



T.C.
KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



**OSMANIYE İLİNDEKİ KENTSEL
BÜYÜMENİN GELECEĞE YÖNELİK
TAHMİNİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR ARAZİ
YÖNETİMİ AÇISINDAN İRDELENMESİ**

DİLŞAH ERKEK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

Haziran-2022
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Dilşah ERKEK tarafından hazırlanan Osmaniye İlindeki Kentsel Büyümenin Geleceğe Yönelik Tahmini Ve Sürdürülebilir Arazi Yönetimi Açısından İrdelenmesi adlı tez çalışması .../.../... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Hairta Mühendisliği Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Dr. Öğr. Üyesi Osman ORHAN

Danışman

Prof.Dr.Fatih İŞCAN

Üye

Doc.Dr.Ela ERTUNÇ

İmza

.....

.....

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Saadettin Erhan KESEN
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

DİLŞAH ERKEK
03.06.2022

ÖZET**YÜKSEK LİSANS TEZİ****OSMANİYE İLİNDEKİ KENTSEL BÜYÜMENİN GELECEĞE YÖNELİK
TAHMİNİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR ARAZİ YÖNETİMİ AÇISINDAN
İRDELENMESİ****DİLŞAH ERKEK****Konya Teknik Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Harita Mühendisliği Anabilim Dalı****Danışman: Prof.Dr.Fatih İŞCAN****2022, 81 Sayfa****Jüri****Prof.Dr.Fatih İŞCAN
Doc.Dr.Ela ERTUNÇ
Dr. Öğr. Üyesi Osman ORHAN**

Nüfusun hızla artmaya devam etmesi kentlerde alan ihtiyacı oluşturmakta ve doğal kaynaklar üzerinde yanlış arazi kullanım uygulamaları küresel bir sorun haline getirmektedir. Bu sorunların üstesinden gelebilmek için kentsel büyüme simülasyon modelleri sıklıkla kullanılmaktadır.

Bu tez çalışmasında Osmaniye ili 2029 ve 2039 yıllarına ait kentsel büyüme tahmini, SLEUTH modeli kullanılarak yapılmıştır. Kentsel büyüme alanı 1999,2009 ve 2019 yılına ait uydu görüntülerinin sınıflandırılması ile SLEUTH modelinde girdi olarak kullanılmıştır. Kamu yatırımlarının kentleşmeye etkisini konu alan (Senaryo 1 ve Senaryo 4) ve kentleşmenin merkez ilçeye bağlı olan köylere etkisini konu alan senaryolar (Senaryo2 ve Senaryo 3) olmak üzere gelecek tahmini iki başlık halinde incelenmiştir. Çalışma sonucunda 2029 ve 2039 hedef yılı için sırasıyla Senaryo 1’de 1791.62 ha ve 5688,93 ha; Senaryo 2’de 1438,31 ha ve 4130,01 ha; Senaryo 3’te 999,43 ha ve 2534,36 ha; Senaryo 4’te 1310.9 ha ve 4127,32 ha alanın kentleşmeye açılacağı tespit edilmiştir. Senaryo 1’de diğer senaryolara göre Fakiuşağı Mahallesi, Akyar ve Dereobası Köyü için kentleşme baskısının daha fazla olduğu gözlenmiştir.

Ayrıca, çalışmada hedef yıllara ait tarım ve ormanlık arazilerdeki değişim durumu öngörülmüştür. Tarım ve ormanlık alanları daha çok koruyan Senaryo 3’te bile tarım alanlarını %37, ormanlık alanlarını %25 2039 yılında tahrip olacağı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: CBS, Kentsel Büyüme, Osmaniye, SLEUTH

ABSTRACT**MS THESIS****FUTURE FORECASTING OF URBAN GROWTH IN OSMANIYE
PROVINCE AND EXAMINATION IN TERMS OF SUSTAINABLE LAND
MANAGEMENT****Dilşah ERKEK****Konya Technical University
Institute of Graduate Studies
Department of Geomatic Engineering****Advisor: Prof.Dr.Fatih İŞCAN
2022, 81 Pages****Jury
Prof.Dr.Fatih İŞCAN
Doc.Dr.Ela ERTUNÇ
Dr. Öğr. Üyesi Osman ORHAN**

Constantly increasing urban populations reveal the need for new areas to live. It has been determined that one of the biggest obstacles to meeting this need is wrong land use practices. Urban growth simulation models are frequently used to overcome these problems.

In this thesis, the urban growth forecast for Osmaniye was made using the SLEUTH model for 2029 and 2039. The urban growth forecast was obtained by classifying the satellite images of 1999, 2009 and 2019 and processing these images in the SLEUTH model. Scenarios was examined under two headings, which are about the effect of public investments on urbanization (Scenario 1 and Scenario 4) and about the effects of urbanization on the villages of the central district (Scenario 2 and Scenario 3). According to the study, for the target years of 2029 and 2039, 1791.62 ha and 5688.93 ha in Scenario 1, 1438.31 ha and 4130.01 ha in Scenario 2, 999.43 ha and 2534.36 ha in Scenario 3, and 1310.9 ha and 4127.32 ha in Scenario 4 will become urbanized. In scenario 1, it was observed that the urbanization pressure was higher for Akyar and Dereobası villages in Fakiuşağı district compared to other scenarios.

In addition, the change in the agricultural and forest lands of the target years was predicted in the study. Even in Scenario 3, where agriculture and forest areas are most protected, it has been determined that 37% of agricultural areas and 25% of forest areas will be destroyed by 2039.

Keywords: GIS, Osmaniye, SLEUTH, Urban Growth.

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasının tamamlanmasında pek çok değerli insanın katkıları olmuştur. Öncelikle derslerinde olduğu gibi bu tez sürecinde de hep özgün, anlamlı, faydalı ve titiz çalışmalar yapmaya yönelten ve gelişmem için önümü açan değerli hocam Prof. Dr. Fatih İŞCAN'a en derin minnettarlığımı ifade etmek isterim. Tez sürecinin değerlendirilmesinde ve geliştirilmesinde değerli katkılar sunan, zaman ayırıp fedakârlık sergileyen değerli hocam Dr. Arş. Gör. Ceren YAĞCI 'ya katkılarından dolayı minnettarım. Yaşamımın her anında olduğu gibi bu çalışma sırasında da bana her zaman inanan, güvenen, desteğini, sevgisini ve anlayışını esirgemeyen annem Sevim ERKEK, babam Murat ERKEK, kardeşim Nazımcan ERKEK'e çok teşekkür ederim. Bu süreçte yaşadığım akademik sıkıntılarda her zaman farklı çözüm yollarıyla önümü aydınlatan arkadaşım Arş. Gör. Yusuf ÖZTÜRK'e ve son olarak biricik kız arkadaşlarım Beyza Nur ABAYLI, Nilay MENET, Sultan ALBAYRAK, Sümeyye KORKUT ve Umre GÜNEŞ'e zor zamanlarımda teşvik ederek moral verdikleri ve her daim yanımda oldukları için sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

DİLŞAH ERKEK

KONYA-2022

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR	vi
1.GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	5
2.1. Araştırma Konusuna Yönelik Çalışmalar	5
2.2.Araştırma Alanına Yönelik Çalışmalar.....	15
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	17
3.1. Materyal	17
3.1.1. Çalışma alanı.....	17
3.1.1.1.Çalışma alanının tarihi, coğrafi ve topoğrafik yapısı.....	21
3.1.1.2. Çalışma alanı sosyo-ekonomik yapısı.....	22
3.1.1.3. Çalışma alanının iklimi ve bitki örtüsü.....	23
3.1.1.4.Çalışma alanında arazi kullanım durumu	23
3.2. Method	23
3.2.1. Temel tanım ve kavramlar	24
3.2.1.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama	24
3.2.1.2.Görüntü Sınıflandırma	24
3.2.1.3. Doğruluk analizi	26
3.2.1.4. Kentsel arazi kullanımını ve modelleme.....	27
3.2.2.SLEUTH modeli	28
3.2.2.1.SLEUTH giriş verileri	28
3.2.2.2. Kalibrasyon aşaması	30
3.2.2.3. Büyüme Kuralları	30
3.2.2.4. Öngörü Aşaması	32
4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI.....	34
4.1.Yıllara Göre Alan Kullanım Değişim Analizleri	34
4.1.2.Yıllara göre arazi kullanım alanları	35
4.1.3.Yıllara ait arazi kullanım durumlarının karşılaştırılması.....	35
4.2. SLEUTH Modeli Modelleme Süreci	39
4.2.1.Giriş verilerinin hazırlanması	40
4.2.2. Model kalibrasyonu ve model tahmini	46
4.2.3.Model Çıktıları.....	49
5. TARTIŞMA.....	61

6.SONUÇ ve ÖNERİLER	69
6.1. Sonuç	69
6.2.Öneriler	71
7.KAYNAKLAR	72



KISALTMALAR

AK:	Arazi Kullanım
AÖ:	Arazi Örtüsü
AVM:	Alışveriş Merkezi
CBS:	Coğrafi Bilgi Sistemleri
CORINE:	Coordination of Information on the Environment
ÇDP:	Çevre Düzeni Planı
ETM:	Etmen Tabanlı Modelleme
GA:	Genetik Algoritma
HÖ:	Hücrel Özişleme
LCD:	Arazi Kullanımı Modeli
MC:	Monte Carlo
OSM:	Optimum SLEUTH Metric
SPOT:	Systeme Probatoire de L'observation de la Terre
TOKİ:	Toplu Konut İdaresi Başkanlığı
TÜİK:	Türkiye İstatistik Kurumu
UA:	Uzaktan Algılama
UGM:	Clarke Kentsel Büyüme Modeli
YSA:	Yapay Sinir Ağları
UGM:	Urban Growth Model
UTM:	Universal Transverse Mercator
WGS:	World Geodetic System

1.GİRİŞ

Dünya nüfusu 1950’li yıllardan itibaren her yıl artmakta ve beraberinde gelen kentleşme hareketliliği günümüzde hala devam etmektedir. Nüfusun hızla artmaya devam etmesi kentlerde alan ihtiyacı oluşturmakta ve doğal kaynaklar üzerinde yanlış arazi kullanım uygulamalarını küresel bir sorun haline getirmektedir. Son yıllarda, nüfusun hızla artmasıyla birlikte enerji ve yeni yerleşim alanları ihtiyacının oluşması gibi sorunlar, kentleşmeyi arazi kullanımı üzerinde doğal dokuya zarar veren bir noktaya getirmiştir (Tombuş, 2019). Tarım ve orman arazilerinin kontrolsüz kullanımına neden olan doğal ve beşeri etkiler küresel sistemler üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bununla birlikte tahribatı geri dönüşümsüz olan ve çarpıcı sonuçlar doğuran en önemli arazi dönüşümlerinden biri kentleşmedir (Akın Tanrıöver, 2011). Kentleşme basit anlamda, kent sayısının ve kentlerde yaşayan nüfusun artması demektir (Nacar ve Sağır, 2008). Aynı zamanda, doğal alanların yerleşim alanları, ulaşım ağları, sosyal tesisler, kamu kurum ve kuruluşlar gibi yapay arazi örtüsüne dönüşmesi olarak tanımlanabilir. Sanayi devriminden sonra, hızla artan nüfus ve kırsal alandan kentlere göçün başlaması kentleşmeyi hızlandırmıştır. Kentleşme sürecini hızlı bir şekilde yaşayan kentler birim alandan daha fazla yararlanmak için; doğal kaynakları tüketmeye, ekonomik olarak fazla yararlanılamayan alanları yeni yerleşim alanı olarak kullanmaya başlamışlardır. Bu durum beraberinde amaç dışı arazi kullanımı sorununu da getirmiştir (Bayar ve Karabacak, 2017). Amacı dışında kullanılan araziler, tarım ve arazi örtüsü arasındaki dengeyi bozmaya başlamıştır (Sezgin ve Varol, 2012). Tarım ve ormanlık alanlar kentleşme baskısı altında kalarak yerleşim alanlarına dönüşmüş, büyüyen yerleşim alanları ekonomik, sosyal ve siyasi değişim süreçleriyle birlikte kentlerdeki yaşamı olumsuz olarak etkilemeye başlamıştır. Kentlerde yaşanan bu süreç kentin yenilenmesi, planlanması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

Kentsel büyüme planları oluşturmak kentlerin doğal, tarihi ve kültürel değerlerinin bulunduğu alanlar üzerinde denetimin sağlanması; gelişmesiyle ilgili uzun vadeli planlarda tahmin edilen tedbirlerin bugünden belirlenmesi; yerel kaynakların dengesiz ya da yanlış kullanımının önüne geçilebilmesi açısından oldukça önemlidir (Mazı ve Arslan, 2003).

Kentteki denetime yönelik, Türkiye’de uygulanan koruyucu bir takım ülkesel politikalar oluşturulmuştur. Bu politikalardan birkaçı; 5403 sayılı Toprak Koruma ve

Arazi Kullanımı Kanununun ve 6831 sayılı Orman Kanunu kentsel büyüme üzerindeki etkilerinin incelendiği düzenlemedir.

5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu, 19 Temmuz 2005 tarihli ve 25880 sayılı Resmi gazetede yayımlanarak tarım alanlarını kentleşme baskısından korumayı amaçlamıştır. Ancak, 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu ile Tarım Arazilerinin Korunması, Kullanılması ve Planlanmasına Dair Yönetmelikte, tarım arazilerinin korunması amaçlansa da “kamu yararı kararı” ile amaç dışı kullanıma açılabileceği belirtilmiştir. Tarım arazilerinin tarım dışı kullanımına izin verilebilmesi için, “kamu yararı” kararının ülkemizde kolaylıkla alınabilmesi, tarım arazilerinin korunmasını güçleştirmekte ve mevcut yasal düzenlemelerin tam olarak koruyamadığı bir kez daha görülmektedir (Çarıkçı, 2019). Türkiye’de, 2005 yılından bu zamana kadar tarım topraklarında 3 milyon hektarın yok olması da mevcut kanunların iyileştirilmesi gerekliliğini ortaya koyar (URL 9).

6831 sayılı Orman Kanunu 19 Ocak 2008 tarihinde 26761 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak orman alanlarını her türlü tahribattan korumayı amaçlamıştır. Ancak bu kanunda da, 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanununda olduğu gibi Anayasanın 169. maddesine dayanarak orman alanlarının kamu yararı söz konusu olduğunda amacı dışında kullanılabileceği ifade edilmiştir. 2008 yılından bugüne kadar ki süreçte amacı dışında kullanılması ve yangın gibi çeşitli doğal afetlerle tahrip olması dışında düzenli ağaçlandırma çalışmalarıyla ormanlık arazilerin önemli bir kısmı korunabilmiştir(URL 10). Ancak hızlı nüfus artışı yeni kent alanları ihtiyacı oluşturmaya devam etmekte ve plansız büyüme sonucu doğal dokuların zarar gördüğü gerçeği değişmemektedir. Bu yapısal sorunları çözebilmek adına kent dinamiklerinin anlaşılması ve değerlendirilmesi gerekir. Yeni teknik çalışmalarla ve daha bilimsel bakış açılarıyla kentsel planlamalar düzenlenmelidir.

Plansız bir şekilde büyüyen kentleri durdurabilmek, yanlış arazi kullanımını engelleyebilmek ve çözüm önerileri getirebilmek için Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama teknolojileri son yıllarda kentleşme çalışmalarında yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Bu teknolojilerde yaşanan gelişmeler sayesinde yeryüzüne ait verilerin hızlı ve yüksek hassasiyetle elde edilmesi olanaklı hale gelmiştir. Ayrıca, arazi kullanımı değişimini tespit edebilmek için düzenli aralıklarla tutulmuş zamansal verileri elde etmek ve işlemek kentlerdeki değişimi gözlemlemek adına oldukça yararlı olmuştur. Uzaktan Algılama yöntemiyle uydu görüntülerini işleyerek, Coğrafi Bilgi

Sistemleri'nde temel altlık olarak kullanmak, birçok kentleşme probleminin analizi, yorumlanması ve çözüm önerilerinin geliştirilmesini sağlamaktadır (Kavzaoğlu ve Çölkesen, 2011; Soysalan ve Hepdeniz, 2016). Türkiye'de arazi kullanımı değişiminin belirlenmesinde CBS ve Uzaktan Algılama tekniklerinin entegre kullanımıyla hazırlanan birçok akademik çalışmaya rastlanmaktadır (Bayar, 2018; Çolak ve Memişoğlu, 2018; Dengiz ve Turan, 2014; Başer, 2019; Çelikoyan ve Şeker, 2005; Gülersoy, 2013; Kara ve Karatepe, 2012).

Bayar 2018 yılında, CBS ve Uzaktan Algılama yöntemlerini kullanarak Türkiye'deki tarım alanlarında son 10 yıllık süreç içerisinde pozitif değişimler yaşandığını ancak bu değişimin mera alanlarını olumsuz etkilediğini gözlemlemiştir. Çolak ve Memişoğlu ise 2018 yılında, Trabzon ili için arazi kullanım değişimini irdelemiş ve CBS kullanılarak araştırmıştır. Sonuç olarak Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemlerini birlikte kullanarak oluşan değişimin bir sistem dahilinde ele alınması gerektiğini vurgulamıştır. Dengiz ve Turan ise 2014 yılında, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemlerini kullanarak arazi kullanımındaki zamansal değişimi belirlemiş ve Samsun ilinde arazi kullanım kabiliyet sınıflarına göre, arazilerin potansiyellerini ve arşiv verilerini farklı yıllara ait uydu görüntülerinden faydalanarak analiz etmiştir. Başer 2019 yılında, Giresun ili yaylalarının arazi kullanımındaki değişimi incelemek için 1970, 2008 ve 2018 yıllarına ait hava fotoğraflarından yararlanmış ve ArcGIS kullanılarak arazi örtüsü verileri Coğrafi Bilgi Sistemleri verisi olarak üretmiştir. Çelikoyan ve Şeker ise 2015 yılında, İstanbul'un 1903-2003 yılları arasındaki arazi kullanım değişimini irdelemek için UA ve CBS yöntemlerinden faydalanmıştır. Gülersoy ise 2013 yılındaki çalışmasında, Marmara gölü çevresinin 1975 ve 2011 yılları arasındaki 36 yıllık süreçte arazi kullanımında meydana gelen değişimi incelemiş, UA ve CBS teknikleriyle kontrollü sınıflandırma yapmıştır. Kara ve Karatepe 2012 yılında ise, İstanbul'un Beykoz ilçesinde meydana gelen kalıcı arazi kullanım değişikliklerini analiz etmiş, doğal ve beşeri etkilerini UA ve CBS tekniklerini kullanarak araştırmıştır.

Bu çalışmalarda kentlerdeki arazi kullanım değişiklikleri konumsal olarak belirlenmiştir. Arazi kullanımı konusunda karar vericilere kentin gelişimi ile ilgili etkili konumsal farkındalıklar sunulabilmek, kentteki sürdürülebilirliği sağlamak adına oldukça önemli bir adımdır. Bu sayede, kentleşmeyi tetikleyen dinamikleri tespit etmek olanaklı hale gelir. Kentlerdeki bu dinamiklerin tespit edilmesi kentleşme baskısında kalan alanlarda etkili çözümler üretebilmekte ve yeni modellerin kullanımı için zemin

hazırlamaktadır. Kentsel büyüme modellerinden biri olan SLEUTH modeli kentlerdeki arazi kullanım değişimini gelecek simülasyonu oluşturarak analiz etmekte ve ilgili kurumlara kontrollü büyüme adına pek çok çalışmada örnek olmaktadır (Yağcı, 2020; Tanrıöver, 2011; Keskin Atak, 2013; Tombuş, 2019). SLEUTH modeli kullanılarak kentsel büyüme senaryoları ışığında geleceğe yönelik kentsel büyüme tahminleri oluşturup kentleşme adına daha kontrollü yapılaşmak mümkündür. Sürdürülebilir bir kent yönetimi sağlayabilmek için kentsel büyüme modelleri, kent plancılarına arazi kullanımından kamu yatırımlarına, tarihi alanların korunmasından doğal afet riski taşıyan bölgelere, ekolojik dengenin bozulmasından doğal dokuların korunmasına birçok konuda öngörüler sunarak kent büyüme modellerinin geleceğin kentlerini tasarlamak konusunda oldukça faydalı olacağı düşünülmektedir.

Türkiye’de araştırma konusuyla ilgili çalışmalar incelendiğinde arazi kullanım değişimi çalışmalarına rastlansa da, Osmaniye gibi orta ölçekli kentlerde gelecek simülasyonu konusunda az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Bu açıdan incelendiğinde bu çalışma, gelişmekte olan orta ölçekli birçok ilimiz için örnek bir çalışma niteliğindedir.

Orta ölçekli kentlerden biri olan Osmaniye ilinde şehir hastanesinin kurulması ve yeni çevre yolunun etkisi, jeolojik olarak sakıncalı alanlar, merkez köylerin şehre yakınlığı ve kentleşme riski dikkate alınmıştır. Bu dinamiklerin Osmaniye ilinde geleceğe yönelik etkilerinin somut bir şekilde görülebilmesi açısından SLEUTH modeli kullanılarak, kentsel büyüme tahmini yapılmıştır. 2029 ve 2039 hedef yılı olarak belirlenmiş, kamu yatırımlarının kentleşmeye etkisini konu alan (Senaryo 1 ve Senaryo 4) ve kentleşmenin merkez ilçeye bağlı olan köylere etkisini konu alan senaryolar (Senaryo2 ve Senaryo 3) olmak üzere 4 senaryo oluşturulmuştur. Bu senaryolara göre Osmaniye ilinde yaşanan kentleşme, gelecek tahminleriyle, konumsal olarak ortaya konulmuştur. Bu tez çalışmasıyla, SLEUTH kentsel büyüme modelinden elde edilen sonuçlar, Osmaniye ili arazi kullanımına ilişkin oluşturulacak veri tabanına katkı sağlayacağı ve karar vericilere etkili bir altlık olarak kullanılabilmesi düşünülmektedir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Araştırma Konusuna Yönelik Çalışmalar

Arazi örtüsü değişiminin analiz edilmesinde CBS ve Uzaktan Algılama tekniklerinin entegre kullanımıyla hazırlanan pek çok akademik çalışmaya rastlanmaktadır.

Petit ve Lambin (2001), çalışmasında arazi kullanım analizini gerçekleştirmek için uydu görüntülerinden faydalanarak Uzaktan Algılama ve CBS'nin entegre çalışmasını hedeflemiştir. Pankromatik uydu görüntülerinden oluşturulan arazi kullanım haritaları ile multi-spektral verilerin tematik içerik ve uzamsal ayrıntı düzeylerini eşitleyerek karşılaştırılabilirliği arttırılmıştır. Sonuç olarak, arazi kullanım haritalarını etkileyen parametreleri art arda kontrol ederek, iki arazi örtüsü haritasının tematik içeriğinin ve mekansal ayrıntı düzeyinin eşitlenmesinin önemli ölçüde iyileştirilebileceğini ortaya koymuştur.

Yang ve Lo (2002), Amerika Birleşik Devletleri'nin Georgia eyaletinin en büyük kenti olan Atlanta'da arazi kullanım değişikliğini analiz etmek için uydu görüntülerinden faydalanmıştır. Bu çalışmada görüntü sınıflandırmada yüksek doğruluk ve uyumluluk sağlayacak bir dizi teknik araştırılmıştır. Çeşitli analiz teknikleri kullanılarak kentsel büyüme tespit edilmiş ve Atlanta'daki kentsel gelişiminin ana sorunları ortaya çıkarılmıştır. Arazi kullanımı değişim analizi CBS ortamında çakıştırılarak yersel dinamikleri haritalandırılmıştır. Kentsel büyüme sonucunda ormanların tahrip edildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Alphan (2003), Adana ilinde yaptıkları çalışmada 1984 ve 2000 yılları arasındaki arazi kullanım değişimleri tespit edilmiş ve kentin yarı doğal alanlara ve tarım topraklarına doğru olan gelişimi konu alınmıştır. Çalışma sonucuna göre 1984 ve 2000 yılları arasındaki 16 yılda yerleşim alanlarının önemli ölçüde genişlediği ancak tarım alanlarının %30 oranında, yarı doğal alanlarında %70 oranında tahrip edildiği sonucuna varılmıştır.

Shackelford ve Davis (2003) çalışmalarında, Ikonos uydu görüntüsünde birkaç aşamalı sınıflandırma tekniği kullanarak arazi kullanım sonuçlarını değerlendirmişlerdir. Görüntüde 130 adet test poligonu manüel olarak 8 olarak sayısallaştırılmış ve doğruluk araştırması yapılmıştır. Sonuçta referans veri ile

karşılaştırıldığında yolların %99, binaların %76, ağaçların %99, çimlik bölgelerin %91 ve bina ve yol olmayan yüzeylerin %81 doğrulukla sınıflandırıldığı görülmüştür.

Çelikoyan ve Şeker (2005) tarafından yapılan çalışmada, İstanbul'un 1903-2003 yılları arasındaki arazi kullanımına ilişkin gelişmenin ve değişimin boyutları ele alınmış ve değişimin irdelenmesi amaçlanmıştır. 2003 yılı değerlendirmesinde İstanbul Boğazı ve çevresi için bölgenin şehir için önemi dikkate alınarak pankromatik kanalda 0.8 m. geometrik çözünürlüğe sahip IKONOS uydu görüntüleri, 1903 yılı için ise Fransız mühendis Sloniewski tarafından 3:100.000 ölçeğinde çizilmiş olan bir haritadan faydalanılmıştır. Tarihi haritanın altlık olarak kullanılması sebebiyle de yeterli derecede anlamlı veriler elde edilememiştir.

Genç ve Bostancı (2007) tarafından yapılan çalışmada, Çanakkale ili sınırlarında yer alan TROİA Milli Parkı 13600 ha'lık bir alanda arazi kullanım ve bitki örtüsü dinamiğini belirlemeye çalışmış, Landsat TM verileri yardımıyla 1987 ve 2006 yılları için yeni veriler oluşturmuşlardır. Çalışma alanı kontrollü sınıflandırmayla TROİA milli parkı sınırlarında kalan alanların milli park olmadan önce ve olduktan sonra meydana gelen AKBÖ değişimlerinin orta çözünürlükteki uydu görüntüleri yardımıyla belirlenmesinin dışında elde edilen sonuçların TROİA Milli Parkı sınırları içinde ve etrafındaki tarımsal alanlarda yapılan 1995 yılında başlayıp 1999 yıllarında tamamlanan arazi toplulaştırması çalışmalarıyla ilgisi olup olmadığı tartışılmaktadır. Araştırma sonucunda çalışma alanındaki arazi kullanım ve bitki örtüsü dinamiği değişimlerinin nedenlerini arazi toplulaştırma çalışmasına bağlamak için yeteri kadar delil olmadığı fakat alandaki meşe ağaçlarının yok olması ve tarım arazilerindeki artışa dolaylı yollarla etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Qian ,Zhou ve Hou (2007) çalışmalarında, Landsat uydu görüntülerini kullanarak Manas şehri ve çevresinde yer alan yerleşim alanlarını sınıflandırma ile tespiti konusunda bir çalışma yapmışlardır. Çalışma bölgesinin özelliği çösel alanları da içermesidir. Bölgede yerleşim nehirler boyunca toprağın verimli olduğu vaha alanlarında kurulmuştur. Çalışmada üç farklı yöntem üzerinde durulmuştur. İlk olarak piksel tabanlı olan normalize edilmiş yerleşim yeri indeksi (Normalized Difference Built-up Index – NDBI) yöntemi kullanılmış ve çalışma bölgesi yerleşim yerleri-çorak toprak, su gövdeleri ve bitkisel alanlar olarak üç farklı sınıfa ayrılmıştır. İkinci aşamada yine piksel tabanlı olan en büyük olasılık sınıflandırması kullanılmış ve çalışma bölgesi 8 farklı sınıfa ayrılmıştır. Son aşamada eCognitin yazılımı kullanılarak en yakın

komşuluk algoritması ile görüntü 8 sınıfa ayrılmıştır. Sonuç olarak; NDBI yönteminin özellikle seyrek orman alanları, çıplak alanlar ile kuru dere yataklarını yerleşim yeri ile aynı sınıfa dâhil ettiğinden çösel alanlardaki yerleşim yerlerinin tespitinde çok yetersiz olduğu belirtilmiştir. Ve bu yöntemdeki doğruluğun segmentasyon işleminin kalitesine, başlangıçta yapılan bir hatanın sonuca çok büyük oranda yansıtacağına bağlı olduğu vurgulanmıştır.

Özdemir ve Bahadır (2008) yaptıkları çalışmada, arazi kullanımındaki değişimleri ortaya koymak için yersel çözünürlüğü 30 metre olan 1992, 1999, 2001 yıllarına ait 7 bantlı Landsat TM uydu görüntülerini kullanmış ve her döneme ait uydu görüntüleri için kontrollü sınıflandırma yapmıştır. 1992-2001 yılları arası en geniş alanları ormanların kapladığı sonucuna ulaşılmış fakat sonraki yıllarda tarım ve orman alanlarının yerleşme alanlarının istilasına uğradığı, turizm ve sanayi tesislerinin de yoğunlaşması nedeniyle kıyılarda antropojen değişimlerin yaşandığı ifade edilmeye çalışılmıştır.

Pal (2008) çalışmasında, Landsat uydu görüntüsünü kullanarak İngiltere Littleport yakınlarında ve İspanya'da bulunan iki farklı çalışma alanında tarım ürünleri için farklı sınıflandırma yöntemleri kullanılmış ve karşılaştırılması yapılmıştır. Yapay bağlıklık tabanlı kontrollü sınıflandırma yönteminin özellikle büyük örneklem değerleri için daha kısa sürede daha iyi sonuçlar oluşturduğu sonucuna varılmıştır. Ancak sonuçlar uygulamacılar tarafından tanımlanan parametrelere bağlı olduğundan gelecekteki çalışmalar için, kullanılacak parametrelerin uzmanlar tarafından belirlenmesi gerekliliği vurgulanmıştır.

Yang vd. (2010) tarafından yapılan çalışmada uydu görüntüleri kullanılarak tarımsal ürünler için farklı sınıflandırma yöntemleri kullanılmış ve kullanılan yöntemlerin karşılaştırılması yapılmıştır. Çalışma sonucunda uydu görüntüleri için en hassas doğruluğa, Maksimum Likelihood sınıflandırma yöntemi ve Destek Vektör Makineleri yöntemleriyle ulaşılmıştır. Maksimum Likelihood sınıflandırma yöntemiyle çalışmada elde edilen en yüksek genel doğruluk değerleri iki farklı alanda sırasıyla %91 ve %87 olarak hesaplanmıştır.

Oğuz ve Zengin (2011) yaptıkları çalışmada, 1984 ve 2010 yılları arasındaki 26 yıllık süreçte uydu görüntülerinden faydalanarak Kahramanmaraş ilindeki arazi kullanım değişimi analiz edilmiştir. Arazi kullanım değişim analizi ERDAS Imagine

programını kullanılarak kontrollü sınıflandırma yöntemine tabi tutulmuştur. Çalışmadaki analizler sonucunda yerleşim yerleri yaklaşık 3 kat artarken tarım arazilerinin yaklaşık 2,5 kat tahrip olduğu ve ormanlık alanların ise yaklaşık 10000 ha kadarının yeni yerleşim alanlarına açılarak ya da tarım alanlarındaki tahribatlar sonucunda dönüşerek yok olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kara ve Karatepe (2012) yaptığı çalışmada, İstanbul ilinin Beykoz ilçesinde arazi kullanım değişimleri ve gelişimleri incelemiştir. Doğal dokular üzerindeki beşeri etkiler araştırılmıştır. Bu çalışmada, geçen 25 yıl içerisinde yerleşme alanlarının genişlemesi yeşil alanların tahrip edilmesine yol açtığı sonucuna ulaşılmıştır.

Gülersoy (2013) tarafından yapılan çalışmada, Marmara Gölü çevresinde 1975 ve 2011 yılları arasındaki 36 yıllık süreçte arazi kullanımındaki değişimler incelemiştir. Arazi kullanımındaki değişimlerin söz konusu gölün ekosisteminde nasıl bir etki oluşturduğu araştırılmıştır. Bu çerçevede Marmara Gölü çevresine ait uydu görüntülerinden faydalanılmış ve Erdas 9.2 yazılımı kullanılarak kontrollü sınıflandırma yöntemi uygulanmıştır. Çalışma alanında 36 yıllık süreçteki en büyük değişimin, yerleşim alanlarında yaşandığı ve Marmara Gölü ve çevresinde %173 oranında kentsel büyüme yaşandığı tespit edilmiştir.

Dengiz ve Turan (2014) yaptıkları çalışmada, Coğrafi Bilgi Sistemlerini ve Uzaktan Algılama tekniklerini entegre kullanarak Samsun ilinin arazi kullanımlarındaki değişimini analiz etmiştir. 2005 ve 2011 yıllarına ait uydu görüntülerinden faydalanarak kontrollü sınıflandırma yöntemlerinden Maksimum Likelihood yöntemini kullanmış ve sınıflandırma sonucunda 4 farklı sınıf oluşturulmuştur. Çalışmada 1984 yıllarına ait arazi kullanım değişimleri ile söz konusu olan bu çalışmada araştırılan 2005 ve 2011 yıllarına ait arazi kullanım değişimleri kıyaslanmıştır. Sonucunda ise 1984 yılına ait tarım arazisi 24313.76 ha iken, 2005 yılına ait tarım arazisi 10120.96 ha ve 2011 yılına ait tarım arazisi 6960.69 ha olarak hesaplanmıştır. Çalışmadaki analizlere göre doğal ve beşeri etkilerin tarım topraklarını tahrip ettiği tespit edilmiştir.

Khan ve Jhariya (2016), yaptığı "Land Use Land Cover Change Detection Using Remote Sensing and Geographic Information System in Raipur Municipal Corporation Area, Chhattisgarh" adlı çalışmada, Hindistan'daki Raipur ve Chhattisgarh bölgesinde arazi kullanım değişimini incelemiş ve çalışmada Uzaktan Algılama tekniklerinden faydalanılmıştır. 1999 ve 2016 yıllarına ait uydu görüntüleri sınıflandırılarak 8 farklı

sınıf oluşturulmuştur. Analiz sonuçlarına göre yerleşim alanları 1999 yılında %27.5 kadar iken 2016 yılında %43.1 kadarlık bir alanı kapladığı görülmüştür. Bu 17 yıllık süreçte yerleşim alanlarında %15.6 artışın, ekili alanları %18.5 oranında tahrip ederek etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Kussul ve ark. (2016), yılında yaptıkları çalışmada, Uzaktan Algılama ve CBS teknolojilerini birlikte kullanarak Ukrayna'nın Kiev ve Odessa kentlerinin arazi kullanım değişimleri analiz edilmiştir. Tarımsal ürünlerin sınıflandırılmasında Landsat-8 ve Sentinel-1 uydu görüntülerinden faydalanılmıştır. Çalışmada piksel tabanlı sınıflandırma yöntemi ve parsel bazlı sınıflandırma yöntemi karşılaştırılmıştır. Sınıflandırma sonucunda genel doğruluk değerleri piksel tabanlı sınıflandırma yönteminde %85,32 ve parsel bazlı sınıflandırma yönteminde %89,40 olarak hesaplanmıştır.

Bayar ve Karabacak (2017) yaptıkları çalışmada, Ankara ilindeki arazi kullanım değişimini 2000 yılından 2012 yılına kadarki 12 yıllık süreç içerisinde CORINE verilerini kullanarak incelemiştir. Bu yıllar arasındaki değişim yıllık artış olarak tespit edilmiş ve arazi kullanımlarının yıllık değişim oranları Puyravaud'un geliştirdiği formüle göre her sınıf ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bütün bu hesaplamalar sonucunda tarım toprakları ile nüfus artışının beraberinde getirdiği alan ihtiyacı ve kentsel büyüme kavramının arasında bir ilişki olduğunu fakat bu süre içerisinde ormanlık alanlarda çok büyük bir değişiklik olmadığını tespit edilmiştir.

Bayar (2018) tarafından yapılan çalışmada, 2006 ve 2012 yılları arasındaki arazi kullanım değişimi CORINE verilerinden faydalanarak analiz edilmiştir. Türkiye tarım alanlarındaki son dönem değişimlerini incelemiş ve ülke çapında bu süreç içerisinde tarım alanlarında pozitif değişimler yaşandığını ancak bu değişimin mera alanlarını olumsuz etkilediği gözlenmiştir. Bu çalışmada fiziksel ve sosyal açıdan önem taşıyan mera ve ormanlık alanlar aynı zamanda hayvancılık faaliyetleri açısından da ekonomik öneme sahip olduğu bilinmekte ancak analizlere göre mera ve ormanlık alanların doğal ve beşeri birçok unsur gözetilerek tahrip edildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Çolak ve Memişoğlu (2018) yaptıkları çalışmada, Trabzon ilinde arazi kullanım durumunu incelemiş ve düzenli tarım yapılan tarım topraklarında oluşan kentleşme miktarı irdelenmiştir. Tarımsal faaliyetler yürütülen bölgeler için 2002-2017 yılları arasındaki uydu görüntülerinden faydalanarak Uzaktan Algılama ve CBS teknolojileri

birlikte kullanılmıştır. Bu güncel yöntemler meydana gelen değişimi analiz etmiş ve birtakım öneriler sunulmuştur. Çalışma sonucunda coğrafi yapısı nedeniyle eğimli tarım topraklarına sahip olan Trabzon ilinde tarım arazilerinin korunması gerektiği vurgulanmıştır.

Tadesse ve Madduri (2018), tarafından yapılan “Land Use/Land Cover Change Between 1984 And 2018 in Midega Tole District, Eastern Ethiopia” adlı çalışmada, Etiyopya’nın Oromia ilçesine bağlı Midega Tole bölgesine ait 1984 ve 2018 yılları arasındaki arazi kullanım değişimi analiz edilmiş ve Erdas 10 yazılımından faydalanarak kontrollü sınıflandırma yöntemi kullanılmıştır. Sınıflandırma yönteminde 6 sınıf oluşturulmuş ve sonucunda yerleşim alanları sınıfında %12.9 artış gözlenmiştir. Tarım alanları sınıfının ise %12.7 oranında azalma görüldüğü tespit edilmiştir.

Başer (2019) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye’nin Doğu Karadeniz Bölgesindeki Giresun ili yaylalarının arazi kullanımındaki değişimi incelemiştir. Bu maksatla 1970, 2008 ve 2018 yıllarına ait hava fotoğraflarından yararlanılmış ve yaylalık alanlarda artış olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca yayla evlerinin daha dayanıklı betonarme evlere dönüştüğü ancak betonarme binaların çok katlı yapılmasının ve yayla yollarının genişlemesinin ormanlık alanlara ve ekosisteme zarar verdiği sonucuna ulaşmıştır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri, şehir ve çevresel uygulamalarda kullanılarak arazi kullanımını analizi, kent simülasyonu gibi çalışmalarda, coğrafyacıların ve şehir plancılarının ilgi odağı haline gelmiştir. Giderek artan bu ilgi şehir ve çevresel uygulamalarda çok sayıda dinamik modeller geliştirilmiştir (Turner, 1987; Meaille ve Wald, 1990; Batty ve Xie, 1994a ve 1994b; Landis, 1995; Veldkamp ve Fresco, 1996; Pijanowski ve ark., 1997; White ve Engelen, 1997; Clarke ve Gaydos, 1998; Wu ve Webster, 1998, 2000; Li ve Yeh, 2000; Sui ve Zeng, 2001; Wang ve Zhang, 2001). Bu modeller, arasında Hücresel Özişleme modeli en etkin gruptur. Hücresel Özişleme modeli karmaşık şehir sistemleri için oldukça avantajlı ve dinamiktir. Esnek yapıları ve uzaktan algılanmış verilere uygunluğu nitelikli avantajlar olarak sayılabilir (Torrens, 2000). Bölgesel ölçekteki modelleme çalışmalarında Hücresel Özişleme yöntemlerinden biri olan SLEUTH modeli güvenilir sonuçlar üretmekte oldukça etkilidir ve kalibrasyon, uygulama gibi aşamalarda pratik yollar sunarak diğer modelleme yöntemlerine göre daha etkin kullanılmaya başlanmıştır. CBS teknolojilerini kullanarak karmaşık şehir sistemlerinin gelecek kestirimlerde bulunmak

SLEUTH gibi dinamik modellerle son yıllarda önemli hale gelmiştir. SLEUTH modeliyle yapılan pek çok araştırma bulunmaktadır.

Clarke ve Gaydos (1998), yaptıkları çalışmada Güney Amerika'daki kentsel gelişimi SLEUTH modeli kullanarak tahmin etmiştir. Çalışmada Güney Amerika'daki San Francisco Körfezi, Kaliforniya ve Washington/Baltimore koridoru çalışma alanı olarak seçilmiş ve bu alanlarda kalibrasyon ve tahmin çalışmalarına yer verilmiştir. Tahmin sonuçları arasındaki farklar tartışılmış ve CBS'nin kentsel büyümedeki önemi vurgulanmıştır. Çalışmada, SLEUTH modelinin kentsel gelişim açısından önemli olabilecek uzun dönemli tahmin sonuçları diğer modellerle kıyaslanmış ve daha istikrarlı bulunmuştur.

Yang ve ark, (2003), yaptıkları çalışmada, kentsel gelişimi tespit etmek için Landsat uydu verileri ve SLEUTH modelinden yararlanmıştır. Çalışmada Tampa Körfezi üzerindeki kentsel büyüme etkileri de incelenmiş ve SLEUTH modelinin hem geleceğe yönelik hem de geçmiş veri setlerinde kent simülasyon çalışmalarının başarılı sonuçlar verdiği gözlenmiştir.

Goldstein ve ark, (2004), yaptıkları çalışmada, Kaliforniya'nın Santa Barbara şehrinde 1921 ve 2001 yılları arasındaki kentsel gelişimi modellemek için SLEUTH modeli ile çok zamanlı interpolasyon yöntemini kıyaslamıştır. Santa Barbara kentine ait kentsel gelişim sonuçlarının modellemedeki başarıları her iki yöntemde de tartışılmıştır. Çalışma sonucunda her iki yöntemde geçmişe dönük kentsel büyüme simülasyonlarında başarılı olduğu görülmüştür.

Oğuz (2004), yaptığı çalışmada, Amerika'nın Houston kentinde kentsel gelişimi tespit etmek için SLEUTH modeli kullanmıştır. Çalışmada 2002 ve 2030 hedef yılları için gerekli parametreleri modele girdi olarak kullanarak kentsel gelişim tahmininde bulunmuştur. 2002 hedef yılına ait tahmin sonuçlarını, mevcut büyümeyle kıyaslamak amacıyla oluşturmuş ve çıkarımlarda bulunmuştur.

Şevik 2006 da yaptığı yüksek lisans tez çalışmasında, Antalya kenti üzerinde bir kentsel büyüme simülasyonu oluşturulmuş ve 2025 hedef yılı olarak seçilmiştir. Simülasyonda SLEUTH kentsel büyüme modeli kullanılmıştır. Çalışma sonucunda 2003 yılında yerleşim alanları %21.80 belirlenirken, 2025 yılında SLEUTH modeli kullanılarak kentsel büyüme simülasyonu sonucu oluşan tahminlerde, yerleşim alanlarının %56.05'e çıkacağı belirlenmiştir. Sonuç olarak 2003 ve 2025 yılları

arasındaki 22 yıllık süre zarfında yerleşim alanlarının yaklaşık %35 büyüdüğü tespit edilmiştir.

Dietzel ve Clarke 2007 yılındaki çalışmasında SLEUTH kentsel büyüme ve arazi kullanımı değişimiyle ilgili kalibrasyon aşamasını incelemiştir. SLEUTH modelinin kalibrasyonunda kullanılacak en uygun metrik verisinin belirlenmesi için üç tane test verisi oluşturulmuştur. Oluşturulan veri kümesinin değerlendirilmesindeki zorluk nedeniyle Veri Madenciliği tekniğinden yararlanmışlardır. Çalışmada elde edilen OSM (Optimum SLEUTH Metric) değerinin kalibrasyon için en iyi sonuçları verdiği tespit edilmiştir.

Ayazlı 2011 de doktora tezi olarak yaptığı çalışmasında, İstanbul'da 3. Köprü'nün etkisiyle arazi kullanımında oluşan değişimlerin tespiti ve arazi kullanımı üzerindeki olası değişimlerin matematiksel ve istatistiksel yöntemlerle kestirilmesini amaçlamıştır. SLEUTH modeli kullanılarak İstanbul'a ait 2009 ve 2030 yıllarındaki arazi kullanımı tahminleri gerçekleştirilmiştir.

Tanrıöver 2011 de doktora tezi olarak yaptığı çalışmada üç farklı senaryo ile Adana Kentinde geleceğe yönelik kentsel büyüme modelleri oluşturmuştur. Tanrıöver SLEUTH, Lojistik regresyon, YSA ve Markov Chain modellerini kullanmış, Adana Kentinde doğru sonucu üreten en iyi modeli bulmaya çalışmıştır. SLEUTH modelinin, Adana kentinin geleceğe yönelik tahmininde kentsel büyüme modelleri arasında en iyi model olduğunu tespit etmiştir

Atak 2013'te tamamladığı doktora tezinde, SLEUTH modeli ile Didim Yarımadasında 1984-2010 yılları arasında arazi kullanımındaki değişimi belirleyerek, farklı senaryolar yardımıyla, 2035 yılı için arazi kullanımındaki değişimi tahmin etmiştir. Karşılaştırma tekniğini kullanarak, söz konusu dönemde alan kullanımlarındaki en büyük değişimin % 321,81 oranında bir artış ile yapay yüzeylerde yaşandığını belirlemiştir. SLEUTH modelinin uyguladığı üç farklı kentsel büyüme senaryosu oluşturmuş ve 2010 yılından 2035 yılına kadar olan 25 yıllık süreçte SLEUTH modelinin gelecekteki alan kullanım değişikliğinin belirlenmesinde etkili bir model olduğunu ifade etmiştir.

Clarke ve Chaudhuri 2013 yılındaki çalışmalarında SLEUTH modelinin genel yapısının değerlendirildiği bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Geçmişten günümüze

SLEUTH modeliyle ilgili çalışmalar, tartışmalar ve düzenlemeler üzerine kapsamlı bir çalışma yapılmış ve teknik değişiklikler vurgulanmıştır.

Oğuz ve Bozali 2013 yılındaki çalışmalarında, son 20 yılda hızlı bir şekilde büyüme gösteren Gaziantep ilinde SLEUTH modeli uygulaması ile arazi kullanım sınıflarında meydana gelen zamansal değişim değerlendirilmiştir. Üç senaryo dosyası oluşturularak gerçekleştirilen SLEUTH model uygulaması ile 2040 yılına kadar meydana gelen değişim belirlenmiştir. Değişimden en fazla etkilenen sınıfın tarım arazileri olduğu gözlemlenmiştir.

Uysal 2014 de tamamladığı yüksek lisans tezinde, SLEUTH modeli ile Afyonkarahisar'daki kentsel büyümenin 2030 yılındaki durumunu tahmin etmiştir. Çalışmada iki farklı senaryo kurgulanmıştır. Araştırma sonucunda, ilk senaryoda yerleşim alanlarının 2011- 2030 yılları arasında 3115 hektar artış göstereceğini, meydana gelen bu artışın 2300 ha mera alanının yerleşim alanına dönüşeceği tespit edilmiştir. 2. senaryo olan kontrollü büyüme senaryosu sayesinde, şehrin sosyal ve ekonomik öneme sahip doğal kaynakları üzerindeki yanlış arazi kullanımlarının engellenebileceği ve 2000 ha doğal alanın kentleşmeden etkilenmeyeceği sonucuna varılmıştır.

Tan ve ark. 2015'teki araştırmalarında, Çin-Wuhan bölgesinde 2003-2023 yılları arasındaki dönemde kentsel büyümeyi simüle etmek için oyun teorisi tabanlı etmen-hücre modelin kentsel büyüme simülasyonunu gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonuçları, kentsel gelişimdeki farklı paydaşlar arasındaki sosyal çatışmaların bir oyun ağacı kullanılarak belirlenebileceğini göstermektedir. Modelin, HÖ modelinden daha etkili olduğu sonuçlar verdiği ifade edilmiş, ayrıca 2013-2023 yılları arasında Wuhan şehrinde kentsel alanın, 2003'teki alanın neredeyse iki katı olan 442.77 km² 'ye ulaşacağı tahmin edilmiştir.

Akyol Alay 2016 yılında tamamladığı doktora tez çalışmasında, kentsel büyümeyi ve arazi kullanım değişimini analiz etmek ve 2045 yılına ait arazi kullanımının belirlemek için, HÖ modellerinden SLEUTH modelini kullanmıştır. Bunlar; planlama 19 yaklaşımlarının incelenmesi ve mevcut sosyo-kültürel yapının irdelenmesi, Sarıyer ilçesinde 2005- 2013 yılları arasında gerçekleşen alan kullanım farklılıklarının tespit edilmesi ve incelenmesi, üç farklı senaryo ile 2045 yılına ait kentsel büyümenin geleceğe yönelik modellenmesi, değişen peyzajın peyzaj metrikleri ile

irdelenmesi ve sürdürülebilirlik temel hedefi doğrultusunda alan kullanımına yönelik önerilerin geliştirilmesi olarak belirlemiştir. 2045 yılı için üretilen üç farklı senaryo ile oluşturduğu 2045 yılına ait arazi kullanımının karşılaştırılmıştır.

Clarke 2017 yılında yapmış olduğu çalışmada SLEUTH modelinin geliştirilmiş hali olan SLEUTH-GA modelini geliştirmiştir. Modelde çalışma alanı olarak San-Diego/California ve Andikan/Özbekistan şehirleri seçilmiştir. Şehirlerin gelecek simülasyonlarında SLEUTH-GA modelinin SLEUTH modeline kıyasla kalibrasyon aşamasında daha hızlı sonuçlar verdiğini tespit etmiş fakat simülasyon sonuçları haritalandırılarak incelendiğinde ince ve küçük farklar gösterdiği sonucuna ulaşmıştır.

Jat 2017 yılındaki çalışmasında daha önce üzerinde çalışılmış gelişmiş kentlere nispeten daha az gelişmiş, karmaşık ve daha heterojen bir kent olan Hindistan'ın Ajmer kenti için kentsel büyüme tahmininde bulunmuştur. Çalışma sonucuna göre 2040 yılında yüksek eğimli topoğrafik alanlarda kentsel büyümenin 2015deki ile aynı kaldığı görülmüştür. Bu durumun yerleşim alanlarındaki düşey büyüme ile açıklanabileceği ifade edilmiştir.

Tombuş 2019 yılındaki doktora tez çalışmasında Çorum ilinde 2010-2016 yılları arasındaki arazi kullanım durumlarını incelemiş ve SLEUTH modelini kullanarak 2040 yılı için arazi kullanım durumunu tahmin etmiştir. Çalışmasında iki farklı senaryo ve iki farklı yöntem kullanarak dört farklı tahmin haritası oluşturmuştur. Sonuç olarak SLEUTH-GA yönteminin kalibrasyon aşamasında SLEUTH yöntemine göre yaklaşık üç kat daha hızlı sonuç verdiğini tespit etmiştir. SLEUTH-GA yönteminin geleceğe yönelik tahminlerde en etkili sonucu vererek ön plana çıktığını vurgulamıştır.

Clarke ve Johnson 2020 yılında yaptıkları çalışmada SLEUTH modelini mekânsal tutarlılığı büyük bir veri setiyle(big data) kullanarak Kalifornia eyaletinin 2100 yılı için kentsel büyüme tahminini yapıp yapmayacağını araştırmışlardır. Çalışma sonucunda Kaliforniya'daki büyümenin neredeyse %99'unun yeni ve mevcut yerleşimlerden dışı doğru yayıldığı görülmüştür.

Yağcı, 2020 yılında yaptığı çalışmada Konya ilinde yapılacak olan çevre yolunun kentsel büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada çevre yolu projesinin etkisini iki otomat model olan SLEUTH ve ETM modellerini kullanarak tespit etmeye çalışılmıştır. 2043 hedef yılı olarak belirlenmiş ve çıkan öngörü çalışmalarının benzerlikleri ve farklılıkları ortaya konulmuştur. Yapılan uygulamalarda,

ETM modeline göre SLEUTH modeli, mera ve tarım alanlarının yerleşime daha fazla açılmasını kurgulayan senaryolarda, çevre yolunun ve yolların kentsel büyüme üzerindeki etkisini daha fazla tespit etmiştir. ETM’de çevre yolunun modele dahil edildiği senaryolarda, geleceğe yönelik çıkan alansal değerlerin SLEUTH modeline göre, daha fazla olduğu gözlenmiştir.

Bu çalışmada küresel ve bölgesel ölçekte kullanılan SLEUTH modeli kullanılarak 4 farklı senaryo oluşturulmuş ve senaryolar arasındaki farklar ortaya konmuştur. Türkiye’de kentsel büyüme ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, birçok kentsel değişim çalışmasına rastlansa da, Osmaniye gibi orta ölçekli kentlerde gelecek simülasyonlarının çok sınırlı olduğu gözlenmiştir. Bu açıdan bakıldığında bu çalışma, orta ölçekli olan birçok ilimiz için örnek bir çalışma niteliğindedir.

2.2.Araştırma Alanına Yönelik Çalışmalar

1933 yılında ilçe yapılarak Adana’ya bağlanan Osmaniye, 24.10.1996 tarihinde Türkiye’nin 80. ili olarak yeni idari yapısına kavuşmuştur. Osmaniye ili orta ölçekli bir kenttir. Orta ölçekli kentler kavramıyla ilgili tam bir açıklama olmamasına rağmen en az 50000, en fazla 750000 nüfuslu yerleşimler orta ölçekli kent alan olarak kabul edilmektedir(Üzmez, 2012).

Çelebi ve Gök 2017 yılında yaptıkları çalışmada Osmaniye ilinde artan nüfusla birlikte konut, enerji, ulaştırma, tarım, gıda üretimi vb. alanlardaki ihtiyaçlardan bahsetmiştir. Bu sorunların her geçen gün artması sonucu düzensiz ve hızlı kentleşmeye dikkat çekmiştir. Kentleşme sanayileşme gibi dinamiklerin var olan çevre ekosistemleri üzerindeki olumsuz etkilerini konu almış ve Osmaniye için yapılacak düzenli kentleşme, sanayileşme ve çevre sorunları planlamalarına önemli katkılar sağlamayı amaçlamıştır.

Keleş ve Durduran (2019) yaptıkları çalışmada, Osmaniye ilinin il olduktan sonraki süreçte yaşadığı değişimin arazi kullanımlarına yansımalarını incelemiştir. Çalışmanın amacı kentteki idari değişikliğin kentsel büyümeye etkisini ortaya koymaktır. Bu amaçla uydu görüntülerinden faydalanmış, 1995 ve 2017 yıllarına ait uydu görüntüsüne kontrollü sınıflandırma tekniği uygulanmıştır. Analizler sonucunda değişim miktarları ve değişimleri tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda Osmaniye kenti il statüsüne ulaştıktan sonraki süreçte hem hızlı bir nüfus artışı gerçekleşmiş hem de nüfusun artmasıyla birlikte yeni kent alanlarına olan ihtiyaç artmıştır. Yapılan analizlere

göre kontrolsüz kentsel büyümenin “Yapay Yüzeyler” sınıfında artışa neden olduğu görülmüştür.

Nacar (2021) yaptığı çalışmada, Osmaniye’deki GES projelerini incelemiştir. Güneş enerji santrallerinin Osmaniye kentinde arazi kullanımına etkisini araştırmıştır. ArcGIS programını kullanarak, güneş enerji santrallerinin kurulduğu parsellerde ilçe bazlı CBS veri tabanı oluşturmuş ve arazi kullanımında oluşan değişimleri analiz etmiştir. Bu çalışmada güneş enerji santrallerinin katkıları incelenmiş ve Osmaniye ilinde güneş enerjisi santralleri tesisinden elde edilecek olan kira gelirinin, kentteki mevcut tarımsal faaliyetlerden daha kazançlı olduğu tespit edilmiştir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmanın temel materyalini, Osmaniye ili arazi kullanım değişikliğini incelemek için 1999-2009-2019 yıllarında çekilen Landsat 4-5 TM ve Landsat 8 OLI/TIRS uydu görüntüleri oluşturmaktadır. 1999, 2009 ve 2019 yıllarına ait 30 m yersel çözünürlüklü uydu görüntüleri <https://earthexplorer.usgs.gov/> adresinden ücretsiz indirilmiştir (URL 1).

Ayrıca çalışmada, sayısal veri setlerinin oluşturulmasında, verilerin istenilen şekilde formatlandırılmasında, senaryoların ağırlık hesaplamalarında, analizler sonucu elde edilen sayısal haritaların düzenlenmesinde ve çıktıların oluşturulmasında CBS yazılımlarından ArcGIS kullanılmıştır.

Arazi kullanım değişimlerinden elde edilen kentleşme analizleri kentsel gelişim simülasyonu olan SLEUTH modelinin çalıştırılması aşamasında SLEUTH yazılımı ve Cywing arayüzü kullanılmıştır.

Bu çalışmada, ArcGIS, ve SLEUTH yazılımı dışında analiz sonuçları için Excel ve Google Earth Pro programlarından da faydalanılmıştır.

3.1.1. Çalışma alanı

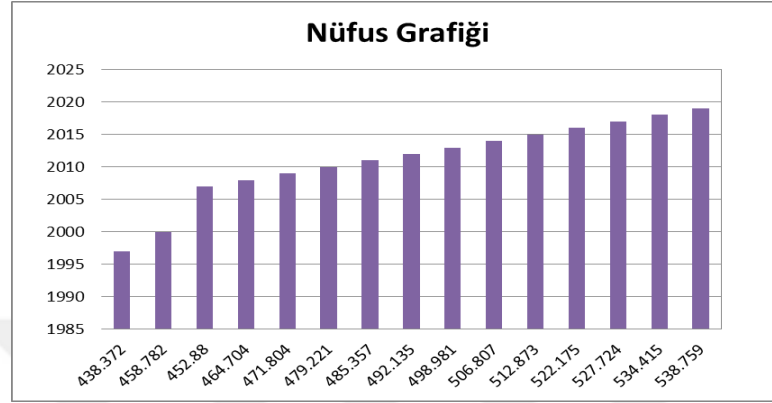
Osmaniye ili konum olarak Akdeniz Bölgesi ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi arasındaki geçiş bölgesinde yer alır. Batısında Adana, güneyinde Hatay güneydoğusunda Gaziantep ve kuzeydoğusunda Kahramanmaraş illeri çevrelemektedir. 1933 yılında ilçe statüsüne ulaşarak 1996 yılına kadar Adana'ya bağlı olan Osmaniye, 24.10.1996 tarihinde Türkiye'nin 80. ili olarak yeni idari yapısına kavuşmuştur. Şekil 3.1'de çalışma alanı verilmiştir.



Şekil 3.1: Çalışma Alanı

Osmaniye ilinin alanı 3222 km² olup, Akdeniz'e 20 km mesafede olup deniz seviyesinden 121 m yükseklikindedir. İl yüzölçümü olarak Türkiye'nin 67. büyük ilidir (URL 2). Osmaniye ili Akdeniz bölgesinde, 35° 52'–36° 42' doğu boylamları ile 36° 57'–37° 45' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. TÜİK veri tabanında bulunan genel nüfus sayımı verisine göre Osmaniye 1997 yılı il nüfusu 438.372 iken 2009 yılında 471.804'tür. 2019 yılında ise 538.759'a ulaşmıştır. İl statüsüne ulaştığı yıldan 2019 yılına kadar 100.387 artış gözlenmiştir (URL 3). Bu artış Osmaniye ilinin

özellikle Ceyhan ve İskenderun limanlarına yakınlığının ve buna bağlı olarak İskenderun Demir Çelik Fabrikası işçilerinin Osmaniye'ye yerleştirilmesinin, çeşitli ticaret merkezlerinin açılmasının, kentin iyi düzeyde istihdam olanakları sağlamasının ve göz ardı edilemeyecek olan üniversitenin kuruluşunun sonucudur. Artış grafiği Şekil 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.2. Nüfus grafiği

Çukurova'nın doğu sınırındaki Osmaniye ilinin topraklarını, Orta Toroslar, Doğu ve Güneydoğu kesiminde Nur Dağları çevrelemektedir. Orta Toroslar ile Güneydoğu Torosların arasında kalan ilin, güney dağ silsilesini Nur Dağları oluşturmaktadır. Batıya doğru olan yerde ovalar yer almaktadır (Yılmaz Akçaözöğlü 2018). Verimli tarım arazileri Kadirli ve Düziçi ilçeleri ile Merkez ilçenin ova kesimlerinde bulunmaktadır ve bu alanlarda üretilen buğday, yer fıstığı, soya, pamuk ve mısır gibi tek başına ülke rekoltesinin yaklaşık %80'ini karşılamaktadır. Ayrıca bölgede kurulan maden sahaları ve organize sanayi bölgeleri ekonomik açıdan katkı sağlayacak önemli yatırımlar arasında yer almaktadır. Aynı zamanda son yıllarda küçük ölçekli güneş enerji santralleri ve rüzgâr enerji santralleri de il ekonomisine katkı sağlamaktadır (Keleş, Durduran, 2019).

Osmaniye merkez ilçeye birlikte toplam 7 ilçeden oluşmakta ve merkez ilçeye bağlı 40 mahallesi, 37 köyü bulunmaktadır. Kent, merkez ilçeye bağlı Karaçay Yatağı ve Fakıuşağı, Dereobası, Karacalar ve Akyar köylerini içine alan yamaçlara doğru gelişmekte ve tren yolu altındaki verimli tarım arazilerine doğru yayılmaktadır (Nacar, Sağır, 2008). Çalışma alanı içerisinde merkez ilçeye bağlı olan Akyar ve Dereobası köyü şehir merkezine yakınlığıyla bilinen ve bu sebeple kentleşme baskısını önemli derecede hisseden köylerdir.

Akyar Köyü: Köy; Osmaniye il merkezine 7 km uzaklıktadır. Akyar Köyü nüfusu 2021 yılında yapılan sayıma göre 2409'dur (URL 7). Köyün iklimi, Akdeniz iklimi etki alanı içerisinde. Köylülerin geçim kaynağı tarım ve hayvancılıktır. Zeytin, buğday, narenciye, yer fıstığı, nar köyün başlıca tarımsal ürünleridir(URL 8). 27 Şubat 2022 tarihinde halk oylamasıyla mahalle statüsü kazanmıştır. Akyar Köyü Şekil 3.3'te verilmiştir.



Şekil 3.3. Akyar Köyü

Dereobası Köyü: Osmaniye il merkezine 7 km uzaklıktadır. Dereobası Köyü nüfusu 2021 yılında yapılan sayıma göre 1783'tür (URL 7). Köyün iklimi, Akdeniz iklimi etki alanı içerisinde. Köylülerin geçim kaynağı tarım ve hayvancılıktır. Köyün idari sınırları içerisinde yer alan Fenk ve Ürün yaylası bulunmakta ve kente yaylacılık turizmi açısından fayda sağlamaktadır. Köyün güneydoğusunda bulunan ve Sokutepe olarak adlandırılan kayalık bir tepenin yamacında, moloz taş malzemeden kireç harcı kullanarak inşa edilmiş Sokutepe Klisesi bulunmaktadır (Besnek, 2017). Ayrıca söz konusu köyde iki küçük kaleden oluşan Dereobası kalesi bulunmaktadır (Hasköy, 2019). Dereobası Köyü Şekil 3.4'te verilmiştir.



Şekil 3.4. Dereobası Köyü

3.1.1.1. Çalışma alanının tarihi, coğrafi ve topoğrafik yapısı

Osmaniye ili bütün tarih boyunca medeniyetleri ve ülkeleri birbirine bağlayan yolların doğal güzergâhı olmuştur. Milattan binlerce yıl önce gelişen büyük uygarlıkları ve özellikle verimli alanları ile dikkati çekmektedir. Doğal ortam ve kültürel çevre bakımından olduğu gibi yol şebekesi bakımından da bir düğüm noktası durumundadır. Osmaniye tarihi, çok eski dönemlere kadar uzanmaktadır. İlk çağ medeniyetleri, Hitit, Asur, Pers, Grek, Roma, Bizans gibi devletler ile Emevi ve Abbasilere ev sahipliği yapmış bir ildir. Türklerin Anadolu'yu fethi ile 12 yy'den itibaren il Türklerin yaşadığı bir il olmuştur (URL 6). 16.yy başlarında Fakiuşağı ve Dereobası Köyü'nün de içinde yer aldığı Kınık bölgesi olarak bilinen ipek ticaret yolunun bulunduğu bölgede önemli bir ticari merkez oluşturulmuştur. Ünlü gezgin Evliya Çelebi, Seyahatname isimli eserinde bu bölgeden "Kınık" şehri olarak bahsetmektedir (Hasköy, 2019).

Osmaniye kenti yeryüzü şekilleri, iklim, toprak ve su kaynakları bakımından tarih boyunca insanların yerleşmesi ve bu bölgenin nüfuslanması için oldukça elverişli şartlar arzemektedir. Kentin çoğunlukla batısında yer alan ovalar ilk zamanlardan beri halkın sosyal ve kültürel gelişimini etkilemiştir. Verimli ova toprakları çeşitli tarım ürünleri için elverişli bir iklime sahiptir ve Toros Dağları'ndan inen akarsuların oluşturduğu alüvyal topraklar sayesinde tarım sektörü bölge halkının geçim kaynağı haline gelmiştir (Tıraş, Besnek, 2017).

Yüzölçümünün % 42'si ormanlarla kaplı olan kentte ormanlar; iğne ve yayvan yapraklı ağaçlardan oluşmakla birlikte orman altı florası da oldukça çeşitli ve önemlidir. Ormandan elde edilen kereste ve diğer ürünler, orman ürünleri sanayisi kuruluş ve gelişmesinde önemli bir avantaj oluşturmuştur (Aydın, 2015).

Osmaniye ilinde arazi güneyden, kuzeye doğru gittikçe yükselir. Osmaniye ilinin batısında Çukurova bölgesinin doğuya doğru olan düzlükleri yer alır. Güneyinde ise doğuya doğru uzanan ve kentin doğu bölgesinde yükseltiyi arttıran Amanos Dağları (Gavur Dağları) yer alır. Doğusunda Tırtıl, Dumanlı ve Düldül dağları Kuzey ve kuzeybatı yönünde ise Toros Dağları, mevcuttur. Ovalık araziler daha çok Merkez, Kadirli, Düziçi ve Toprakkale ilçelerinde bulunmaktadır. En yüksek dağları; Düldül dağı 2.400 metre, Turna dağı ise 2.285 metredir (URL 5).

3.1.1.2. Çalışma alanı sosyo-ekonomik yapısı

Türkiye'nin en önemli tarım merkezlerinde biri olan Çukurova bölgesi içinde kalan Osmaniye, oldukça bereketli topraklara sahiptir. Bu bereketli toprakların genellikle ovalarda olduğu ve yaklaşık 124.800 hektarlık bir arazi kapladığı bilinmektedir.

Özellikle, buğday, yer fıstığı, soya, pamuk ve mısır gibi ürünlerin yetiştirildiği narenciye'nin üretildiği önemli bir tarım kentidir. Son yıllarda 10 milyona yakın zeytin fidanı dikilerek, işlenmeye başlanmıştır. Birçok zeytinyağı fabrikası açılmıştır. Dolayısıyla açılan bu fabrikalar bölgeyi ekonomik olarak güçlendirmiştir (Hasköy, 2019). Bunun yanı sıra bölgede Demir-Çelik Fabrikasının açılmasıyla Osmaniye Yassı mamul ve çelik ve çelik boru (özellikle doğalgaz tesisat borusu) ticaretinde, öncü illerden biri haline gelmiştir. Son yıllarda, hizmete giren, yaklaşık yüz fabrikanın faaliyet gösterdiği 10 binden fazla insana istihdam sağlayan Osmaniye Organize Sanayi Bölgesi yılda yaklaşık bir milyar dolar ihracat yaparak ildeki ekonomiyi canlandırmıştır. Özellikle Organize Sanayi Bölgesinin sınırları içinde kalan Büyük Tüysüz köyünde ciddi nüfus artışı gerçekleşmiş ve il sınırları içerisinde kalan Toprakkale ilçesindeki köylerde işsizlik problemi oldukça azalmıştır. Osmaniye iline bağlı Kadirli Organize Sanayi Bölgesi de büyümeye başlamış ve yeni açılan birkaç fabrikayla il ekonomisine katkı sağlamaya başlamıştır.

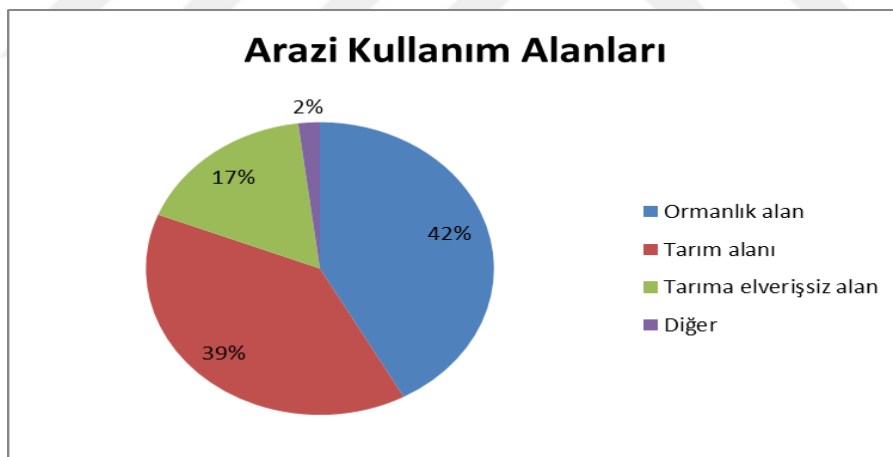
Ayrıca, Ortadoğu'yu Avrupa'ya bağlayan önemli bir kavşak noktasıdır. Elektrik, doğalgaz ve petrol boru hatlarının transferi hususunda Doğu Akdeniz'de cazibeli bir kent olarak karşımıza çıkmaktadır (URL 7).

3.1.1.3. Çalışma alanının iklimi ve bitki örtüsü

Osmaniye ilinde iklim Akdeniz iklimi etkisi altındadır. Yazlar ülkedeki ortalama sıcaklıkların üzerinde ve kurak, kışlar ılık ve yağışlı geçmektedir. Yıl içerisinde gerçekleşen yağış miktarı 767,6 mm. olup, kış ve sonbahar mevsimlerinde fazlalaşmaktadır. Akdeniz ikliminin etkisinde olan Osmaniye krakos, Çukurova orkidesi, Çukurova menekşesi gibi spesifik bitki türlerinin yaşadığı bir ildir. Orman ve fundalıklarda; kızılçam, kızılağaç, meşe, göknar, sedir, karaçam, servi, Halep çamı, kayın, sakız ağacı, ardıç ve karaağaç gibi ağaçlar bulunmaktadır (Tıraş ve Besnek, 2017).

3.1.1.4. Çalışma alanında arazi kullanım durumu

İlin yüzölçümü 3222 km² olup tarım alanları %39'unu, mera ve ormanlık alanlar % 42'sini, tarıma elverişsiz araziler %17'si ve diğer olarak sınıflandırılan araziler ise %2'sini oluşturmaktadır (Çelebi ve Gök, 2017). Çalışma alanının arazi kullanımına ilişkin grafik Şekil 3.5'te verilmiştir.



Şekil 3.5. Osmaniye İlının Arazi Kullanım Durumu

3.2. Method

Bu tez çalışması iki aşamadan oluşmaktadır. İlk olarak çalışma alanında mevcut arazi kullanım durumunu uydu görüntüleriyle sınıflandırılma işlemi yaparak analiz etmek ve SLEUTH modeli kullanarak 4 farklı senaryo ile Osmaniye ilinde kentsel büyümenin 2029 ve 2039 yılı için gelecek tahminleri oluşturmaktır.

3.2.1. Temel tanım ve kavramlar

3.2.1.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama

Günümüzde arazi kullanım değişimlerinin araştırılması, yeryüzünün kültürel ve doğal değişim dengelerinin öğrenilmesi amacıyla kullanılan hızlı, erişilebilir ve doğru bilgilerin oluşturulduğu sistemler ve yazılımlar mevcuttur. Teknolojik gelişmeler sayesinde oldukça karmaşık olan bu sistemlerden yeryüzüne ilişkin birçok veri elde edilebilmektedir. Veri organizasyonlarının bütünü oluşturulan ve bu verilerin üretilmesinde, depolanmasında, işlenmesinde, etkili bir araç olan sisteme ise Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) denir. Coğrafi Bilgi Sistemleri bunların yanı sıra son yıllarda sağladığı kolaylıklarla arazi kullanımı değişim analizlerinde ve kartografik çalışmalarda etkin olarak kullanılmaktadır.

En az Coğrafi Bilgi Sistemleri kadar önemli olan bir başka bilim dalı ise Uzaktan Algılama (UA)'dır. Uzaktan Algılama teknolojileri Coğrafi Bilgi Sistemleri için veri oluşturmada ve oluşturulan verilerin işlenmesiyle doğal dokuların haritalanmasında kartografik bir araç olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda arazi kullanım değişimlerinin tespitinde Uzaktan Algılama ve CBS entegrasyonundan sıklıkla yararlanılmaktadır (Dengiz ve Turan, 2014).

Arazi kullanım değişimini analiz etmek için uydu görüntüleri ön işleme tabi tutularak, görüntü iyileştirme yöntemleri kullanılır. Görüntüleri belirli bir koordinat sistemine oturtmaya yarayan geometrik düzeltme ve algılanan görüntüde objeyi temsil etmeyen yansımaların giderilmesini amaçlayan radyometrik düzeltme adımları belirli detayların ön plana çıkarılmasını sağlayan filtreleme işlemlerini içerir. En son sınıflandırma işlemi ile de objeleri temsil eden yansıma aralıkları görüntüde belirlenir (Uysal, 2014).

3.2.1.2. Görüntü Sınıflandırma

Sınıflandırma görüntü yorumlama yöntemlerini kullanarak farklı spektral özellikleri olan pikselleri niteliklerine göre farklı sınıflarda birleştirme işlemidir (Siewe, 2007). Görüntü sınıflandırmada her piksel kendine benzer olan bir spektral özelliğe atanmış şekilde gruplandırılır ve orjinal görüntünün tematik haritası elde edilir. Sınıflandırma işlemi ile nesnelerin ayırt edilebilirliğini sağlamak ve farklı zamanlardaki

görüntülerle zamansal değişimlerini tespit etmek mümkün hale gelmektedir (Temiz, 2017). Sınıflandırma işlemi iki temele dayanır. İlk olarak tanımlanacak nesnelere veya arazilerin türü belirlenmeli ,sınıf tanımlamaları yapılmalıdır. İkinci aşamada ise kullanılacak sınıflandırma yöntemi belirlenerek sınıflandırılacak pikseller uygun sınıflara tayin edilmelidir (Kesikoğlu, 2013). Görüntü sınıflandırma yöntemi iki farklı şekilde yapılabilir.

Kontrollü Sınıflandırma: Kontrollü Sınıflandırma işleminde, çalışma alanındaki yeryüzü özelliklerini tanımlayan yeteri sayıdaki örnek bölgeler (test alanlar) kullanılarak, sınıflandırılacak her bir cisim için spektral özellikleri tanımlı özellik dosyaları oluşturulur. Kontrol alanlarının örneklendiği özellik dosyalarının görüntü verilerine uygulanması ile her bir görüntü elemanı (piksel), hesaplanan olasılık değerlerine göre en çok benzer olduğu sınıfa atanmaktadır. Görüntüde bilgi sahibi olduğu homojen örnek alanları tanımlar ve bu alanlar bilgisayar sınıflandırma algoritmasında eğitim alanları olarak temel alınarak sınıflandırma işlemi yapılır (Sanderson, 2015). Bu sınıflandırma işleminde; Paralelyüz, En küçük uzaklık ve en büyük olasılıklı sınıflandırma yöntemi olarak üç yaklaşım kullanılmaktadır (URL 11).

Paralelyüz sınıflandırma yöntemi, kontrol (örnekleme) verilerinin spektral bileşenlerinin histogramlarının incelenmesine dayalı çok basit bir kontrollü sınıflandırma yöntemidir.

En küçük uzaklık sınıflandırma yöntemi, örnekleme bölgelerine ait örnekleme verileri sınırlı olduğu zaman, kovaryans bilgilerini kullanmayan yalnızca spektral sınıfların ortalama vektörlerinin kullanılmasına dayanan sınıflandırma yöntemidir. Böyle bir durumda kısıtlı örnekten ortalama değerler kovaryanslara nazaran daha doğru tahmin edilebilir. Örnekleme verileri sınırlı olduğu zaman en küçük uzaklık yöntemi, en büyük benzerlik yönteminden daha doğru sonuçlar verir.

En büyük olasılıklı sınıflandırma yöntemi(Maximum Likelihood), uzaktan algılamada görüntü sınıflandırması için en çok kullanılan ve bilinen kontrollü sınıflandırma yöntemidir. Bu yöntem sınıflar için eş olasılık eğrilerinin tanımlanmasına ve sınıflandırılacak piksellerin üyelik olasılığı en yüksek olan sınıfa atanması ilkesine dayanır. Pikseller için olasılık değerleri hesaplanır ve her bir piksel olasılığı en yüksek sınıfa atanır. En büyük olasılıklı sınıflandırma yönteminin etkinliği, her spektral sınıf için ortalama vektör ile kovaryans matrisin doğru biçimde tahmin edilmesine bağlı

olmaktadır. Bu koşul ise, sınıfların her biri için yeterli miktarda örnekleme verisinin (pikseller) bulunabilmesine bağlıdır. Örnekleme bölgesine ait yeterli miktarda veri bulunmadığı zaman yani sınıfların olasılık dağılımlarını doğru bir şekilde tahmin edebilecek özellikte veri olmadığı zaman arzulanan sınıflandırma doğruluklarına ulaşılamaz (Oruç, 2003).

KontROLSÜZ Sınıflandırma: Bu yöntem; pikselleri belirli bir sınıflandırma kuralıyla gruplandırmadan, kullanıcı müdahalesi olmadan algoritmalar yardımı ile otomatik olarak kümelendirilmesi temeline dayanmaktadır. KontROLSÜZ sınıflandırma yöntemleri içerisinde en yaygın olarak kullanılan ISODATA (Iterative Self Organizing Data Analyses Tecnique) . Tekrarlı veri Analizi Yöntemi) dir. Bu yöntem, tekrarlı olarak tüm sınıflandırmayı gerçekleştirme ve uygulanan her iterasyon sonrasında yeniden istatistik hesaplamasını temel alır. Self Organizing ise, minimum girdi ile kümelerin oluşturulmasıdır (Bayram, 2006). Bu yöntem karar kuralı olarak, minimum uzaklığı kullanır. Pikseller, görüntünün sol üst köşesinden başlanarak soldan sağa ve satır analiz edilir. Aday piksel ile her bir küme ortalaması arasında spektral uzaklık hesaplanır ve en yakın kümeyle atanır. Öncelikle istenilen sınıf sayısı kadar oluşturulan kümenin ortalaması hesaplanır ve her 11 iterasyondan sonra, her bir kümenin yeni ortalaması hesaplanılarak, bu ortalamalar bir sonraki iterasyon kümelerinin tanımlanmasında kullanılır.

3.2.1.3. Doğruluk analizi

Bir sınıflandırma çalışmasının tamamlanmasında, elde edilen sonuçların doğruluğunu değerlendirmek gerekir. Doğruluk analizi ile sonuçların güvenilirliğini ve analiz hedeflerine ulaşıp ulaşılmadığı anlaşılacaktır (Richards ve Jia, 1999). Sınıflandırma verileri ile doğruluğu kabul edilen verinin karşılaştırması doğruluk analizi olarak adlandırılmaktadır (Sabuncu ve Sunar, 2017).

Bu tez çalışmasında da Osmaniye ili için ön çalışma olarak arazi kullanım değişimi analiz edilmiştir. Landsat uydu görüntülerinden faydalanarak ilk önce kontrollü sınıflandırma işlemi uygulanmış ve alan sınıfları belirlendikten sonra kontrollü sınıflandırmanın ilk aşaması olan eğitim kısmı, gerçekleştirilmiştir. Eğitim kısmı örnek bölgelerin toplanması demektir. Örnek bölgelerin toplanması arazi üzerinde hangi sınıfı temsil ettiğini yaklaşık olarak bildiği piksellerden eşit dağılımla

örnekler olarak uygulandığı aşamadır. Bu aşamadan sonra alınan örneklerin referansı ile görüntünün kontrollü sınıflandırması (supervised classification), maksimum olasılık (Maximum Likelihood) algoritması kullanılarak tamamlanmıştır. Kontrollü sınıflandırma işlemi uygulanmış tematik haritaların doğruluk analizleri yapıldıktan sonra her üç yıla ait arazi kullanım değişimleri tespit edilmiştir (Şenyiğit Doğan ve Yılmaz, 2019).

3.2.1.4. Kentsel arazi kullanımı ve modelleme

Kentsel arazi kullanım analizleri CBS ve Uzaktan Algılama yönteminin entegre kullanımıyla oluşturulur. Kentsel arazi kullanımlarının tespit edilmesi doğal dokuların ve verimli tarım topraklarının amaç dışı kullanımını önlemek açısından önem taşır. Yapılan arazi kullanım analizleri kentsel büyümeyi daha sağlıklı planlayabilmeyi mümkün kılar. Kentsel planlar, kontrollü ve sağlıklı kentleşme geleceğin risklerini değerlendirme ve olası çözüm yolları oluşturmak için gerekli olan planlardır. Bu planlar hazırlanırken, arazilerin hangi amaçla kullanıldığının bilinmesi ve arazi kullanım analizlerinin yapılması gerekir (Yağcı, 2020). Arazi kullanımında analiz edilecek sınıflar o bölgenin fiziksel yapısı ve karakteristik dokusu göz önüne alınarak yapılmalıdır. Bu sınıflar, tarım, sanayi, konut, orman, mera, su havzaları, ulaşım ve diğer hizmet alanlarından oluşabilir. Arazi kullanımının değişimine etki eden en önemli faktörler olarak kırsal kesimden kentlere olan göçler ve kentlerde yığılmaya, kontrolsüz büyümeye sebep olan hızlı nüfus artışlarıdır. Kentsel arazi kullanımını daha iyi yönlendirebilmek ve verimli kentsel planlar oluşturabilmek için geleceğe yönelik etkilerinin somut bir şekilde görülebilmesi kentsel büyüme tahmin modellerinin kullanılmasıyla mümkündür. Kentsel büyümeyi simüle etmek için birçok model ve simülasyon aracı geliştirilmiştir (Oğuz, 2004; Akın ve Berberoğlu, 2012). Yapılan araştırmalar incelendiğinde Hücresel Özişleme tabanlı şehir gelişim modellerinin, teknolojik gelişmeler göz önüne alındığında, geliştirilen diğer modeller arasında en etkin grup olduğu görülmektedir. Araştırmalar sonucunda Hücresel Özişleme yöntemlerinden biri olan SLEUTH modelin dikkat çektiği görülmektedir.

3.2.2.SLEUTH modeli

Osmaniye ilinin şehirleşmesini etkileyen önemli dinamiklerin kentsel büyümeye olan etkisinin tespitinde ve kent için gelecek tahminlerinin oluşturulmasında SLEUTH modeli kullanılmıştır. Geleceğe yönelik tahminler yapan bu model 4 farklı senaryoyla Osmaniye ili için 2029 ve 2039 yıllarını simule edilecektir.

SLEUTH modeli iç içe olan düğümlerden oluşmakta ve bu düğümler dış kontrol düğümü ve içteki düğüm olarak bilinmektedir. Bu düğümler sırasıyla; oluşturulan kümeli istatistik verisi yardımıyla her bir düğüm için geçmişi ve tek bir yıl için büyüme kurallarını çalıştırmaktadır. Çekirdek hücrelerden oluşan bir giriş verisi ile kentsel büyüme başlamaktadır. Ayrıca belirlenen bir yıl için kentsel büyüme tahmini gerçekleştirilmekte ve bu büyüme tahmini, geçmiş yıllara ait eğim, arazi kullanımı, harici bölge katmanı, kent ve yol haritaları yardımıyla oluşturulmaktadır. Birbirini izleyen yıllar için kentsel büyümenin temel formu oluşturulur. Bu aşamadan sonra modelinin işlem süreci başlamakta ve üç aşamadan (Büyüme kuralları, Büyüme kontrol katsayıları (parametreleri) ve kendi kendini değiştirme (self-modification)) oluşan “Büyüme döngüsü” (Growth Cycle) oluşturulmaktadır (Yağcı, 2020).

SLEUTH modeli yazılım dillerinden biri olan C dilinde yazılmıştır. Clarke tarafından geliştirilmiş olan SLEUTH modeli Kentsel Büyüme Modeli(UGM) ve Arazi Kullanım modeli(LCD) olmak üzere iki modülden oluşmaktadır. Arazi kullanım modeli tek başına çalışmamakta ancak kentsel büyüme modeli bağımsız olarak çalışabilmektedir (Clarke ve Gaydos,1998; Silva ve Clarke, 2002; Yağcı, 2020).

3.2.2.1.SLEUTH giriş verileri

SLEUTH modelinin adı, modeli çalıştırmak için kullanılan girdi verilerinin baş harflerinden meydana gelmektedir.

Slope (Eğim),

Landuse (Arazi Kullanımı),

Excluded layer (Harici Bölge Katmanı),

Urban (Kent),

Transportation (Ulaşım),

Hillshade (Gölgeli Rölyef).

(1) Slope(Eğim)

Yükseklik modeli için çalışma alanını içine alan Aster uydusundan elde edilmiş DEM verisi kullanılmıştır. ArcGIS yazılımları kullanılarak bu yükseklik verisinden eğim (slope) haritası elde edilmiştir. Elde edilen eğim katmanı, belirlenen maksimum yüzdelik eğim değerini aşan alanlarda kentleşmenin artmasını önlemek amacıyla kullanılmıştır. Kentsel büyümeyi eğimden dolayı ilerletmeyen eşik değere kritik eğim denmektedir (Candau, 2002).

(2) Landuse(Arazi Kullanımı)

Arazi kullanımı katmanı, gri tonlamalı alan kullanım görüntülerinde her bir piksel değeri bir alan kullanım sınıfını temsil edecek şekilde sınıflandırılmış görüntülerden oluşan bir katmandır. SLEUTH modelinde eğer Arazi kullanımı modeli(LCD) modülü kullanılacaksa sisteme dahil edilir. Bu tez çalışmasında da Landuse katmanı kullanılmıştır.

(3) Urban(Yerleşim)

Katman, temel olarak yerleşim olan/yerleşim olmayan olmak üzere iki şekilde sınıflandırılmaktadır. Çalışmada yerleşim verisi olarak 1999,2009 ve 2019 yıllarına ait meskûn alanlar kullanılmıştır. Modeli başlatmak için, başlangıç yılındaki yerleşim büyüklüğü kullanılmaktadır. Bu katman, SLEUTH Modeli ile kentsel büyümenin tespit edilmesinde kullanılan temel katmanlardan biridir. Modelde, verilerin mekansal özelliklerinin doğru şekilde anlaşılabilmesi için, her bir verinin üç farklı mekansal çözünürlükte kalibre edilmektedir. Kalibrasyon aşaması için, en erken yıla ait yerleşim katmanı çekirdek katman olarak kullanılmakta olup, izleyen yıllara ait katmanlar (kontrol yılları) kentin mekansal özelliklerini yansıtan en uygun istatistiksel değerleri elde etmek için kullanılmaktadır. Bu nedenle, kalibrasyon aşamasında en az üç kent katmanına gerek duyulmaktadır (Gigalopolis, 2019; Atak, 2013; Yağcı, 2020).

(4) Excluded layer (Harici Bölge Katmanı)

Kentleşme için uygun olmayan alanlar bu katmanda belirlenmektedir. Katmanlarda, her bir piksel değerine alan kullanım türlerine göre 0 ile 100 arasında belirli ağırlık değerleri verilmektedir. Değer, 100'e yaklaştıkça kentleşme olasılığı yüksek olan alanları, 0'a yaklaşıldığında ise kentleşme dışı alanları ifade etmektedir. Çalışmada harici bölge alanı olarak çevre yolu,merkez köyler ve kente yakın sit alanları, jeolojik olarak tehlikeli alanlar ve yeni kurulan şehir hastanesi seçilmiştir.

(5) Transportation (Ulaşım)

Bu katman, SLEUTH modeli ile belirlenmeye çalışılan ve kentsel büyümeyi kontrol altına almada en etkili ve en önemli katmanlardan biridir. Kalibrasyon aşamasında, ulaşımın dinamik etkisinin belirlenmesi için farklı yıllara ait yol katmanlarının içindeki bazı yolların birbirinden farklı olması beklenir. Yol katmanının farklı değerlerden oluşması zorunlu değildir. Ancak, kent ait bölgelerin popülerliğini göstermek adına bazı yollarda ağırlıklandırma yapılabilir (Tanrıöver, 2011). Çalışmada 1999 ,2009 ve 2019 yıllarına ait yol verileri kullanılmıştır.

(6) Hillshade (Gölgeli Rölyef)

Bu katman, arka plan verisi olarak kullanılan, topografik durumu yansıtan ve veriyi görsel olarak yorumlama kolaylığı sağlayan bir katmandır. Yükseklik modeli için çalışma alanını içine alan Aster uydusundan elde edilmiş DEM verisi kullanılmıştır. Bu yükseklik verisinden gölgeleme haritaları elde edilmiştir.

3.2.2.2. Kalibrasyon aşaması

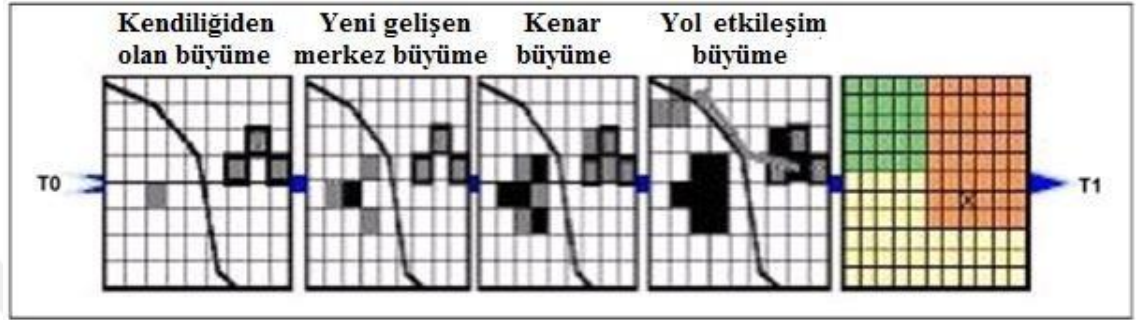
SLEUTH (UGM) modeli, geçmişte yerleşim alanın gösterdiği değişimi belirleyerek geleceğe yönelik değişimi tespit etmektedir. SLEUTH modelinde kalibrasyon, ileriye yönelik simülasyonda kullanılacak büyüme katsayı değerlerinin, modele giriş verilerine göre belirlendiği adımdır. Kalibrasyon aşamasında model, geçmişteki büyüme eğilimini tekrarlaması için eğitilmektedir. Klasik SLEUTH Modelinde, kalibrasyon aşamasında Brute Force Metodu (BFM) modelin içine parametre değerlerini belirleyebilmek adına entegre edilir. BFM ile modeli kalibre ederken veri çözünürlüğünü üç farklı süreçte arttırarak, katsayı aralık değerlerini basamak basamak azaltmak gereklidir. Modelde, kaba (coarse), ince (fine) ve son (final) olmak üzere üç aşamalı kalibrasyon bulunmaktadır (Yağcı, 2020).

3.2.2.3. Büyüme Kuralları

Bu kurallar; doğal büyüme kuralı, yeni gelişen merkez büyüme kuralı, kenar büyüme kuralı ve yol etkin büyüme kuralı"dır. Bu büyüme kuralları hücrelere tek tek uygulanmaktadır. Kente ait büyüme kuralları kadar hücrenin ve hücre komşularının özellikleri de gelişimi destekleyen veya engelleyen kısıtların ağırlıklıkları da herhangi

bir hücrede yerleşim olup olamayacağına ilişkin kararın verilmesinde etkilidir (Clarke ve Gaydos, 1998;Uysal M.M., 2014). Bu büyüme kuralları şöyledir (Şekil 3.4):

- 1) Kendiliğinden olan büyüme (Spontaneous Growth)
- 2) Yeni gelişen merkez büyüme (New Spreading Center Growth)
- 3) Kenar Büyüme (Edge Growth)
- 4) Yol Etkileşim Büyüme (Road-influenced Growth)



Şekil 3.6. SLEUTH modeli büyüme kuralları (Gigalopolis, 2014;Uysal 2014).

Bu büyüme kurallarının (growth rules) nasıl uygulandığı ise aşağıdaki büyüme kontrol parametrelerine (growth control parameters) bağlıdır:

Difüzyon parametresi (Diffusion coefficient)

Üreme (Doğma) parametresi (Breed Coefficient)

Yayıma parametresi (Spread Coefficient)

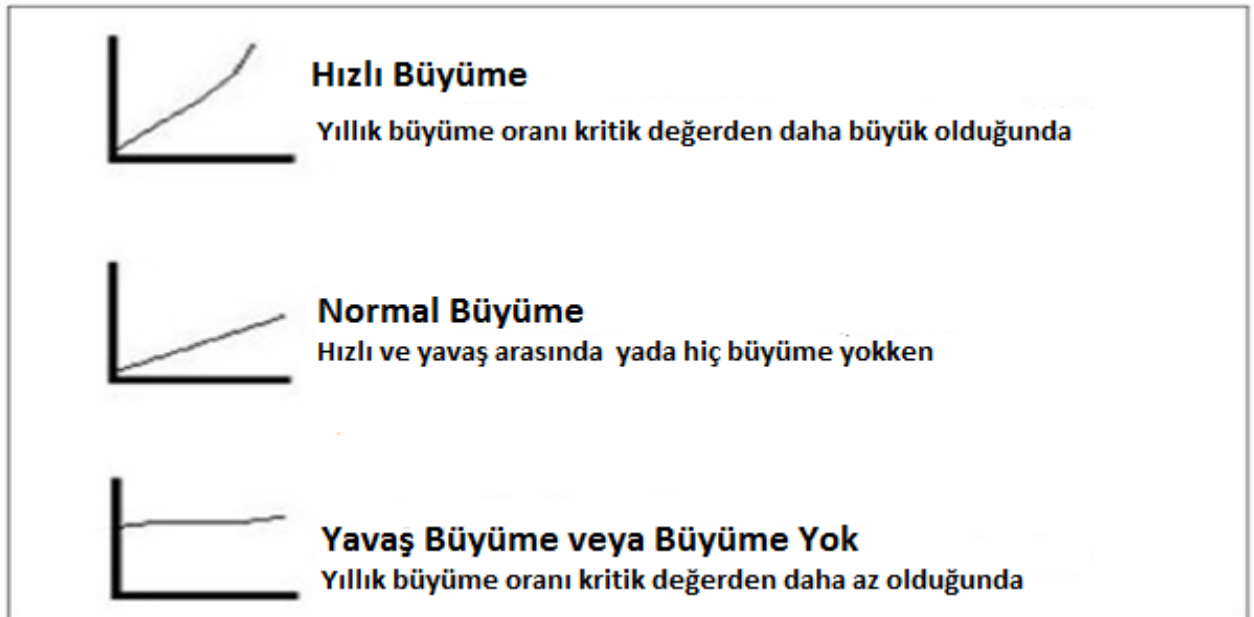
Eğim parametresi (Slope Coefficient)

Yol önemliliği parametresi (Road-gravity Coefficient)

Bilindiği gibi kent büyümesi lineer değildir. Büyüme bazı zaman diliminde çok artıp bazen yavaşlamış olabilir. Kent ve bölge ekonomisine bağlı olarak ani artış ve duraklama gibi dalgalanmalar olabilmektedir. Bu nedenle SLEUTH modeli bu dalgalanmaları göz önüne alarak ikinci kademe büyüme kuralları, kendi-kendini değiştiren (self-modification rules) kuralları kullanmaktadır. Bu kendi-kendini değiştiren kurallar sadece anormal derecede yüksek veya anormal derecede düşük büyüme oranlarında (growth rate) harekete geçirilir.

Büyüme oranları (growth rate) kent olmuş yeni pikseller ile toplam mevcut kent alanı karşılaştırılarak hesaplanmaktadır. Model tarafından kritik derecede yüksek ve kritik derecede düşük büyüme limitleri difüzyon, üreme ve yayılma parametrelerinin yüksek ya da düşük çıkmasına sebep olur. Bu parametrelerin yüksek çıkması

kentleşmenin daha da hızla büyümesini, tersi ise Şekil 3.7’de görüldüğü gibi büyümenin yavaşlamasına sebep olur.



Şekil 3.7. Kendi-kendini değiştiren kurallar (self modifying growth rules) etkisinde büyüme modelleri (Uysal, M.M., 2014).

3.2.2.4. Öngörü Aşaması

SLEUTH model tahmininde, kentte gözlemlenen önceki gelişim eğilimlerinin dikkate alınabilmesi için kalibrasyon sonucu elde edilen en iyi büyüme katsayı değerleri kullanılmaktadır. Geleceğe yönelik kentsel büyüme tahmininde, hedeflenen tarih için Monte Carlo (MC) iterasyonu kullanılarak tahmin görüntülerinin üretildiği aşamadır (Gigalopolis, 2018; Tombuş, 2019). MC, rastlantısal değişkenler için bilgisayar tarafından belirli bir aralıkta (0, 1) düzenli bir şekilde rastgele sayılar üreten bir algoritma ile çalışır. Her bir büyüme döngüsünde sunulan yüksek miktardaki rastlantısallık nedeniyle, kentsel büyüme simülasyonları, model sonuçlarına denge getirmek için MC içerisinde oluşturulur. MC, işlemsel koşullara bağlı olan bağıllığı azaltır. Tanımlanan sayıdaki MC iterasyonu ile katsayı setleri tamamlandığı zaman hafızada depolanan metrik değerleri toplanır ve MC tekrar sayısı ile bölünür. Ardından bu değerler, kontrol verisindeki metriklerle kıyaslanır ve doğrusal regresyon ve en uyumlu istatistikler ile hesaplanır (Tanrıöver, 2011; Ayazlı, 2011). Kalibrasyon aşamasından elde edilen değerlere tahmin aşamasında kullanılmak üzere kendinden değişiklik kuralı (self-modification) uygulanır. Bu aşama, artış (boom) ve azalış (bust)

aşamaları ile ilgili kendinden değişiklik (self-modification) kurallarının uygulanmasına ve şimdiki veya gelecekteki kentleşmeyi simüle ederken, bu değerlerin kalibrasyon sonuçlarına nasıl dahil edildiğini anlamaya olanak sağlamaktadır. Modelin kendi kendine modifikasyon nitelikleri, işlem sürecinde katsayısı değerlerini değiştirebilmektedir (Silva and Clarke, 2002; Atak, 2013; Yağcı,2020).

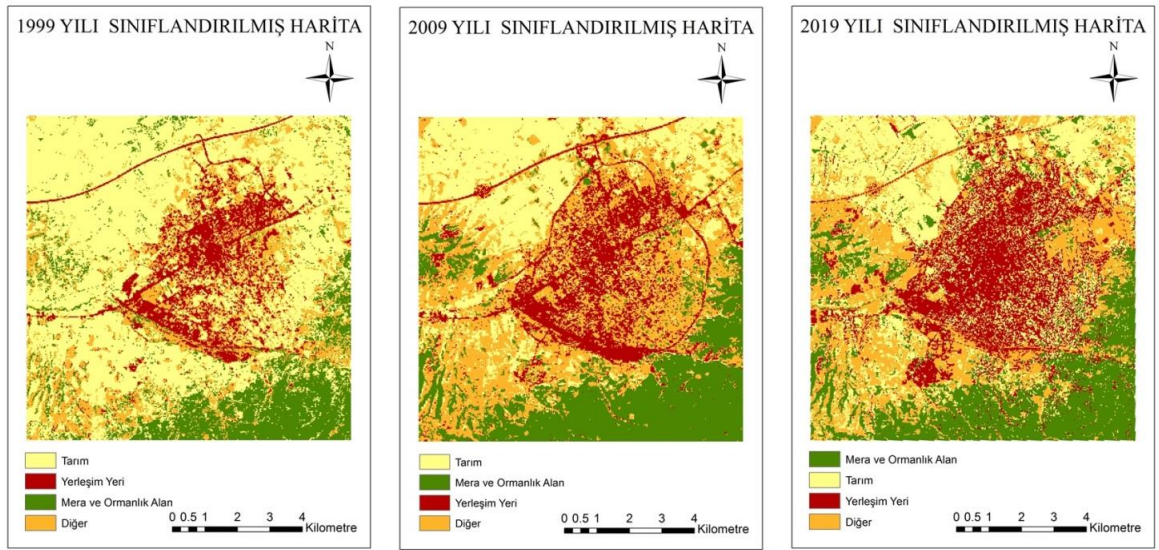


4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI

4.1.Yıllara Göre Alan Kullanım Değişim Analizleri

Bu bölümde ilk olarak 1999, 2009 ve 2019 yıllarına ait nüfus grafiği ve aynı yıllara ait arazi kullanım durumları verilmiştir.

Landsat 4-5 TM ve Landsat 8 OLI/TIRS uydu görüntüsü kullanılarak elde edilen arazi kullanım haritaları 1999, 2009 ve 2019 yılları için Şekil 4.1’de verilmiştir. Uydu görüntülerinin kontrollü sınıflandırmasıyla elde edilen doğruluk değerleri, 1999, 2009 ve 2019 yılları için sırasıyla %80, %85 ve %87,5’dir.



Şekil 4.1. Uydu görüntülerinin kontrollü sınıflandırması sırasıyla; a)1999 yılı b)2009 yılı c)2019 yılı

1999-2009-2019 yıllarına ait sınıflandırma sonuçlarına göre yerleşim alanlarının her geçen yıl arttığı, tarım alanları ve mera/ormanlık alanlarının ise azaldığı görülmektedir. 1999 yılından 2019 yılına kadar geçen 20 yıllık sürede en fazla arazi kaybının 2575.07 ha ile tarım arazilerinde olduğu tespit edilmiştir. Bu süreçte yerleşim alanı ise 1814.84 ha artış göstermiştir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Osmaniye ili arazi kullanım durumları

Osmaniye İli Arazi Sınıfları	1999 Yılı		2009 Yılı		2019 Yılı	
	Alan (Hektar)	Oran (%)	Alan (Hektar)	Oran (%)	Alan (Hektar)	Oran (%)
Tarım	5514.89	55.15	3083.9	30.84	2939.82	29.39
Yerleşim Yeri	1083.20	10.83	1466.42	14.66	2898.04	28.98
Mera Ve Ormanlık Alan	1454.56	14.55	2187.83	21.88	2137.06	21.37
Diğer	1947.35	19.47	3261.85	32.62	2025.08	20.25
Toplam	10000	100	10000	100	10000	100

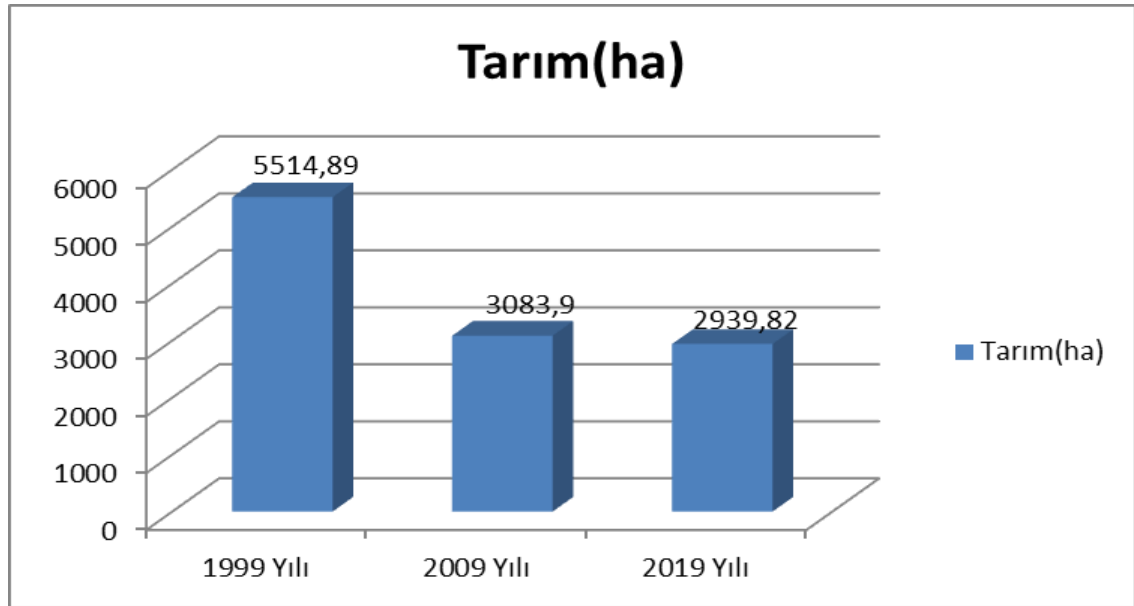
4.1.2.Yıllara göre arazi kullanım alanları

1999,2009 ve 2019 yıllarına ait arazi kullanım durumlarını hesaplamak için kontrollü sınıflandırma metodu kullanılmıştır. Araştırma alanının arazi örtüsü/kullanımı hakkında edinilen ön bilgiler kullanılarak sınıflandırma için gerekli istatistiksel temeller oluşturulmuş ve sınıflandırma bu temel üzerine kurulmuştur. Sınıflandırma başlatılmadan önce görüntü üzerinden her bir arazi sınıfı için örnek pikseller toplanmıştır. Piksel değerleri analiz edilerek sınıfların istatistiksel özellikleri belirlenmiş ve görüntüler “En Yüksek Olasılık (Maximum Likelihood)” yöntemi kullanılarak sınıflandırılmıştır. Tablo 4.1 incelendiğinde 1999-2019 yılları arasında şehrin kapladığı alan hızla artarken bu artışın tarım, ormanlık ve mera alanlarını olumsuz etkilediği tespit edilmiştir.

4.1.3.Yıllara ait arazi kullanım durumlarının karşılaştırılması

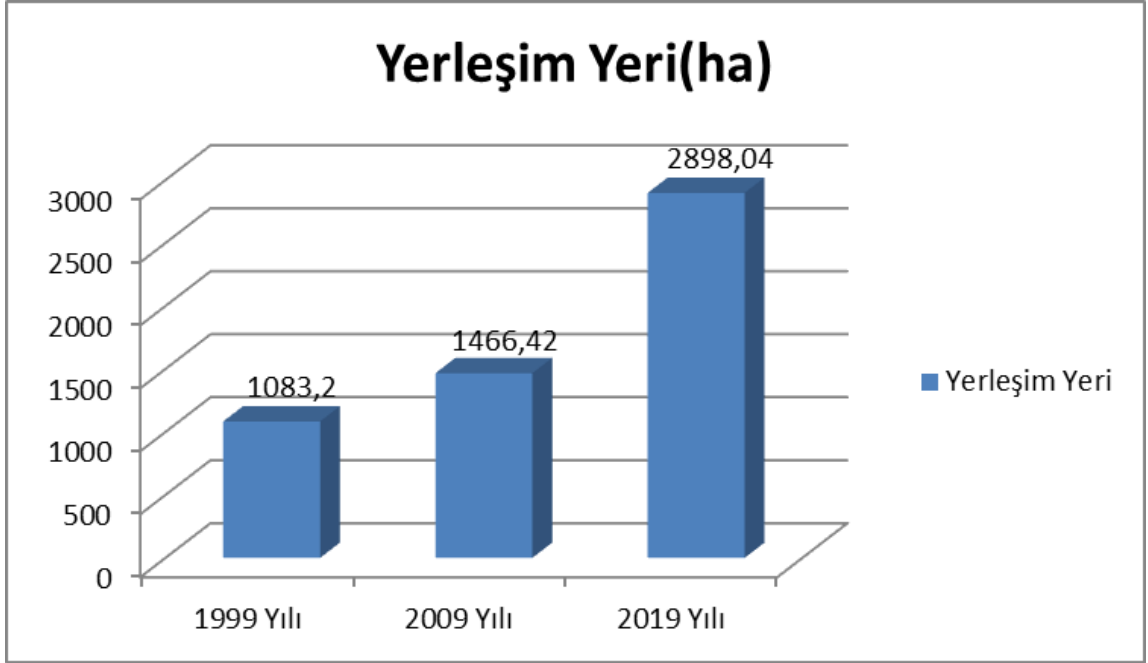
Kontrollü sınıflandırma yöntemi ile tarım, yerleşim yeri, mera ve ormanlık alanlar ve diğer olacak şekilde eğitim sınıfları tespit edilmiştir. Yıllara ilişkin sınıf büyüklük sonuçları elde edilmiştir.

Tarım arazileri için 1999-2019 yılları arasındaki artış grafiği Grafik 4.1’de verilmiştir. Plansız arazi kullanımı sonucunda tarım topraklarında önemli azalmalar olduğu görülmüştür.



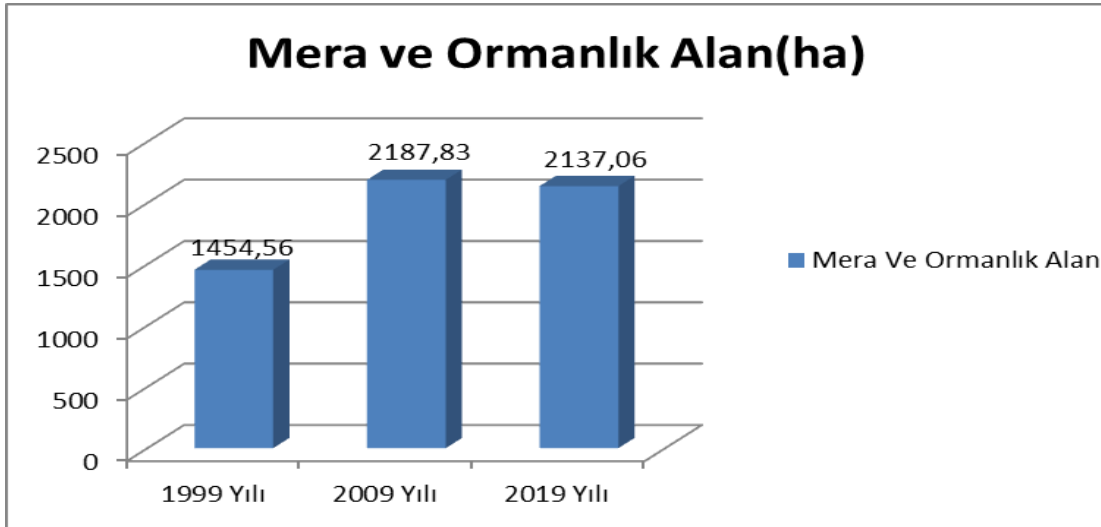
Grafik 4.1. Tarım arazisi sınıfının zamansal değişimi

Yerleşim yerleri için 1999-2019 yılları arasındaki artış grafiği Grafik 4.2’de verilmiştir. Üniversite, çeşitli kamu kurum ve kuruluşlarının varlığı ve bölgedeki büyük ticaret merkezlerinin de katkılarıyla nüfusun hızla artması yerleşim yerlerinde de artışa neden olmuştur.



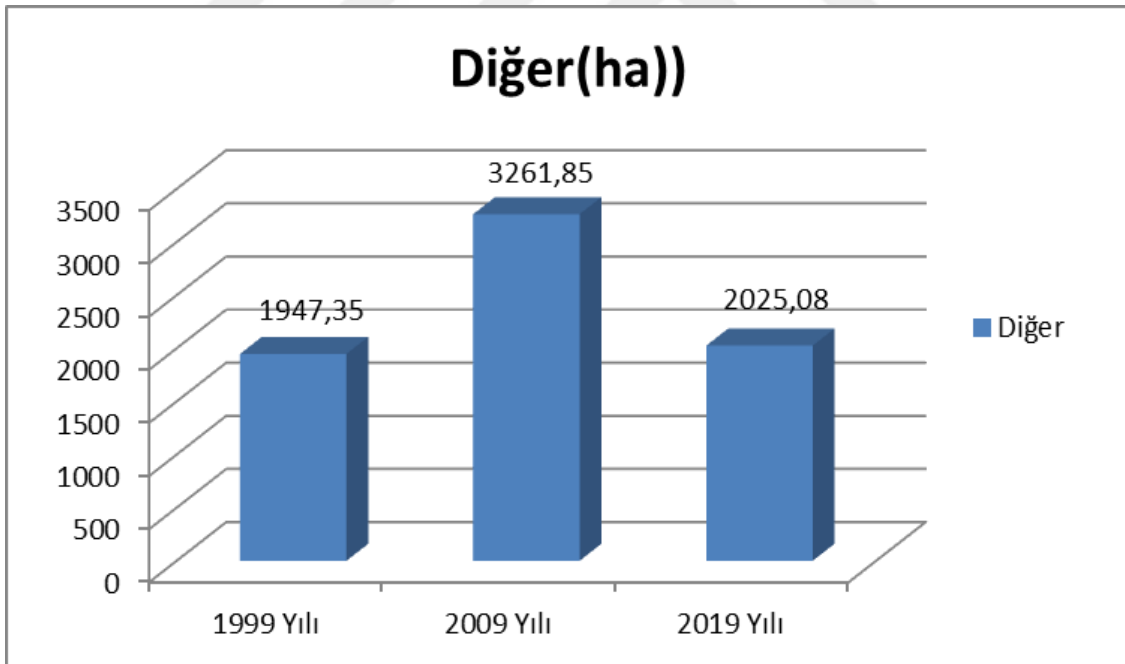
Grafik 4.2. Tarım arazisi sınıfının zamansal değişimi

Mera ve ormanlık arazi sınıfı için 1999-2019 yılları arasındaki artış grafiği Grafik 4.3’te verilmiştir. Kentte yapılan birtakım iyileştirme çalışmalarıyla birlikte plansız arazi kullanımı dengesiz sonuçlar doğurmuştur. 2007 yılında başlatılan “Milli Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberliği” çalışmaları ile Türkiye’de 2007-2008 yılları arasında ağaçlandırma faaliyetlerinde % 84 artış gerçekleşmiştir. TR63 Bölgesinde, Türkiye’ye paralel bir artış gerçekleşmemiş olsa da, Bölge toplamında % 34’lük artış meydana gelmiştir (URL 4).



Grafik 4.3. Mera ve ormanlık alan arazi sınıfının zamansal değişimi

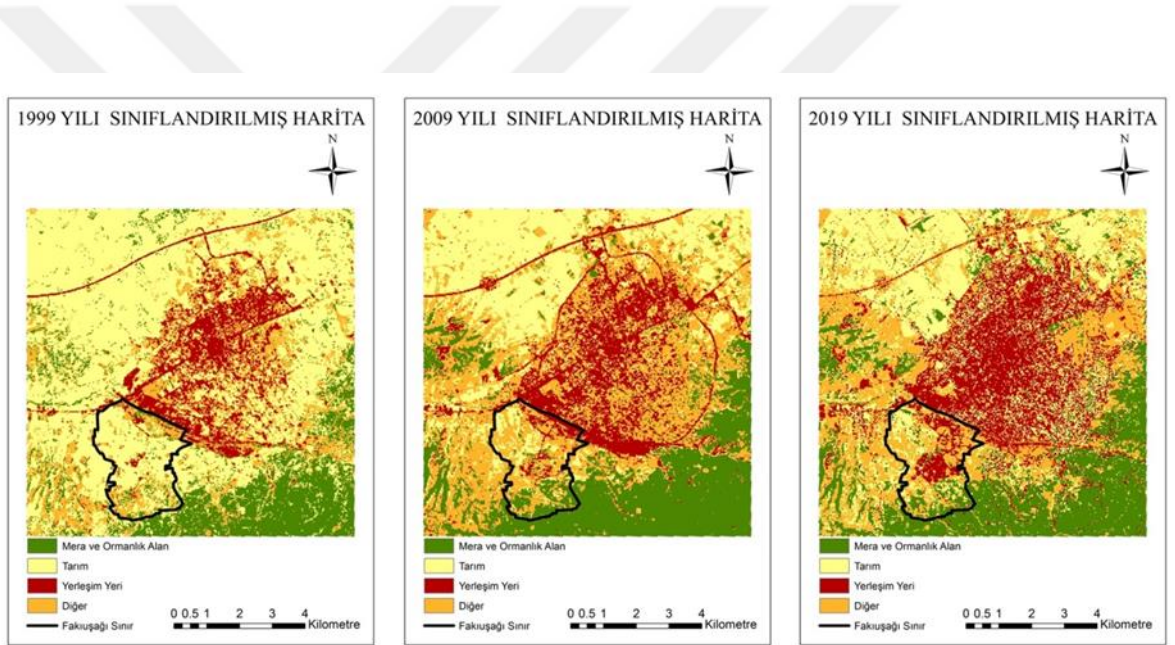
Diğer arazi sınıfı için 1999-2019 yılları arasındaki artış grafiği Grafik 4.4'te verilmiştir. Plansız büyüme sonucu bitki örtüsünün, tarım, mera, otlak ve ormanlık arazilerin zarar görmüş ve yerlerini diğer olarak ifade edilen tarıma elverişsiz alanlar grubuna bırakmış olduğu görülmektedir.



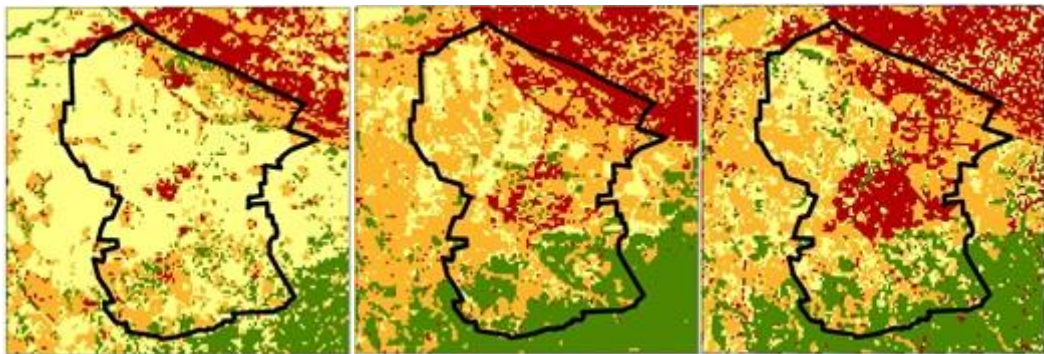
Grafik 4.4. Mera ve ormanlık alan arazi sınıfının zamansal değişimi

Osmaniye ilinde çalışma kapsamında arazi kullanımındaki değişim tespit edilmiş ve kentin en büyük dinamiklerinden biri olan üniversitenin kente olan etkisi konumsal olarak araştırılmıştır. Osmaniye il merkezi ve üniversite bölgesi özelinde (Fakıuşağı Mahallesi) arazi kullanımındaki değişim zamansal olarak değerlendirilmiştir. Kentin

önemli dinamiklerinden biri olan 2007 yılında kurulan Korkut Ata Üniversitesi'nin olduğu Fakiuşağı Mahallesi'nde yapılan değerlendirmeye göre, 20 yıllık süreçte yerleşim yeri ve diğer alanlarda bir artış olduğu, tarım alanı ve orman/mera alanlarında azalma olduğu tespit edilmiştir. Fakiuşağı Mahallesi'nde yerleşim yerleri 1999 yılında % 6'lık bir alana sahip iken 2019 yılında %60'lık bir alana ulaşmıştır. Yerleşim yerleri % 54 artmıştır. Tarım alanları ise 1999 yılında %71'den 2019 yılında %19'a düşmüştür. Diğer olarak ifade edilen çıplak yüzeyler sınıfı ise 1999-2009 yılları arasında artış göstermiş, sonraki yıllarda düşüş gerçekleşmiştir. Mera ve ormanlık alanlar Osmaniye il genelinde olduğu gibi 1999-2009 yılları arası artış gözlenirken, 2009-2019 yılları arasında düşüş gözlenmiştir (Tablo 4.2). Fakiuşağı mahallesi yıllara göre arazi kullanımı Şekil 4.2'de ve Şekil 4.3.'te verilmiştir.



Şekil 4.2. Osmaniye ili Sınıflandırma Sonuçlarına Göre Fakiuşağı Sınırı



Şekil 4.3. Fakiuşağı Mahallesi'nde Arazi Kullanımı a) 1999 yılı b) 2009 yılı c) 2019 yılı

Tablo 4.2. Osmaniye ili Fakiuşağı Mahallesi arazi sınıfları alanları

Fakiuşağı Mahallesi	1999 Yılı		2009 Yılı		2019 Yılı	
	Alan (Hektar)	Oran (%)	Alan (Hektar)	Oran (%)	Alan (Hektar)	Oran (%)
Arazi Sınıfları						
Tarım	134.56	71	45.07	24	36.22	19
Yerleşim Yeri	12.11	6	39.82	21	113.09	60
Mera ve Ormanlık						
Alan	8.57	5	21.17	11	10.65	6
Diğer	34.76	18	83.94	44	30.04	15
Toplam	190	100	190	100	190	100

Bu tez çalışmasında ilk olarak 1999'dan 2019'a kadar olan süreç incelenmiştir. Araştırma sonucunda yerleşim alanları genişlerken tarım alanları ve ormanlık sahalarda arazi kayıpları yaşandığı gözlenmiştir. Hektar olarak en önemli kaybın tarım arazilerinde meydana geldiği görülmüştür.

Osmaniye şehri yapılan sınıflandırma sonuçlarına göre zaman içerisinde hem nüfusun hızlı artışı hem üniversitenin kuruluşu hem de çeşitli ticaret merkezlerinin açılışıyla önemli gelişmeler göstermiştir. 2007 yılında kurulan üniversite ve ticaret merkezi olarak 2011 yılında faaliyete geçen alışveriş merkezi bu süreçte yerleşim yerlerindeki artışın en önemli sebepleri haline gelmiştir. Kentte planlanan benzer çalışmalar hem iş imkânı sunmakta hem de sosyal şehir çalışmaları içerisinde toplum ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Bu da nüfusun hızlı artması sonucu oluşan konut ihtiyacını beraberinde getirmektedir.

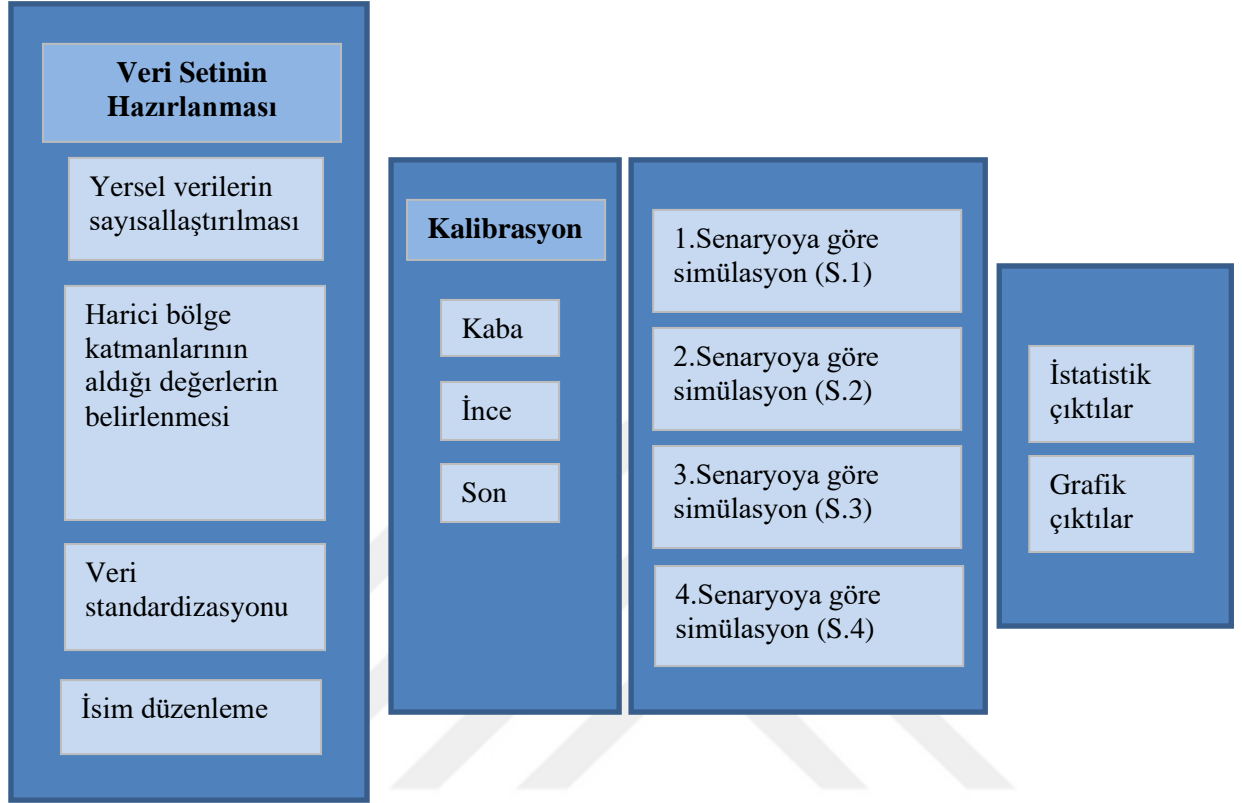
Alınan sonuçlara göre yıllar içerisinde yerleşim alanlarında ciddi artışlar görülürken, tarım, mera ve ormanlık arazilerde önemli kayıplar görülmektedir. Bu da kentin gelişirken doğal dokuya zarar verdiğini ve arazi kullanımının planlı bir şekilde yapılamadığını göstermektedir.

Osmaniye kenti 2019 yılından sonra ise hem nüfus olarak artış göstermeye devam etmiş hem de yeni istihdam olanakları sağlayarak kent içinde farklı cazibe merkezleri oluşturmuştur. Bu tez çalışmasında ise yeni oluşumlar için SLEUTH modeli kullanılarak kentsel büyüme gelecek tahmin araştırması yapılmıştır.

4.2. SLEUTH Modeli Modelleme Süreci

Bu tez çalışmasında, SLEUTH Modeli modelleme sürecinde sadece UGM modülü kullanılmış olup çalışma alanındaki her hücre, yerleşim olan veya yerleşim olmayan alanlar olarak sadece iki olası durumda incelenmiştir.

SLEUTH modelinin genel yapısını oluşturan dört ana bileşen vardır. Söz konusu bu bileşenler Şekil 4.4’te verilmiştir. Giriş verilerinin hazırlanması, model kalibrasyonu, model tahmini ve model çıktılarından oluşmaktadır.



Şekil 4.4. SLEUTH modeli akış şeması

4.2.1. Giriş verilerinin hazırlanması

SLEUTH modelinin çalıştırılması için hazırlanması gereken veri setinin belli temel nitelikte standartlara sahip olması gerekmektedir. Bu temel standartlara göre;

- Girdi olarak kullanılacak veri setinin tamamı 8 bit özellikte ve “.gif” (graphics interchange format) formatında olmalıdır.
- Girdi olarak kullanılacak veri setinin tamamı aynı koordinat sisteminde ve aynı projeksiyona sahip olmalıdır
- Girdi olarak kullanılacak veri seti gruplarının tamamı eşit sayıda piksel sayısına (çözünürlüğe) sahip olmalıdır (satır x sütun)
- Girdi olarak kullanılacak veri setinin tamamı model kullanım kılavuzundaki isimlendirme standartlarına sahip olmalıdır

• Kalibrasyon aşamasında kullanılacak veri seti gruplarında piksel boyutu, standartları için belirlenen 1/4 - 1/2 - 1 oranlarına sahip olmalıdır. SLEUTH modelinde kentsel büyüme simülasyon işlemini başlatabilmek için, beş farklı veri seti grubuna gereksinim duyulmaktadır. Bunlar;

1. En az 3 farklı tarihe ait kent (urban) verisi,
2. En az 2 farklı tarihe ait landuse verisi,
3. En az 3 farklı tarihe ait ulaşım ağı-yol (transportation) verisi,
4. En az 1 adet kentleşmeden hariç tutulan alan (exclusion) verisi,
5. En az 1 adet eğim (slope %) verisi,
6. En az 1 adet gölgeleme (hillshade) verisi, şeklinde sıralanabilir (Tombuş, 2019; Yağcı 2020).

Model; 1999,2009 ve 2019 yıllarına göre kent katmanı, kentleşmeden harici tutulan alan katmanı, yıllara göre ulaşım katmanı ve yeni çevre yolunun dâhil edildiği ulaşım katmanı, eğim ve gölgeli rölyef haritalarından oluşmaktadır. Modelde dört farklı senaryo geliştirilmiştir. Kentleşmeden hariç tutulan alan katmanı için ağırlıklar 0 ile 100 arasında değişmekte olup, en yüksek kentleşme olasılığına sahip olan yerlere 100'e yakın değerler, kentleşme olasılığı çok az olan veya hiç olmayan yerlere de 0'a yakın değerler verilmektedir. Kentleşmeden hariç tutulan alan katmanı, ağırlıkları değiştirme yeteneği ile kentleşmeye az çok eğilimli olabilecek belirli alanların tanımlanmasına izin vermektedir. Yol verisinde de kent için bazı bölgelerin çekiciliğini artırmak amacı ile yolların bazıları 0 ile 100 değerleri arasında ağırlıklandırılabilir. Değerler 100'e yaklaştıkça kentleşme ihtimali artmaktadır. Şehir hastanesi ve çevre yoluna 100' e yakın değerler, kentleşmenin uzak olmasını istediğim jeolojik olarak sakıncalı alanlara ve sit alanlarına da 0'a yakın değerler verilmiştir.

Senaryolar;

Senaryo 1: Bu senaryo çevre yolunun etkisini görebilmek amacıyla hazırlanmış ve mera ve tarım alanlarının koruma limiti 100 alınarak oluşturulmuştur. 2019 yılı yollarına 50, 75 ve çevre yoluna 100 değeri vererek ağırlıklandırma yapılmıştır.

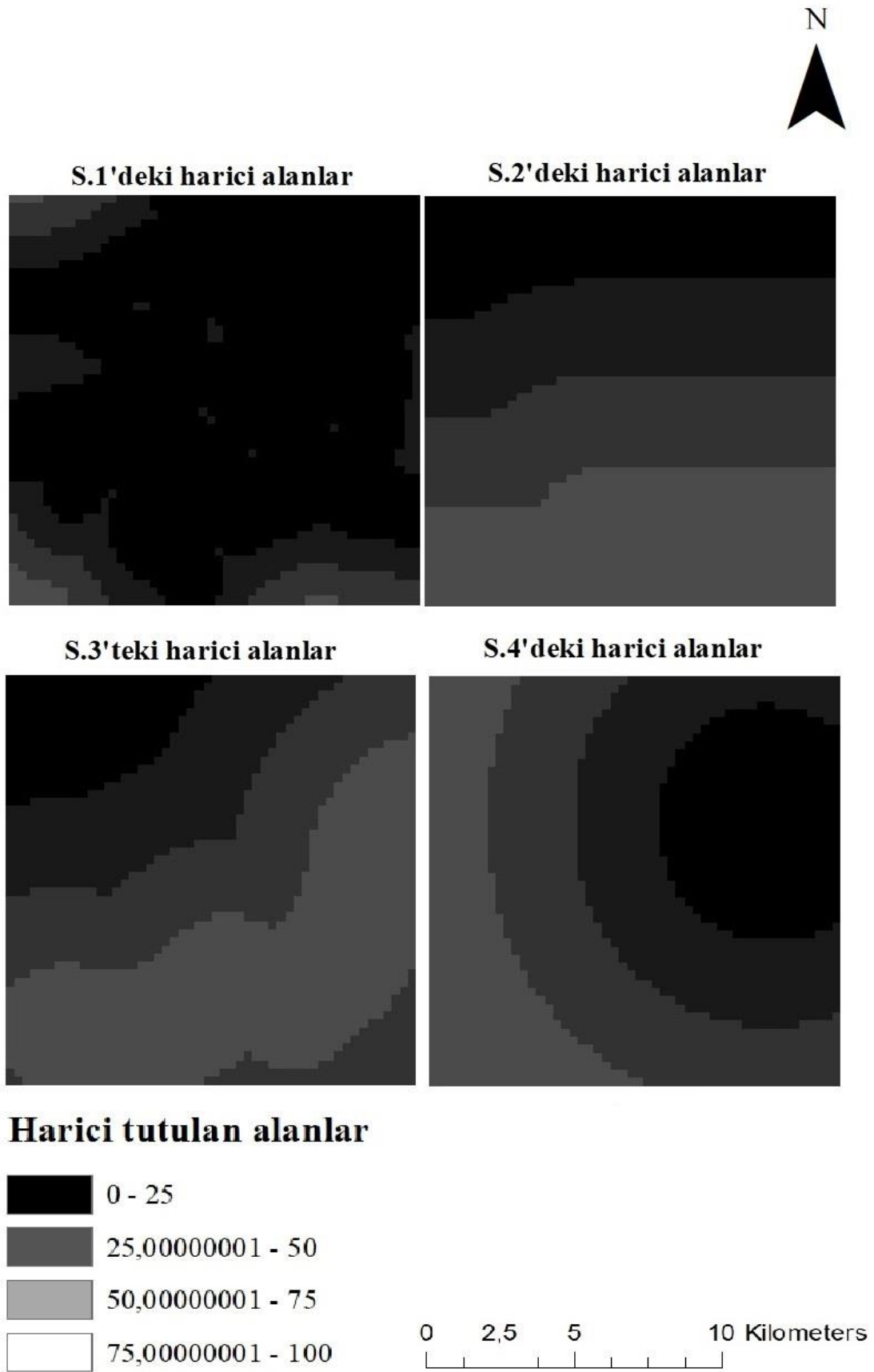
Senaryo 2: Bu senaryo tarihi dokuların etkisini görebilmek ve merkez köylerin plansız şehirleşmesini konu almak amacıyla hazırlanmış ve sit alanlarının ve merkez köylerin ağırlığı 0, diğer alanların ağırlıkları sit alanlarının yakınlığına göre sırasıyla 50,

75 ve 100 değerini almıştır. Bu şekilde sit alanlarının ve çevresinin cazibe merkezi olmasını önlemek amaçlanmıştır.

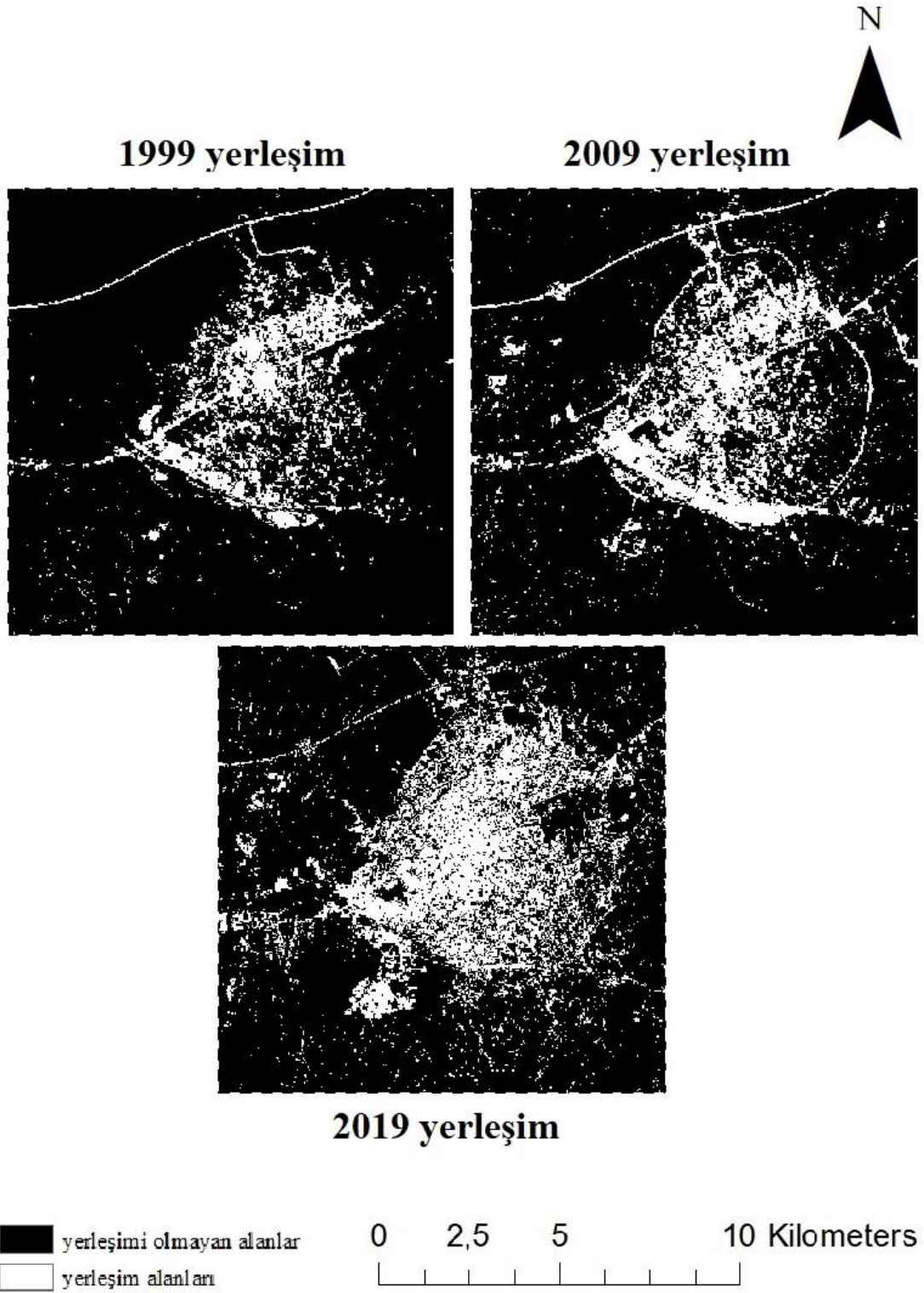
Senaryo 3: Bu senaryoda jeolojik olarak sakıncalı alanların kentleşmeye etkisi araştırılmış ve fay hattının olduğu alanlara 0 diğer alanlara sırasıyla 50, 75 ve 100 değeri vererek ağırlıklandırma yapılmıştır.

Senaryo 4: Bu senaryoda kamu tesislerinin ve yeni şehir hastanesinin kentleşmeye etkisi araştırılmış ve kamu tesislerinin kentleşme üzerindeki etkisinin önemli olduğu düşünülerek şehir hastanesine 100, diğer alanlara sırasıyla 75, 50 ve 0 değeri verilerek ağırlıklandırılmıştır.

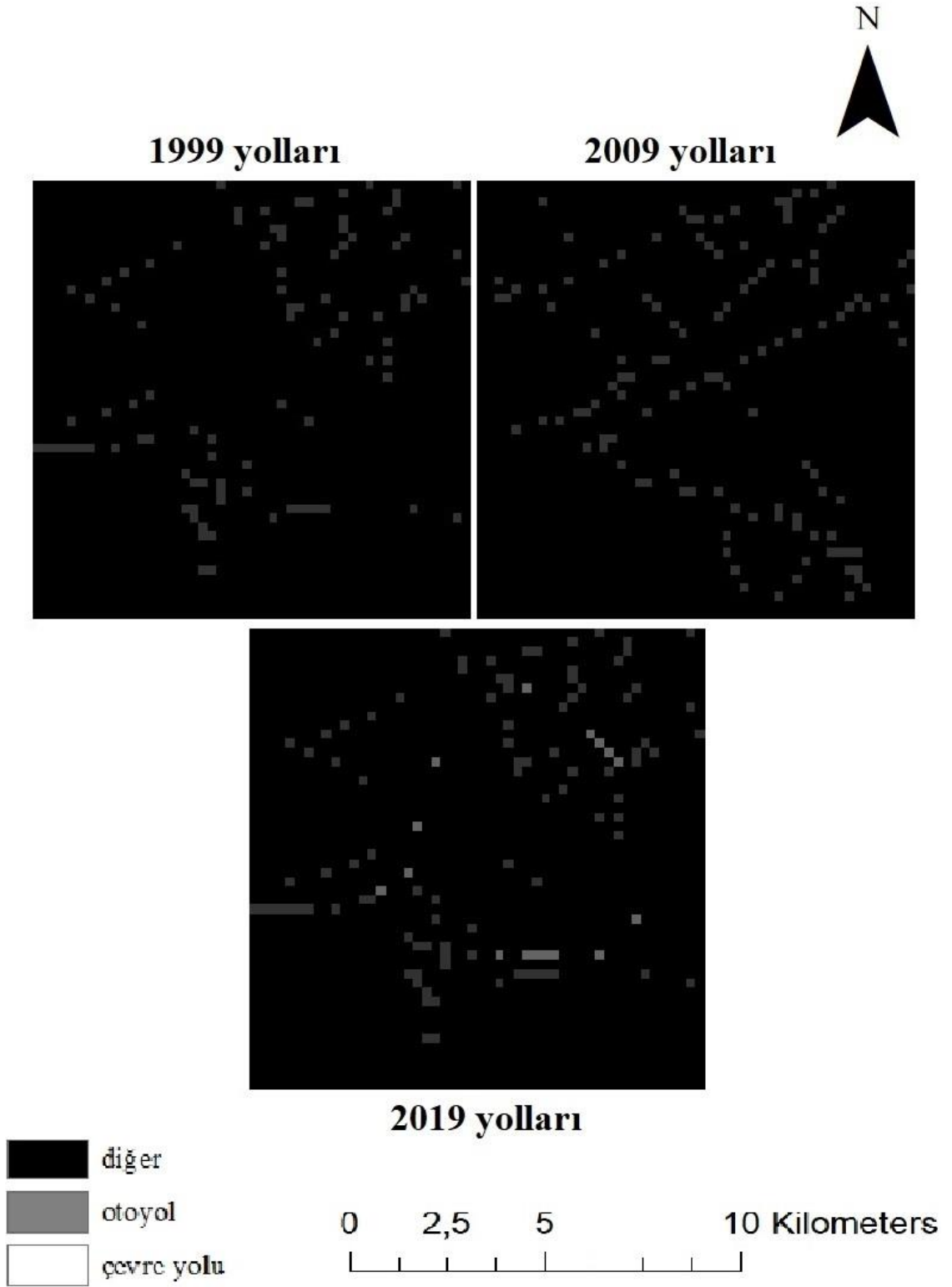
Modelin kalibrasyonu için tüm girdi verileri bir CBS yazılımı olan ArcGIS'te derlenmiştir. Veri setinin tamamı aynı koordinat sisteminde ve aynı projeksiyonda 50 m, 100 m ve 200 m (WGS 84 datumunda, UTM 37 N 6 derecelik koordinat sisteminde) çözünürlüklü raster veriye dönüştürülmüştür. Ardından tüm giriş verileri, modelin bir gereği olan gri tonlamalı 8 bit özellikte gif formatına dönüştürülmüştür (Şekil 4.5, Şekil 4.6, Şekil 4.7, Şekil 4.8).



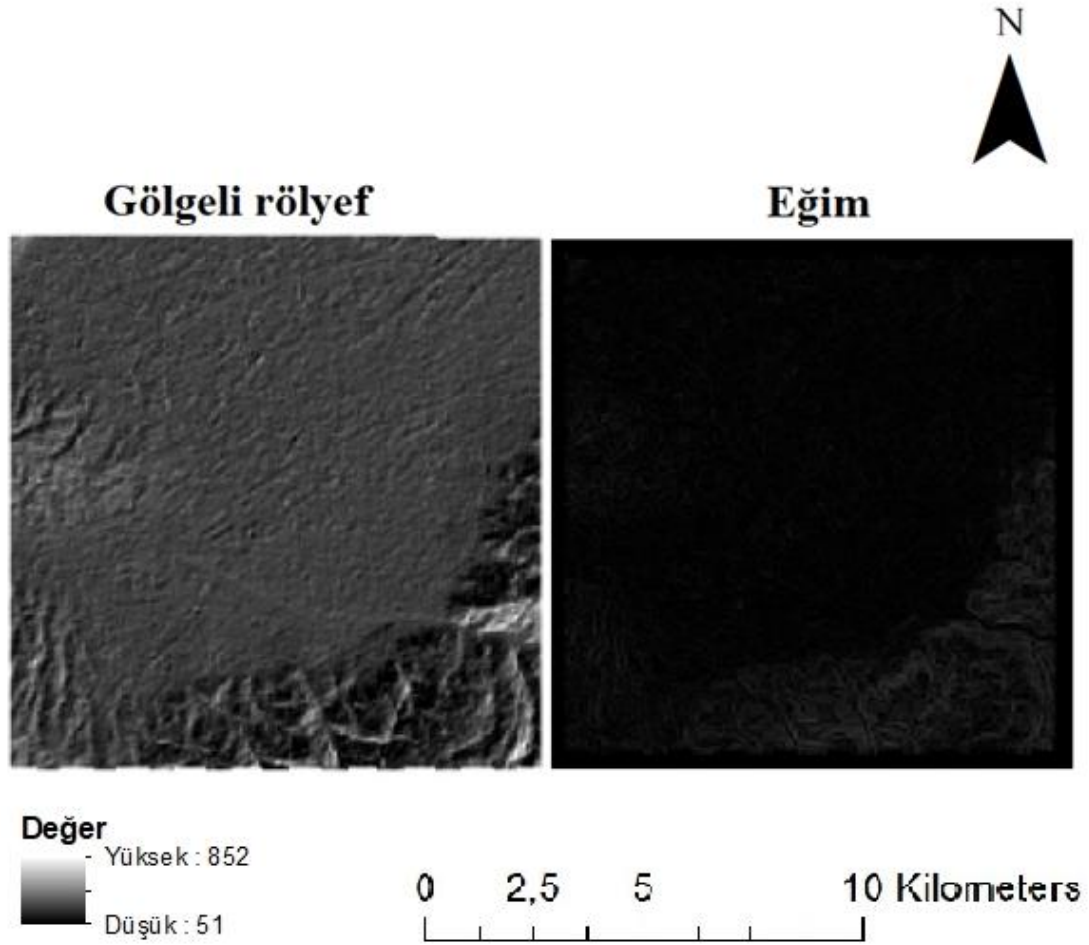
Şekil 4.5. Senaryolara göre kentleşmeden harici tutulan alanlar



Şekil 4.6. Yıllara göre düzenlenmiş yerleşim katmanları



Şekil 4.7. Yıllara göre düzenlenmiş ulaşım ağı katmanları



Şekil 4.8. Eğim ve gölgeli rölyef katmanları

4.2.2. Model kalibrasyonu ve model tahmini

Model; kaba (coarse), ince (fine) ve son (final) olmak üzere üç aşamalı kalibrasyon içermektedir. SLEUTH Modeli için gerekli olan tüm raster veri katmanları ArcGIS yazılımı kullanılarak gif formatına dönüştürülmüştür. Kaba kalibrasyon için 200 m, iyi kalibrasyon için 100 m ve son kalibrasyon için ise 50 m çözünürlüğe sahip veri setleri kullanılmıştır. Modeli çalıştırmadan önce, giriş verilerinin kontrol edilmesi için test aşamasından geçirek kaba kalibrasyon başlatılmıştır. Kaba kalibrasyon için 200 m olan girdi verileri ve MC iterasyon sayısı 5 olarak alınmıştır. Kaba kalibrasyon sonucu çıkan parametreler senaryo dosyasında yazılarak ve 100 m olan girdi verileri sisteme eklenerek MC iterasyon sayısı 8 olarak alınmış ve ince kalibrasyon başlatılmıştır. Daha sonra, ince kalibrasyon sonucu çıkan parametreler senaryo dosyasında yazılarak ve 50m çözünürlükte olan girdi verileri sisteme eklenerek MC iterasyon sayısı 10 olarak alınmış ve son kalibrasyon başlatılmıştır. Kalibrasyon sürecinde model, kontrol parametrelerine ait bütün olası kombinasyonları ve

permütasyonları test etmektedir ve çekirdek yılından (1999) güncel veriye kadar çeşitli şekillerde modeli çalıştırmaktadır. Kalibrasyon, model davranışları ve bilinen yıllara ait veriler arasında mekansal ve diğer istatistiksel değerleri maksimize etme prensibi ile çalışmaktadır. Farklı ölçüm değerleri, beş farklı büyüme parametresinin aralığını daraltmak için kullanılmaktadır. Lee-Sallee metrik değerine göre sıralamada ilk 3 sıra dikkate alınmalıdır. Model en kaba çözünürlükten gerçek çözünürlüğe doğru sırasıyla kalibre edilmiş ve böylece parametre değerleri kademeli olarak daraltılmıştır. Kaba kalibrasyon için aralık artışları 0-100, ince kalibrasyon için aralık artışlarını 5 ve 10, son kalibrasyon için 1 ve 5 aralığında tutulması uygundur. Osmaniye iline ait farklı kalibrasyonlardan hesaplanan beş farklı büyüme parametreye ait en uygun değerler Tablo 4.3’ te verilmektedir. Sonuçlara bakıldığında, sistem davranışını kontrol eden parametrelerin her aşamada değiştiği görülmektedir. Parametre değerleri “1” ve “100” değerleri arasında değişmektedir. Kaba kalibrasyon sonucunda saçılım, ortaya çıkma, yayılma, eğim ve yol çekimine ait parametre değer aralıkları daralarak, ince kalibrasyonda, ince kalibrasyondan çıkan parametre değer aralıkları daralarak en hassas değerler son kalibrasyonda kullanılmıştır.

Tablo 4.3. Senaryolara göre kalibrasyon katsayıları

KABA KALİBRASYON PARAMETRELERİ																				MC=5
SAÇILIM				ORTAYA ÇIKMA				YAYILIM				EĞİM				YOL ETKİSİ				
S.1	S.2	S.3	S.4	S.1	S.2	S.3	S.4	S.1	S.2	S.3	S.4	S.1	S.2	S.3	S.4	S.1	S.2	S.3	S.4	
1	1	1	1	1	1	1	50	50	100	100	100	75	1	1	100	100	1	50	25	
1	1	1	1	1	1	1	75	50	100	100	100	75	1	1	50	1	25	1	25	
1	1	1	1	1	1	1	50	50	100	100	100	75	50	50	50	25	50	25	1	
İNCE KALİBRASYON PARAMETRELERİ																				MC=8
SAÇILIM				ORTAYA ÇIKMA				YAYILIM				EĞİM				YOL ETKİSİ				
S.1	S.2	S.3	S.4	S.1	S.2	S.3	S.4	S.1	S.2	S.3	S.4	S.1	S.2	S.3	S.4	S.1	S.2	S.3	S.4	
1	5	1	1	75	1	1	50	50	75	85	75	1	50	50	90	25	1	40	1	
1	5	1	1	25	1	1	50	75	75	75	75	75	50	30	90	1	10	40	5	
1	5	1	1	75	1	1	50	50	75	80	75	75	50	40	90	100	20	1	10	
HASSAS KALİBRASYON PARAMETRELERİ																				MC=10
SAÇILIM				ORTAYA ÇIKMA				YAYILIM				EĞİM				YOL ETKİSİ				
S.1	S.2	S.3	S.4	S.1	S.2	S.3	S.4	S.1	S.2	S.3	S.4	S.1	S.2	S.3	S.4	S.1	S.2	S.3	S.4	
1	3	2	4	45	1	1	25	50	65	83	60	75	30	50	100	100	1	1	1	
1	3	2	4	25	1	1	25	50	65	83	60	75	30	50	100	85	4	8	2	
1	3	2	4	45	1	1	25	50	65	83	60	75	30	50	100	55	8	16	4	

Sıralanan parametre değerleri son aşamada tam sayıya yuvarlanarak best fit value olarak adlandırılan en uygun katsayı değerleri, senaryo klasöründe kullanılmak üzere modele girdi olarak işlenmiştir. 50 m olan girdi verileri sisteme eklenerek MC iterasyon sayısı 100 alınarak tahmin işlemi gerçekleştirilmiştir (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Tahmin aşamasında kullanılan en uygun katsayıları

Senaryolar	Saçılım	Ortaya Çıkma	Yayılm	Eğim	Yol Etkisi
S.1.	2	24	6	9	10
S.2.	2	24	6	6	9
S.3.	2	22	6	16	9
S.4.	2	18	5	26	8

Bu katsayılar; eğim, yollar, yeni kentlerin gelişimi için uygun çekirdek alanların belirlenmesi, mevcut çekirdek alandaki kentsel büyümenin yayılımının belirlenmesi ve farklı yol hiyerarşisi ve yayılımın etkilerinin belirlenmesini kontrol etmektedir (Tablo.4.5).

Tablo 4.5. SLEUTH Model ile simule edilen büyüme tipleri (Dietzel and Clarke, 2007).

BÜYÜME DÖNGÜSÜ SIRASI	BÜYÜME KURALLARI	KONTROL KATSAYILARI	TANIM
1	Kendiliğinden olan büyüme	Saçılım Katsayısı	Potansiyel yeni büyüme hücrelerinin rastgele seçilmesi
2	Yaygın büyüme (yeni merkezler)	Ortaya çıkma Katsayısı Eğim Katsayısı	Kent merkez büyümesinden kendiliğinden olan yeni büyüme.
3	Yapısal büyüme	Yayılm Katsayısı Eğim Katsayısı	Eski veya yeni kent merkezlerinin dışarı doğru- kent çeperine doğru büyümesi
4	Yol etkin büyüme	Yol Etkisi Katsayısı Saçılım Katsayısı Ortaya çıkma Katsayısı Eğim Katsayısı	Yeni kentleşmiş hücrelerin ulaşım ağı boyunca büyüyerek çoğalması

Çeperlerden dışa doğru saçılma eğilimini gösteren saçılım değeri tüm senaryolarda eşit çıkmıştır. Saçılım katsayısının düşük çıkması kentsel büyüme için yeni büyüme hücrelerinin rastgele seçilmediği anlamına gelir (Kesgin Atak, 2013). Ortaya çıkma, yeni oluşan kent merkezlerini temsil etmektedir. Çalışmada ortaya çıkma katsayısı ise bütün senaryolarda yüksek çıkmıştır. Ortaya çıkma katsayısının yüksek olması, araştırma alanında yeni merkezler için yeterli büyüklükte alanın bulunduğunu göstermektedir. Kentleşmenin eğimli alanlara karşı direncini gösteren eğim değerinin de S.3. ve S.4'te yüksek çıktığı görülmektedir. Bunun sebebi tam olarak ova nitelikleri göstermeyen Osmaniye ilinin bir bölümünün eğimli araziye sahip olmasıdır. Osmaniye'nin güneyinden doğuya doğru uzanan Amanos Dağları yer alır. Yol etkisinin ise kentleşmeyi belli bir oranda etkilediği görülmektedir. Bir alandaki kentleşmenin yollardan ne kadar etkilendiğini gösteren yol etkisi de yaklaşık olarak tüm senaryolarda

eşit çıkmıştır. Senaryolar karşılaştırıldığında S.1.de yolların etkisinin en yüksek olduğu ve S.4. de en az olduğu görülmektedir.

Senaryoların tamamında Osmaniye ilinin büyümesinde ortaya çıkma katsayılarının yol etkisi katsayısına göre daha etkili olduğu görülmektedir. Bu senaryolarda ortaya çıkma yol etkisi ve eğimin saçılım ve yayılımdan daha etkili olduğu görülmektedir.

SLEUTH modeli kendini düzeltme (self-modification) özelliği de tahmin aşamasında devreye girmektedir.bu kendi kendini değiştiren kurallar sadece anormal derecede yüksek veya anormal derecede düşük büyüme oranlarında (growth rate) harekete geçirilir. Büyüme oranları (growth rate) kent oluşmuş yeni pikseller ile karşılaştırılarak alanlar hesaplanmaktadır. Model tarafından kritik derecede yüksek ve kritik derecede düşük büyüme limitleri saçılım,ortaya çıkma ve yayılma parametrelerinin yüksek ya da düşük çıkmasına sebep olur (Uysal, 2014; Yağcı, 2020).

Her bir kalibrasyon sonucunda elde edilen katsayı kombinasyonları 13 metrikten oluşmaktadır. Bunlar; Çarpım (Product), Oran (Compare), Popülasyon (r2), Sınır (Edges), Kümeler (Clusters), Küme ölçüsü (Cluster size), Lee-Sallee, Eğim (Slope) Kent (Urban), X-Ortalama, Y-Ortalama, Yarıçap (Rad) ve F-değeri (Fmatch) olarak ifade edilen metriklerdir. Bu metrikler arasında, sadece Lee-Sallee metriği alan eşleştirmesini yansıtabilir. Bu metrik, modelin büyüme ve bilinen kent ölçüleri arasındaki mekansal uyumu ölçmektedir. Aynı zamanda tarihsel veri setlerini en iyi tanımlayan parametreleri belirlemek için kullanılır. Lee-Sallee 0 ile 1 arasında bir değer aralığına sahiptirler, 1'e yaklaştıkça doğruluk artmaktadır (Dietzel ve Clarke, 2007). Yapılan uygulamalarda Lee-Sallee metriği değerinin 0,40 ve üzeri olması yüksek doğrulukta kabul edilmektedir (Berberoğlu ve ark., 2016). Kalibrasyon sonucunda; LeeSallee metrik değerleri S.1 için 0, 5070, S.2 için 0, 5034, S.3 için 0,4765, S.4 için 0,4967 bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, doğruluğu en yüksek olan değere sahip senaryo S.1'dir.

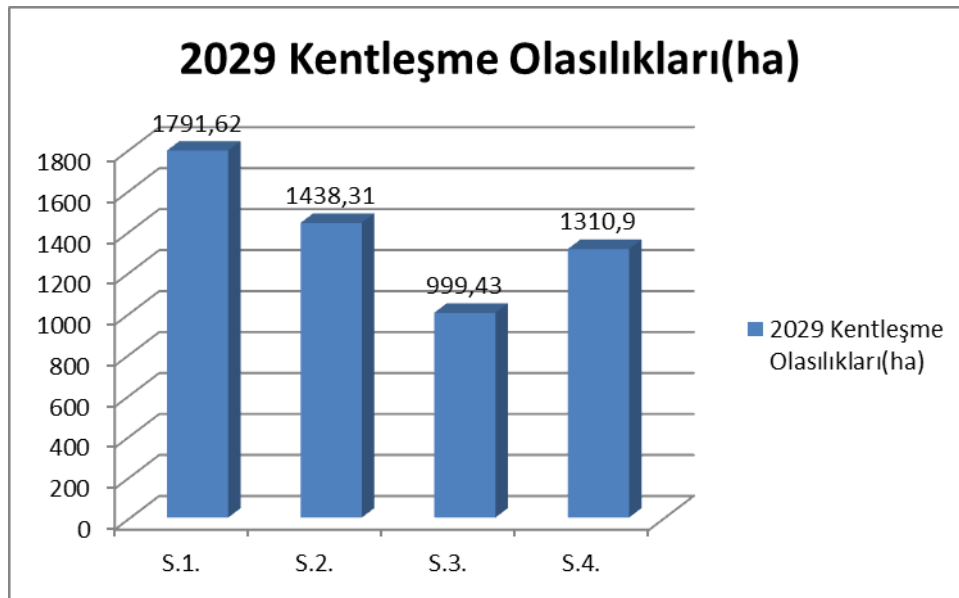
4.2.3.Model Çıktıları

Tahmin işleminden sonra 2029 ve 2039 yıllarına ait her senaryo için ayrı ayrı olası kentsel büyüme simülasyonları gerçekleştirilmiştir. Ve iki farklı yıla ait her senaryo için ayrı ayrı öngörü haritaları oluşturulmuş ve Osmaniye kentine ait %50'den fazla olan kentsel büyüme olasılıkları hesaplanmıştır (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. 2029 ve 2039 yılları için SLEUTH kentleşme alanı olasılıkları

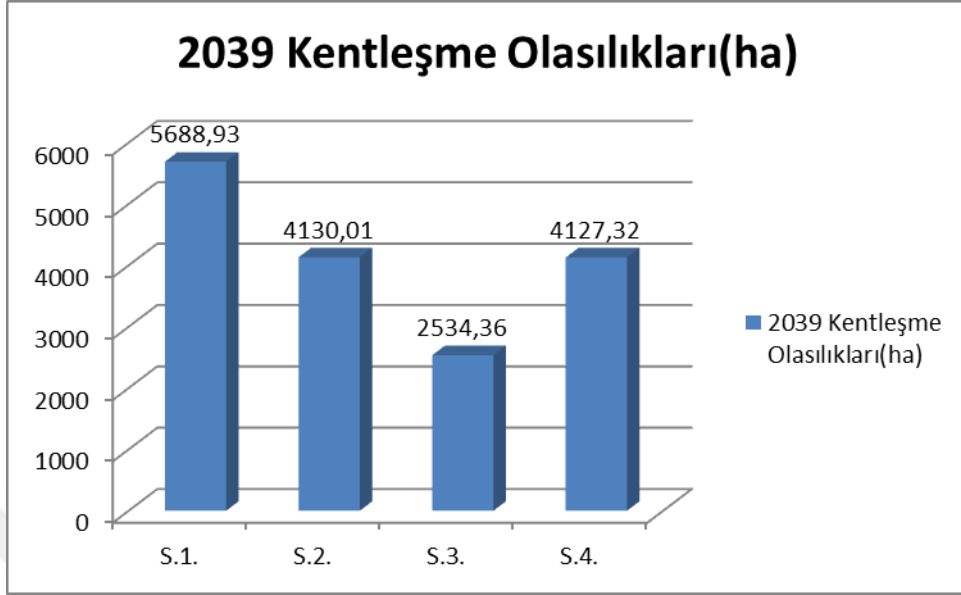
2029 Kentleşme Olasılıkları(ha)					
Senaryolar	%50-%60	%60-%70	%70-%80	%80-%90	%90-%100
S.1.	235,55	222,83	251,24	333,83	748,17
S.2.	290,31	225,8	129,5	229,54	563,16
S.3.	83,32	222,87	121,51	238,22	333,51
S.4.	209,18	159,06	188,1	220,15	534,41
2039 Kentleşme Olasılıkları(ha)					
Senaryolar	%50-%60	%60-%70	%70-%80	%80-%90	%90-%100
S.1.	287,43	243,53	420,72	891,66	3845,59
S.2.	381,7	332,63	1308,7	1126,73	980,25
S.3.	154,78	355,45	159,45	843,12	1021,56
S.4.	274,7	151,71	393,88	750,85	2556,18

Osmaniye ilinin 2029 ve 2039 yılı kentleşme olasılık haritaları verilmiştir. Osmaniye kentinin gelecek simülasyonları sonucunda senaryolara göre kentleşme ihtimali yüzde 50'den fazla olan kent alanları hesaplanarak alanlar grafikleri oluşturulmuştur (Grafik 4.5 ve Grafik 4.6).

**Grafik 4.5.** 2029 yılı kentleşme olasılık tahminleri

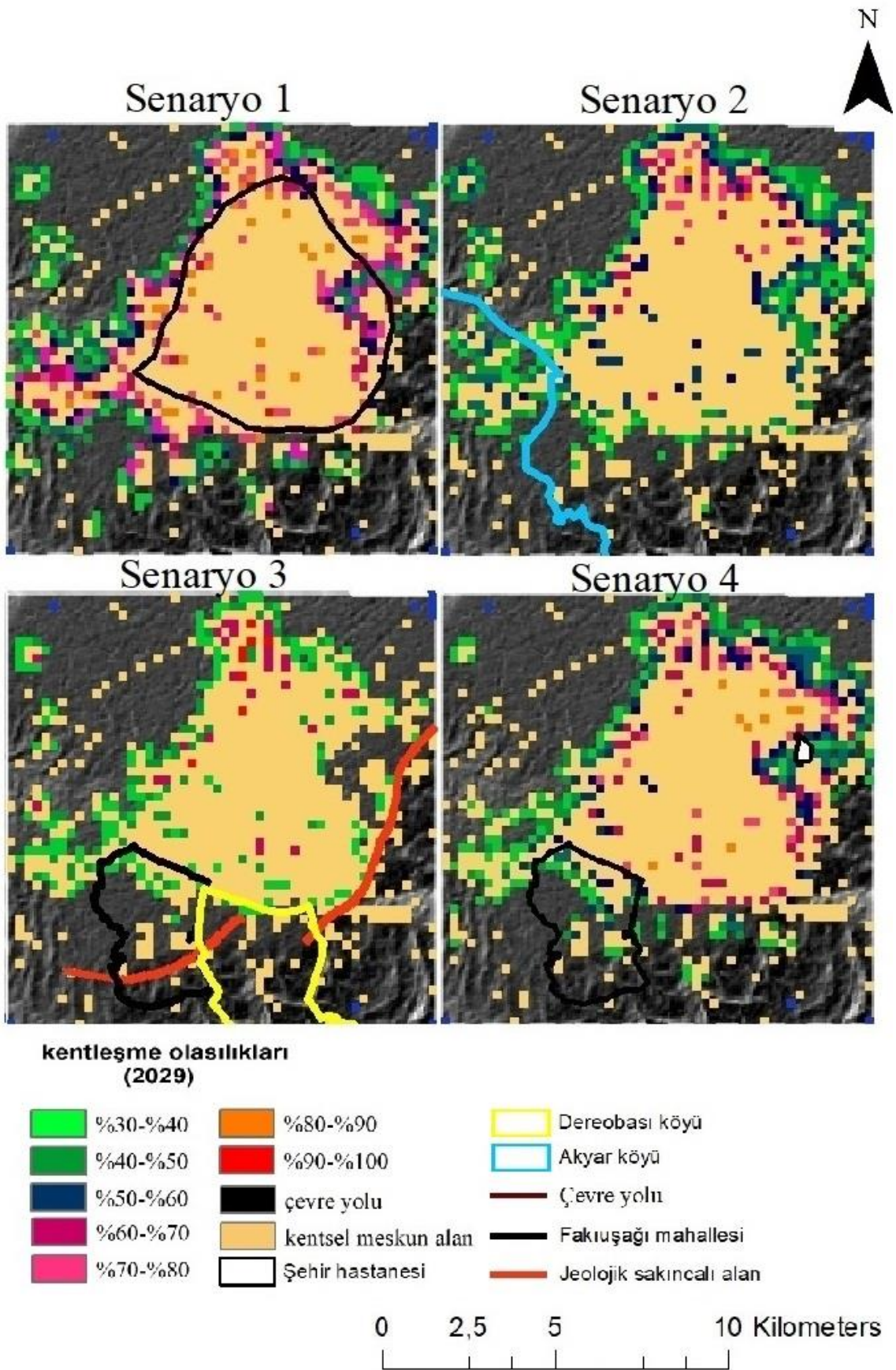
Sonuç grafiklerine göre her iki tahmin yılında da (2029-2039) kentsel büyümenin en fazla Senaryo 1'de, en az ise senaryo 3'te gerçekleştiği sonucuna

ulaşmıştır. Çalışmadaki sonuçlar incelendiğinde kamu yatırımlarının kentleşmedeki önemi açıkça görülmektedir.

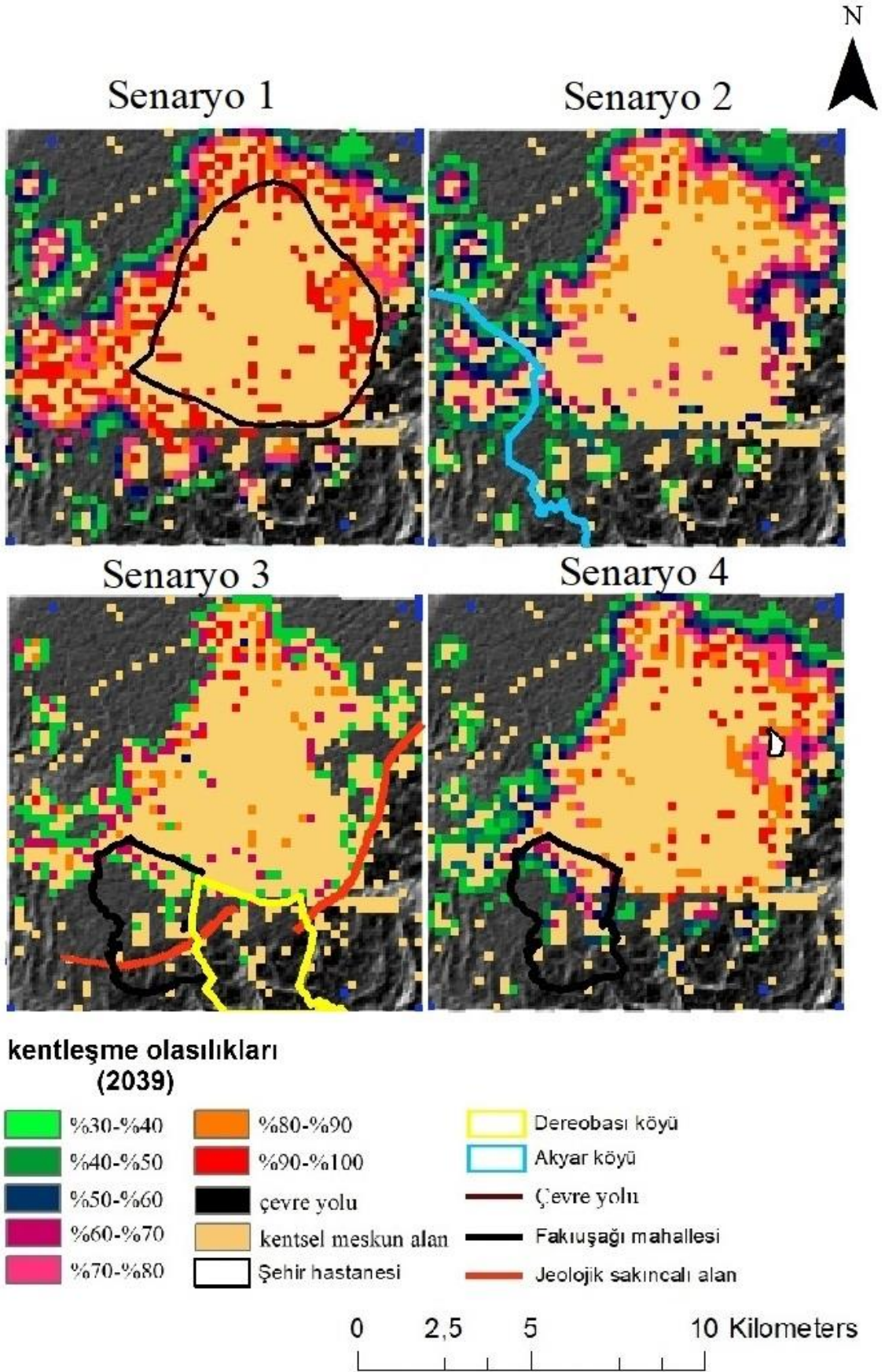


Grafik 4.6. 2039 yılı kentleşme olasılık tahminleri

Her bir senaryo için 2029 yılı kentleşme olasılıkları haritası Şekil 4.9’da, 2039 yılı kentleşme olasılıkları haritası Şekil 4.10’da verilmiştir.

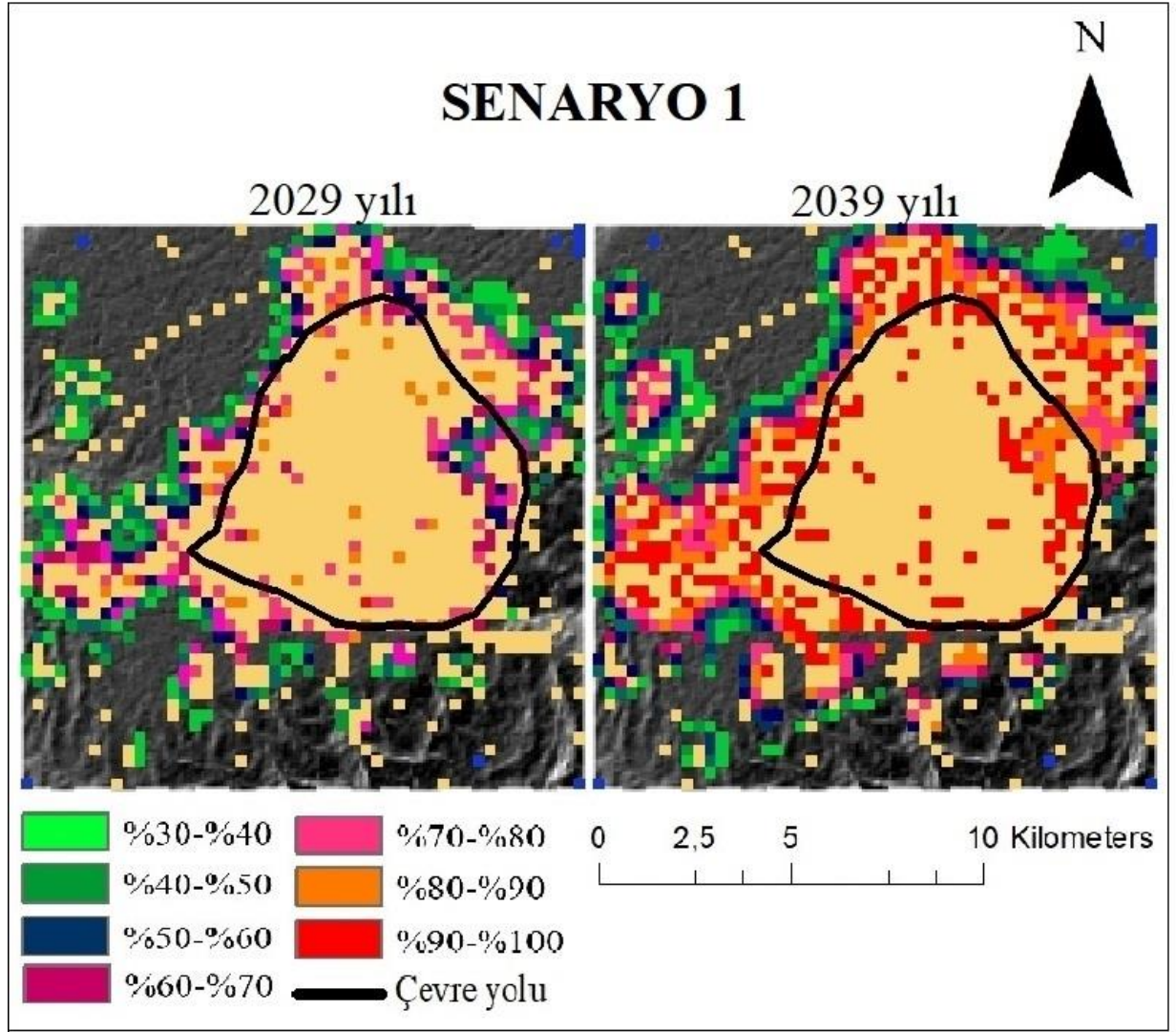


Şekil 4.9. 2029 yılı için kentleşme olasılıkları



Şekil 4.10. 2039 yılı için kentleşme olasılıkları

Her senaryo için ayrı ayrı olası kentsel büyüme öngörü haritaları oluşturulmuştur (Şekil4.11, Şekil 4.12, Şekil 4.13, Şekil 4.14).



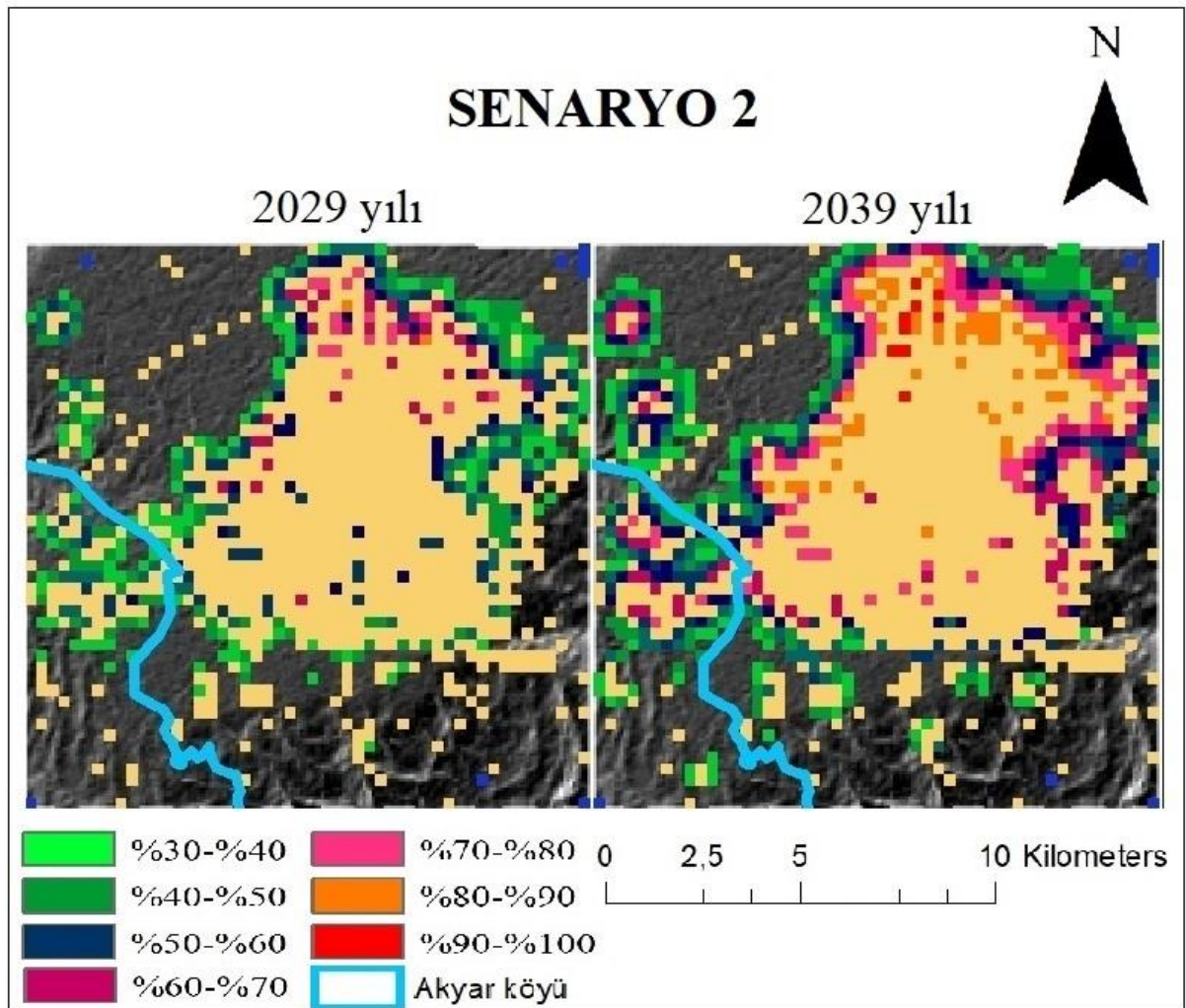
Şekil 4.11. Senaryo 1 için 2029-2039 yılı haritası

Birinci senaryonun sonucuna göre çevre yolunun kentleşmeyi büyük oranda etkilediği görülmektedir. 2029 yılı tahmininde çevre yolunun yakın çevresinde bir kentleşme yaşanırken, 2039 yılı görüntüsünde öngörülen kentleşmenin tarım arazilerini büyük oranda etkilediği görülmüştür. Öngörülen sonuçlar, Osmaniye kentinin özellikle kuzeydoğu yönünde gelişme gösterdiğini ve bu gelişmenin tarım topraklarına zarar verdiğini vurgulamaktadır. Senaryo 1 için kentleşme olasılıkları Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6. Senaryo 1 Kentleşme Olasılıkları

SENARYO 1					
YILLAR	%50-%60	%60-%70	%70-%80	%80-%90	%90-%100
2029	235,55	222,83	251,24	333,83	748,17
2039	287,43	243,53	420,72	891,66	3845,59

Senaryo 1 çevre yolunun kentleşmeye etkisini araştırmıştır. Tablo 4.6 incelendiğinde Senaryo 1 için %90-%100 kentleşme ihtimalli alanlarda 3097.42 ha fark hesaplanmıştır. Bu fark kentleşmeyi en çok etkileyen senaryonun Senaryo 1 olduğunu ifade etmektedir.



Şekil 4.12. Senaryo 2 için 2029-2039 yılı haritası

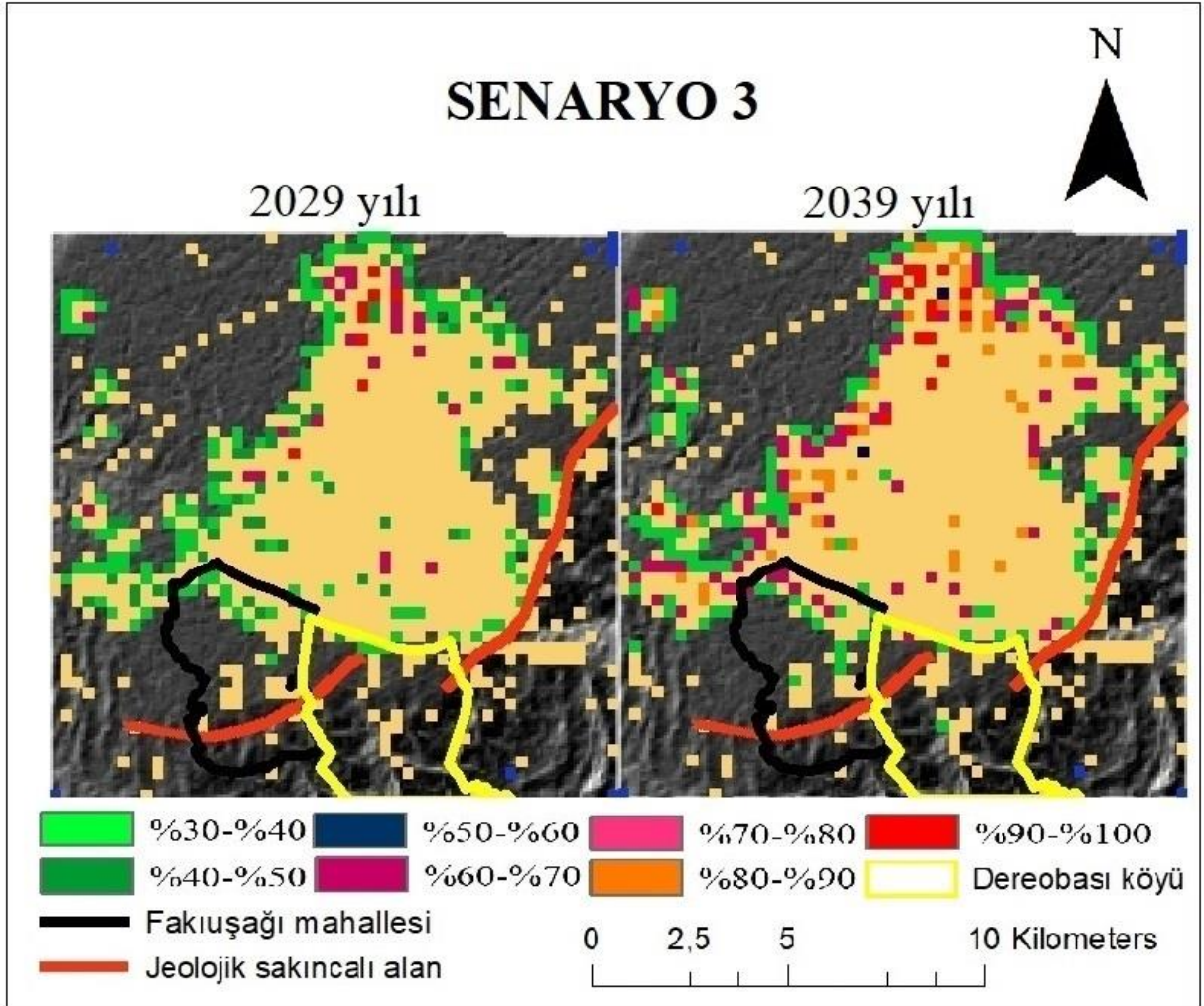
Araştırma sonucuna göre büyük çoğunluğu Osmaniye'nin güneyinde yer alan sit alanlarının ve kente yakınlığıyla bilinen merkez köylerden biri olan Senaryo 2'de şehrin kuzey ve kuzeydoğuya doğru büyüdüğü gözlenmiştir.

Tablo 4.7'ye göre Akyar Köyü ve köy içindeki tarım alanları, ormanlık alanlar ve mera alanları yok olma tehlikesinden korunmuştur.

Tablo 4.7. Senaryo 2 Kentleşme Olasılıkları

SENARYO 2					
YILLAR	%50-%60	%60-%70	%70-%80	%80-%90	%90-%100
2029	290,31	225,8	129,5	229,54	563,16
2039	381,7	332,63	1308,7	1126,73	980,25

Araştırma sonucuna göre Senaryo 3 jeolojik olarak sakıncalı olan alanları araştırmaktadır (Şekil 4.13). Fay hattı üniversitenin kurulduğu Fakiuşağı Mahallesi'nin ve merkez köylerden olan Dereobası ve Karacalar Köyü'nün içinden geçmektedir. Bu senaryo jeolojik olarak sakıncalı bölgelerde kentleşmenin önlenmesi amacıyla uygulanmıştır. Kentteki fay hattının ormanlık arazinin sınırında ve kuzeye doğru doğu yönünde olduğu görülmektedir. Çalışmada kentleşmenin fay hattından uzakta olması hedeflenmiştir. Fakat batı ve kuzey yönündeki büyüme hareketi bu senaryoda da tarım arazilerinin zarar gördüğünü ortaya çıkarmıştır.



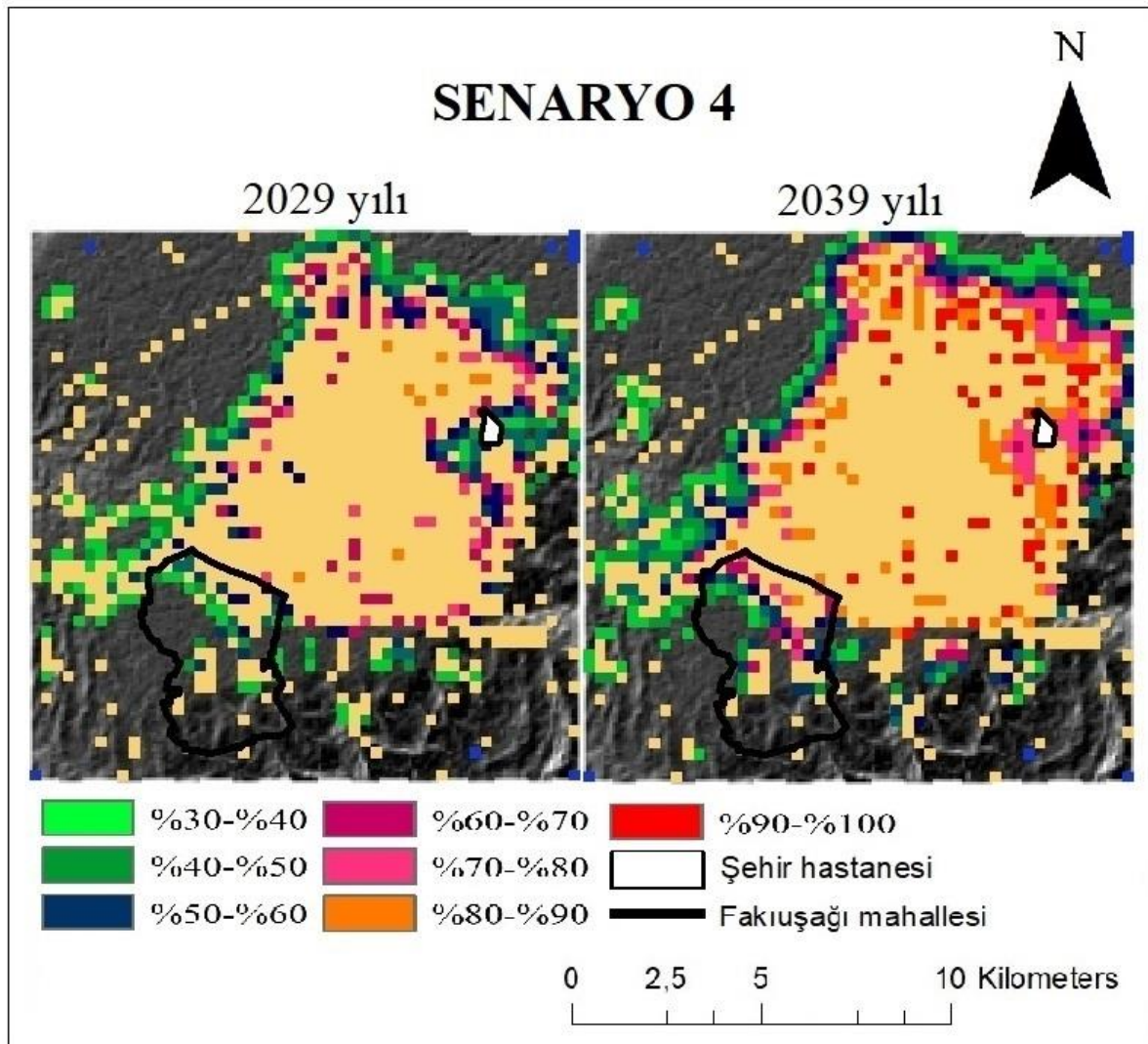
Şekil 4.13. Senaryo 3 için 2029-2039 yılı haritası

Tablo 4.7 ve Şekil 4.13 incelendiğinde jeolojik olarak sakıncalı olan alanlara mahalle ve köyler kurulduğu anlaşılmaktadır. %90-%100 kentleşme gösterecek olan alanlarda 687.95 ha fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Jeolojik olarak sakıncalı görülen Fakıuşağı Mahallesi Osmaniye ilinin kentleşmesine en önemli katkıyı sağlayan dinamiklerden birine sahiptir. Ağırlıklandırma yapılırken verilen değerler sonucu bölgedeki kentleşme oranı düşürülmüş ancak jeolojik tehlike sona erdirilememiştir.

Tablo 4.7. Senaryo 3 Kentleşme Olasılıkları

SENARYO 3					
YILLAR	%50-%60	%60-%70	%70-%80	%80-%90	%90-%100
2029	83,32	222,87	121,51	238,22	333,51
2039	154,78	355,45	159,45	843,12	1021,56

Senaryo 4 kurulması beklenen kamu tesislerinin kentleşmeye etkisini incelemek için oluşturulmuştur. Kuzeydoğu yönünde kurulması beklenen şehir hastanesi Osmaniye'deki kentleşmenin en hissedildiği dinamiklerinden biridir. Tahmin haritalarından da görüldüğü gibi hem 2029 yılında hem de 2039 yılında kent genel olarak yayılarak büyümüş ancak belirlenen kamu çevresinde yüzde yüze yakın büyüme gerçekleşeceği ortaya konmuştur (Şekil 4.14). Kentin coğrafik yapısı nedeniyle kuzeydoğu güneybatı yönünde büyümesi mümkündür. Kuzeybatıda tarım toprakları güneybatıda orman arazileri yer almaktadır. Bu senaryo sonucunda da bütün çabalara rağmen tarım arazilerinin zarar gördüğü anlaşılmaktadır.



. Şekil 4.14. Senaryo 4 için 2029-2039 yılı haritası

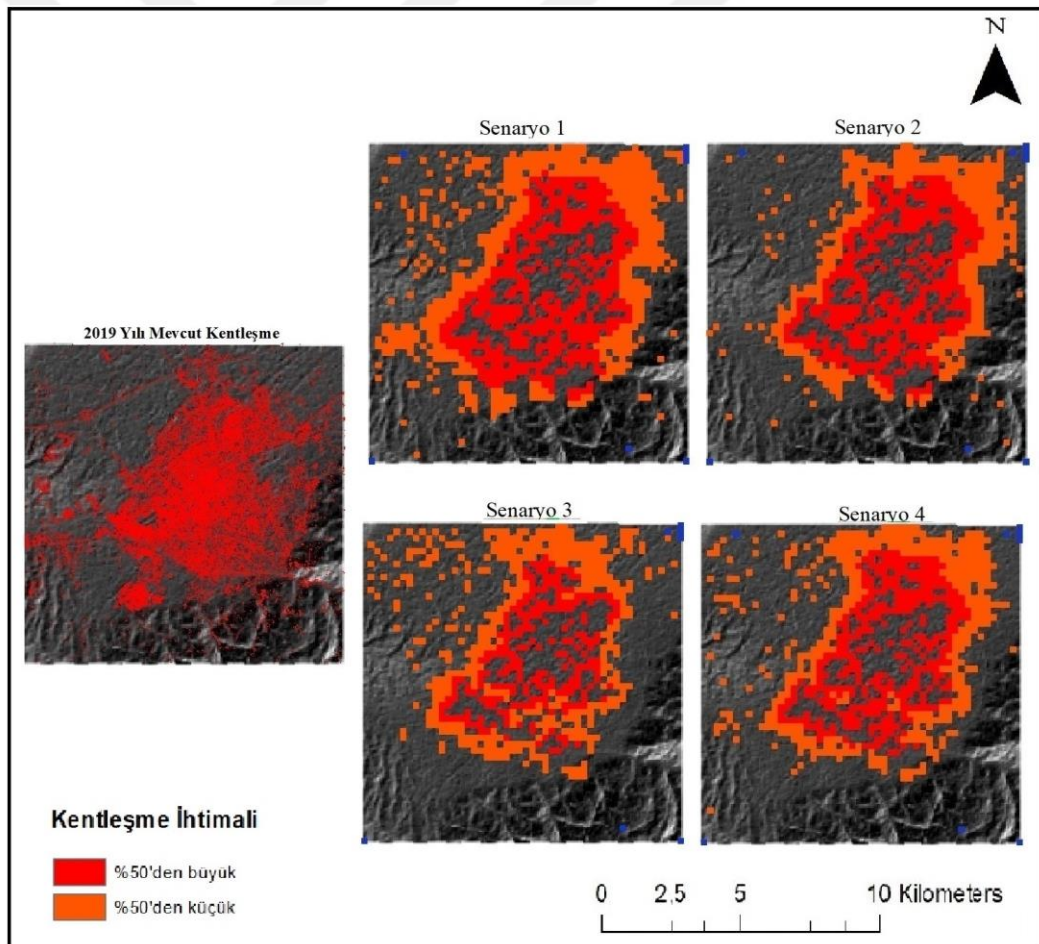
Tablo 4.8 incelendiğinde %90-%100 kentleşme gösterecek alanlarda 2021.77 ha kadar önemli bir fark olduğu gözlenmiştir. Kamu kurumlarının Osmaniye gibi orta

ölçekli kentlerde kentleşmeyi etkileyen önemli dinamikler olduğu bilinmektedir. Bu senaryoda ise yeni şehir hastanesinin etkisi araştırılmıştır. Yeni şehir hastanesinin kurulmasının kentleşmeye önemli katkılar sunduğu Tablo 4.8’de anlaşılmaktadır.

Tablo 4.8. Senaryo 4 Kentleşme Olasılıkları

SENARYO 4					
YILLAR	%50-%60	%60-%70	%70-%80	%80-%90	%90-%100
2029	209,18	159,06	188,1	220,15	534,41
2039	274,7	151,71	393,88	750,85	2556,18

Son olarak her bir senaryo için 2019 kentleşme haritası tahmin edilmiş ve mevcut kentleşme ile karşılaştırılmıştır. Kentleşme oranları ve doğruluk analizleri yapılarak çalışmanın önemi Şekil 4.15’te vurgulanmıştır.



Şekil 4.15. Osmaniye ili 2019 yılı mevcut kentleşme haritası ve senaryolara göre kontrollü kentleşme olasılıkları

2019 yılına göre yapılan analizlerde mevcut kentleşme ile kontrollü büyüme senaryolarına göre tahmin edilen kentleşme durumları incelendiğinde Senaryo 1, 2840.98 hektarlık bir alanla %98; Senaryo 2, 2752.12 hektarlık bir alanla %96; Senaryo 3, 2318.43 hektarlık bir alanla %80; Senaryo 4 ise 2695.18 hektarlık bir alanla %93'lük bir oranla doğruluk hesaplanmıştır. Doğal dokuları ve tarım arazilerini koruma nedeniyle kontrollü büyüme senaryolarında Osmaniye kentinde gelecekteki büyümenin güneydoğu hariç diğer yönlere dağılma göstereceği görülmektedir. Güneydoğuda jeolojik sakıncalı alan olarak görülen fay hattı ve yaylacılık turizmiyle dikkat çeken merkez köylerin bulunması Senaryo 3'e göre kentin gelişimini bu yönde kısıtlamıştır. Ancak mevcut kentleşme ile kent büyümesine hiçbir kısıtlama getirilmediği görülmekte ve kentin dağılımı ile çoğunlukla merkez köylere olan baskının ileriki zamanlarda meraların yok olmasıyla kentleşmenin tarım alanlarına sıçrayacağı verimli arazilerin kentleşmeye açılacağı vurgulanmaktadır. 2039 yılına kadar olan süreçte ise kontrollü büyüme senaryoları dikkate alınmazsa tarım, mera ve ormanlık alanların zarar göreceği ve merkez köylerin baskı altında kalarak halkın geçim kaynağı olan tarım ve hayvancılık sektöründe geri dönüşümsüz tahribatlara yol açacağı öngörülmektedir.

5. TARTIŞMA

Osmaniye kenti 1997 yılında il statüsüne ulaşarak, kırsal alandan kente göç olgusunu hareketlendirmiş ve kentte nüfus artışına yol açmıştır. Kentteki nüfus artışının kentsel büyümeye hız kazandırdığı bilinmektedir. Sonraki dönemde Türkiye'deki pek çok kentte görülen kamu yatırımlarının yerelleştirilmesi, Osmaniye kentinde de yaşanmış ve devlet hastanesinin kurulması, alışveriş merkezinin açılması ve üniversite kampüsü gibi önemli kamu yatırımları kent merkezinin güneye doğru hızla yayılmasına sebep olmuştur. 2011 yılında ticaretin yeni biçimi olan AVM yatırımı, TOKİ, hastane, özel okul, otel gibi özel sektör ve kamu yatırımları arazi maliyetinin düşük olduğu alanlarda seçilmiştir (Öncel, 2019). Bu gibi durumlar kentteki büyümenin devam etmesini desteklemektedir. Türkiye de kentsel politikaların yetersizliği ve düzensizliği yüzünden kamu yatırımı talepleri mera alanlarının ve tarım alanlarının amaç dışı kullanımına sebep olmaktadır. Hem bu durum hem de yapılan kamu yatırımlarının çevrelerine çektikleri diğer yapılar kentleşmeyi tetiklemektedir. Tetiklenen bu kentleşme tarım, mera ve ormanlık alanların en az şekilde etkilenmesi amacıyla arazi kullanım alanlarını hassas bir şekilde belirlemeyi ve sürdürülebilir arazi kullanım planlarını geliştirerek uygulamayı gerektirmektedir.

Uydu görüntüleri kullanarak yapılan sınıflandırma ve çalışma alanına ait ön analizlerde üniversite 2007 yılında kurularak kentteki kentleşme baskısını Fakıuşağı Mahallesi'ne doğru arttırdığı tespit edilmiştir. 2007 yılında kurulan üniversite, bulunduğu mahalleyi hem sosyal hem ekonomik hem de idari açıdan kalıcı değişimlere zorlamıştır. Üniversite kurulmadan önce köy statüsünde olan Fakıuşağı üniversite kurulduktan sonra mahalle statüsüne ulaşmış ve zamanla bölgedeki üniversiteli nüfusunun artması hem yapılaşmaya hem de çeşitli ticaret merkezlerinin kurulmasına neden olmuştur. Bölgenin cazibe merkezi haline gelmesi çeşitli iş olanaklarını arttırmış ve yerli nüfusunda Fakıuşağı mahallesi'ne ilgi duyması sonucu, bölgede hızlı nüfus artışı gözlenmiştir. Beraberinde ciddi kentleşmeye uğrayan Fakıuşağı Mahallesi günümüze gelindiğinde sınırları içerisinde yeterince yoğunlaşmış ve çevresindeki merkez ilçeye bağlı olan köylere de ciddi bir kentleşme baskısı oluşturmaya başlamıştır. Çalışma alanındaki kentleşmenin üniversite kurulmasıyla yakınındaki merkez köylerin bu baskı altında kaldığı net bir şekilde gözlenmiştir. Gelecek yıllarda Fakıuşağı Mahallesi kentleşme baskısı altında kalmaya devam edeceği ancak yetersiz kalacağı öngörülerek

bu tez çalışmasında 4 farklı senaryo oluşturulmuştur. Senaryolar iki farklı başlık altında incelenmiştir.

1. Kamu yatırımlarının kentleşmeye etkisini konu alan senaryolar (senaryo 1 ve senaryo 4),
2. Kentleşmenin merkez ilçeye bağlı olan köylere etkisini konu alan senaryolar (Senaryo 2 ve Senaryo 3).

Senaryo 1 kentteki çevre yolunun kentleşmeye etkisini ortaya koymuştur. Konya ilinde yapılan kentsel büyümenin geleceğe yönelik modellenmesi çalışmasında da yapılan yeni çevre yolunun kentleşmeye etkisi konu alınmıştır. Çalışmada kente yapılacak çevre yolunun kentsel büyümeyi tetikleyeceği ve ÇDP'nin önemi vurgulanmıştır (Yağcı, 2020). Dünyadaki örneklerde, çevreyolu kentin büyümesini yönetmek için kullanılmış olsa da, ülkemizde bu durumun örneğinde görüldüğü gibi kentin büyümesinde tetikleyici bir unsur olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Benzerlik gösteren bu unsurun yaratacağı büyüme kontrol altına alınamazsa, özellikle tarım ve mera arazilerinin yapılaşmaya açılarak yitirilmesi gibi olumsuzlukların ortaya çıkmasının yaşanması kaçınılmazdır.

Osmaniye 1997 yılında il olduktan sonra il nüfusu 438.372 iken 2019 yılında ise 538.759'a ulaşmıştır. İl statüsüne ulaştığı yıldan 2019 yılına kadar 100.387 artış gözlenmiştir (URL 2). Oluşan nüfus artışı çevre yolunun etkisiyle beraber yeni yerleşim alanları ihtiyacı oluşturmuştur. Araştırma sonucunda 1999, 2019 yılları arasında yerleşim alanlarının 1814.84 ha artış gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Senaryo 1 'e göre 2029 ve 2039 yılları için çevre yolunun önemi diğer senaryolardan daha etkili olmuştur. Alanların kentleşme olasılıkları hesaplandığında 2029 hedef yılına göre 1791.62 ha, 2039 hedef yılına göre 5688.93 ha olarak kentleşme alanı belirlenmiştir. Öngörülen bu kentleşme alanlarının 2039 yılında %51 i tarımdan , %26 sı da ormanlık arazilerden karşılanmıştır.

Senaryo 2 çalışmasında Osmaniye kentinin güneyinde bulunan sit alanları ve merkez köylerden biri olan Akyar Köyü'nün kentleşmeye etkisi araştırılmıştır. Bu senaryoda Akyar köyü ve sit alanları korunmaya çalışılsa da kentleşme baskısı altında kalan Akyar köyü için çözüm bulunamamıştır. Mevcut Çevre Düzenleme Planına göre de Akyar köyünün imara açıldığı ve bu bölgenin kentleşme baskısından korumanın pek de mümkün olamayacağı görülmüştür. 27 Şubat 2022 tarihinde halk oylamasıyla Akyar

köyü mahalle statüsü kazanmıştır. Mahalle statüsüne kavuşması ve imara açılması tarım arazilerini tehlikeye atmakta ve bölgedeki ormanlık alana zarar vereceği görülmektedir. Bu senaryo kırsal alanlardaki doğal dokuyu korumak tarım ve ormanlık alanların amaç dışı kullanımını engellemek amacıyla oluşturulmuştur. Ancak sonuç alınamamıştır. Akyar köyü için en kötü senaryonun senaryo 1, en iyi senaryonun ise senaryo 3 olduğu açık bir şekilde görülmektedir. Alanların kentleşme olasılıkları hesaplandığında 2029 hedef yılına göre 1438.31 ha, 2039 hedef yılına göre 4130.01 ha olarak kentleşme alanı belirlenmiştir. Öngörülen bu kentleşme alanlarının 2039 yılında %43 ü tarımdan , %31 i de ormanlık arazilerden karşılanmıştır. Halk oylamasıyla mahalle olup belediyeçilik imkânlarından daha fazla faydalanmak isteyen bölge halkı, hem ülke rekoltesini önemli oranda etkileyen tarımsal faaliyetlerini tehlikeye atmakta hem de bölgedeki yapılaşma sonucunda yeni binalarla tarihi alanlara ve mimari kimliklerinin zarar görmesi konusuna ilişkin sorunlar oluşturmaktadır. Bursa ilinde yapılan çalışma da bu duruma örnek olarak gösterilebilir. Bursa'nın Yıldırım ilçesine bağlı Cumalıkızık Köyü doğal miras olarak günümüze ulaşan önemli yerleşmelerden olmasına rağmen alanın turizm faaliyetleri nedeniyle imara açılması, yeni yapılaşma ya da dokuya uygun olmayan eklemeler yapılması, köy dokusuyla ilişkisi bakımından yeterli planlamada olmayışı sonucu köy çevresinde korumaya ilişkin sorunlar oluşturmaktadır. Cumalıkızık Köyü önceleri daha çok tarıma dayalı ekonomiye sahipken son zamanlarda turizm faaliyetlerinin artmasıyla beraber ekonomi gelirleri de artmıştır. Ancak köydeki birçok evin benzer işlev ile turizme yönelmesi sonucu ziyaretçilerden gelen ekonomik kaynağın bölünmesine neden olmaktadır. Buna bağlı olarak maddi sıkıntı yaşayan aileler hem önceki geçim kaynakları olan tarım topraklarına zarar vermiş hem de evlerini boşaltmakta ya da gerekli bakımını yaptıramayıp ciddi sorunlar yaşamaktadır (Demir ve Boz, 2017). Benzerlik gösteren Senaryo 2'deki kentleşme için aynı sorunlar öngörülmekte buna paralel olarak kentin kuzeye doğru kentleşmesi daha nitelikli bulunmaktadır.

Senaryo 3 jeolojik olarak sakıncalı alanların kentleşmeye uygun olmayışını ve sakıncalı alanlara sahip olan Dereobası Köyü'nün kentleşmesini konu almaktadır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde kentin güneyinden kuzeyine doğru doğu istikametinde uzanan fay hattı ve çevresi için kentleşme olgusunda çekici kılınmayan değerler verilmiştir. Ancak 2029 yılı kentleşmesi 999.43 ha, 2039 yılı kentleşmesi ise 2534.36 ha olarak hesaplanmıştır. Bu alanların 2039 hedef yılında %37'sinin tarım

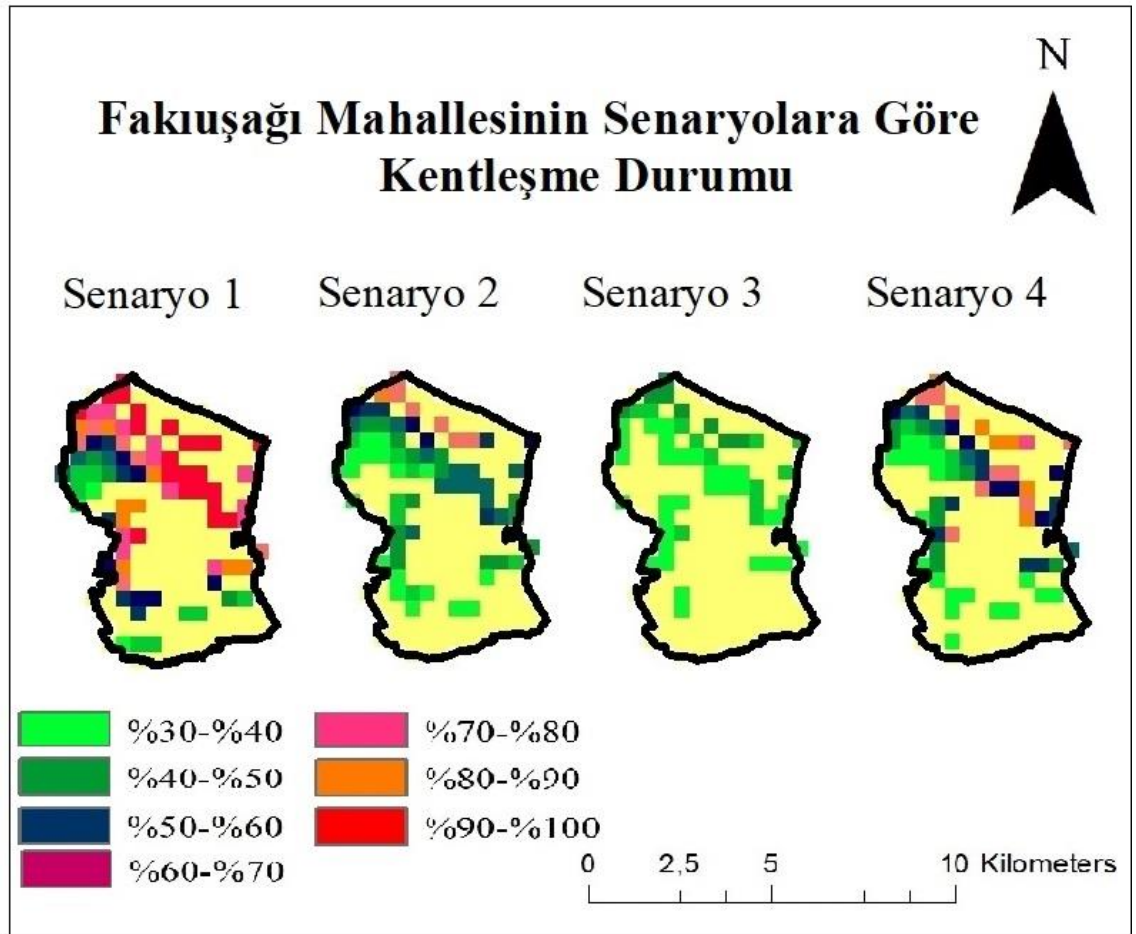
alanlarından %25'inin ise ormanlık alanlardan karşılanacağı öngörülmektedir. Senaryo 3'te jeolojik olarak sakıncalı alanlar ve Dereobası Köyü'nün korunması amaçlanmıştır. Jeolojik olarak sakıncalı alan olmasına rağmen Fakıuşağı Mahallesiinde 2007 yılında üniversite kurulmuş ve imar faaliyetleri de beraberinde getirilmiştir. Ön hazırlık çalışmasında 2009-2019 yılları arasındaki arazi kullanım durumu araştırılmış, sonucunda jeolojik olarak da sakıncalı olan üniversite mahallesiinin hızla kentleştiği görülmektedir. Bu senaryo da tıpkı Fakıuşağı gibi hem kentleşme baskısı altında kalan hem de jeolojik olarak sakıncalı alanları bulunan Dereobası Köyü'nün imara açılarak yeni tehditler oluşturmasını engelleyerek kentsel planlamanın önemi vurgulanmıştır.

Senaryo 4 kamu kurumlarından olan yeni şehir hastanesinin kurulmasının kentleşmeye etkisi araştırmak için kurgulanmıştır. AVM, TOKİ, valilik ve belediye yapıları, özel hastaneler gibi kamu kurum ve kuruluşların kente olan etkisi incelendikten sonra önemli bir kentleşme aracı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Hastaneye yakın olan bölgelerin cazibe merkezi olarak belirlenmesi kentleşme görüntülerini de hastane çevresinde yoğunlaştırmıştır. Senaryo 4 çalışmalarına göre, 2029 yılında 1310.9 hektar, 2039 yılında ise 4127.32 hektar kentleşme olacağı öngörülmektedir. Bu alanların %41'i tarım alanlarından %28'si ise ormanlık alanlardan karşılanmaktadır.

Bu tez çalışmasında planlı kentleşme amaçlanmış, arazilerin amaç dışı kullanımı, sağlıklı kentleşme ve sürdürülebilirlik açısından çalışmalar yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre bütün senaryolarda Akyar Köyü'nün, Dereobası Köyü'ne göre daha fazla kentleşme baskısı altında kaldığı gözlenmiştir. Bunun en önemli sebeplerinden biri ise Akyar köyünün mahalle olmasıdır ve Dereobası Köyü'nün köy olması dışında jeolojik olarak tehlike oluşturması da etkilidir.

Senaryo 4 'de şehir hastanesinin yeni bir dinamik olarak şehre kazandırılmasıyla Akyar ve Dereobası köyleri kısmen korunsa da en iyi senaryo bu iki köy için senaryo 3'tür. Fay hattının önemi alandaki kentleşmeyi yavaşlatarak tüm yaklaşımlarda en iyi senaryo olmaktadır. Senaryo 3'e göre tarım arazileri, ormanlık alanlar, Akyar ve Dereobası köyü en uygun şekilde korunmuş ve çalışma alanındaki kentleşmenin Osmaniye'nin kuzeyinde olması öngörülmüştür.

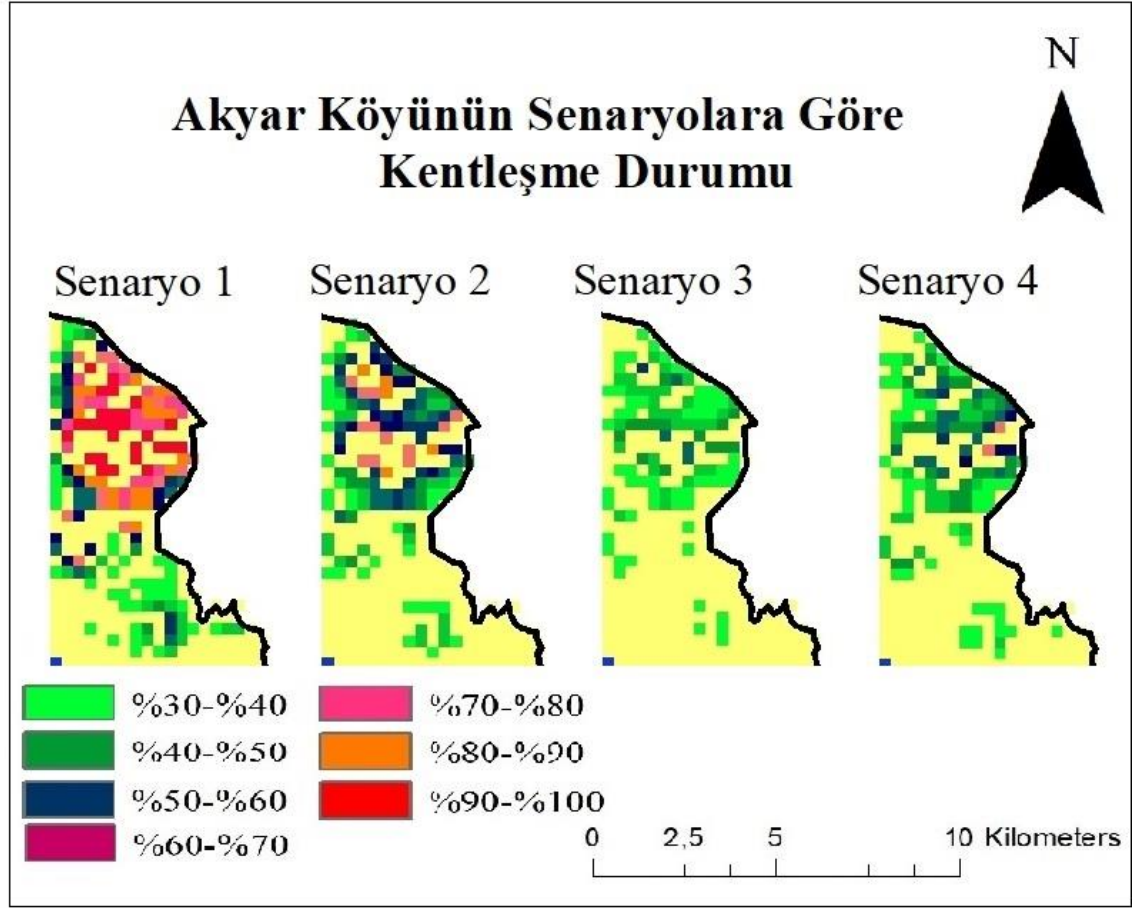


Şekil 5.1. Fakıuşağı Mahallesi'nin senaryolara göre analiz haritası

Üniversite kurulmadan önce köy statüsünde olan Fakıuşağı Mahallesi üniversite kurulduktan sonra mahalle olarak hızlı bir büyüme göstermiştir. 2009-2019 yılları arasında yapılan ön çalışmaya dayanarak kentteki kamu yatırımlarının kentleşmeyi önemli derecede etkilediği Şekil 4.2 ve Şekil 4.3'te görülmektedir. Fakıuşağı mahallesi'nin senaryolara göre kentleşme analizi ise Şekil 5.1'de verilmiştir. Yapılan analizlere göre Fakıuşağı için en kötü senaryo %30 kentleşmeyle senaryo 1, en iyi senaryo ise %12 kentleşmeyle Senaryo 3'tür.

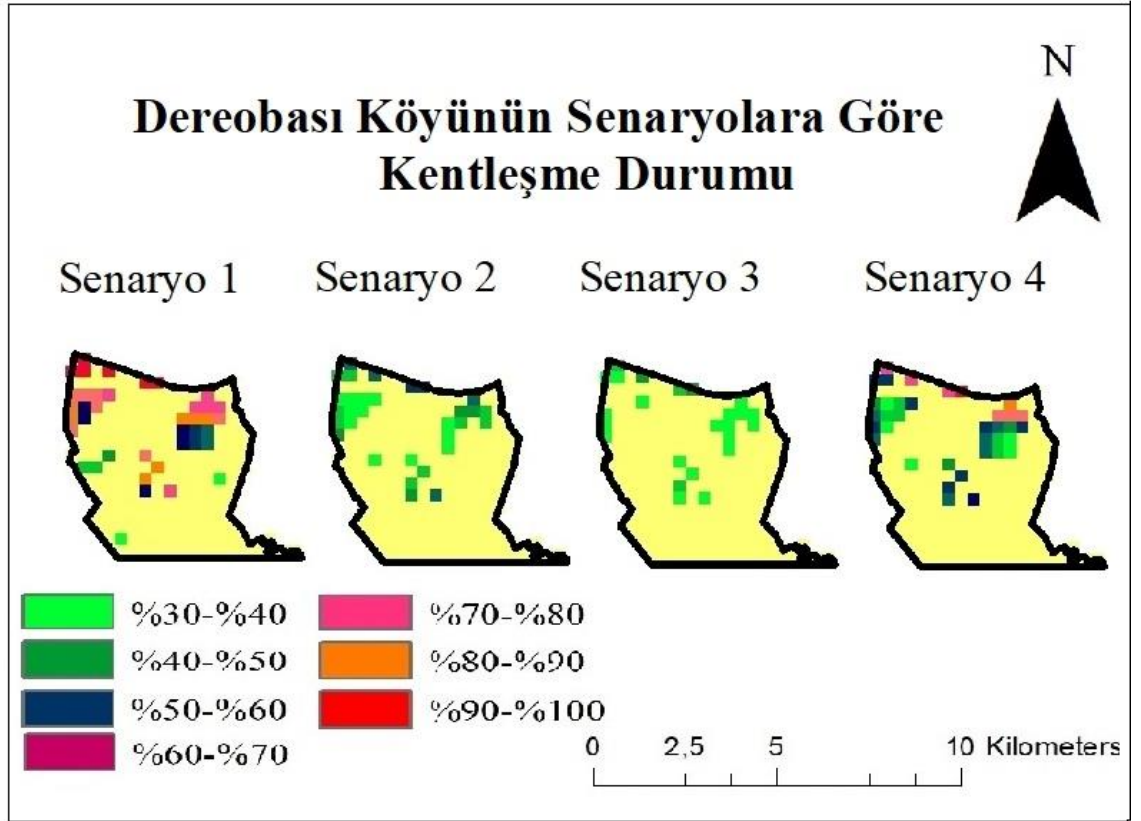
Fakıuşağı mahallesinde görülen kentleşme mahalle sınırları içerisinde yeterince yoğunlaşmış ve çevresindeki merkez ilçeye bağlı olan köylere de ciddi bir kentleşme baskısı oluşturmaya başlamıştır. Bu köylerden biri olan Akyar köyü ise kente yakınlığı ve doğal güzellikleriyle bilinen bir köydür. Halkın geçim kaynağı tarım ve hayvancılıktır. Ancak kentleşme baskısı altında kalarak yeni imar düzenlemelerine tabi tutulmuş ve kentleşmeye açılmıştır. Aynı şekilde 27 Şubat 2022 tarihinde de yeni imar düzenlemeleri sonucu mahalle statüsü kazanmıştır. 2007 yılından bu zamana kadar Fakıuşağı mahallesinde gerçekleşen plansız kentsel büyüme faciası Akyar köyü içinde

mümkündür. Şekil 5.2.'de Akyar Köyü için senaryolara göre kentleşme analizi verilmiştir. Yapılan analizlere göre Akyar Köyü için en kötü senaryo %23 kentleşmeyle Senaryo 1, en iyi Senaryo %15 kentleşme ile Senaryo 3'tür.



Şekil 5.2. Akyar Köyü senaryolara göre analiz haritası

Fakıuşağı mahallesi ve Akyar Köyündeki plansız büyüme senaryoları Dereobası köyü içinde geçerlidir. Kente yakınlığı, doğal güzellikleri, yaylacılık turizmi ve tarihi kalıntılarıyla bilinen Dereobası Köyü kentleşme baskısı altında kalmıştır. Yeni imar düzenlemelerine tabi tutulmuş ve bölgedeki parsellasyon çalışmaları sona ermiştir. Yakın gelecekte aynı Fakıuşağı Mahallesi ve Akyar Köyünde olduğu gibi kentleşme baskısı altında kalarak idari değişikliğe gideceği ön görülmektedir. Sonucunda ise kentleşme hareketlerinin hızlanacağı ve Fakıuşağı mahallesine yakın olması nedeniyle yeni cazibe merkezine dönüşeceği öngörülmektedir. Dereobası köyü için Şekil 5.3'te senaryolara göre analiz haritası oluşturulmuştur. Yapılan analizlere göre söz konusu köy için %18 kentleşme ile en kötü senaryo Senaryo 1, en iyi senaryo ise %10 kentleşme ile Senaryo 3'tür.



Şekil 5.3. Dereobası Köyü senaryolara göre analiz haritası

Senaryo 1 Fakuşağı Mahallesi, Akyar ve Dereobası Köyleri'nde en kötü senaryodur. Senaryo 1 için ulaşım ağlarının tetikleyici etkisinin etkili ancak plansız kentleşmeye sebep olduğu sonucuna varılmıştır.

Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde kamu yatırımları arazi kullanımında birçok değişikliğe neden olmaktadır. Ancak bu durumun irdelenmesi ve gelecek üzerindeki etkisini irdelleyen sınırlı sayıda çalışma vardır.

Ayazlı 2011 yılında doktora tezi olarak yaptığı çalışmada İstanbul'da yapılan 3. köprü'nün etkisini tek bir senaryo ile kentsel büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Son zamanlarda SLEUTH ile yapılan çalışmalarda, farklı senaryolar üretilerek karşılaştırılmalı gelecek tahminleri yapılmaya başlanmıştır. Bu yaklaşım, çalışmalarda oldukça etkili sonuçlar üretilmesine yardımcı olmuştur.

Sakieh ve ark. 2015'de İran'da iki farklı senaryo, Nahavandya ve ark. 2017'de Tahran'da üç farklı senaryo, Nigussie 2017'de İstanbul'da dört farklı senaryo, Agyemang 2020'de Sahra Altı Afrika ülkelerinde üç farklı senaryo oluşturarak SLEUTH modelini kullanmışlardır.

Bu tezde kamu yatırımlarının gelecek üzerindeki etkisi incelenmiş ve aynı zamanda köylerdeki kentleşme durumu analiz edilmiştir, Dört farklı senaryo geliştirilmiştir. Farklı senaryolarla, gelecek tahmini yapmak, gerçeğe en yakın tahmini yapma olasılığını da yükseltmektedir.



6.SONUÇ ve ÖNERİLER

6.1. Sonuç

20. yüzyılın son çeyreğinde bilgi teknolojilerindeki yaşanan gelişmelere paralel olarak CBS ve Uzaktan Algılama yöntemlerini ön plana çıkarmıştır. İnsanların yaşam alanlarını oluşturan kentlerin gösterdikleri değişimin belirlenmesinde de bu yöntemlerin kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Çoğu zaman tarımsal araziler bir plana bağlı olmadan kullanılmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde bulunan tarımsal niteliğe sahip araziler, yanlış ve plansız arazi kullanımı, yüksek nüfus artışı, kurumsal desteklerin yetersizliği veya toprak erozyonu gibi nedenler ile baskı altında bulunmaktadır. Bu baskı toprağın verim değerini düşürmekte, planlı arazi kullanımının ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Bu durum, temeli araziye dayalı olan ormancılık, tarım ve yerleşim gibi sektörler için sosyal, ekonomik ve çevresel değişkenler dikkate alınarak arazi kullanım planlarının oluşturulmasını gerekli kılmaktadır.

Çalışmada, Osmaniye kentinin arazi kullanım durumu incelendiğinde 1999-2009-2019 yıllarına ait sınıflandırma sonuçlarına göre yerleşim alanlarının her geçen yıl arttığı, tarım alanları ve mera/ormanlık alanlarının ise azaldığı görülmüştür.1999 yılından 2019 yılına kadar geçen 20 yıllık sürede en fazla arazi kaybının 2575.07 ha ile tarım arazilerinde olduğu tespit edilmiştir. Bu süreçte yerleşim alanı ise 1814.84 ha artış göstermiştir. Ayrıca, Fakiuşağı Mahallesi yerleşim yerleri 1999 yılında % 6'lık bir alana sahip iken 2019 yılında %60'lık bir alana ulaştığı ve yerleşim yerlerinde % 54 oranında bir artış gerçekleştiği sonucuna varılmıştır. Fakiuşağı Mahallesi günümüze gelindiğinde sınırları içerisinde yeterince yoğunlaşmış ve çevresindeki merkez ilçeye bağlı olan köylere de ciddi bir kentleşme baskısı oluşturmaya başlamıştır. Bu sebeple Osmaniye ilinde planlı ve sürdürülebilir kentleşme için konumsal öngörüler ortaya konulması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Çalışmada bu öngörüler, 2029 ve 2039 yılı için SLEUTH modeli kullanarak Osmaniye ili özelinde tahmin edilmiştir.

Kamu yatırımlarının kentleşmeye etkisini konu alan (Senaryo 1 ve Senaryo 4) ve kentleşmenin merkez ilçeye bağlı olan köylere etkisini konu alan senaryolar (Senaryo2 ve Senaryo 3) olmak üzere iki başlık halinde incelenmiştir. Çalışma sonucunda daha net ve büyük farkın gözleneceği 2039 yılı sonuçlarına göre tarım ve ormanlık arazilerdeki değişim durumu, tüm senaryolar içinde tarım alanları için en kötü senaryonun %51 oranında kentleşmeyle Senaryo 1'e, en iyi senaryonun ise %37 oranında kentleşme ile

Senaryo 3'e ait olduğu sonucuna varılmıştır. Ormanlık alanlar için ise tüm senaryolar arasında en kötü senaryo %31 kentleşme ile Senaryo 2'ye, en iyi senaryo ise %25 kentleşme ile Senaryo 3'e aittir. Fakiuşağı Mahallesi Akyar ve Dereobası Köyü için en uygun kentleşme senaryosu ise Senaryo 3'e ait olduğu sonucuna varılmıştır. Senaryo 3 jeolojik olarak sakıncalı alanları koruyarak merkezi köyleri kentleşme baskısından kurtarmıştır.

Yapılan çalışma sonucunda Osmaniye ilindeki en önemli kamu yatırımlarından biri olan üniversitenin, alışveriş merkezlerinin, TOKİ'lerin ve kurulan devlet hastanelerinin 1999-2019 yılları arasındaki kentleşmeye etkisi analiz edilmiş ve kamu yatırımlarının kenti hem sosyal hem ekonomik hem de fiziksel olarak önemli ölçüde etkilediği sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlara göre yeni kamu yatırımlarının etkisi araştırılmış, çevre yolunun ve başka bir kamu yatırımı olan şehir hastanesinin, kenti hızlı bir kentleşmeye sokacağı gözlenmiştir. Özellikle Senaryo 1 (çevre yolunun etkisi) ve Senaryo 4 (şehir hastanesinin etkisi) kamu yatırımlarının planlanması gerekliliği vurgulanmış ve kurgulanan senaryolarla bu konunun önemine dikkat çekilmiştir

Kurgulanan ilk üç senaryoda ortaya çıkma katsayısının diğer katsayıları göre daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bu durum ildeki kentsel büyümenin yeni kent merkezleri oluşturarak olacağını öngörmektedir. Bu merkezlerinde Dereobası ve Akyar köyü olacağı tahmin edilmektedir. Kurgulanan Senaryo 2 kentleşmenin Akyar köyüne etkisini ve Senaryo 3 kentleşmenin Dereobası köyüne etkisini incelemiştir. Kentleşme baskısı altında kalan bu köyler kontrolsüz büyümenin sonuçlarını ortaya koymaktadır. Özellikle Senaryo 2'de konu alınan Akyar köyü ciddi bir kentleşme baskısı altında kalmış ve tarım, mera ve ormanlık arazileri tehlike altına almıştır. Senaryo 2'ye göre tüm çabalara rağmen köy statüsündeyken kentleşmeye açıldığı, 27 Şubat 2022 tarihinden itibaren mahalle statüsü kazanarak da bölgedeki kentleşme kaçınılmaz hale gelmiştir. Dereobası köyünün kentleşme durumunu inceleyen Senaryo 3 ise jeolojik olarak ciddi sorunlar oluşturabileceği düşünülerek kentleşmenin Osmaniye'nin batı ve kuzeyine doğru olması gerektiğini vurgulamıştır. Tüm köyler için en kötü Senaryo 1 dir. Çevre yolu ildeki kentleşmeyi her yönden etkilemiştir.

Jeolojik olarak sakıncalı alanların harici bölge katmanında kullanarak oluşturulan Senaryo 3 diğer senaryolara göre bölgedeki kentleşmenin en az olduğu köylerdeki kentleşme baskısının daha az olduğu tarım ve mera alanlarının amaç dışı kullanıma daha az açıldığı Osmaniye ili kentleşmesi için en iyi senaryodur.

6.2.Öneriler

Son yıllarda, yeni teknolojik olasılıklar nedeniyle planlama çalışmalarında kentsel büyüme ve arazi kullanım simülasyonlarını ortaya koyan modellerin kullanılması birçok ülkede araştırmalara konu olmaya başlamıştır. Bu modellerin yardımıyla farklı alternatif senaryolar oluşturarak kentlerdeki plansız büyümenin önüne geçilmeye çalışılmaktadır. Sürdürülebilir gelişmeyi hedefleyen planlama çalışmaları için bu modeller yardımıyla oluşturulan senaryolarda, kente ait fiziksel özelliklerin göz önünde bulundurulması ve bir arada değerlendirilmesi alternatif çözüm önerileri geliştirebilmek için karar vericilere çok yönlü bakış açısı sağlamaktadır. Kentsel yoğunluk ve kente ait kararları doğrudan ilgilendiren kamu yatırımlarının kentin kontrolsüz büyümesini tetiklemeyecek şekilde tasarlanması, merkez köyler üzerindeki baskıyı da belli oranlarda azaltacaktır. Geleceğe yönelik simülasyon yapılmadan kurgulanan ulaşım güzergâhları, imar çalışmaları ve kentleşme hareketleri ekonomik olmayan kullanımlarını beraberinde getirirken, kentsel hizmetlerin etkili olmaması birçok tarım alanı ve mera alanının amaç dışı kullanımına sebep olmaktadır. Bir kentte büyük kamu yatırımlarının planlanması ekonomik sosyal ve teknik anlamda son derece önemli iken aynı zamanda kentlerin kontrollü bir şekilde büyümesinde de önemli bir tetikleyicidir. Kamu yatırımlarının kentsel büyümeye olan etkisi düşünülmeden gerçekleştirilen projeler o kentin yapısını bozabilecek ve idaresini güçleştirebilecektir. Bu yüzden kamu projeleri planlanırken kentsel büyümeye olan etkileri araştırılmalıdır.

Osmaniye kentindeki büyümeyi kontrol altına almak ve kamu yatırımlarının kentin kontrolsüz büyümesine engel olmak için ÇDP'de yer alan mera ve tarım alanlarının kentsel gelişim alanına dönüşmesi engellenmelidir. Yerleşim alanı açma gereksinimi ortaya çıktığında, daha uygun alanlar kentsel dönüşüm alanlarına dönüşmelidir. Ya da yeni yerleşik alanların iskâna açılması yerine eskiyen kent bölgeleri dönüştürülerek kentsel dönüşüm ve kentsel yenileme çalışmalarıyla kentsel alanlara kazandırılması sağlanmalıdır. Merkez köyler üzerindeki baskıyı azaltarak kentteki tarım ve ormanlık araziler korunacak şekilde çalışmalar yapılmalı doğal dokuya zarar vermeden sürdürülebilir yaşamın çözüm yolları aranmalıdır. Yeni politik düzenlemelerle karar vericiler, ortaya çıkma eğilimi gösteren Osmaniye kenti için farklı fonksiyonlardaki parametreleri ilave ederek bu modelleri daha da geliştirilebilir.

7.KAYNAKLAR

- Alphan, 2003. Land-use change and urbanization of Adana, Turkey. *Land Degradation and Development*.14;6, 575-586.
- Akyol Alay, M. (2016). Arazi Kullanım Değişimlerinin Peyzaj Teori ve Modellemesi Kapsamında İncelenmesi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Doktora tezi, s:198.
- Akın Tanrıöver, A., 2011, Adana kentsel gelişiminin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak modellenmesi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı*, Doktora tezi, s:220.
- Atak, B.K., 2013, Didim yarımadası örneğinde SLEUTH modelini kullanarak alan kullanım senaryolarının geliştirilmesi, Doktora Tezi, *Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Ayazlı, E., 2011, Ulaşım ağlarının etkisiyle kentsel yayılmanın simülasyon modeli:3. Boğaz Köprüsü örneği, Doktora Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Aydın, O., 2009, Ankara şehrinin fiziksel gelişiminin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Ve Uzaktan Algılama (UA) teknikleri ile analizi, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya (Bölgesel Coğrafya) Anabilim Dalı*, Ankara.
- Aydın, O., 2015, Karmaşık Kent Sistemi, Kentsel Büyüme Kavramlarının Anlaşılması ve Kent Modelleme Teknikleri, *Türk Coğrafya Dergisi*, (64), 51-60.
- Başer, V., 2019, Yaylalardaki arazi kullanım değişiminin Coğrafi Bilgi Sistemi ile analizi: Giresun örneği. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8,1, 167-175.
- Balcık, FB, Göksel C. 2005. Bozcaada Adası Arazi Örtüsünün Uzaktan Algılama ve CBS Entegrasyonu Yöntemleriyle Analizi ve Haritalanması, 25. *EARSel Sempozyumu ve Çalıştayları*, Porto, Portekiz.
- Batty M & Xie Y (1994a). From cells to cities. *Environment and Planning B: Planning and Design* 21: 531-548.
- Batty M & Xie Y (1994b). Modeling inside GIS: Part 2. Selecting and calibrating urban models using Arc-Info, *International Journal of Geographic Information Systems* 8(5): 470-541.

- Bayar, R. ve Karabacak, K., 2017, Ankara ili arazi örtüsü değişimi (2000-2012), *Coğrafi Bilimler Dergisi*, Cilt: 15, Sayı: 1 S: 059-076, Ankara.
- Bayar,R., 2018, Arazi kullanımı açısından Türkiye’de tarım alanlarının değişimi, *Coğrafi Bilimler Dergisi*, Cilt 16, Sayı:2, S:187-200, Ankara.
- Bektaş, F. ve Göksel Ç., 2005, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemi entegrasyonu‘ Gökçeada ve Bozcaada örneği, *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*.
- Berberoğlu, S. ve Akın, A.,2012, Farklı Politikalar Doğrultusunda Adana Kentsel Gelişiminin Modellenmesi, *IV. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu (UZAL-CBS 2012)*.
- Besnek, F., 2017, Osmaniye Turizm Coğrafyası, Yüksek Lisans Tezi, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı*, Kahramanmaraş.
- Candau, J., 2002, Temporal calibration sensitivity of the SLEUTH urban growth model, Yüksek Lisans Tezi , *Department of Geography, University of California*, Santa Barbara, 130, (unpublished).
- Chandra, A.M. ve Ghosh S.K., (2007). Remote sensing and geographical information system, Alpha Science International, Oxford U.K.Chaudhuri, G. ve Clarke, K., 2013, SLEUTH arazi kullanım değişikliği modeli: Bir inceleme, *Çevre Kaynakları Araştırması*, 1 (1), 88-105.
- Clarke, KC., Gaydos, LJ, 1998, Bir Hücresel Özişleme modeli ile CBS'nin gevşek bağlanması: San Francisco ve Washington / Baltimore için uzun vadeli kentsel büyüme tahmini, *Uluslararası Coğrafi Bilgi Bilimi Dergisi* , 12 (7), 699-714.
- Clarke, K.C., 2017, Improving SLEUTH calibration with a genetic algorithm, *In International Workshop on Geomatic Approaches for Modelling Land Change Scenarios*, 2, 319-326.
- Clarke, K.C., Johnson J.M., 2020, Calibrating SLEUTH with big data: Projecting California's land use to 2100, *Computers, Environment and Urban Systems*, 83, 101525.
- Çarıkcı, A., 2019, Ortak geleceğimizde tarım odaklı kentler, Yüksek Lisans Tezi, *Fen Bilimleri Enstitüsü*, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Çelebi, H. ve Gök, O., 2017, Osmaniye İl Çevre Sorunlarının Değerlendirilmesi ,*Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* , 2 (1) , 113-120 .
- Çelikoyan, T.M. ve Şeker, D.Z., 2005, 1903-2003 yılları arasında arazi kullanımı

- değişiminin farklı veri kaynakları yardımıyla belirlenmesi; İstanbul'un 100 yılı, *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*, 28 Mart - 1 Nisan 2005, Ankara.
- Çolak, E.H. ve Memişoğlu, T., 2018, Trabzon ilinde tarımsal arazi kullanımındaki zamansal değişimin CBS ile belirlenmesi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Cilt 88 , Sayı 3, Sayfalar 946 – 958.
- Demir, B. , Boz, İ., 2017, Bursa İli Yıldırım İlçesi Cumalıkızık Köyünde Kırsal Turizm Çalışmalarının Kırsal Kalkınma Açısından Değerlendirilmesi, *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 1308-027X, 10(1): 50-55.
- Dengiz, O. ve Turan, İ., 2014, Uzaktan Algılama ve CBS teknikleri kullanılarak arazi örtüsü / arazi kullanımı zamansal değişimin belirlenmesi: Samsun merkez ilçesi örneği (1984-2011), *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, Cilt 1, Sayı 1, Sayfalar 78-90.
- Derse, M.A., 2010, Sürdürülebilir arazi kullanım planlaması için Uzaktan Algılama verilerine dayalı bölgesel değişim tespiti: Erdemli (Mersin) örneği, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı*, Adana.
- Dietzel, C., Clarke, KC, 2007, SLEUTH arazi kullanım değişim modelinin optimal kalibrasyonuna doğru, *CBS'deki işlemler*, 11 (1), 29-45.
- Erçin, M.Ç., 2005, Mimarlıkta iklim faktörü ve bu faktöre bağlı olarak konut alanlarında fiziksel yerleşme yoğunluğunun belirlenmesi için ilkeler, Yüksek Lisans Tezi, *Fen ve Sosyal Bilimler Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı*, Lefkoşa, 1-2.
- Genç, L. ve Bostancı, Y.B., 2007, TROİA Milli Parkı arazi kullanım ve bitki örtüsü değişiminin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemi yardımıyla belirlenmesi, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4, 1, 27-41.
- Geymen, A., 2017, Coğrafi bilgi sistemi kullanılarak su havzalarındaki arazi kullanım değişikliği ve çevresel etkilerin izlenmesi: Elmalı havzası örneği, *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7, 1, 171-181.
- Gürbüz, M., Denizdurduran, M., Karabulut, M., Kızılelma, Y. ,2012, Uzaktan Algılama ve CBS Kullanarak Elbistan Ovasında Arazi Yolu/Arazi Örtüsünde Meydana Gelen Değişimlerin İncelenmesi, *KSÜ Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 30-37.
- Gigalopolis, 2009, "Urban, and land cover modeling", "www.ncgia. ucsb.edu/projects/gig/ (Erişim tarihi: 20 Kasım 2019).

- Green, K., Kempka, D. ve Lackey, L., 1994, Using remote sensing to detect and monitor land-cover and land-use change, *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 60, 331–337.
- Gülersoy, A.E., 2014, Seferihisar’da arazi kullanımının zamansal değişimi (1984-2010) ve ideal arazi kullanımı için öneriler, *Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı: 31, ss.155-180.
- Goldstein, N.C., 2004, Brains versus brawn-comparative strategies for the calibration of a cellular automata-based urban growth model, *GeoDynamics*, 249-272.
- Hadeel, A. S., Jabbar, M. T., ve Chen, X., 2011, Remote sensing and GIS application in the detection of environmental degradation indicators. *Geo-Spatial Information Science*, 14(1), 39–47.
- Hasköy, E., 2019, Osmaniye’nin Sosyo- Kültürel Ve Ekonomik Yapısı (1923-1950), Yüksek Lisans Tezi, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tarih Ana Bilim Dalı*, s.s 120.
- Jat, M.K., Choudhary, M. ve Saxena, A., 2017, Heterojen bir kentsel sınır için RS, GIS ve SLEUTH modelini kullanarak kentsel büyüme değerlendirmesi ve tahmini, *Mısır Uzaktan Algılama ve Uzay Bilimleri Dergisi*, 10 (3), 1-19.
- Kahraman, S. ve Ünsal, Ö., 2014, ArcGIS spatial analiz , *Esri Türkiye Yayınları*, Ankara.
- Kara, F. ve Karatepe, A., 2012, Uzaktan Algılama teknolojileri ile Beykoz ilçesi (1986-2011) arazi kullanımı değişim analizi, *Marmara Coğrafya Dergisi*, Sayı: 25, Sayfalar 378 - 389
- Kavzoğlu, T., Çölkesen, İ., 2011, Uzaktan Algılama teknolojileri ve uygulama alanları, *Türkiye’de Sürdürülebilir Arazi Yönetimi Çalıştayı*, 26-27 Mayıs, Okan Üniversitesi, İstanbul.
- Keleş, B. ve Durduran, S., 2019, Osmaniye ilinin arazi örtüsü ve kullanımındaki zamansal değişimin Uzaktan Algılama teknikleri ile araştırılması, *Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 1, 1, 32-52
- Kesgin Atak, B., 2020, Kentsel Peyzaj Yapısındaki Değişimlerin Peyzaj Metrikleri İle Analizi, İzmir Örneği . *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* , 57 (1) , 119-128 .
- Kesikoğlu, M. H., 2013. Sultan Sazlığı Milli Parkı ve Ramsar Alanı Kıyı Değişiminin Uydu Görüntü Analizleriyle İncelenmesi, Erciyes Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, *Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kayseri, 89s.

- Kussul , N., Lemoine, Gallego, G., F. J., Skakun, S. V., Lavreniuk, M. ve Shelestov, A., 2016, Parcel-Based Crop Classification in Ukraine Using Landsat-8 Data and Sentinel-1A Data, *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, cilt 9, no. 6, pp. 2500 – 2508.
- Khan, R., and Jhariya, D.C., 2016, Land Use Land Cover Change Detection Using Remote Sensing and Geographic Information System in Raipur Municipal Corporation Area, *Chhattisgarh, Scientific Society of Advanced Research and Social Change SSARSC International Journal of Geo Science and Geo Informatics Volume 3 Issue 1, August 2016, ISSN 2348-6198*
- Landis J., 1995, Imaging land use features: applying the California Urban Futures Model, *Journal of the American Planning Association* 61: 438-457.
- Li, X. ve Yeh, A.G., 2000, Modeling sustainable urban development by the integration of constrained cellular automata and GIS, *International Journal of Geographical Information Science* 14(2): 131-152
- Mazı, F., ve Arslan, N.T, 2003, Şehirleşme Sürecinde Mücavir Alan Uygulamalarının Hukuk ve Planlama Açısından Değerlendirilmesi, *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 4, Sayı 2, ss. 39-56.
- Meaille, R. ve Wald, L., 1990, Using geographical information systems and satellite imagery within a numerical simulation of regional urban growth *International Journal of Geographical Information Systems* 4: 445-456.
- Nacar F ve Sağır N, 2008, Osmaniye ilindeki kentleşmenin çevre ve insan üzerindeki etkileri ve kent bilgi sistemleri, *I. CBS Günleri Sempozyumu*, Ankara, Türkiye, 30-45.
- Nacar, F., 2021, Güneş Enerjisi Santrallerinin Arazi Kullanımına Etkisi ve Sonuçları: Osmaniye Örneği, *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, Ejosat Özel Sayı 2021 (ARACONF) , 98-105 .
- Oğuz, H., 2004, modeling urban growth and land use/land cover change in the Houston metropolitan area from 2002-2030, Doctora Tezi, Texas A&M University.
- Oğuz, H., Bozali, N., 2013, Gaziantep kentinde 2040 yılına kadar oluşabilecek arazi kullanımı/arazi örtüsü değişiminin tahmini, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 20 (1), 83-101.
- Oğuz, H. ve Zengin, M., 2011, Peyzaj patern metrikleri ve Landsat 5 tm uydu görüntüleri kullanılarak arazi örtüsü/arazi kullanımı değişimi analizi (1984 -

- 2010): Kahramanmaraş Örneği, *I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu*, 26-28 Ekim 2011, Kahramanmaraş.
- Oruc, M., 2003, Zonguldak Bölgesindeki Doğal Olmayan Çevresel Değişimlerin Uydu Görüntü Verileri İle Analizi, Yüksek Lisans Tezi, *ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*, Zonguldak.
- Öncel, H., 2019, Mekanın tasarımı ve kullanımına bağlı olarak kentsel yayılmayı etkileyen unsurlar: Konya kenti örneği, Doktora Tezi, *Fen Bilimleri Enstitüsü*, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Özdemir, M.A. ve Bahadır, M., 2008, Yalova ilinde arazi kullanımının zamansal değişimi (1992-2007), *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi*, Sayı 17, Sayfa 1-15.
- Özyavuz, M., 2011, Bitki örtüsünün ekolojik şartlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama teknikleri ile analizi, Ganos (Işıklar) Dağı, Tekirdağ, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, Cilt 8 , Sayı 2, Sayfalar 37 - 47.
- Petit, C. C., ve Lambin, E. F., 2001, Integration Of Multi-Source Remote Sensing Data For Land Cover Change Detection. *International Journal Of Geographical Information Science*, 15, 785–803.
- Pal, M., 2007, Artificial immune-based supervised classifier for land-cover classification, *International Journal of Remote Sensing*, 29 (8), 2273-2291.
- Pijanowski B.C., Long D.T., Gage S.H. ve Cooper W. E.,1997, A land transformation model: conceptual elements, spatial object class hierarchies, *GIS command syntax and an application for Michigan's Saginaw Bay Watershed*.
- Qian, J., Zhou, Q. and Hou, Q., 2007, Comparison of pixel-based and object-oriented classification methods for extracting built-up areas in aridzone, *ISPRS Workshop on Updating Geo-spatial Databases with Imagery & The 5th ISPRS Workshop on DMGISs*, 163-171.
- Richards, J.A. and Jia, X., 1999, Remote sensing digital image analysis, *Fourth Revised and Enlarged Edition*, New York, USA.
- Sabuncu, A. ve Sunar, F., 2017, Ortofotolar ile nesne tabanlı görüntü sınıflandırma uygulaması: Van Erciş depremi örneği, *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 1, 3, 1-8.
- Sakiesh, Y., Amiri, B. J., Feghhi, J. ve Dezhkam, S. ,2014, Scenario-based evaluation of urban development sustainability: an integrative modeling approach to compromise between urbanization suitability index and landscape pattern.,*Environment, Development and Sustainability*, 17, 1-23.

- Sanderson, R., 2015, Introduction to remote sensing, *Fifth Edition*, New Mexico State University.
- Sarvestani, M. S., Ibrahim, A. L., & Kanaroglou, P. (2011). Three decades of urban growth in the city of Shiraz, Iran: A remote sensing and geographic information systems application. *Cities* (London, England), 28(4), 320–329. doi:10.1016/j.cities.2011.03.002
- Sezgin, D., Varol, Ç., 2012, Ankara'daki kentsel büyüme ve saçaklanmanın verimli tarım topraklarının amaç dışı kullanımına etkisi, *METU Journal of Architecture*, 29(1): 273-288
- Schowengerdt, R.A., 2007, Remote sensing : models and methods for image processing, *Third Edition*, ElsevierCo., Burlington, USA.
- Shackelford, A.K. and Davis, C.H., 2003, A Combined fuzzy pixel-based and objectbased approach for classification of high-resolution multispectral data over urban Areas, *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 41 (10), 2354-2364.
- Siewe, S. S., 2007. Change Detection Analysis Of The Landuse and Landcover of The Fort Cobb Reservoir Watershed. Oklahoma State University, *Master of Science*, USA, 86s.
- Silva, E.A. ve Clarke, K.C., 2002, Calibration of the SLEUTH urban growth model for Lisbon and Porto, Spain. *Computers, Environment and Urban Systems* 26: 525-552
- Soysalan, İ. ve Hepdeniz, K., 2016, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama kullanılarak burdur ili arazi kullanımının zamansal değişiminin belirlenmesi, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(2): 94-101 .
- Sui ,D.Z. ve Zeng, H., 2001, Modeling the dynamics of landscape structure in Asia's emerging Desakota regions: a case study in Shenzhen. *Landscape and Urban Planning* 53: 37-52.
- Şenyiğit Doğan S. ve Yılmaz S., 2019, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama yöntemleri ile arazi örtüsü/alan kullanım değişimlerinin belirlenmesi: Bingöl kent merkezi örneği, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(3): 536–545.
- Şevik, Ö., 2006, Application Of SLEUTH Model in Antalya, Doctora Tezi, *Fen Bilimleri Enstitüsü*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Tadesse, S., and Madduri, V., 2018, Land Use/Land Cover Change Between 1984 And 2018 in Midega Tole District, Eastern Ethiopia, *International Journal Of*

Multidisciplinary Educational Research Issn: 2277-7881; Volume 7, Issue 5(4), May 2018

- Tan R., Liu Y., Zhou K., Jiao,L., Tang,W., 2015, Game-theory based agent-cellular model for use in urban growth simulation: a case study of the rapidly urbanizing Wuhan area of central China”, *Computers, Environment and Urban Systems*, 49, January 2015, 15-29.
- Tanrıöver, A.A., 2011, Adana Kentsel Gelişiminin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Modellenmesi, Doktora, *Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi, Adana.*
- Temiz, F., 2017. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Arazi Kullanımı/Örtüsü Değişiminin İncelenmesi: Denizli Örneği, Yüksek Lisans Tezi, *Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 115s.*
- Tombuş, F.E., 2019, Çorum ili ve yakın çevresinin Uzaktan Algılama yöntemleri ile arazi kullanımının değerlendirilmesi, Doktora Tezi, *Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara Üniversitesi, Ankara.*
- Torrens P.M., 2000, How cellular models of urban systems work, WP-28, Center for Advanced Spatial Analysis, University College London.
- Traş M., Besnek, F., 2017, Osmaniye İlinin Turizm Potansiyeli, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(2): 757-777.
- Treitz, P., Howarth, P. ve Gong, P., 1992, Application of satellite and GIS technologies for land-cover and land-se mapping at the rural-urban fringe: a case study, *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing.*
- Turner M.G., 1987, Spatial simulation of landscape changes in Georgia: A comparison of 3 transition models, *Landscape Ecology* 1: 29-36.
- Uysal, M.M., 2014, Afyonkarahisar şehir gelişimi simülasyonu, Yüksek Lisans Tezi, *Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon.*
- Üzmez, U., 2012, Türkiye’de orta ölçekli kentsel alanlar sorununa çözüm arayışları: Zonguldak Örneği, *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14/2, 127-158.
- Veldkamp, A. ve Fresco L.O.,1996, CLUE: A conceptual model to study the conversion of land use and its effects, *Ecological Modeling* 85: 253-270.
- Yağcı, C., 2020, Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Kullanarak Kentsel Büyümenin Geleceğe Yönelik Modellenmesi: Konya İli Örneği, Doktora Tezi, *Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Harita Mühendisliği Ana Bilim Dalı,*

Konya.

- Yang, X., ve Lo, C. P. ,2003, Modelling urban growth and landscape changes in the Atlanta metropolitan area. *International Journal of Geographical Information Science*, 17, (pp. 463–488).
- Yang, X., And Lo, C. P., 2002, Using A Time Series of Satellite Imagery to Detect Land Use and Land Cover Changes in the Atlanta, *Georgia Metropolitan Area. International Journal of Remote Sensing*, 23, 1775–1798.
- Yang, C., Everitt, J. H. ve Murden, D., 2010, Evaluating high resolution SPOT 5 satellite imagery for crop identification, *Computers and Electronics in Agriculture*, no. 75, p. 347–354.
- Yılmaz Akçaözöğlü, E., 2018, Osmaniye ilinin kültürel coğrafyası, Yüksek Lisans Tezi, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim dalı*, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Weng, Q., 2002, Land use change analysis in the Zhujiang Delta of China using satellite remote sensing, GIS and stochastic modelling, *Journal of Environmental Management*, 64(3), 273–284.
- Wang, Y. ve Zhang, X., 2001, A dynamic modeling approach to simulating socioeconomic effects on landscape changes. *Ecological Modeling* 140: 141-162.
- White, R. ve Engelen, G.,1997, Cellular automata as the basis of integrated dynamic regional analysis, *Environmental and Planning B: Planning and Design*, 24: 235-246.
- Wu, F. ve Webster, C.J., 1998, Simulation of land development through the integration of cellular automata and multi-criteria evaluation. *Environment and Planning: Planning and Design* 25: 103-126.

URL 1: <https://www.usgs.gov/> (17.06.2020)

URL 2: <https://osmaniye.ktb.gov.tr/> (15.08.2020)

URL 3: <https://biruni.tuik.gov.tr/> (09.08.2020)

URL 4: <https://silo.tips/download/tr63-blges-mevcut-durum-analz-srdrlblrl-evre-ve-klm-dekl> (26.08.2020)

URL 5: <https://osmaniye.csb.gov.tr> (02.06.2021)

URL 6: <https://www.topragizbiz.com/> (14.11.2021)

URL 7: <https://tr.wikipedia.org/wiki/>(08.01.2022)

URL 8: <https://www.dogaka.gov.tr/>(21.04.2022)

URL 9: <https://tr.euronews.com/2020/05/14/>(25.04.2022)

URL 10: <https://www.ogm.gov.tr/>(15.05.2022)

URL 11: <http://www.yildiz.edu.tr/~bayram/sgi/saygi.htm>

