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları.
- DİE. (1975). Genel Nüfus Sayımı 1975. Ankara.
- DİE. (1985). Genel Nüfus Sayımı 1985. Ankara.
- DİE. (1990). Genel Nüfus Sayımı 1990. Ankara.
- Doğanay, H. (2014). *Türkiye Beşeri Coğrafyası*. Ankara: Pegem Akademi.
- Döker, M. F. (2012). İstanbul Kentsel Büyüme Sürecinin Belirlenmesi, İzlenmesi ve Modellenmesi. Doktora Tezi. *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı*, İstanbul.
- Döker, M. F. (2018). Sakarya'nın Yerleşme Coğrafyası. C. İkisel içinde, *Sakarya'nın Fiziki, Beşeri ve İktisadi Coğrafya Özellikleri* (s. 355-419). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Yayınları No:190.
- Döker, M. F., Kaçmaz, M., & İkisel, C. (2018). *Sakarya'da Nüfusun Gelişimi ve Dağılışı*. İstanbul: Yeni Anadolu Yayıncılık.
- Doldur, H. (2003). Tarımdan Sanayiye Bir Ova Şehri: Adapazarı. *İstanbul: Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Doktora Tezi.
- Dutucu, A. A. (2018). Sakarya'nın Hidrografik Özellikleri. C. İkisel içinde, *Sakarya'nın Fiziki Beşeri ve İktisadi Coğrafyası* (s. 221-247). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Yayınları No:190.
- Erol, O. (1993). Ayrıntılı Jeomorfoloji Haritaları Çizim Yöntemleri. *İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülteni*, 19-38.
- Eröz, M., & Alpan, S. (1968). *Adapazarı Tarihçesi ve Sakarya Coğrafyası*. İstanbul - Adapazarı: Sakarya Sosyal Araştırma Merkezi (SSAM).
- Erturaç, K. (2018). Sakarya'nın Jeolojik Özellikleri. C. İkisel içinde, *Sakarya'nın Fiziki, Beşeri ve İktisadi Coğrafya Özellikleri* (s. 126-178). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Yayınları No:190.
- Garipağaoğlu, N. (2010). Türkiye'De Kentleşmenin, Kent Sayısı, Kentli Nüfus Kriterlerine Göre İncelenmesi ve Coğrafi Dağılışı. *Marmara Coğrafya Dergisi Sayı: 22*, 1-42.
- Göney, S. (1977). *Şehir Coğrafyası*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayını.
- Hayır, M. (2005). Sakarya'da Sanayi Faaliyetleri ve Özellikleri. *Kentsel Ekonomik Araştırmalar Sempozyumu* (s. 157-176). Denizli: Devlet Planlama Teşkilatı.
- Herold, M. (2003). The spatiotemporal form of urban growth: measurement, analysis and modeling. *Remote Sensing of Environment*, 286-302.
- İkisel, C. (1998). Türkiye Fiziki Coğrafyasına Genel Bir Bakış. *Yeni Türkiye Dergisi*, 104-115.
- İkisel, C. (2018). Sakarya'nın Sanayi Özellikleri. C. İkisel içinde, *Sakarya'nın Fiziki, Beşeri ve İktisadi Coğrafya Özellikleri* (s. 545-555). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Yayınları No:190.
- İkisel, C., & Kaymaz, B. (2005). Adapazarı'nın İklim Koşullarının Mısır Yetiştiriciliğine Etkisi. *Ulusal Coğrafya Kongresi*. İSTANBUL.
- Im, J., Jensen, J. R., & Tullis, J. A. (2008). Object-based change detection using correlation image analysis and image segmentation techniques. *International Journal of Remote Sensing*, 399-423.
- İnançık, H. (1955). Adapazarı Bölgesinin İklimi ve Bitki Örtüsü. *Türk Coğrafya Dergisi*, 125-140.
- Ishtiaque, A., Shrestha, M., & Chhetri, N. (2017). Rapid Urban Growth in the Kathmandu Valley, Nepal: Monitoring Land Use Land Cover Dynamics of a Himalayan City with Landsat Imageries. *Environments*, 2-16. doi:<https://doi.org/10.3390/environments4040072>
- Işık, Ş. (2005). Türkiye'de kentleşme ve kentleşme modelleri. *Ege Coğrafya Dergisi*, 57-71.
- Jat, M. K., Garg, P. K., & Khare, D. (2008). Monitoring and modelling of urban sprawl using remote sensing and GIS techniques. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 26-43.
- Karakuzulu, Z., & Arıcı, F. (2018). Sakarya'nın Tarım ve Hayvancılık Özellikleri. C. İkisel içinde, *Sakarya'nın Fiziki, Beşeri ve İktisadi Coğrafya Özellikleri* (s. 461-513). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Yayınları No:190.
- Keleş, R. (1978). *Türkiye'de Şehirleşme, Konut ve Gecekondu*. İstanbul: Gerçek Yayınevi.
- Kilberg, D., Martin, M., & Bauer, M. (2011). *Digital classification and mapping of urban tree cover: city of St. Paul*. Saint Paul: Remote Sensing and Geospatial Analysis Laboratory.
- Kırlangıçoğlu, C. (2018). Sakarya'nın Ulaşım Özellikleri. C. İkisel içinde, *Sakarya'nın Fiziki, Beşeri ve İktisadi Coğrafya Özellikleri* (s. 605-631). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Yayınları No:190.
- Koç, D. E. (2018). Sakarya'nın Bitki Örtüsü Özellikleri. C. İkisel içinde, *Sakarya'nın Beşeri, Fiziki ve İktisadi Coğrafya Özellikleri* (s. 287-317). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Yayınları No:190.
- Lee, J. Y., & Warner, T. A. (2006). Segment based image classification. *International Journal of Remote Sensing*, 3403-3412.
- Lu, D., & Weng, Q. (2007). A survey of image classification methods and techniques for improving classification performance. *International Journal of Remote Sensing*(28:5), 823-870. doi:<https://doi.org/10.1080/01431160600746456>
- Lu, D., Hetrick, S., & Moran, E. (2010). Land Cover Classification in a Complex Urban-Rural Landscape with QuickBird Imagery. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 1159-1168. doi:10.14358/PERS.76.10.1159
- Myint, S., Gober, P., Brazel, A., Grossman-Clarke, S., & Weng, Q. (2011, 5 15). Per-pixel vs. object-based classification of urban land cover extraction using high spatial resolution imagery. *Remote Sensing of Environment*, 115(5), 1145-1161.
- Özer, İ. (2004). *Kentleşme Kentleşme ve Kentsel Değişme*. Bursa: Ekin Kitabevi.
- Özşahin, E. (2014). CBS Kullanılarak Şehir ve Jeomorfoloji Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Tekirdağ Şehri Örneği. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 93-122.
- Öztürk, Y. (2018). Osmanlı Tarihinde Ada Kazası. C. İkisel içinde, *Sakarya'nın Beşeri, Fiziki ve İktisadi Coğrafya Özellikleri* (s. 19-87). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Yayınları No:190.
- Pustu, Y. (2006). Küreselleşme Sürecinde Kent "Antik Site'den Dünya Kentine. *Sayıştay Dergisi*, 129-151.
- Sakarya Valiliği. (2011). *Sakarya İl Çevre Durum Raporu*. Sakarya: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- Sargın, S. (2005). *Şehirleşme, üniversiteler: üniversitelerin şehirleşmeye etkileri: Isparta örneği*. Isparta: Fakülte Kitabevi.
- Saski. (2018). 2018 Yılı Faaliyet Raporu. Sakarya: Sakarya Büyükşehir Belediyesi.
- Schowengerdt, R. A. (2007). *Remote Sensing: Models and Methods for Image Processing*. London: Elsevier.
- Sokhi, B. S., Sharma, N., & Uttarwar, P. (1989). Satellite remote sensing in urban sprawl mapping & monitoring a case study of Delhi. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 57-69. doi:<https://doi.org/10.1007/BF02995831>
- Stow, D., Lopez, A., Lippitt, C., Hinton, S., & Weeks, J. (2007). Object-

- based classification of residential land use within Accra, Ghana based on QuickBird satellite data. *International Journal of Remote Sensing*(28), 5167–5173.
- Sun, H. (2007). Modeling Urban Land Use Change and Urban Sprawl: Calgary, Alberta, Canada. *Networks and Spatial Economics*, 353-376. doi:https://doi.org/10.1007/s11067-007-9030-y
- Tanoğlu, A. (1969). *Beşeri Coğrafya Nüfus ve Yerleşme*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları.
- Timur, E., & Aksay, A. (2002b). *1:100 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, No:31. Adapazarı G-24 paftası*. Ankara: MTA Jeoloji Etüdlere Dairesi.
- Tümertekin, E., & Özgüç, N. (2011). *Beşeri Coğrafya; İnsan-Kültür-Mekan*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Tuncel, M. (1988). *Adapazarı*. Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi.
- Tuncel, M. (2005). Adapazarı Yöresinin Coğrafyası. M. Demir içinde, *Sakarya İli Tarihi* (s. 1-10). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Yayınları.
- Unat, K. (2018). 1943 Adapazarı-Hendek Depremi ve Yankıları. *Ankara Üniversitesi Türk İnkılâp Tarihi Enstitüsü Atatürk Yolu Dergisi* Sayı: 63, 365-386.
- Ustaoglu, B. (2018). Sakarya'nın İklim Özellikleri. İ. Cercis içinde, *Sakarya'nın Fiziki Beşeri ve İktisadi Coğrafya Özellikleri* (s. 165-216). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Yayınları No:190.
- Wang, K. (2008). PCA-based land-use change detection and analysis using multitemporal and multisensor satellite data. *International Journal of Remote Sensing*, 4823–4838. doi:10.1080/01431160801950162
- Yaşa, R. (2018). Sakarya'nın Tarihi Coğrafyası. C. İkiel içinde, *Sakarya'nın Beşeri, Fiziki ve İktisadi Coğrafya Özellikleri* (s. 1-19). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Yayınları No:190.