

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**ANTALYA İLİNDE ARAZİ KULLANIMI ÇATIŞMA ALANLARININ ARAZİ
KULLANIMI ÇATIŞMA TANIMLAMA STRATEJİSİ (LUCIS) MODELİ İLE
BELİRLENMESİ; KEPEZ İLÇESİ ÖRNEĞİ**

Betül KELOĞLU

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞUBAT 2024

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**ANTALYA İLİNDE ARAZİ KULLANIMI ÇATIŞMA ALANLARININ ARAZİ
KULLANIMI ÇATIŞMA TANIMLAMA STRATEJİSİ (LUCIS) MODELİ İLE
BELİRLENMESİ; KEPEZ İLÇESİ ÖRNEĞİ**

Betül KELOĞLU

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞUBAT 2024

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANTALYA İLİNDE ARAZİ KULLANIMI ÇATIŞMA ALANLARININ ARAZİ
KULLANIMI ÇATIŞMA TANIMLAMA STRATEJİSİ (LUCIS) MODELİ İLE
BELİRLENMESİ; KEPEZ İLÇESİ ÖRNEĞİ**

Betül KELOĞLU

UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 22/02/2024 tarihinde jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Namık Kemal SÖNMEZ (Danışman)

Doç. Dr. Serdar SELİM

Dr. Öğr. Üyesi Sinan DEMİR

ÖZET

ANTALYA İLİNDE ARAZİ KULLANIMI ÇATIŞMA ALANLARININ ARAZİ KULLANIMI ÇATIŞMA TANIMLAMA STRATEJİSİ (LUCIS) MODELİ İLE BELİRLENMESİ; KEPEZ İLÇESİ ÖRNEĞİ

Betül KELOĞLU

Yüksek Lisans Tezi, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Namık Kemal SÖNMEZ

Şubat 2024; 74 sayfa

Bu çalışmada Antalya ilinin en önemli bölgelerinden birisi olan Kepez ilçesinde, kentsel alanlar, koruma alanları ve tarım alanlarının LUCIS (Arazi Kullanımı Çatışma Tanımlama Stratejisi) modeli ile belirlenmesi ve aralarındaki çatışmaların analiz edilmesi amaçlanmıştır. Arazi kullanımı çatışması, belirli bir arazi birimi içindeki farklı arazi kullanım kategorilerinin her biri için uygunluk düzeyinin karşılaştırılması şeklinde belirlenmektedir. Bu amaçla bölgeye ait raster ve vektör veri setleri kullanılarak bir çatışma modeli oluşturulmuştur. LUCIS modeli, raster tabanlı ArcGIS Model Builder kullanılarak geliştirilen bir modeldir ve arazi kullanım uygunluğunu ve çatışmasını analiz etmek için bir yöntem sağlamaktadır. Bu model, gelecekteki arazi kullanımına yönelik tahminler yapmamakla birlikte, bölgedeki arazilerin hangisinin kentsel gelişim için uygun olduğu, toprak koruma için bir kenara bırakılması gerektiği ve hangilerinin tarımsal üretim için uygun olduğuna yönelik analizler yapabilmektedir. Kepez ilçesinde yürütülen bu tez çalışması ile, LUCIS modellemesi kullanılarak bölgedeki tarım, koruma ve yerleşme kategorisinde önce uygunluk, daha sonrasında ise çatışma alanları belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen çıktı sonuçlarına göre, toplam 314,52 km²'lik ilçe sınırları içerisindeki yüksek çatışma alanlarının 20,12 km² olduğu ve bu alanların toplam ilçe alanının %6,41'ini oluşturduğu belirlenmiştir. Bölgedeki en düşük çatışma alanları ise 73,37 km² olarak tespit edilmiş olup, bu bölgeler toplam alanın %23,37'lik bir kısmını kapsamaktadır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre, çalışma alanındaki yüksek çatışma alanlarının ilçenin kuzey kısmında dağılım gösterdiği ve Varsak bölgesinde yoğunlaştığı ortaya çıkmıştır. Alanın en kuzeyinde olan ve daha çok kırsal bölge niteliğindeki Başköy ve çevresi ise düşük çatışma alanı niteliği taşımıştır. Analiz sonuçlarında belirlenen orta derece çatışma alanları ise, Gaziler, Çamlıca, Kirişçiler Kızıllı Mahallesi'nin kuzey batısı ve Düden Çayı etrafındaki bölgeler olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, LUCIS modeli ile belirlenen çatışma alanları içerisinde özellikle orta derecedeki alanlarda önemli risklerin olduğu ve bölgede yapılacak çalışmaların sürdürülebilir arazi yönetim planlaması çerçevesinde dikkatli bir şekilde planlanması gerektiği ortaya çıkmıştır.

ANAHTAR KELİMELELER: Arazi Kullanım Çatışması, Coğrafi Bilgi Sistemleri, LUCIS Model, Şimdiki Arazi Kullanımı, Uzaktan Algılama

JÜRİ: Prof. Dr. Namık Kemal SÖNMEZ

Doç. Dr. Serdar SELİM

Dr. Öğr. Üyesi Sinan DEMİR



ABSTRACT

DETERMINATION OF LAND USE CONFLICT AREAS IN ANTALYA PROVINCE BY LAND USE CONFLICT IDENTIFICATION STRATEGY (LUCIS) MODEL; KEPEZ DISTRICT EXAMPLE

Betül KELOĞLU

MSc Thesis in Remote Sensing and Geographic Information Systems Department

Supervisor: Prof. Dr. Namık Kemal SÖNMEZ

February 2024; 74 pages

In this study, we aim to delineate agricultural areas, conservation areas and urban areas, in Kepez district, pivotal regions of Antalya province, with the LUCIS (Land-Use Conflict Identification Strategy) model and to analyse the conflicts between them. Land-use conflict is determined by comparing the suitability level for each of the different land-use categories within a given land unit. For this purpose, a conflict model was created using raster and vector datasets of the region. The LUCIS model is a raster-based model developed using ArcGIS Model Builder and provides a method for analysing land use suitability and conflict. The model does not make predictions about future land use, but analyses which land in the region is suitable for urban development, which land should be set aside for soil conservation, and which land is suitable for agricultural production. In this thesis study conducted in Kepez district, LUCIS modelling was used to first determine the suitability and then the conflict areas in the agriculture, conservation and settlement categories in the region. According to the output results obtained from the study, it was determined that the high conflict areas within the district boundaries of 314.52 km² were 20.12 km² and these areas constituted 6.41% of the total district area. The lowest conflict areas in the region were determined as 73.37 km² and these areas cover 23.37% of the total area. According to the results of the analysis, it was revealed that the high conflict areas in the study area are distributed in the northern part of the district and concentrated in the Varsak region. Başköy and its surroundings, which is in the northernmost part of the area and is more of a rural area, has the characteristics of a low conflict area. The moderate conflict areas identified in the analysis results are Gaziler, Çamlıca, Kirişçiler, north-west of Kızıllı Neighbourhood and the areas around Düden Stream. As a result of the study, it was revealed that there are significant risks in the conflict areas determined by the LUCIS model, especially in the medium degree areas, and that the works to be carried out in the region should be carefully planned within the framework of sustainable land management planning.

KEYWORDS: Current Land Use, Geographic Information Systems, Land Use Conflict, LUCIS Model, Remote Sensing

COMMITTEE: Prof. Dr. Namık Kemal SÖNMEZ

Assoc Prof. Dr. Serdar SELİM

Assist Prof. Dr. Sinan DEMİR

ÖNSÖZ

Yüksek lisans sürecim boyunca tüm sorularımı usanmadan cevaplayan, bilimsel projeler/etkinlikler içerisinde görevlendirip disiplinime karşı tecrübemi arttıran, hayatımın her alanında yol gösterici bir örnek olan sayın hocam Prof. Dr. Namık Kemal SÖNMEZ'e bana güvendiği ve desteklediği için teşekkür ederim. Ayrıca beni yetiştiren ve bugünlere gelmemi sağlayan aileme; hem meslektaşım hem en yakın arkadaşım, süper kahramanım ağabeyim Emre KELOĞLU'na; gece gündüz çalışırken yanımda olan, bilimin ışığında aynı yolda yürüdüğüm güzel arkadaşım Cansu AYDIN'a teşekkür ederim.

Tezimi şanlı Cumhuriyetimizin yüzüncü yılına ve 13 Mart 2016'da kaybettiğim canım arkadaşım Elvin Buğra ARSLAN'a ithaf ediyorum.



İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
AKADEMİK BEYAN	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI.....	3
3. MATERYAL VE METOT.....	6
3.1. Çalışma Alanı.....	6
3.2. Metot.....	9
3.3. Amaç ve Hedeflere Uygun Veri Envanteri.....	9
3.4. Urban Atlas	10
3.5. LUCIS Modeli.....	12
3.6. Modelin Amaç ve Hedeflerinin Belirlenmesi	13
3.7. Uygunluk Analizleri	17
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	23
4.1. Tarım.....	23
4.1.1. Tarımsal Uygunluk Analizi Çıktısı	32
4.2. Koruma	36
4.2.1. Koruma Alanları Analizi Çıktısı.....	46
4.3. Yerleşme	51
4.3.1. Yerleşme Alanları Analizi Çıktısı.....	58
4.4. Çatışma Alanları.....	62
5. SONUÇ	70
6. KAYNAKLAR	72
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Antalya İlinde Arazi Kullanımı Çatışma Alanlarının Arazi Kullanımı Çatışma Tanımlama Stratejisi (LUCIS) Modeli ile Belirlenmesi; Kepez İlçesi Örneği” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

22/02/2024

BETÜL KELOĞLU

İmzası

SİMGELER VE KISALTMALAR

A: Alüvyal Topraklar

AKK: Arazi Kullanım Kabiliyeti

BTG: Büyük Toprak Grupları

CBS: Coğrafi Bilgi Sistemleri

DG ENTR: DG Enterprise and Industry

EEA: Avrupa Çevre Ajansı

H: Hidromorfik Alüvyal Topraklar

IUCN: Uluslararası Doğayı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (International Union for the Conservation of Nature – IUCN)

JKy: Yeniceboğazdere Formasyonu

KOBİ: Küçük Orta Boy İşletmeler

LUCIS: Land-Use Conflict Identification Strategy

M: Kahverengi Orman Toprakları

OSM: Open Street Map

Plk: Kurşunlu Formasyonu

Ply: Yenimahalle Formasyonu

Qa: Antalya Traverteni

Qal: Alüvyon

T: Kırmızı Akdeniz Toprakları

TRa: Alakırçay Grubu

TRaç: Çandır Formasyonu

TRag: Gökdere Formasyonu

TRak: Karadere Formasyonu

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

vd: ve diğerleri

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Kepez ilçesi lokasyon haritası	6
Şekil 3.2. Kepez ilçesi topografya haritası.....	7
Şekil 3.3. Kepez nüfus dağılımı ve nüfus yoğunluğu haritası	8
Şekil 3.4. Yöntem şeması.....	9
Şekil 3.5. Kepez ilçesi arazi kullanımı haritası	11
Şekil 3.6. LUCIS modelinin indüktif hiyerarşik yapısı temsili.....	13
Şekil 4.1. Tarım Alanı Uygunluğu (AG1) çıktısı için oluşturulan Model Builder	25
Şekil 4.2. Tarım Alanı Uygunluğu (AG1)	26
Şekil 4.3. Yoğun Olarak Yönetilen Hayvancılık Uygunluğu (AG2) için oluşturulan Model Builder	29
Şekil 4.4. Yoğun Olarak Yönetilen Hayvancılık Uygunluğu (AG2)	29
Şekil 4.5. Özel Tarım Ekonomik Uygunluk (AG5O52) için oluşturulan Model Builder	31
Şekil 4.6. Özel Tarım Uygunluğu (AG5).....	32
Şekil 4.7. Uygun tarım alanlarının belirlenmesinde oluşturulan Model Builder	33
Şekil 4.8. Tarım Bütünleşik Final Çıktısı (a)	34
Şekil 4.9. Tarım Final Çıktısı (b)	34
Şekil 4.11. (CG1) için oluşturulan Model Builder	37
Şekil 4.12. Doğal Biyoçeşitlilik Koruma Uygunluğu (CG1).....	37
Şekil 4.13. (CG2) için oluşturulan Model Builder	39
Şekil 4.14. Yeraltı Suyu / Yüzey Suyu Koruma Uygunluğu (CG2)	40
Şekil 4.15. Ekolojik Süreç Uygunluğu (CG3) için oluşturulan Model Builder	41
Şekil 4.16. Ekolojik Süreç Uygunluğu (CG3)	42

Şekil 4.17. Rekreasyon Uygunluğu (CG4) için oluşturulan Model Builder	43
Şekil 4.18. Rekreasyon Uygunluğu (CG4)	44
Şekil 4.19. Koruma Alanlarının Yakınında Geniş, İyi Bağlanmış Alanlar (CG5).....	45
Şekil 4.20 Koruma Alanı Arazi Değeri (CG6).....	46
Şekil 4.21. Uygun koruma alanlarının belirlenmesinde oluşturulan Model Builder	47
Şekil 4.22. Koruma Alanları Bütünleşik Final Çıktısı (a)	48
Şekil 4.23. Koruma Alanları Final Çıktısı (b).....	49
Şekil 4.24. Normalleştirme sonucu elde edilen koruma tercih alanları.....	49
Şekil 4.25. Konut uygunluğu (UG1) için oluşturulan Model Builder	54
Şekil 4.26. Konut Arazi Kullanımı İçin Uygun Arazileri Tanımlanması (UG1)	55
Şekil 4.27. Endüstriyel Uygunluk (UG4) çıktısı için oluşturulan Model Builder	57
Şekil 4.28. Endüstriyel Uygunluk (UG4)	58
Şekil 4.29. Uygun yerleşme alanlarının belirlenmesi için oluşturulan Model Builder ..	59
Şekil 4.30. Yerleşme alanlarının bütünleşik final haritası (a).....	60
Şekil 4.31. Yerleşme alanlarının final haritası (b).....	60
Şekil 3.32. Normalleştirme sonucu elde edilen yerleşme tercih alanları.....	61
Şekil 4.33. Çatışma alanlarını belirlemek için oluşturulan Model Builder.....	62
Şekil 4.34. Çatışma alanları bütünleşik final haritası (a)	63
Şekil 4.35. Çatışma alanları bütünleşik final haritası (b).....	64
Şekil 4.36. Çatışma ve uygunlukların derecelendirilmiş tematik haritası	65
Şekil 4.37. Çatışma alanları haritası	66
Şekil 4.38. Koruma ve Yerleşim alanları çatışma haritası.....	67
Şekil 4.39. Tarım ve Yerleşim alanları çatışma haritası	68
Şekil 4.40. Tarım ve Koruma alanları çatışma haritası	69

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Urban Atlas ile oluşturulan şimdiki arazi kullanım sınıflarının alansal dağılımı	11
Çizelge 3.2. Tarımsal Uygunluk için oluşturulan girdilerin kodları ve adlandırmaları .	14
Çizelge 3.3. Koruma Alanı Uygunluğu için oluşturulan girdilerin kodları ve adlandırmaları.....	15
Çizelge 3.4. Yerleşme Alanları Uygunluğu için oluşturulan girdilerin kodları ve adlandırmaları.....	16
Çizelge 3.5. Tarımsal Alan Uygunluğu için oluşturulan kriterlerin kodları, isimleri ve işlem aşamaları	17
Çizelge 3.6. Koruma Alanları için oluşturulan kriterlerin kodları, isimleri ve işlem aşamaları	19
Çizelge 3.7. Yerleşme Alanı Uygunluğu için oluşturulan kriterlerin kodları, isimleri ve işlem aşamaları	21
Çizelge 4.1. Tarım alanları final çıktısının alan ve yüzdeleri	33
Çizelge 4.2. Koruma alanları final çıktısı alan ve yüzdeleri	47
Çizelge 4.3. Yerleşme alanları final çıktısının alan ve yüzdeleri	59
Çizelge 4.4. Çatışma alanları final çıktısının alan ve yüzdeleri	62
Çizelge 4.5. Kategorilerin derecelendirilmesi sonucu elde edilen çatışma kombinasyonları ve alansal dağılımı	65

1. GİRİŞ

Doğa ve insan arasındaki karşılıklı etkileşimler yerleşmeler özelinde Neolitik'ten bu yana varlığını sürdürmektedir. Çatalhöyük'te duvara çizilen Hasan Dağı'nın altında dahi yerleşim yeri tasviri bulunmaktadır. Başlangıçta içgüdü ve koruna amaçlıyken daha sonraları yerleşik düzene geçme gibi unsurlarla seçim kriterleri ve niteliği değişmiştir. Günümüzde Dünya nüfusunun yarısı artık kentlerde yaşamaktadır. Dolayısıyla yeni yerleşim yeri ihtiyacı, kısıtlı alanda bir dizi düzenleme ve planlama gerektirmektedir (Turoğlu 2000; Şekeryapan 2022).

Arazi yönetimi, bir toplumun sosyal, ekonomik ve çevresel unsurlarını dikkate alarak arazi kullanımını sorgulayıp belirlemeye çalışmaktadır. Bu bağlamda arazi kullanımının planlaması, su kaynaklarının yönetimi, orman yönetimi, tarım ve toprak kullanımının sürdürülebilirliğini koruma gibi amaçlar doğrultusunda politikalar geliştirmektedir. Arazi yönetimi, devletin ve özel sektörün iş birliği içinde gerçekleşen bir süreçtir. Olabilecek en büyük verimi elde etmek için arazi kullanım alanlarının doğal özelliklerinin belirlenmesi elzemdir. Bu bağlamda, doğal kaynakların akıl ve bilim perspektifinden kullanılması ve sürdürülebilir olması gerekmektedir. Dolayısıyla, yenilenemeyen kaynakları tüketmek suni bir çözümdür (Clark 1996).

Bilim ve teknolojinin geçmişten günümüze kümülatif bir şekilde gelişmesiyle birlikte, arazi yönetimi daha etkili ve güçlü bir şekilde gerçekleştirilmektedir. İnsan ile doğal ortam arasındaki etkileşimin anlaşılması, öncelikle insanın doğal ortamı nasıl değiştirdiği ve ikincil olarak fiziki ortamın insan faaliyetlerinden nasıl etkilendiği ile ilgilidir (Atalay, 2005). Arazi kullanımı araştırma ve planlama çalışmalarında arazi örtüsü, arazi değişimi ve sürdürülebilirlik gibi konular incelenebilmektedir. Planlama, sınırlı kaynaklar arasında bir denge sağlama mekanizmasının çalışmasına olanak tanımaktadır. Genel hatlarıyla bir planlamanın özellikleri bir dönemi kapsaması, geleceğe yönelik olması, süreklilik istemesi, geliştirilebilir olması, araştırmaya dayalı olması ve birbirine bağlı bir dizi kararları içermesi şeklinde sıralanabilir (Özçağlar 2011).

Arazi yönetiminin içerisinde değerlendirilen ve önemli bir kıstas olan planlama ve yönetim süreçlerine Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) gibi modernleşmiş metotların entegre edilmesiyle gerçekleşmektedir. Bu modern araçlar, arazi kullanımını detaylı, stratejik ve sürdürülebilir bir bakış açısıyla değerlendirmeye olanak sağlamaktadır.

Uygunluk analizleri, statik modellerin oluşturulmasında kullanılan metodolojileri temsil ederken, tahmin modelleri ise dinamik modellere karşılık gelmektedir. CBS içerisinde tüm bu modellerin ortak unsuru, karmaşık göstergelerin girdi katmanlarından oluşturulması veya dinamik bir sürecin zamansal adımlarını temsil etmek amacıyla kullanılmasıdır (Goodchild 2005). Arazi kullanım değişikliklerinin modellenmesinde, özellikle karmaşık ve dinamik bir yapıya sahip olan durumlarda, dinamik modellerin statik modellere göre daha başarılı sonuçlar verdiği görülmektedir. Bu bağlamda, arazi kullanımı çalışmalarında CBS tabanlı olarak Hücresel Otomat, Yapay Sinir Ağları, Markov Zincirleri ve Bulanık Mantık gibi dinamik modeller geliştirilmiştir. Bu modeller, farklı ihtiyaçlara yönelik olarak birden fazla modelin bir arada kullanılmasıyla, arazi kullanımının geleceğine dair tahminler oluşturulmasına imkân tanımaktadır (Karabacak 2021; Canpolat ve Dağlı 2021).

Dinamik model özelliği gösteren Land-Use Conflict Identification Strategy (LUCIS) modeli, CBS temelli arazi kullanım planlaması modellerinden biri olarak literatürde yerini almıştır. Dinamik modellerin karmaşık yapıların modellenmesinde daha başarılı sonuçlar elde etmesi, bu çalışmada LUCIS modelinin tercih edilme sebeplerinden biri olmuştur. Ayrıca, arazi kullanımı değişimini temel alan diğer modellerden farklı olarak, LUCIS modelinde uygunluk analizleri esas alınarak çatışma alanları belirlenmekte ve geleceğe dair öngörüler bu alanlara bağlı olarak yapılmaktadır (Karabacak ve Bayar 2021).

Günümüzde kentlerin hızlı bir şekilde yayılması, kır-kent ayrımını belirlemeyi zorlaştırmıştır. Kent ve kır arasındaki etkileşim, oluşum biçimleri ve arazi kullanımı özellikleri açısından yeni ara kesitlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu durum, kentsel ve kırsal alanların belirgin geçiş ve yayılım bölgelerinin doğru bir planlama ile izlenmesini gerektirmekte ve bu iki alanın korunmasını önemli kılmaktadır (Balta vd 2022).

Türkiye'de 1950'lerden itibaren başlayan hızlı kentleşme süreci, arazi kullanımı değişiminde önemli değişikliklere yol açmıştır. Özellikle Antalya ili, nüfus artışı, ekonomik ve sosyolojik dengesizlikler, kırdan kente göçler, turizm teşvikleri ve üniversite kurulması gibi faktörlerle kentleşme oranı artmış ve cazibe merkezi haline gelmiştir. Kepez ilçesinin özellikle merkez mahalleleri yüksek oranda kentleşirken, kuzeydeki mahalleler genellikle kırsal alan özelliği göstermektedir.

Çalışmada, LUCIS modeli ile arazi kullanımı analizi işleminde Döşemealtı ve Aksu ilçelerinin yoğun tarımsal faaliyetlerinin olduğu ilçeler olması nedeni ile tarımsal çatışmalarda bu oranın yüksek çıkacağı, Konyaaltı ve Muratpaşa ilçelerinin ise tamamen kentsel alan ile kaplı olduğu için bu alanlarda da kentsel çatışmanın yoğun çıkacağı öngörüsü ile tarım, yerleşme ve koruma kategorilerini içeren Kepez ilçesi çalışma alanı olarak seçilmiştir.

Bu kapsamda tez çalışması Kepez ilçesinde LUCIS modeli ile arazi kullanımı analizi şeklinde yürütülmüştür. Bu analiz, mevcut arazi kullanımı sınıfları üzerinden, arazi kullanımı çatışma alanlarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışma, orijinal modelin hiyerarşisi ve kriterleri dikkate alınarak elde edilen veri tabanları üzerinde uygulanmış olup, alandaki mevcut arazi kullanımı uygunlukları belirlendikten sonra çatışma alanlarını oluşturabilmek amacı ile koruma alanları, tarım alanları ve yerleşim alanları olmak üzere 3 çıktının karşılaştırılması işlemi gerçekleştirilmiştir. Bölgedeki kentleşme ve nüfus artışının, LUCIS modeli aracılığıyla arazi kullanımı sınıflaması için anlamlı bir örnek teşkil ettiği belirlenmiş olup bu analiz ile, planlama süreçlerinin kontrollü bir şekilde gerçekleştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Günümüzde arazi kullanımının kentsel büyümenin tarım alanları ve korunan doğal alanlar üzerindeki etkilerinin belirlenmesi oldukça önemlidir. Yürütülen bu tez çalışması sonucunda, mevcut durumun tespit edilmesi, çatışmaların ve hatalı kullanımların ortaya çıkarılması ve bunların analiz edilmesi sayesinde, bölgeye yönelik yürütülecek planlama çalışmalarında sürdürülebilir ve sağlıklı planlamaların yapılmasına katkı sağlanmış olacaktır.

2. KAYNAK TARAMASI

Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin modern tanımı ilk Burrough (1998) tarafından yapılmıştır. Burrough' a göre CBS, "belirli bir amaç ile yeryüzüne ait gerçek verilerin toplanması, depolanması, sorgulanması, transferi ve görüntülenmesi işlevlerini yerine getiren araçların tümüdür." (Tecim 1998).

Turoğlu (2000) CBS'yi kendisine ait bir metodolojisi olan ve her ölçekte doğal ortamı ile insanı zaman özelliklerini aynı zamanda ilişkilerini kaynak olarak bilgi toplama ve analiz çalışmalarının bir bütünü olarak tanımlamıştır (Turoğlu 2000).

CBS, Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi'nde "Her türlü coğrafi verimin; üretilmesi, temini, depolanması, işlenmesi, yönetilmesi, analiz edilmesi, paylaşılması, sunulması ve güncel tutulması için gerekli olan donanım, yazılım, insan kaynağı, standartlar ve yöntemler bütünü" ifade eder." şeklinde açıklanmıştır (7 Kasım 2019 tarihli ve 30941 sayılı Resmî Gazetede Coğrafi Bilgi Sistemleri Hakkında 49 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi).

CBS'nin bileşenleri olarak veri, donanım, yazılım, yöntem ve insan olarak sayılabilmektedir. CBS uygulamalarında kullanılan coğrafi veri setlerini üç ana grupta değerlendirmek mümkündür. Bunlar: Genel coğrafi veriler, topografik tabanlı veriler ve grafik çakıştırma verileridir. Bu veri grupları sayısal veriler (Grafic Data) ve nitelik verileri (Attribute Data) olarak iki ana formatta olabilmektedir (Turoğlu 2020). Bu iki format aynı zamanda mekânsal veriler ve mekânsal olmayan veriler olarak da sınıflandırılabilir.

Turoğlu (2020) Uzaktan Algılama (Remote Sensing): "Belirli bir obje, fiziksel mekân ya da konu hakkında, belirli bir mesafeden, onunla herhangi bir temas olmaksızın, algılayıcı, kayıt edici ve görüntüleyici araçlar vasıtasıyla veri toplam işlemidir." olarak tanımlar. Uzaktan algılama ve CBS entegre kullanılmaktadır. Arazi kullanımı/örtüsü sınıflamaları, morfolojik, litolojik, arazi örtüsü değişimi tespiti ve güncellemeleri, tarımsal verimlilik, modelleme ve tahmin ve planlama çalışmaları gibi alanlarda etkin olarak kullanılmaktadır.

Arazi Kullanımı Çatışma Tanımlama Stratejisi (LUCIS) modeli ilk kez, Florida Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı ve Kentsel ve Bölgesel Planlama bölümünde, gelecekteki arazi kullanım alternatiflerini projelendirmek için, 20. Yüzyılın önemli ekologlarından Eugene Odum'un 1969'da yayınladığı 'Ekosistem Geliştirme Stratejisi' adlı çalışması kavramsal temele alınarak Carr ve Zwick tarafından 2007'de 'Smart Land-Use Analysis: The LUCIS Model' adıyla kitap olarak yayınlanmıştır.

Nayim (2011)'in, "Bartın Peyzajında Alan Kullanım Uyuşmazlıklarının Belirlenmesi: LUCIS Modeli" isimli doktora tezinde, LUCIS modelinin Bartın şehri ölçeğinde uygulanması sonucunda mevcut alanlar ve çatışmalı bölgeler tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, toplamda %42'yi kapsayan 163 km²'lik bir uyumsuzluk alanı belirlenmiştir. Yerleşim, ulaşım ağları, akarsu yatağına yakın düzlükler ve az eğimli araziler, üç kategorinin yüksek düzeyde uyumsuzluk gösterdiği bölgeler olarak belirlenmiştir. Bu çatışmalı bölgelerin en büyüğü, %20'lik bir orana denk gelen 80 km²'lik bir alandır ve çalışma alanının önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

Nayim (2014) tarafından kaleme alınan "LUCIS Modeli ile Konut Yerleşimine Fiziksel Açından Uygun Alanların Belirlenmesi, Bartın Kenti Örneği" adlı makalede, Bartın şehri mücavir alanı içinde konut yapımına fiziksel uygunluk açısından odaklanılmıştır. Bu araştırma kapsamında, konut yerleşimini etkileyen fiziksel faktörler belirlenmiş ve bu faktörlere yönelik kriterler envanter ağırlık atamasıyla oluşturulmuştur. Daha sonra, CBS araçları kullanılarak bu kriterler entegre edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, konut yerleşimine en uygun sahalara belirlenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde, özellikle Bartın Nehri çevresindeki alüvyal sahanın ve mevcut kent merkezinin, belirlenen fiziksel faktörler açısından konut yerleşimine uygun olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte doğu, güney ve güneybatı bölgelerinde yer alan şehir merkezine uzak ve eğim riski olmayan tepelerin konut yerleşimi için daha uygun olduğu saptanmıştır.

Taşdemir ve Kaya (2015)'nin "Determination of Conservation Areas and Tracking Sustainability with LUCIS Models: A Case Study of Istanbul" (Koruma Alanlarının Belirlenmesi ve LUCIS Modeli ile Sürdürülebilirliğin Takibi) adlı makalesinde, arazi kullanımı çatışmalarına çözüm bulmak ve koruma için en uygun alanları belirlemek amacıyla LUCIS modeli kullanılmıştır. İstanbul ölçeğinde doğal kaynaklar, su havzaları, yeşil alanlar, ormanlar ve şehir parkları baskı altında olduğu belirlenmiştir. Bu durumun, kalkınma planlarında çevresel ve doğal kaynakları korunmasına öncelik verilmesini gerektiğini vurgulamışlardır. Hızlı kentsel yayılmanın (urban sprawl) sonucu İstanbul'da koruma ve tarım alanlarını işgal ederek iskân alanları payının 1995'te %1 iken 2014 yılında %26'ya çıktığını saptamışlardır. Bu bulgular ışığında kalkınmanın ekonomik gelişmeden önce doğal kaynaklara ve çevreye duyarlı olmasını, koruma önlemleri alınarak sürdürülebilir bir kalkınma modeli benimsenmesi gerektiği vurgulanmıştır.

İbrahim Taşdemir (2017) 'in "Düzy II Bölgelerinde Kalkınma Modeli Oluşturmada Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Rolü: LUCIS Modeli Yaklaşımı" adlı doktora tezinde, kalkınma ajanslarının bölge planları oluştururken mekânsal planlama açısından LUCIS modelinin kullanılabileceğini önermiştir. Optimum arazi kullanımı vurgulayarak nüfusu giderek artan İstanbul şehrinde arazi kullanımının kontrolsüzlüğüne, yeni alanların sınırlılığına ve kentin büyümesinin uygun doğrultusuna öneriler getirmiştir.

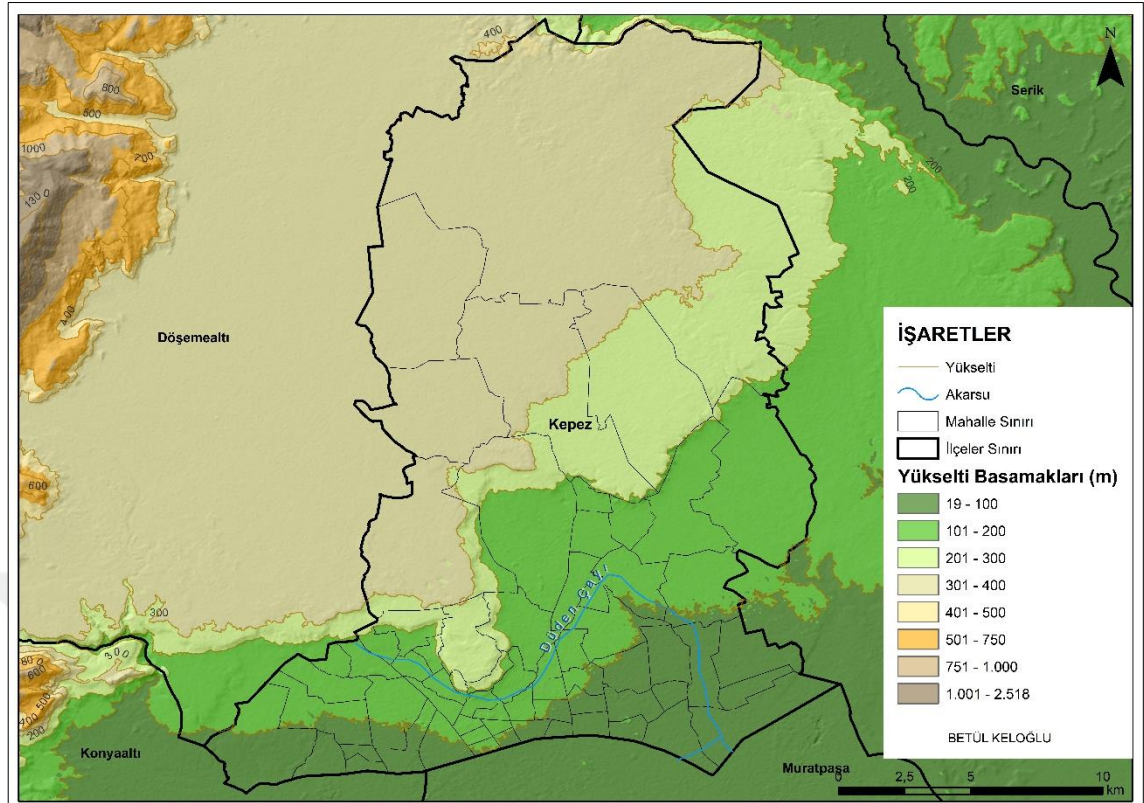
Karabacak, K. ve Bayar, R. (2021), "Arazi Örtüsü Çatışma Alanlarına Dayalı LUCIS Arazi Kullanım Modeli: Gölbaşı İlçesi Örneği" adlı çalışmalarında model Analiz sonuçları, ilçenin arazi örtüsü sınıfları arasında %66 oranında çatışma yaşandığını ve bu çatışmanın genellikle orta düzeyde olduğunu göstermiştir. Ayrıca, ilçenin kuzeydoğusundaki merkezin hızla büyüyen bir kentsel yerleşim olduğu, kuzeyin Ankara metropol alanıyla temas halinde olduğu ve kırsal alanların hızla kentsel havza alanlarına dönüştüğü belirlenmiştir. İlçenin kuzeybatısında ise İncek, Taşpınar ve Hacılar gibi bölgelerin, Ankara'nın gürültüsünden uzak sakin bir yaşam isteyenler için uzun süredir çekici bir bölge olduğu ve son zamanlarda bazı okul kampüslerinin ve devlet kurumlarının bu alanlara taşınmasının bu çekiciliği artırdığı ortaya konmuştur. Araştırmacılara göre, Mogan Gölü ekolojik önemi ve çevresindeki sazlıklar nedeni ile Ankara'daki en önemli rekreasyon alanlarından biridir. Araştırmacılar, bu bölgelerin Özel Çevresel Koruma Alanı içine eklenmesiyle korunan alanlarda hafif bir artış beklendiğini belirtmiş ve genel olarak LUCIS modelinin Gölbaşı ilçesi için kabul edilebilir sonuçlar ürettiğini ifade etmişlerdir.

Keloğlu E. ve Bayar R. (2022), “Aydın İli Efeler İlçesi’nde Potansiyel Arazi Kullanımı Çatışma Alanlarının LUCIS Modeli ile Belirlenmesi” adlı makalesinde, Aydın şehrinin büyümesi ve yeni tarım alanları açılması nedeniyle Efeler ilçesinin yaklaşık yarısının çatışma alanı içerisinde kalacağını belirlemişlerdir.

Görmüş vd. (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Denizli ilindeki nüfus artışının yol açtığı kentsel genişleme ihtiyacı ele alınmıştır. Araştırmada, kentsel büyümenin özellikle tarım, arkeoloji ve doğal alanlar üzerinde odaklanacağına dair bir öngörü sunulmuştur. Denizli'deki gelecekteki arazi kullanım çatışmalarını değerlendirmeyi ve etkili arazi kullanım senaryoları oluşturmayı amaçlayan bu çalışmada LUCIS modeli uyarlanarak, kamuya ve arazi sahiplerine muhtemel arazi kullanım çatışmalarının nereler olacağını ve şiddetini belirleme konusunda destek sağlamak üzere tasarlanmıştır. Yapılan analizler, hafif eğimli ve eğimli arazilerdeki topolojik kısıtlamalar ile, gelecekteki kentsel dağılımın özellikle bölgesel olarak önemli tarım arazilerinde gerçekleşeceğini ortaya koymuştur. Çalışma, gelecekteki arazi kullanımının etkilerini nicel verilerle belirleme ve görselleştirme konusunda önemli bir katkı sunmuştur.

Çağlıyan ve Dağlı (2014), mekânsal ve zamansal değişimleri doğru ve açıklayıcı olarak ele alabilmek amacı ile dinamik modellerin birbirileri ile bütünleşik kullanılması sayesinde, değişimin simülasyonu ve tahmininde elde edilecek sonuçların daha güçlü olacağını vurgulamışlardır. Bu bağlamda, Hücresel Otomat, Yapay Sinir Ağları, Markov Zincirleri, Lojistik Regresyon, Skolastik Matematiksel modelleme, etmen tabanlı modeller ve SLEUTH modelini gruplayarak entegre kullanıldığında ne gibi avantajları olacağını ele almışlardır.

Gül (2022), Arazi Kullanım Önceliklerinin Belirlenmesinde LUCIS Modelinin Kullanımı Sakarya Örneği isimli yüksek lisans tezinde, transit noktada olan Sakarya'nın çevreyolu etrafındaki endüstriyel genişlemenin verimli tarım alanlarını ve koruma alanlarını baskıladığını gözlemlemiştir. Araştırmacı, dinamikleri değişen ilde arazi kullanım önceliklerini ortaya koymak ve çatışma alanlarını belirlemek amacıyla LUCIS modelini uyguladığı çalışmasında, oluşan baskının tüm çalışma alanına yayıldığını ve en fazla çatışmanın tarım ve yerleşim alanlarında olacağını saptayarak bu alanların planlamada öncelik oluşturabileceğini dile getirmiştir.

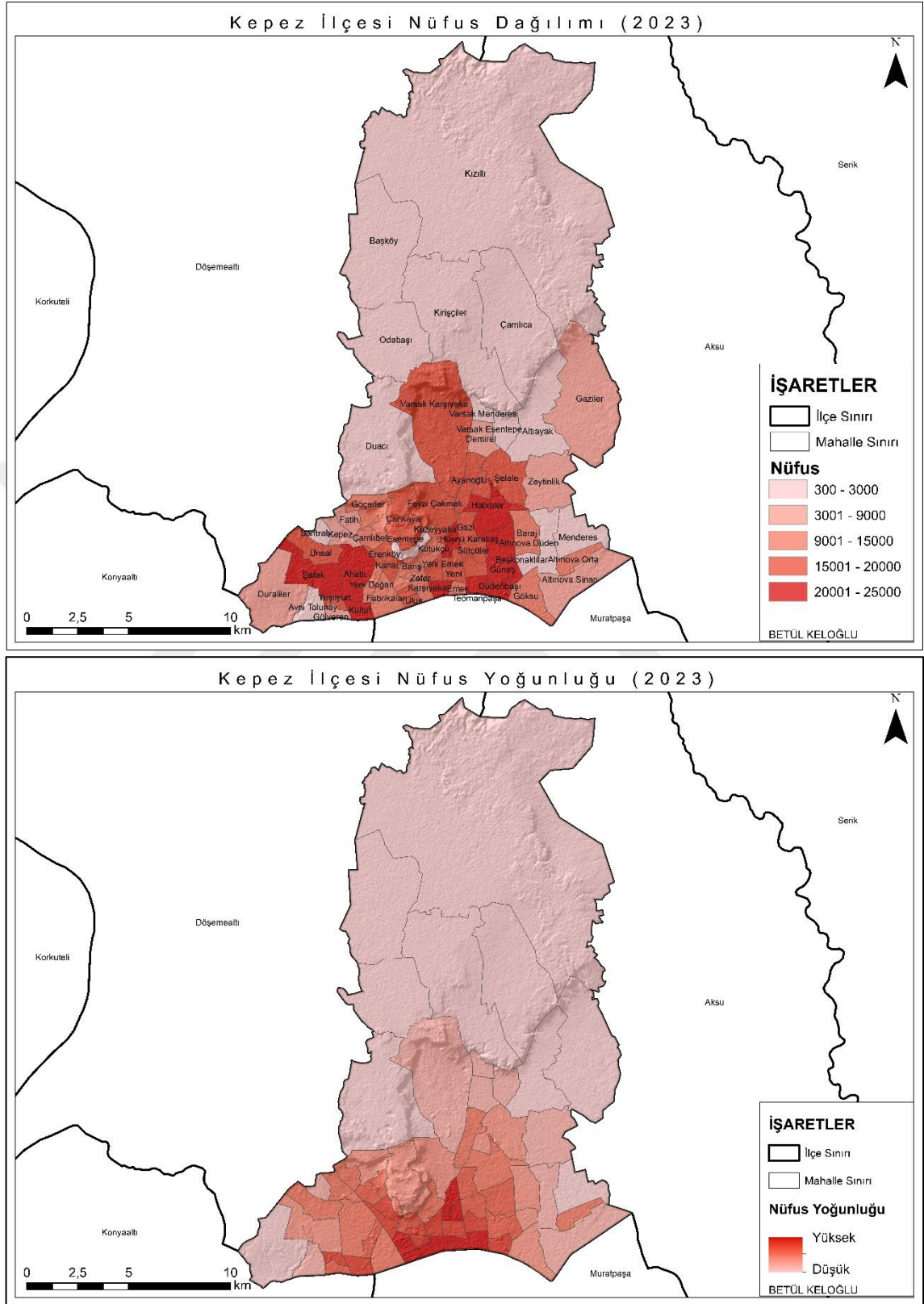


Şekil 3.2. Kepez ilçesi topografya haritası

1950’de Türkiye geneli kentleşme hızının artmasıyla Antalya ili de turizm teşvikleri, nüfus artışı, yatay hareketlilikler ve Akdeniz Üniversitesi’nin kurulması gibi etmenler ile arazi örtüsü değişimine uğramıştır. Bölgede hidroelektrik santralinin kurulması, fabrikaların açılması nedeni ile 1970’lerden itibaren yoğun göç almıştır. Bu tarihten sonra özellikle Kepez bölgesinde gecekondulaşma başlamıştır ve kentsel dinamikler hızlı bir şekilde değişim göstermiştir. Çalışma alanı 1993 yılında 5747 Sayılı Kanun ile ilçe statüsü kazanmıştır. Son beş yılda Türkiye’nin nüfusu 2 milyon artmıştır. Aynı süreç içerisinde Antalya ilinde yaklaşık 184 bin, Kepez ilçesi ise yaklaşık 60 bin kişi nüfus artışı olmuştur. 2023 TÜİK verilerine göre Kepez’in toplam nüfusu 614 135’tir, ve bu sayıyla Antalya ilinin en kalabalık ilçesi sıfatını taşımaktadır (TÜİK 2023).

İlçenin kırsal mahalleleri; Kızıllı, Çamlıca, Kirişçiler, Odabaşı, Başköy, Gaziler ve Duacı'dır. Kentsel mahalleleri; Fabrikalar, Kültür, Gülveren, Yeşilyurt, Avni Tolunay, Duraliler, Yeni Doğan, Şafak, Ünsal, Santral, Kepez, Hüsnü Karakaş, Varsak Karşıyaka, Emek, Karşıyaka, Yükseliş, Ulus, Zafer, Özgürlük, Yeşiltepe, Atatürk, Yeni Emek, Kuzeyyaka, Gündoğdu, Yeni, Varsak Esentepe, Altıayak, Şelale, Zeytinlik, Altınova Sinan, Altınova Düden, Altınova Orta, Menderes, Gazi, Habibler, Teomanpaşa, Mehmet Akif Ersoy, Sütçüler, Düdenbaşı, Göksu, Güneş, Beşkonaklılar, Baraj, Fevzi Çakmak, Kütükçü, Göçerler, Barış, Yavuz Selim, Kazım Karabekir, Kanal, Erenköy, Çankaya, Çamlıbel, Esentepe, Fatih, Ayanoğlu, Demirel, Varsak Menderes, Ahatlı'dır.

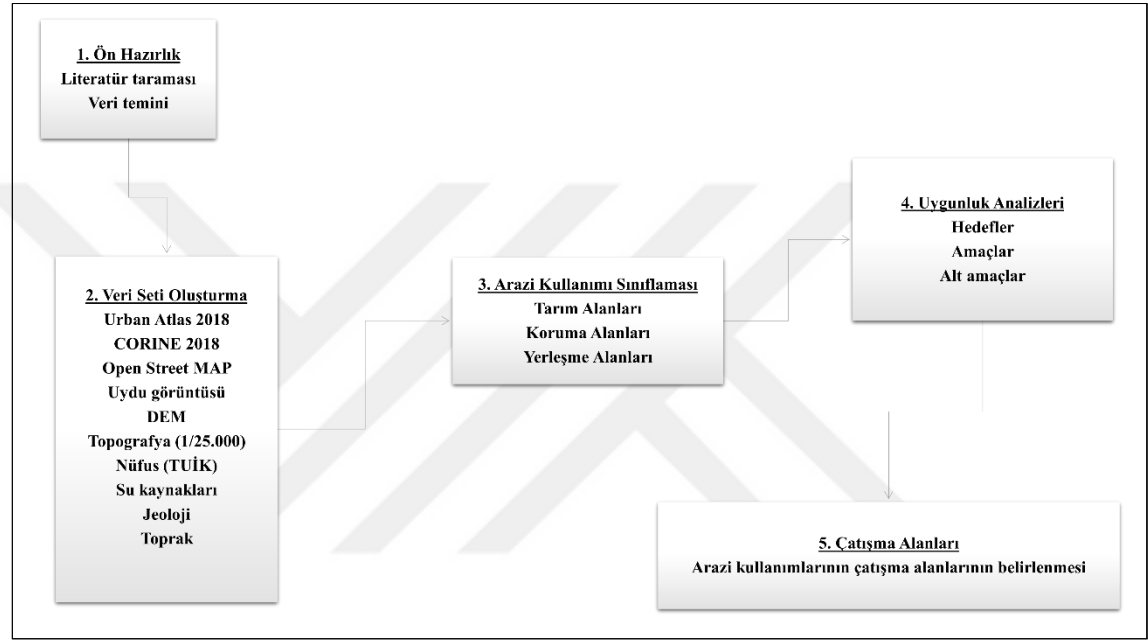
2023 TÜİK verilerine göre, ilçenin en az nüfuslu mahallesi 439 kişi ile Çamlıca Mahallesi iken, 23271 kişi ile Kuzeyyaka en kalabalık mahallesidir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Kepez nüfus dağılımı ve nüfus yoğunluğu haritası

3.2. Metot

Çalışma beş aşamalı işlem basamaklarından oluşmaktadır. Çalışmanın ilk aşamasında, analiz için kullanılacak altlık materyaller temin edilmiştir. İkinci aşamada, veri seti oluşturulması işlemi gerçekleştirilmiş olup, çalışmanın üçüncü aşamasında tarım, koruma ve yerleşim olmak üzere bölgeye ait arazi kullanım sınıfları belirlenmiştir. Dördüncü aşamada bu sınıfların uygunluk analizleri gerçekleştirilmiş olup, son işlem aşamasında ise arazi kullanım sınıflarının çatışma alanlarının belirlenmesi işlemi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kısaca tanımlanan işlem aşamaları Şekil 3.4'te verilmiş olup, işlem ve analiz adımları ise alt başlıklar halinde detaylı olarak açıklanmıştır.



Şekil 3.4. Yöntem şeması

3.3. Amaç ve Hedeflere Uygun Veri Envanteri

Çalışmada analiz öncesi değerlendirmeye alınacak kategorilerin her bir amaç, alt amaç ve hedef maddeleri için veriler elde edilmiştir. Söz konusu bu veriler, tarım alanları için; toprak, arazi örtüsü, ekili/dikili alanlar, idari bölünüş, bölgesel arazi değeri, ilçe sınırı, jeoloji, hayvancılık alanları verileridir. Koruma alanları için; nehir, jeoloji, akifer alanları, taşkın alanları, akarsu yoğunluğu, rekreasyon alanları, bölgesel arazi değeri, yol yoğunluğu verileri; yerleşme alanları için ise; toprak korozyon ve drenaj özellikleri, taşkın alanları, akarsu yoğunluğu, akifer alanları, anayollar, konut alanları, okullar, sağlık tesisleri, rekreasyon alanları, bölgesel arazi değeri, ilçe sınırı verileridir.

Antalya ili Kepez ilçesinde yürütülen bu çalışmada, LUCIS modelinde temel altlık veri olarak, 1/25000 ölçekli topografik haritalar (HGM), DEM verisi (Alos Palsar), jeoloji haritaları (MTA), 1/25000 ölçekli sayısal toprak haritaları (Tarım Bakanlığı), 2018 tarihli Urban Atlas verileri, yine 2018 tarihli CORINE verileri, güncel tarihli Open Street Map (OSM) verileri ile yine güncel tarihli SENTINEL uydusu verileri (Copernicus) ile güncel nüfus verileri (TÜİK) materyal olarak kullanılmıştır.

Çalışmada analiz için kullanılacak olan bütün envanter, ArcGIS ve QGIS ortamında raster formatına dönüştürüldükten sonra modeldeki maddelerde uygulanması gereken analizler yapılarak çıktılar üretilmiştir.

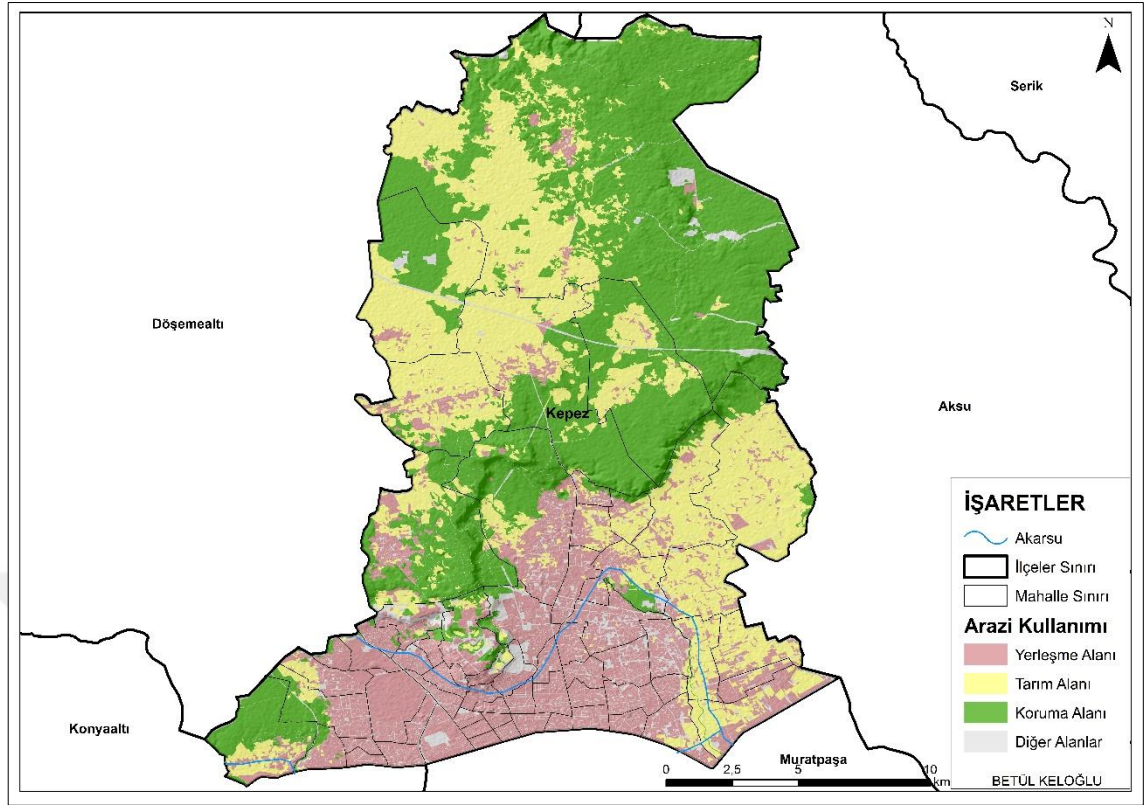
3.4. Urban Atlas

Urban Atlas, nüfusu 100.000'den fazla olan kentleri içeren aynı zamanda bu kentlerin ayrıntılı bir biçimde arazi kullanım yapısını incelemek için yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerini ve hava fotoğraflarını altlık olarak kullanan bir sistemdir. Avrupa'daki şehirlerde arazi kullanım verilerinin yetersiz oluşu ve arazi kullanımının ne şekilde olması gerektiği ile birlikte bir irdeleme süreci olmuştur. Bu sürecin devamında bir şehirde olan çeşitli varyasyonların toplu bir şekilde bulunması ve bunların kontrolü yani sorgu sisteminde olan eksiklikleri gidermek bir ihtiyaç haline gelmiştir. Bu ihtiyaçtan kaynaklanan eksiklikleri gidermek amacı ile yeni bir sistem oluşturulmuştur. Oluşturulan bu yeni sisteme Urban Atlas ismi verilmiştir. Urban Atlas kapsamında Avrupa şehirlerinin arazi kullanım şekillerini kıyaslamak aynı zamanda da bu kullanım şekilleri için daha güvenilir politikaları oluşturmak ve buna ek olarak çevre ve arazi kullanımı ile ilgili bir analizde ihtiyaç olan verileri sağlayabilmek için tasarlanmıştır.

Avrupa'da 2008 yılında Urban Atlas çalışmalarına başlanmış olup 2011 yılının ortalarına doğru bitirilmiştir. 27 Avrupa şehrinde çalışılmıştır. Çoğunlukla Avrupa başkentlerinin katılması hedeflenmiştir. Avrupa Çevre Ajansının (EEA) çalışmaları sonucunda, 2011 yılının başlarında bu sayının 300 Avrupa şehrini kapsaması planlanmıştır. Bir şehrin gelişimi göz önünde bulundurularak bu atlasın güncellemesi her üç ya da beş yılda bir şeklinde olması kararına varılmıştır. Avrupa Uzay Ajansı tarafından Komisyon'un Dünya Gözlemi uzay programı olan Copernicus'un amiral gemisi olan "DG Enterprise and Industry" (DG ENTR) tarafından idare edilen uydu görüntülerinden faydalanarak mekânsal bir bileşen eklenmiştir.

Urban Atlas, CORINE verisine göre 100 kat daha yüksek çözünürlüklü kentsel arazi kullanımları bilgisine sahip olan bir kartografik materyaldir. Yüksek çözünürlüklü görüntülerin içerisinde şehirler ve bu şehirlere ait ağlar bulunmaktadır. Birçok analizin yapılmasının temeli de bu yüksek çözünürlüklü görüntülerin altlık olarak kullanılmasıdır. Şehirlerin gelişimi hakkında daha doğru bilgiler edinilmesi Urban Atlas'ın birçok analizi yapabilme yeteneği ile gerçekleşmiştir (Ekinci 2017). Bu nedenlerden dolayı çalışma için CORINE verisi yerine Urban Atlas verileri tercih edilmiştir.

Bu çalışmada modelin sınıflamasına uygun olarak, Urban Atlas verisi içerisinden; kentsel ve kırsal tüm yerleşme ve sanayi arazi kullanımları 'yerleşme'; seralar dahil tüm tarımsal alanlar 'tarım'; orman, yarı orman ve su alanları 'koruma'; yollar, kullanılmayan boş araziler ve maden sahaları ise 'diğer alanlar' olarak sınıflandırılmıştır. Daha detaylı olarak her bir kategori için kullanılan envanterler Bölüm 3.7. Uygunluk Analizi başlığı altında verilmiştir. Urban Atlas verisini, ilçenin tamamını kapsamaması nedeniyle eksik kısımlarına CORINE 2018 verisi eklenmiştir ve yine güncel uydu görüntüsü üzerinden düzenleme yapılarak mevcut arazi kullanımı ortaya çıkarılmıştır.



Şekil 3.5. Kepez ilçesi arazi kullanımı haritası

Çizelge 3.1. Urban Atlas ile oluşturulan şimdiki arazi kullanım sınıflarının alansal dağılımı

Arazi Kullanımı	Alan (km2)	%
Yerleşme	68,51	21,3
Tarım	100,52	30,8
Koruma	133,53	41
Diğer	22,96	7
Toplam	314,52	100

Urban Atlas 2018 verisinden güncellenerek arazi kullanımı haritası incelendiğinde, Varsak mahallesinin ilçeyi kabaca ikiye ayırdığı anlaşılmaktadır. Nitekim bu mahallenin güney ve güney batı kesiminde yerleşme alanları yoğunlukta, kuzey kesimlerinde ise tarımsal alan yoğunluktadır. Yapılan hesaplamalara göre ilçenin yaklaşık %31’lik kısmında çoğunluğu seracılık olmak üzere tarımsal faaliyetler yürütülmektedir. %21’lik kısmını ise kentsel yapı oluşturmakta olup, geri kalan %48’lik kısmı bölgenin kuzeyinde yayılım gösteren koruma alanları (orman, zeytinlik, doğal bitki örtüsü, mera ve sit alanları) ve diğer kırsal alanları içermektedir.

3.5. LUCIS Modeli

Orijinal dilindeki “Land-Use Conflict Identification Strategy” tamlamasında yer alan kelimelerin ilk harflerinden isimlendirilen modelde arazi kullanımı çatışma alanlarının belirlenmesi ile gerçekleştirilmektedir. Arazi kullanımı çatışması ise belirli bir arazi birimi içindeki farklı arazi kullanım kategorilerinin her biri için uygunluk düzeyinin karşılaştırılması ile tespit edilmektedir (Carr ve Zwick 2007). LUCIS modelinde arazi kullanımı tarım alanları, koruma alanları, yerleşim alanları olarak ele alınmıştır (Nayim 2011).

LUCIS yapısının üç ana sınıfın altında, onları oluşturan alt sınıflar mevcuttur. Yerleşim alanlarını; konut yerleşmeleri, üretim alanları, hizmet alanları, altyapı hizmetleri, ulaşım ağları, kentsel parklar oluşturur. Tarım alanlarını; tarımsal üretim alanları, birinci sınıf topraklar, meralar, hayvancılık alanları, ticari ağaçlandırma alanları oluşturur. Koruma alanlarını ise ormanlar, milli parklar, dik yamaçlar, su yüzeyleri, kıyılar ve sulak alanlar oluşturur.

Bu üç grup arasındaki potansiyel çatışma alanları beş adımda belirlenir;

- I. Amaç ve Hedefler: uygunluk için amaç ve hedeflerin tanımlanması
- II. Veri envanteri: amaç ve hedeflere yönelik veri envanterinin oluşturulması
- III. Uygunluk: her bir hedefe yönelik uygunluğu belirlemek için veri analizi yapılması
- IV. Tercih: tercihi belirlemek için her bir hedefin uygunluğunun birleştirilmesi
- V. Çatışma: gelecekteki muhtemel arazi kullanımında çatışma alanlarının belirlenmesi (Carr ve Zwick 2007)

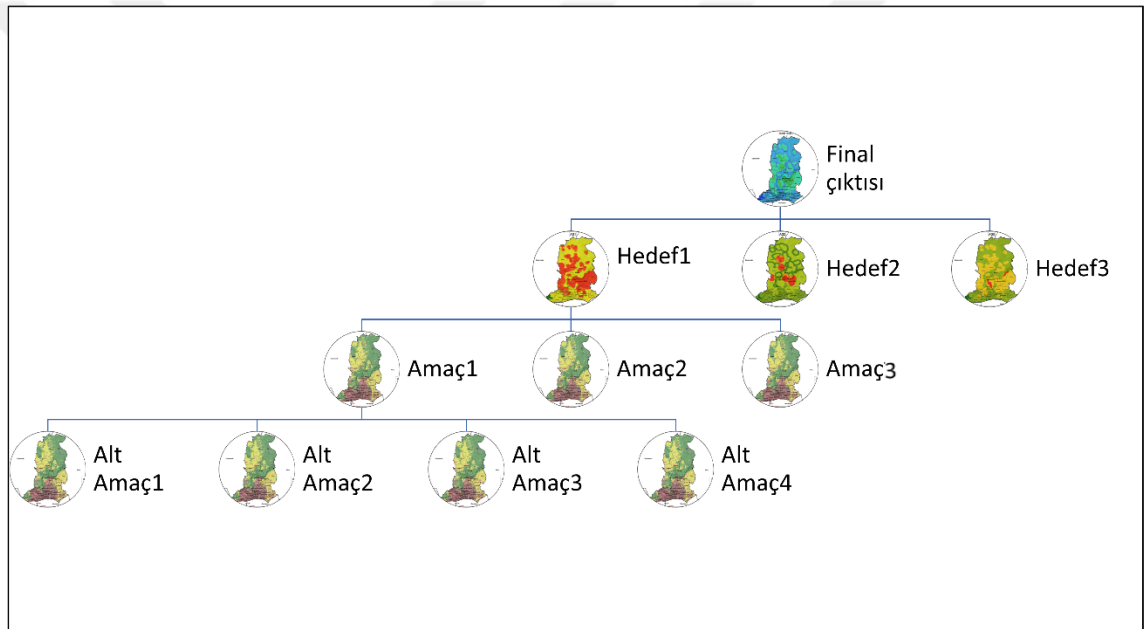
LUCIS modeli, ArcGIS Model Builder kullanılarak raster tabanlı bir analiz yapmaktadır. Kategorilere göre ayrılan mekânda kentleşmeye uygun alanlar, tarımsal faaliyetlere uygun alanlar ve koruma niteliğine sahip alanların birbirleri ile ilişkileri ve çatışmaların yoğunluk dereceleri hesaplanabilmektedir (Carr ve Zwick 2007; Stallings 2010; Keloğlu ve Bayar 2022). Analiz sonuçları, gelecekteki arazi kullanım planlamasında, çevresel planlamada veya gelecekteki arazi kullanımının tahsisinde bir karar destek aracı olarak kullanılabilir. Aynı zamanda mevcut arazi kullanımlarının da uygun olup olmadığı da belirlenebilmektedir.

Arazi kullanım uygunluğu analizleri, belirlenen hedeflere yönelik olarak hem koruma hem de kalkınma için uygun yerleri amacı ile etkili bir yöntem olarak ön plana çıkmaktadır. Karar vermenin potansiyel etkilerini ve sonuçlarının anlaşılmasına ve karar vericilerin doğal kaynak kaybı gibi istenmeyen sonuçlardan kaçınmasına yardımcı olabilir. Bu nedenle, arazi kullanım kararlarının potansiyel sonuçlarının modellenmesi, arazi kullanım planlamasında yararlı olabilmektedir. Çevresel kaynaklar, koruma, üretim ve kentsel gelişim alanları arasındaki çatışma düzeyi yoğunlaştıkça tehdit altında kalmaktadır. Bu nedenle tahmin modellerinin etkili kullanımı gelecek planlamasında faydalı olabilir. Kompleks yapıdaki kentsel sistemlerin statik modellerle simüle edilmesi

zordur ve sağlıklı sonuçlar vermeyebilir. Çağlıyan ve Dağlı (2014), mekânsal ve zamansal değişimleri daha doğru ve açıklayıcı olarak ele alabilmek için dinamik modeller birbirileri ile bütünleşik kullanıldığında değişimin simülasyonu ve tahmininde elde edilecek sonuçların daha güçlü olacağını vurgulamışlardır.

3.6. Modelin Amaç ve Hedeflerinin Belirlenmesi

LUCIS modelinde alt amaç, amaç ve hedef başlıkları ile indüktif hiyerarşik bir düzen bulunmaktadır. Bu kapsamda, önce alt amaçlar belirlenir, gerekli analizler ve düzenlemeler yapılır, değer atama mantığına uygun olarak ağırlıklandırma ve yeniden sınıflama yapılarak amaçlar oluşturulmaktadır. Elde edilen çıktılara da aynı sistemde gerekli düzenlemeler yapılarak final çıktısına yani hedefe ulaşılmaktadır. Tarım, koruma ve yerleşme hedef çıktıları eşit olarak çakıştırılarak muhtemel çatışma alanları belirlenerek ve model tamamlanmaktadır.



Şekil 3.6. LUCIS modelinin indüktif hiyerarşik yapısı temsili

Elde edilen çıktılar Carr ve Zwick'in (2007) eserindeki oluşturdukları hiyerarşiyi takip eder ve aynı isimleri almıştır. Elde edilemeyen veri tabanları modele dahil edilmemiş olup, gereken maddelerde ağırlıklandırma yüzdesi yeniden değerlendirilmiştir. Verilen isim kodlamalarının mantığı şu örnekle açıklanabilir:

Elde edilen çıktının adı: AG1O11SO111

İlk iki harf bulunduğu sınıflamayı İngilizce olarak temsil eder (AG: tarım, CG: koruma, UG: yerleşme). Sonraki dört rakam amaç kodunun sırasını temsil eder. SO harfleri ve 3 rakamdan oluşan son kısım ise alt amaç için sıra ve verilen kodlamadır. Her bir kategori için oluşturulan veri tabanı tabloları Çizelge 3.2, 3.3, 3.4 'te verilmiştir.

Çizelge 3.2. Tarımsal Uygunluk için oluşturulan girdilerin kodları ve adlandırmaları

KOD	AÇIKLAMA
AG1O11SO111	Mahsul Verimi
AG1O11SO112	Mevcut Ekilebilir
AG1O11	Tarım Alanı Fiziksel Uygunluk
AG1O12SO121	Ekilebilir Arazi Değeri
AG1O12SO122	Pazarlara Yakınlık
AG1O12	Ekilebilir Alanlar İçin Ekonomik Olarak Uygun Topraklar
AG1	Tarım Alanı Uygunluğu
AG2O21SO211	Yoğun Yönetilen Hayvancılık İçin Jeolojik Uygunluk
AG2O21SO212	Mevcut Yoğun Olarak Yönetilen Hayvancılık Alanları
AG2O21	Yoğun Yönetilen Hayvancılık Fiziksel Uygunluk
AG2O22SO221	Yoğun Olarak Yönetilen Hayvancılık Pazarlarına Yakınlık
AG2O22SO222	Konut Yakınlık
AG2O22SO223	Yoğun Yönetilen Hayvancılık Arazi Değeri
AG2O22	Yoğun Yönetilen Hayvancılık Ekonomik Uygunluk
AG2	Yoğun Olarak Yönetilen Hayvancılık Uygunluğu
AG5O51	Özel Tarım Fiziksel Uygunluk
AG5O52SO521	Özel Tarım Arazi Değeri
AG5O52SO522	Özel Tarım Pazarlarına Yakınlık
AG5O52	Özel Tarım Ekonomik Uygunluk
AG5	Özel Tarım Uygunluğu

Çizelge 3.3. Koruma Alanı Uygunluğu için oluşturulan girdilerin kodları ve adlandırmaları

KOD	AÇIKLAMA
CG1O11SO111	Sulak Alan Biyoçeşitliliği
CG1O11SO112	Stratejik Habitat Koruma Alanları
CG1O11SO113	Biyoçeşitlilik Sıcak Nokta
CG1O11	Doğal Biyoçeşitlilik
CG1O12	Düşük Yol Yoğunluğu
CG1	Doğal Biyoçeşitlilik Koruma Uygunluğu
CG2O21SO211	Akifer Koruma
CG2O21SO212	Subatan Tampon
CG2O21	Yeraltı Suyu Koruma
CG2O22SO221	Yüzey Suyu Özelliği Tampon
CG2O22SO222	Memba Tampon
CG2O22	Yüzey Suyu Koruma
CG2	Yeraltı Suyu / Yüzey Suyu Koruma Uygunluğu
CG3O31SO311	Yangına Dayanıklı Topluluklar
CG3O31SO312	Yanmaz Alanlar
CG3O31	Yangın Süreci
CG3O32SO321	Sulak Alanlar
CG3O32SO322	Nehirler
CG3O32SO323	Açık Su
CG3O32	Sel Süreci
CG3	Ekolojik Süreç Uygunluğu
CG4O41SO411	Mevcut Rekreasyon Alanları
CG4O41SO413	Kültürel / Tarihi Yerler
CG4O41	Mevcut Rekreasyon Özellikleri
CG4O42	Açık Su Rekreasyon
CG4	Rekreasyon Uygunluğu
CG5O51	Habitat / Koruma Alanları
CG5O52	Ekolojik Ağ Yönetim Alanlarına Yakınlık
CG5	Koruma Alanlarının Yakınında Geniş, İyi Bağlanmış Alanlar
CG6	Koruma Alanı Arazi Değeri
CG FİNAL	

Çizelge 3.4. Yerleşme Alanları Uygunluğu için oluşturulan girdilerin kodları ve adlandırmaları

KOD	AÇIKLAMA
UG1O11SO111	Toprak Konut Uygunluğu
UG1O11SO112	Sel İnşaat Uygunluğu
UG1O11SO113	Konut Sessiz
UG1O11SO114	Konut Tehlike
UG1O11SO115	Konut Hava Kalitesi
UG1O11	Konut Fiziksel Uygunluk
UG1O12SO121	Konut Yakınlığı
UG1O12SO122	Okullara Konut Yakınlığı
UG1O12SO123	Hastanelere Konut Yakınlığı
UG1O12SO124	Anayollara Konut Yakınlığı
UG1O12SO125	Havaalanlarına Konut Yakınlığı
UG1O12SO126	Parklara/Kültürel ve Tarihi Mekanlara Konut Yakınlığı
UG1O12SO127	Kamu Hizmetlerine Konut Yakınlığı
UG1O12SO128	Konut Arazi Değeri
UG1O12	Konut Ekonomik Uygunluğu
UG1	Konut Uygunluğu
UG4O41SO411	Toprak Yapı Uygunluğu
UG4O41SO412	Sel İnşaat Uygunluğu
UG4O41	Endüstriyel Fiziksel Uygunluk
UG4O42SO421	Endüstriyel Mesafe Konut
UG4O42SO422	Endüstriyel Yakınlık
UG4O42SO423	Anayollara Endüstriyel Yakınlık
UG4O42SO426	Kamu Hizmetlerine Endüstriyel Yakınlık
UG4O42SO427	Endüstriyel Arazi Değeri
UG4O42	Endüstriyel Ekonomik Uygunluk
UG4	Endüstriyel Uygunluk
UG FİNAL	

3.7. Uygunluk Analizleri

Model çalışmasında kullanılan kategorilerin her bir alt amaç, amaç ve hedef maddeleri için elde edilen veya oluşturulan veri setleri aşağıda verilmiştir. Bu kapsamda LUCIS Modelin çalışma alanına uygulanabilmesi için gerekli envanter ve altlıklar oluşturulduktan sonra Carr ve Zwick'in (2007) açıkladığı hiyerarşiye göre mevcut katmanlar üzerinden elde edilebilen bütün çıktılar, orijinal hiyerarşi sırasını değiştirmeden aşağıdaki tabloda tanımlanmıştır. Çıktı kodu, çıktı adı ve işlem akışındaki her bir parametre kategorilere göre gruplandırılarak açıklanmıştır (Çizelge 3.5, 3.6 ve 3.7). Tarım kategorisi için kullanılan temel parametreler toprak, arazi örtüsü, ekili/dikili alanlar, idari bölünüş, bölgesel arazi değeri, ilçe sınırı, jeoloji, hayvancılık alanları, yerleşim alanları, akarsudur. Koruma kategorisi için kullanılan temel parametreler nehir, jeoloji, akifer alanları, taşkın alanları, akarsu yoğunluğu, rekreasyon alanları, bölgesel arazi değeri, yol yoğunluğudur. Yerleşim kategorisi için kullanılan temel parametreler toprak korozyon ve drenaj özellikleri, taşkın alanları, akarsu yoğunluğu, akifer alanları, anayollar, konut alanları, okullar, sağlık tesisleri, rekreasyon alanları, bölgesel arazi değeri, ilçe sınırıdır.

Çizelge 3.5. Tarımsal Alan Uygunluğu için oluşturulan kriterlerin kodları, isimleri ve işlem aşamaları

KOD	AÇIKLAMA	İŞLEM AŞAMALARI
AG1O11SO111	Mahsul Verimi	Toprak verisinde AKK 1. 2. 3. sınıf arazilere 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir.
AG1O11SO112	Mevcut Ekilebilir Alanlar	Mevcut tarım arazileri ve zeytinlik-narenciye alanlarına 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir.
AG1O11	Tarım Alanı Fiziksel Uygunluk	Toprak verisinde değeri 9 olanlar ile mevcut tarım arazilerinde değeri 9 olanlar birleştirilmiştir. ("AG1O11SO111" == 9) + ("AG1O11SO112" == 9)
AG1O12SO121	Ekilebilir Arazi Değeri	Arazi değerine göre raster formatına çevrilmiştir. Ortalama hesaplanmış olup ortalamaya göre yeniden sınıflandırılmıştır. (Arazi değeri AO=17769,647059)
AG1O12SO122	Pazarlara Yakınlık	Ortalamaya eşit ve daha yakın bölgelere 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir.

(Devamı arkada)

Çizelge3.5.'in devamı

AG1O12	Ekilebilir Alanlar İçin Ekonomik Olarak Uygun Topraklar	Raster Calculator aracı kullanılarak ("AG1O11SO111" * 0.75) + ("AG1O12SO122" * 0.25) komutu ile yeniden sınıflandırılmıştır.
AG1	Tarım Alanı Uygunluğu	Raster Calculator aracı kullanılarak ("AG1O11" * .050) + ("AG1O12" * 0.50) komutu ile yeniden sınıflandırılmıştır.
AG2O21SO211	Yoğun Yönetilen Hayvancılık İçin Jeolojik Uygunluk	Toprak verisi BTG'ye göre A değerine 1 verilmiş olup geri kalan hücrelere 9 değeri verilmiştir.
AG2O21SO212	Mevcut Yoğun Olarak Yönetilen Hayvancılık Alanları	Hayvancılık yapılan yerlere 1,5 km mesafeye 9 değeri geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir.
AG2O21	Yoğun Yönetilen Hayvancılık Fiziksel Uygunluk	Raster Calculator aracı kullanılarak ("AG2O21SO211" ==9) + ("AG2O21SO212"==9) komutu ile yeniden sınıflandırılmıştır.
AG2O22SO221	Yoğun olarak yönetilen hayvancılık pazarlarına yakınlık	Yerleşmelere (Pazar) yakın yerlere 9 değeri geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir.
AG2O22SO222	Konut Yakınlık	Konutların 1000 m'ye kadar yakınlıkına 1 değeri geri kalan hücrelere 9 değeri verilmiştir.
AG2O22SO223	Yoğun Yönetilen Hayvancılık Arazi Değeri	Arazi değerine göre rastera çevrilmiştir. Ortalama hesaplanmış olup ortalamaya göre yeniden sınıflandırılmıştır. (Arazi değeri AO=17769,647059)
AG2O22	Yoğun Yönetilen Hayvancılık Ekonomik Uygunluk	Raster Calculator aracı kullanılarak ("AG2O22SO221" * 0.40) + ("AG2O22SO222" * 0.40) + ("AG2O22SO223" * 0.20) komutu ile yeniden sınıflandırılmıştır.
AG2	Yoğun Olarak Yönetilen Hayvancılık Uygunluğu	Raster Calculator aracı kullanılarak ("AG2O21" * 0.50) + ("AG2O22" * 0.50) komutu ile yeniden sınıflandırılmıştır.
AG5O51	Özel Tarım Fiziksel Uygunluk	AKK içinden turuncğil, zeytinlik bahçe birleştirilerek 9 değeri geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir.

(Devamı arkada)

Çizelge 3.5.'in devamı

AG5O52SO521	Özel Tarım Arazi Değeri	Mevcut özel tarım bölgelerinin ortalama arazi değerinin altındaki alanlara 9 değeri üstündeki alanlara 1 verilmiştir.
AG5O52SO522	Özel Tarım Pazarlarına Yakınlık	Yerleşmelerin 1 km içine 9 değeri geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir.
AG5O52	Özel Tarım Ekonomik Uygunluk	Raster Calculator aracı kullanılarak ("AG5O52SO521" * 0.75) + ("AG5O52SO522" * 0.75) komutu ile yeniden sınıflandırılmıştır.
AG5	Özel Tarım Uygunluğu	Raster Calculator aracı kullanılarak ("AG5O51" * 0.50) + ("AG5O52" * 0.50) komutu ile yeniden sınıflandırılmıştır.
AG FİNAL		Raster Calculator aracı kullanılarak ("AG1" * 0.30) + ("AG2" * 0.30) + ("AG5" * 0.30) komutu ile yeniden sınıflandırılmıştır.

Çizelge 3.6. Koruma Alanları için oluşturulan kriterlerin kodları, isimleri ve işlem aşamaları

KOD	AÇIKLAMA	İŞLEM AŞAMALARI
CG1O11	Doğal Biyoçeşitlilik	Düden ve nehir 500 m çevresine 9 değeri geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir.
CG1O12	Düşük Yol Yoğunluğu	Yolu yoğun olan yerlere 1 değeri, seyrek olan yerlere 9 değeri verilmiştir.
CG1	Doğal Biyoçeşitlilik Koruma Uygunluğu	CG1O11 ile CG1O12 %50 ağırlıklı olarak çakıştırılmıştır.
CG2O21SO211	Akifer Koruma	Şarj potansiyeli tespit, akifer ağırlığı mevcuttur.
CG2O21SO212	Subatan Tampon	Akifer noktaları raster'a çevrilmiştir
CG2O21	Yeraltı Suyu Koruma	Raster Calculator aracı kullanılarak ("CG2O21SO211" * 0.80) + ("CG2O21SO212" * 0.20) komutu ile yeniden sınıflandırılmıştır.
CG2O22SO221	Yüzey Suyu Öz.Tampon	Su kaynaklarına Euclidean Distance ile 120 ve 240 m'lik tamponlar oluşturuldu.
CG2O22SO222	Memba Tampon	Düden verisi çalışma alanına göre kesildi
CG2O22	Yüzey Suyu Koruma	("nehir_rec" == 9) + ("nehir_rec" == 8) + ("duden_con222" == 9) + ("duden_con222" == 8)

(Devamı arkada)

Çizelge 3.6.'nın devamı

CG2	Yeraltı Suyu / Yüzey Suyu Koruma Uygunluğu	Raster Calculator aracı kullanılarak ("CG2O21") + ("CG2O22") komutu ile yeniden sınıflandırılmıştır.
CG3O31	Yangın süreci	
CG3O32SO321	Sulak Alanlar	Yanmaz alanlara 9 değeri geri kalan hücelere 1 değeri verilmiştir.
CG3O32SO322	Nehirler	Nehirlerin 120 metre çevresine 9 değeri geri kalan hücelere 1 değeri verilmiştir. <i>Not. Nehrin tamamına yakını şehrin içinden geçmektedir.</i>
CG3O32	Sel Süreci	Raster Calculator aracı kullanılarak ("CG3O31SO312" * 0.50) + ("CG3O32SO322" * 0.50) komutu ile yeniden sınıflandırılmıştır.
CG3	Ekolojik Süreç Uygunluğu	Raster Calculator aracı kullanılarak ("CG3O31" * 0.50) + ("CG3O32" * 0.50) komutu ile yeniden sınıflandırılmıştır.
CG4O41SO411	Mevcut Rekreatasyon Alanları	Rekreatasyon alanlarına 9 değeri geri kalan hücelere 1 değeri verilmiştir.
CG4O41SO413	Kültürel / Tarihi Yerler	Tarihi yerlerin 1000 metre çevresine 9 değeri geri kalan hücelere 1 değeri verilmiştir.
CG4	Rekreatasyon Uygunluğu	Ormanlar, otlaklar ve meralara 9 değeri geri kalan hücelere 1 değeri verilmiştir.
CG5	Koruma Alanlarının Yakınında Geniş, İyi Bağlanmış Alanlar	orman, otlak ve mera alanlarına 9 değeri, geri kalan hücelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır.
CG6	Koruma Alanı Arazi Değeri	arazi değeri ortalamadan küçük ve eşit alanlara 9 değeri, geri kalan hücelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır
CG FİNAL		Raster Calculator aracı kullanılarak ("CG3O31" * 0.50) + ("CG3O32" * 0.50) komutu ile yeniden sınıflandırılmıştır.

Çizelge 3.7. Yerleşme Alanı Uygunluğu için oluşturulan kriterlerin kodları, isimleri ve işlem aşamaları

KOD	AÇIKLAMA	İŞLEM AŞAMALARI
UG1O11SO111	Toprak Konut Uygunluğu	Alüvyal topraklara 1 değeri geri kalan hücrelere 9 değeri verilmiştir.
UG1O11SO113	Konut Sessizliği	Anayollara 200 metreye kadar 1 değeri 200 metreden uzak olanlara 9 değeri verilmiştir. Demiryolu ve havaalanı olmadığı için analize dahil edilmemiştir.
UG1O11SO115	Konut Hava Kalitesi	Atık toplama merkezleri ve gübre depolarına 3000 metreye 1 değeri geri kalan hücrelere 9 verilmiştir.
UG1O11	Konut Fiziksel Uygunluk	111, 113 ve 115 eşit olarak ağırlıklandırılmıştır.
UG1O12SO121	Konut Yakınlığı	Yerleşmeye 1000 metre yakınına 9 değeri geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir.
UG1O12SO122	Okullara Konut Yakınlığı	Okulun 1000 metre yakınına 9 değeri geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir.
UG1O12SO123	Hastanelere Konut Yakınlığı	Hastanelerin 2000 metre yakınına 9 değeri geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir.
UG1O12SO124	Anayollara Konut Yakınlığı	Anayolların 1000 metre yakınına 9 değeri geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir.
UG1O12SO126	Parklara/Kültürel ve Tarihi Mekanlara Konut Yakınlığı	Sosyal alanlara 1000 metreye kadar 9 değeri geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir.
UG1O12SO127	Kamu Hizmetlerine Konut Yakınlığı	Su arıtma gibi kamu hizmetlerine 2000 metre yakınına 9 değeri geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir.
UG1O12SO128	Konut Arazi Değeri	Konut değeri tüm mahallelerin ortalaması olan 25.000 altında olan mahallelere 9 değeri, fazla olan mahallelere 1 değeri verilmiştir.
UG1O12	Konut Ekonomik Uygunluğu	konut yakınlığı %24.16, okullara yakınlık %11.86, hastanelere yakınlık %4.83, ana yollara yakınlık %23, parklar, kültürel ve tarihi yerlere yakınlık %7.55, kamu hizmetlerine yakınlık %7.88, arazi değeri %20.72 olarak ağırlıklandırılmıştır
UG1	Konut Uygunluğu	Mevcut yerleşim alanlarına 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir.
UG4O41SO411	Toprak Yapı Uygunluğu	Drenaja %80, korozyona %20 ağırlık verilmiştir.
UG4O41	Endüstriyel Fiziksel Uygunluk	Alüvyal topraklara 1 değeri geri kalan hücrelere 9 değeri verilmiştir.

(Devamı arkada)

Çizelge 3.7.'nin devamı

UG4O42SO421	Endüstriyel Mesafe Konut	Yerleşmeye 1000 metre yakınına 1 değeri 2500 metreye kadar 9 değeri geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir.
UG4O42SO422	Endüstriyel Yakınlık	Mevcut sanayilere 3000 metreye kadar 9 değeri geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir.
UG4O42SO423	Anayollara Endüstriyel Yakınlık	Anayollara 1000 metre yakınına 9 değeri geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir.
UG4O42SO426	Kamu Hizmetlerine Endüstriyel Yakınlık	Su arıtma gibi kamu hizmetlerine 2000 metre yakınına 9 değeri geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir.
UG4O42SO427	Endüstriyel Arazi Değeri	Yerleşme değeri tüm mahallelerin ortalaması olan 25.000 altında olan mahallelere 9 değeri fazla olan mahallelere 1 verilmiştir. (Arazi değeri AO=17769,647059)
UG4O42	Endüstriyel Ekonomik Uygunluk	Konutlara yakınlık %36,9, mevcut endüstriye yakınlık %14, anayollara yakınlık %17.7, demiryollarına yakınlık %4, kamu hizmetlerine yakınlık %10.9, arazi değeri %12.5, ve havaalanlarına yakınlık %4 olarak ağırlıklandırılarak birleştirilmiştir.
UG4	Endüstriyel Uygunluk	Endüstriyel fiziki uygunluk UG4O41 ve ekonomik uygunluk UG4O42 eşit olarak ağırlıklandırılmıştır.
UG FİNAL		Raster Calculator aracı kullanılarak ("CG_FİNAL" * 0.33) + ("AGFİNAL" * 0.33) + ("UG_FİNAL" * 0.33) komutu ile yeniden sınıflandırılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Kepez ilçesinde yürütülen bu çalışmada, Carr ve Zwick'in (2007) oluşturduğu arazi kategorilerinde tanımlanan tarım, koruma ve yerleşmeler LUCIS modeline göre değerlendirilme yapılmıştır. Bu kapsamda, Urban Atlas verisi ile aynı kategori isimleriyle oluşturulan alanlar, çeşitli sayısal parametreler ile modele uygun olarak hiyerarşik yöntemle analiz edilmiş ve her bir kategori için uygunluk hesaplanarak tematik haritalar oluşturulmuştur. Ayrıca hem final çıktıları için hem de çatışma alanları için derecelendirme işlemi normalizasyon yapılmış olup, her bir tema, düşük/orta/yüksek olarak sınıflandırılarak yorumlanmıştır.

4.1. Tarım

Tarım modeli için genel amaç, tarımsal kullanım için en uygun arazileri tanımlamaktır. Bu, her biri ekili alanlar, yoğun olarak yönetilen hayvancılık, düşük yoğunlukta yönetilen hayvancılık, kereste ve özel tarım için beş hedef kullanılarak gerçekleştirilir. Beş hedefin her biri için uygunluk; biri fiziksel uygunluk ve diğeri ekonomik uygunluk olmak üzere iki girdi hedefine dayanarak benzer şekilde türetilmektedir. Tarım hedef çıktıları boyunca, bu iki girdi eşit olarak ağırlıklandırılmış (her biri %50) ve tarımsal uygunluğun belirlenmesinde eşit öneme sahip oldukları düşünülmüştür. Aşağıda, tarım alt amaçlarının, amaçlarının ve hedeflerinin her biri için ayrıntılı bilgiler verilmiştir (Cotroneo 2015).

Çalışmada Kepez ilçesinde Tarım alanlarının uygunluğunun belirlenmesi için; 11 alt amaç, 6 amaç ve 3 hedef belirlenmiştir. Bu kapsamda modelde belirtilen girdi katmanları oluşturulmuş ve sonrasında gerekli analizler yapılarak çıktılar elde edilmiştir. Bu işlem akışının aşamaları maddelerin isimleri ile aşağıda sıralanmış ve detaylı açıklama ve yorumlamalar yapılmıştır.

Alt Amaç 1.1.1. Ekilebilir Alanlar İçin En Uygun Toprakların Tanımlanması:

Bu alt amaç kapsamında toprak verisi girdi olarak kullanılmıştır. Toplam ürün verimi ne kadar yüksek olursa uygunluk o kadar yüksek olur değer atama mantığı ile toprak verisi, AKK (Arazi Kullanım Kabiliyeti) sınıflarına göre raster formatına dönüştürüldükten sonra yeniden sınıflama yapılmış, Toprak Koruma Kanunu içerisinde belirtildiği üzere, alandaki I., II., III. sınıf araziler tarım açısından verimli araziler olarak kabul edilmiş ve bu alanlara 9 değeri, geri kalan hücrelere ise 1 değeri verilmiştir. Mahsul verimi (AG1O11SO111) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 1.1.2. Ekili Alanların Uygun Olarak Tanımlanması:

Arazi kullanımı/arazi örtüsü verisinden tarımsal alanlar selection komutu ile belirlenmiş ve girdi olarak kullanılmıştır. Hâlihazırdaki ekili alanlar fiziksel olarak uygun olmalıdır değer atama mantığı ile mevcut ekilebilir alanlara raster formatına dönüştürüldükten sonra yeniden sınıflama yapılarak 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir. Mevcut Ekilebilir Alanlar (AG1O11SO112) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Amaç 1.1. Ekilebilir Alanlar İçin Fiziksel Olarak Uygun Arazilerin Tanımlanması:

Bu aşamada Mahsul Verimi (AG1O11SO111) ve Mevcut Ekilebilir (AG1O11SO112) katmanlar girdi olarak kullanılmıştır. Modelin hücreler şu anda mahsuller için kullanılıyorsa uygunluk yüksek olmalıdır değer atama mantığı kapsamında, girdiler Raster Calculator aracı kullanılarak ("AG1O11SO111" == 9) + ("AG1O11SO112" == 9) komutu ile birleştirilmiştir. Yeniden sınıflandırma yapılarak mevcut hücrelere 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir. Tarım alanı Fiziksel Uygunluk (AG1O11) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 1.2.1. Ekilebilir Alanların Dönüm Başına Değerine Göre Ekonomik Uygunluk Atanması:

Bu alt amaç kapsamında bölgesel arazi değeri girdi olarak kullanılmıştır. Mevcut ekili arazilerde bulunan arazilerin ortalamasından daha az veya eşit bir değere sahip arazilerin ekili arazilere dönüştürülmesi mümkündür. Fiyat yükseldikçe, arazilerin ekilebilir arazilere dönüştürülme olasılığı düşebilir değer atama mantığı ile, arazi değeri bölgesel istatistikler mahalle bazında çeşitli emlak sitelerinden belirlendikten sonra; ortalamaya eşit ve daha düşük değerdeki alanlara 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Ekilebilir Arazi Değeri (AG1O12SO121) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 1.2.2. Pazarlara Yakın Arazilerin Tanımlanması:

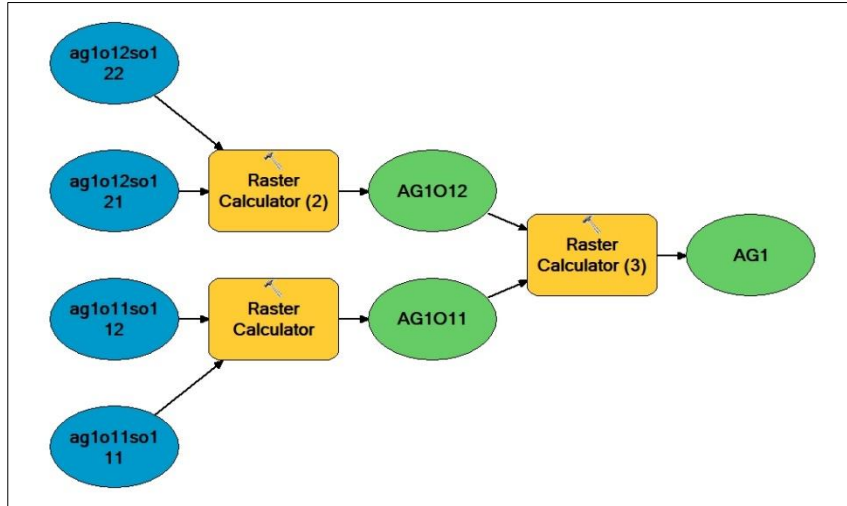
Alt amaç kapsamında kentsel alanlar girdi olarak kullanılmıştır. Ürünler pazarlara ne kadar yakın olursa o kadar iyi olur değer atama mantığı ile, Euclidean Distance aracı kullanılarak 1km den yakın yerlere 9 değeri, diğer hücrelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Pazarlara Yakınlık (AG1O12SO122) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Amaç 1.2. Ekilebilir Alanlar İçin Ekonomik Olarak Uygun Arazilerin Tanımlanması:

Tarım Alanı Arazi Değeri (AG1O12SO121), Pazarlara Yakınlık (AG1O12SO122) girdileri bu amaç kapsamında kullanılmıştır. Piyasalara olan yakınlıktan bağımsız olarak, arazi fiyatları çok yüksek olursa arazinin mahsuller için kullanımda kalması olası olmayacaktır değer atama mantığı ile, arazi değeri %75, pazara yakınlık %25 olarak ağırlıklandırılmıştır. Raster Calculator aracı kullanılarak ("AG1O11SO111" * 0.75) + ("AG1O12SO122" * 0.25) komutu ile birleştirilmiştir. Ekilebilir Alanlar İçin Ekonomik Olarak Uygun Topraklar (AG1O12) adıyla çıktı elde edilmiştir.

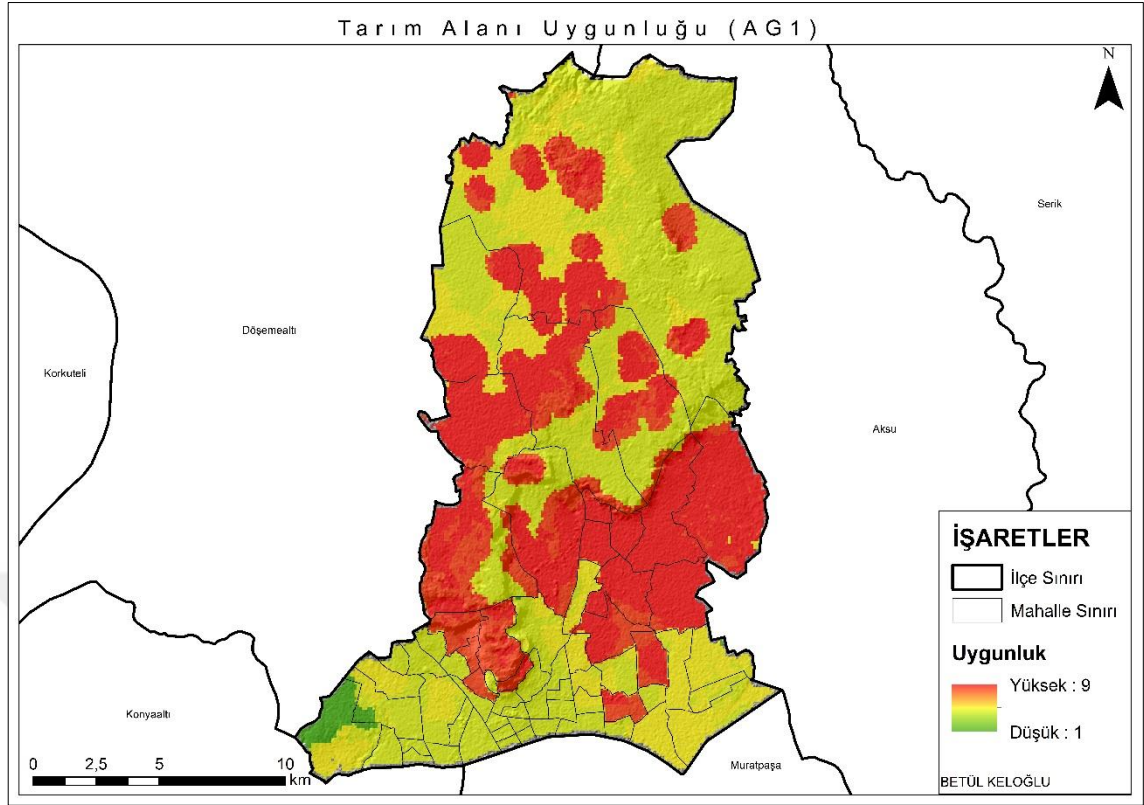
Hedef 1. Ekilebilir Alanlar İçin Uygun Arazilerin Tanımlanması:

Şekil 4.1'den görüleceği üzere, bu işlem aşamasında ekilebilir alanlar için uygun arazilerin tanımlanması hedefi, bir önceki alt aşamalarda hesaplanan çıktıların, Model Builder oluşturularak (AG1) çıktısı elde edilmiştir.



Şekil 4.1. Tarım Alanı Uygunluğu (AG1) çıktısı için oluşturulan Model Builder

Bu işlem şamasında ilave girdi olarak Tarım Alanı Fiziksel Uygunluk (AG1O11), Tarım Alanı Ekonomik Uygunluk (AG1O12) girdileri de kullanılmıştır. Fiziksel ve ekonomik uygunluk, genel tarımsal uygunluğun belirlenmesinde eşit derecede önemlidir değer atama mantığı ile, fiziksel uygunluk %50, ekonomik uygunluk %50 olarak ağırlıklandırılmıştır. Bu işlem aşaması sonucunda, Raster Calculator aracıyla ("AG1O11" * .050) + ("AG1O12" * 0.50) komutu ile birleştirilerek Tarım Alanı Uygunluğu (AG1) adıyla çıktı üretilmiştir.



Şekil 4.2. Tarım Alanı Uygunluğu (AG1)

Analiz sonucu elde edilen bulgulara göre, Kepez ilçesinde tarım için en düşük uygunluğun olduğu bölgelerin Duraliler ve Şafak mahallelerinde olduğu görülmüştür. Bölgedeki en yüksek tarımsal alan uygunluğu ise Varsak çevresinde ve çalışma alanının kuzeyinde kalan kırsal mahalleler ile, Aksu ve Döşemealtı ilçelerine komşu ve yakın olan mahallelerde tespit edilmiştir.

LUCIS modeli kapsamında hayvancılık alanlarının uygunluğunun tespit edilmesi amacı ile çalışma alanı için aşağıdaki alt amaçlar tanımlanmıştır.

Alt Amaç 2.1.1. Yoğun Olarak Yönetilen Hayvancılık İçin Uygun Jeolojinin Tanımlanması:

Bu alt amaç kapsamında bölge için temin edilen akifer verisi girdi olarak kullanılmıştır. Akifer alanlarının tespitinde, sayısal toprak haritalarındaki büyük toprak grubu içerisinde bölgede dağılım gösteren Alüvyal topraklar (A) yüksek korozyonlu; Kahverengi Orman toprakları (M), Kırmızı Akdeniz toprakları (T) ve Yüksek Dağ Çayır toprakları düşük korozyonlu olarak kabul edilmiştir. Modelin, yüksek akifer savunmasızlığı alanları akiferin azot bulaşması potansiyeli nedeniyle mandıralar ve endüstriyel tavuk çiftlikleri gibi yoğun olarak yönetilen hayvancılık için uygun değildir ve maliyetli olabilir değer atama mantığı ile, çalışma alanında yayılım gösteren Alüvyal topraklara yüksek korozyonlu olduğu için 1 değeri, diğer toprak gruplarına ise düşük korozyonlu oldukları için 9 değeri verilerek yeniden sınıflandırılma yapılmıştır. Bu alt amaç kapsamında Yoğun Yönetilen Hayvancılık İçin Jeolojik Uygunluk (AG2021SO211) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 2.1.2. Mevcut Yoğun Olarak Yönetilen Hayvancılık Arazilerini Uygun Olarak Tanımlanması:

Söz konusu alt amaç kapsamında Arazi kullanımı/arazi örtüsü girdisi değerlendirmeye alınmıştır. LICIS modelinin, arazi şu anda yoğun bir şekilde hayvancılık için kullanılıyorsa fiziksel olarak uygun olmalıdır değer atama mantığı ile, mevcut hayvancılık alanları raster formatına dönüştürüldükten sonra Euclidean Distance aracı kullanılarak 1,5 km'den yakın yerlere 9 değeri, geri kalan hücelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Mevcut Yoğun Olarak Yönetilen Hayvancılık Alanları (AG2O21SO212) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Amaç 2.1. Yoğun Yönetilen Hayvancılık Fiziksel Uygunluk:

Bu amaç kapsamında, Yoğun Olarak Yönetilen Hayvancılık İçin Jeolojik Uygunluk (AG2O21SO211) ve Mevcut Yoğun Olarak Yönetilen Hayvancılık Alanları (AG2O21SO212) girdileri kullanılmıştır. Hüceler şu anda yoğun olarak yönetilen hayvancılık için kullanılıyorsa uygunluk yüksek olmalıdır; diğer tüm hüceler için yoğun olarak yönetilen hayvancılıkta jeolojik uygunluk, fiziksel uygunluğun iyi bir göstergesidir değer atama mantığı ile, alt amaçlar Raster Calculator Aracı kullanılarak ("AG2O21SO211" == 9) + ("AG2O21SO212" == 9) komutuyla birleştirilmiştir. Birleştirilen hücelere 9 değeri, geri kalan hücelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Hesaplama sonucu, Yoğun Yönetilen Hayvancılık Fiziksel Uygunluk (AG2O21) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 2.2.1. Yoğun Olarak Yönetilen Hayvancılık İçin Pazarlara Yakın Arazilerin Tanımlanması:

Bu aşamada, yerleşme (pazar) katmanı girdi olarak kullanılmıştır. Modelin pazarlara ne kadar yakın olursa, mevcut yoğun olarak yönetilen hayvancılık alanları için o kadar iyi olur değer atama mantığı ile Euclidean Distance aracı kullanılarak yerleşmelere uzak yerlere 1 değeri, geri kalan hücelere 9 değeri verilerek yeniden sınıflandırılma işlemi yapılmıştır. Yoğun Olarak Yönetilen Hayvancılık Pazarlarına Yakınlık (AG2O22SO221) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 2.2.2. Potansiyel Sorun Olabilecek Bitişik Arazi Kullanımlarına Yakınlığın Belirlenmesi (örneğin, hayvancılıktan memnun olmayan konut arazi kullanımları):

Bu alt amaç kapsamında da yerleşim girdisi kullanılmıştır. Yerleşim alanları, üretilen koku nedeniyle hayvancılık alanları için uygun olmayan komşulardır. Modelin yerleşim alanlarından uzakta olması daha iyidir değer atama mantığı ile, Euclidean Distance aracı kullanılarak yerleşimlere 1km yakın olan yerlere 1 değeri, geri kalan hücelere 9 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Konut Yakınlık (AG2O22SO222) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 2.2.3. Yoğun Olarak Yönetilen Hayvancılığa Uygun Değerlere Sahip Arazilerin Tanımlanması:

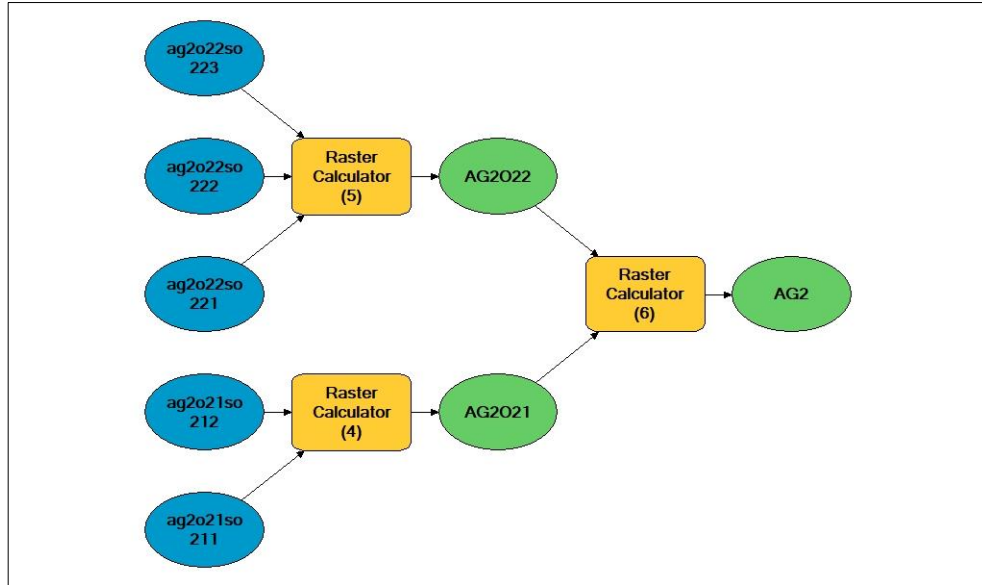
Bu alt amaçta bölgesel arazi değeri girdisi kullanılmıştır. Şu anda yoğun olarak yönetilen hayvancılıkta bulunan arazilerin ortalamasından daha az veya eşit bir değere sahip arazilerin, yoğun olarak yönetilen hayvancılığa dönüştürülebilmesi mümkündür. Fiyat yükseldikçe bu olasılık düşecektir değer atama mantığı ile mahalle bazında hesaplanan ortalama arsa değerine göre veriler raster formatına dönüştürülmüştür. Ortalamaya ($AO=17769,647059$) eşit veya daha küçük bir arazi değerine sahip hücrelere 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Yoğun Yönetilen Hayvancılık Arazi Değeri (AG2O22SO223) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Amaç 2.2. Yoğun Olarak Yönetilen Hayvancılık İçin Ekonomik Olarak Uygun Arazileri Belirlenmesi:

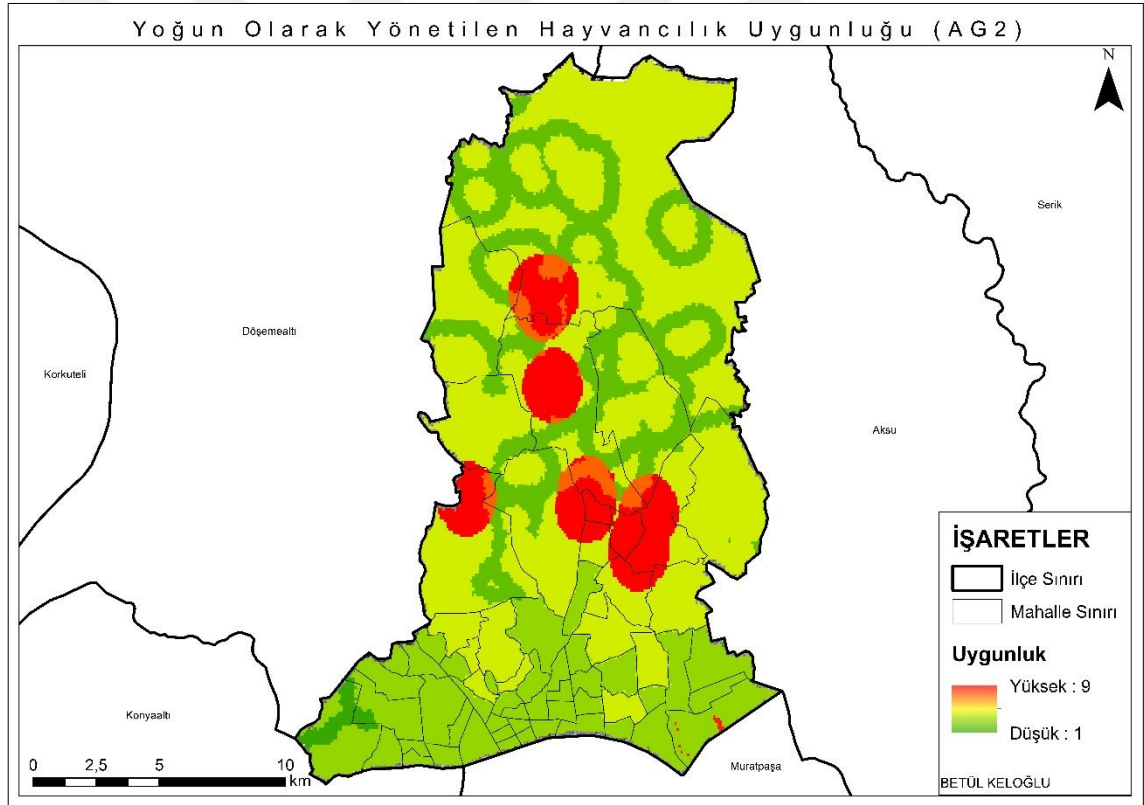
Yoğun Olarak Yönetilen Hayvancılık Pazarlarına Yakınlık (AG2O22SO221), Konut Yakınlık (AG2O22SO222), Yoğun Yönetilen Hayvancılık Arazi Değeri (AG2O22SO223) girdileri kullanılmıştır. Modele göre, piyasalara olan yakınlıktan bağımsız olarak arazi değerleri çok yüksek olursa arazinin yoğun olarak yönetilen hayvancılık için kullanımda kalması pek olası olmayacaktır değer atama mantığı ile, arazi değeri %40, konutlara yakınlık %40 ve pazarlara yakınlık %20 olarak ağırlıklandırılmıştır. Raster Calculator aracı kullanılarak $(\text{"AG2O22SO221"} * 0.40) + (\text{"AG2O22SO222"} * 0.40) + (\text{"AG2O22SO223"} * 0.20)$ komutu ile birleştirilmiştir. Yoğun Yönetilen Hayvancılık Ekonomik Uygunluk (AG2O22) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Hedef 2. Yoğun Olarak Yönetilen Hayvancılık İçin Uygun Arazilerin Belirlenmesi:

Bu işlem aşamasında Yoğun Yönetilen Hayvancılık Fiziksel Uygunluk (AG2O21), Yoğun Yönetilen Hayvancılık Ekonomik Uygunluk (AG2O22) girdileri kullanılarak bölgede hayvancılık için uygun arazilerin belirlenmesi işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, Modelin fiziksel ve ekonomik uygunluk genel tarımsal uygunluğun belirlenmesinde eşit derecede önemlidir değer atama mantığı ile, fiziksel uygunluk %50, ekonomik uygunluk %50 olarak ağırlıklandırılmıştır. Daha sonrasında Raster Calculator aracı kullanılarak $(\text{"AG2O21"} * 0.50) + (\text{"AG2O22"} * 0.50)$ komutu ile veri setleri birleştirilmiş ve Yoğun Olarak Yönetilen Hayvancılık Uygunluğu (AG2) adıyla çıktı elde edilmiştir (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Yoğun Olarak Yönetilen Hayvancılık Uygunluğu (AG2) için oluşturulan Model Builder



Şekil 4.4. Yoğun Olarak Yönetilen Hayvancılık Uygunluğu (AG2)

Analiz sonucunda üretilen çıktı haritası Şekil 4.4'te verilmiştir. Şekilden de görüleceği üzere, kepez ilçesi için hayvancılık için en uygun alanların Duacı'nın Döşemealtı ile kesişen kuzey kısımları, Varsak ve çevresi; Başköy, Kızıllı ve Kirişçiler mahallelerinin kesiştiği alanlar ile Kirişçiler'in orta kısımlarında yayılım gösterdiği belirlenmiştir.

LUCIS modeli kapsamında Kepez ilçesinde Tarım alanlarının uygunluğunun belirlenmesi amacı ile belirlenen alt amaç, amaç ve hedeflerden sonuncusu olan girdi katmanları aşağıda tanımlanmış ve analiz edilmiştir.

Amaç 5.1. Özel Tarım İçin Fiziksel Olarak Uygun Arazilerin Belirlenmesi:

Bu amaç kapsamında arazi kullanımı verisinden mevcut turunçgil, zeytinlik, bahçe alanları birleştirilerek “Özel Tarım” adıyla girdi katmanı kullanılmıştır. Modelin hücreler şu anda özel tarım için kullanılıyorsa fiziksel uygunluk yüksek olmalıdır değer atama mantığı ile, halihazırda özel tarım için kullanılan hücrelere 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılma işlemi gerçekleştirilerek Özel Tarım Fiziksel Uygunluk (AG5O51) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 5.2.1. Özel Tarım Alanlarının Dönüm Başına Değerine Göre Ekonomik Uygunluk Atanması:

Bu alt amaçta bölgesel arsa değeri girdi olarak kullanılmıştır. Şu anda özel tarımda bulunan arazilerin ortalamasından daha az veya eşit bir değere sahip arazilerin özel tarıma dönüştürülebilmesi mümkündür ve arazinin değeri arttıkça özel tarım kullanımına dönüştürülmesi pek olası değildir, değer atama mantığı ile tarım bölgelerinin ortalama arazi değerinin altındaki alanlara 9 değeri, üstündeki alanlara 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Özel Tarım Arazi Değeri (AG5O52SO521) adıyla çıktı elde edilmiştir.

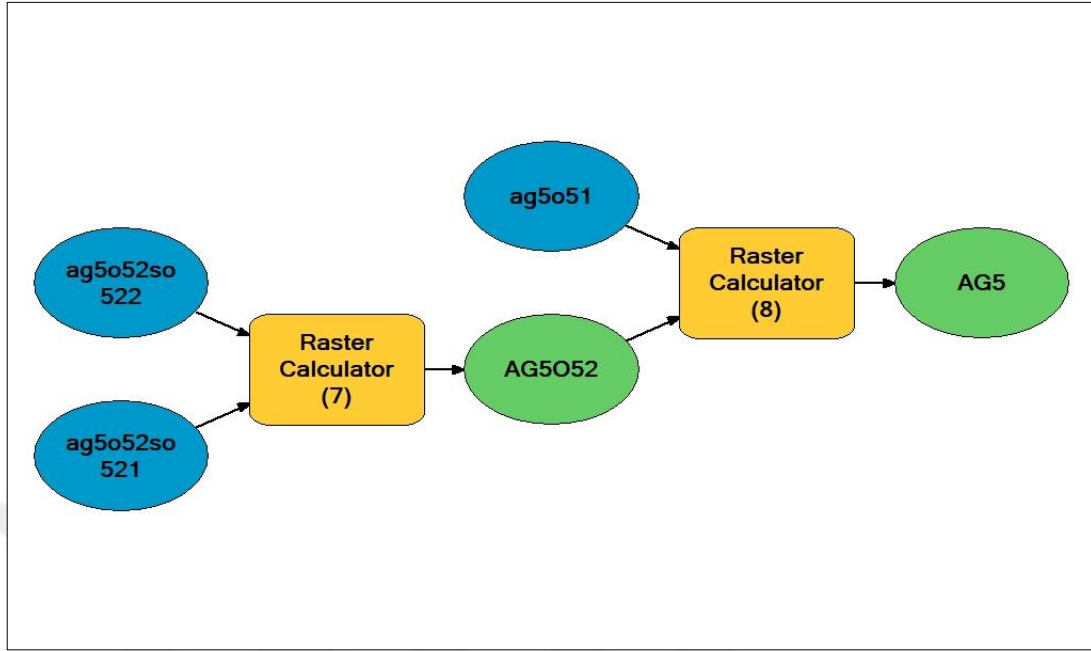
Alt Amaç 5.2.2. Özel Tarım Ürünleri İçin Pazarlara Yakın Arazilerin Tanımlanması:

Söz konusu bu alt amaç kapsamında yerleşme katmanı girdi olarak kullanılmıştır. Mevcut özel tarım alanları pazarlara ne kadar yakın olursa o kadar iyi olur, değer atama mantığı ile yerleşme sınırlarına (pazar) Euclidean Distance aracı kullanılarak 1 km ve daha yakın yerlere 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Özel Tarım Pazarlarına Yakınlık (AG5O52SO522) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Amaç 5.2. Özel Tarım İçin Ekonomik Olarak Uygun Arazilerin Belirlenmesi:

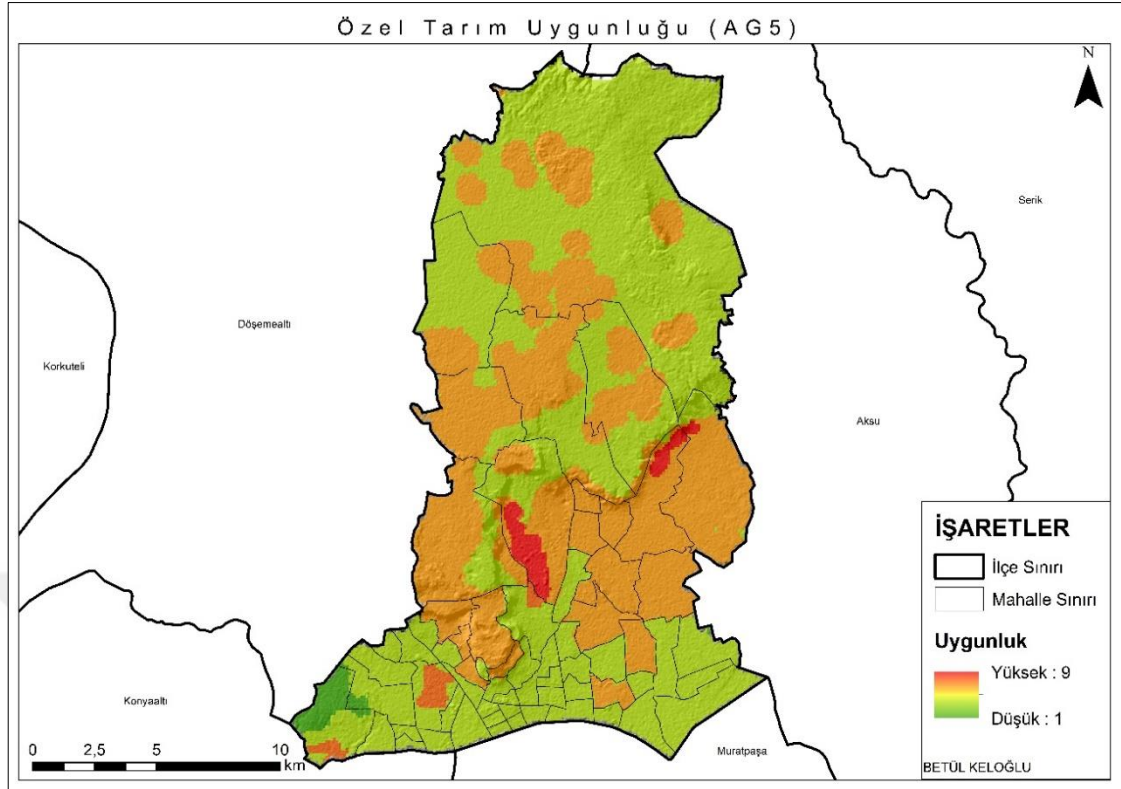
Özel Tarım Arazi Değeri (AG5O52SO521) ve Özel Tarım Pazarlarına Yakınlık (AG5O52SO522) girdileri bu amaç kapsamında kullanılmıştır. Modelin piyasalara olan yakınlıktan bağımsız olarak arazi değerleri çok yüksek olursa, arazinin özel tarım kullanımında kalması olası olmayacaktır değer atama mantığı ile arazi değeri %75, pazara yakınlık %25 olarak ağırlıklandırılmıştır. Söz konusu alt amaçlar Raster Calculator aracı kullanılarak ("AG5O52SO521" * 0.75) + ("AG5O52SO522" * 0.75) komutu ile birleştirilerek Özel Tarım Ekonomik Uygunluk (AG5O52) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Hedef 5. Özel tarımsal faaliyetler için uygun arazilerin tanımlanması:



Şekil 4.5. Özel Tarım Ekonomik Uygunluk (AG5O52) için oluşturulan Model Builder

Son olarak özel tarımsal faaliyetler için uygun arazilerin tespiti için yapılması amacı ile, Özel Tarım Fiziksel Uygunluk (AG5O51) ve Özel Tarım Ekonomik Uygunluk (AG5O52) verileri girdi olarak kullanılmıştır. Fiziksel ve ekonomik uygunluk genel tarımsal uygunluğun belirlenmesinde eşit derecede önemlidir değer atama mantığı ile fiziksel uygunluk %50, ekonomik uygunluk %50 olarak ağırlıklandırılmıştır. Bu aşamadan sonra Raster Calculator aracı kullanılarak $(AG5O51 * 0.50) + (AG5O52 * 0.50)$ komutu ile birleştirilmiştir. Özel Tarım Uygunluğu (AG5) adıyla çıktı elde edilmiştir (Şekil 4.6).

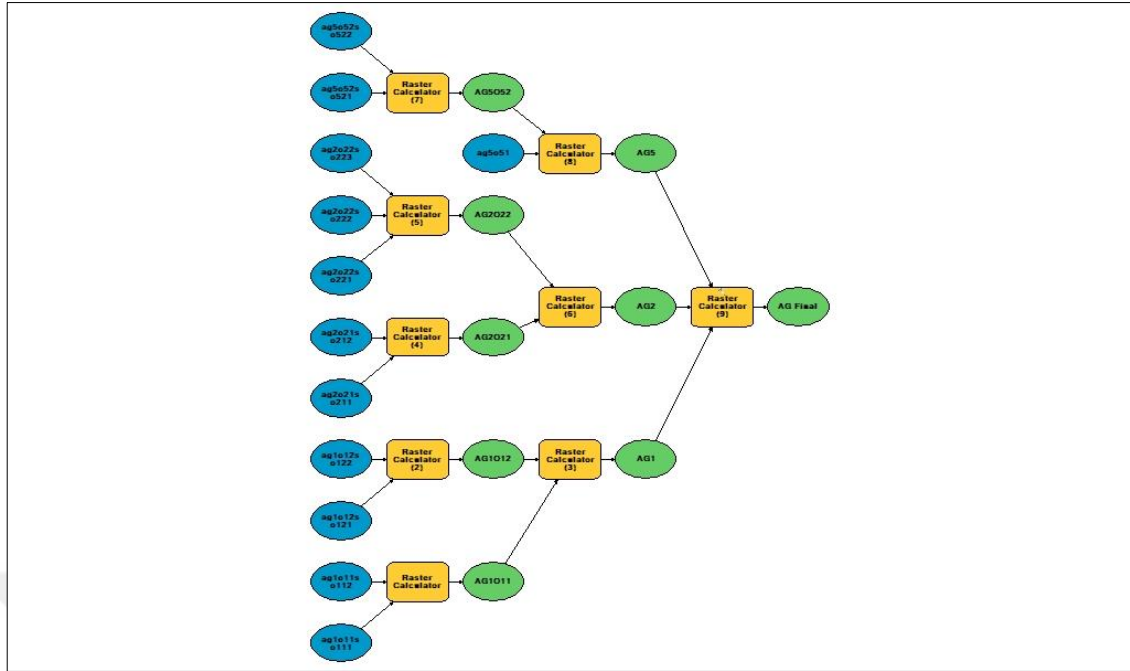


Şekil 4.6. Özel Tarım Uygunluğu (AG5)

Elde edilen sonuçlara göre, bölgede özel tarım alanları için en uygun alanlar; Varsak Karşıyaka'nın doğusu ve güneyi ile Altinyaka mahallesinin kuzeyi olarak belirlenmiştir. Ayrıca kırsal mahallelerde ve mera alanlarında orta derece uygunluk bulunmaktadır. Düşük uygunluk ilçenin güneyindeki kentsel mahallelerinde ve koruma alanlarında gözlenmiştir.

4.1.1. Tarımsal Uygunluk Analizi Çıktısı

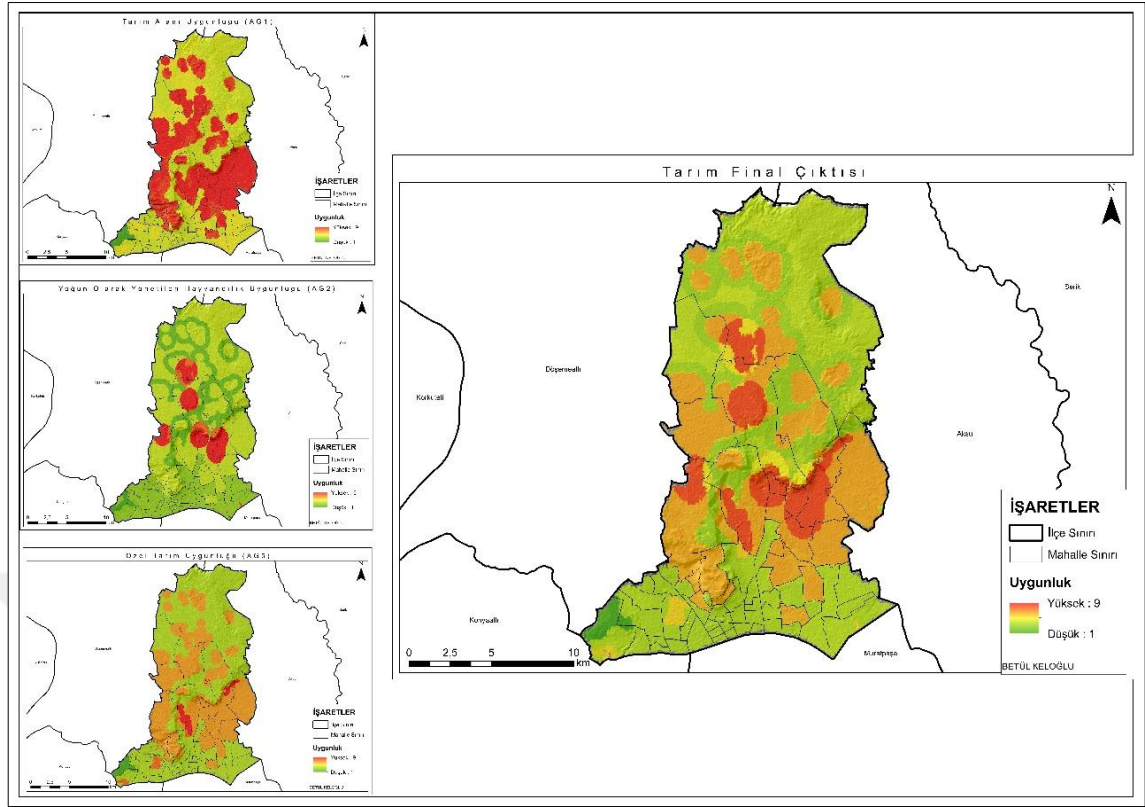
Tarımsal uygunluk alanlarının belirlenmesinde, bir önceki işlem aşamalarında LUCIS modeli mantığına göre belirlenen (AG1), (AG2), (AG5) hedefleri girdi olarak kullanılmıştır. LUCIS Modelinin, oluşturulan bütün hedef çıktıları eşit derecede önemlidir değer atama mantığı ile çıktılarda eşit oranda ağırlıklandırılma gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda Raster Calculator aracı ile $(AG1 * 0.33) + (AG2 * 0.33) + (AG5 * 0.33)$ komutu ile birleştirme yapılmış ve Tarım Final (AG Final) adıyla çıktı üretilmiştir (Şekil 4.1.1.1). Final çıktısının alan hesabı; Raster Calculator'da $([COUNT] * 100 * 100) / 1000000$ komutu ile hücre boyutu (100) üzerinden km^2 olarak hesaplanmıştır. Bu alanların toplam alana oranları ise; yine Raster Calculator'da $(Area / Toplam\ alan * 100)$ komutu ile yüzde olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1.).



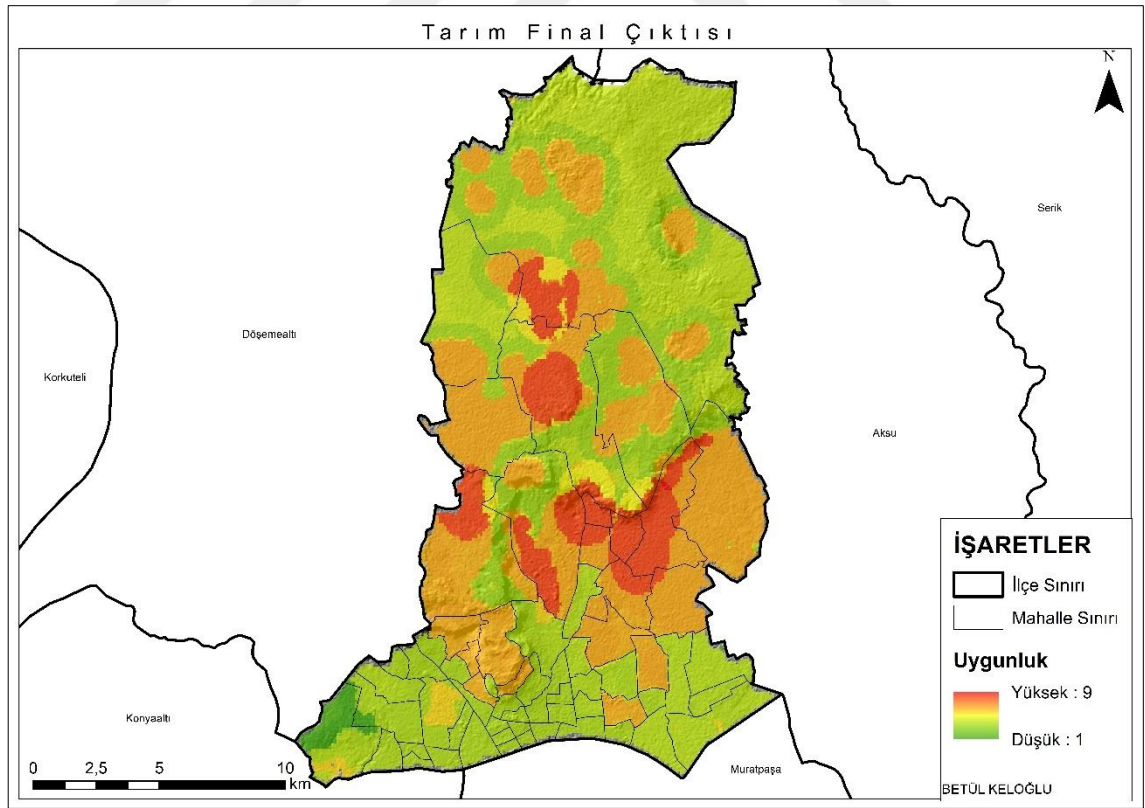
Şekil 4.7. Uygun tarım alanlarının belirlenmesinde oluşturulan Model Builder

Çizelge 4.1. Tarım alanları final çıktısının alan ve yüzdeleri

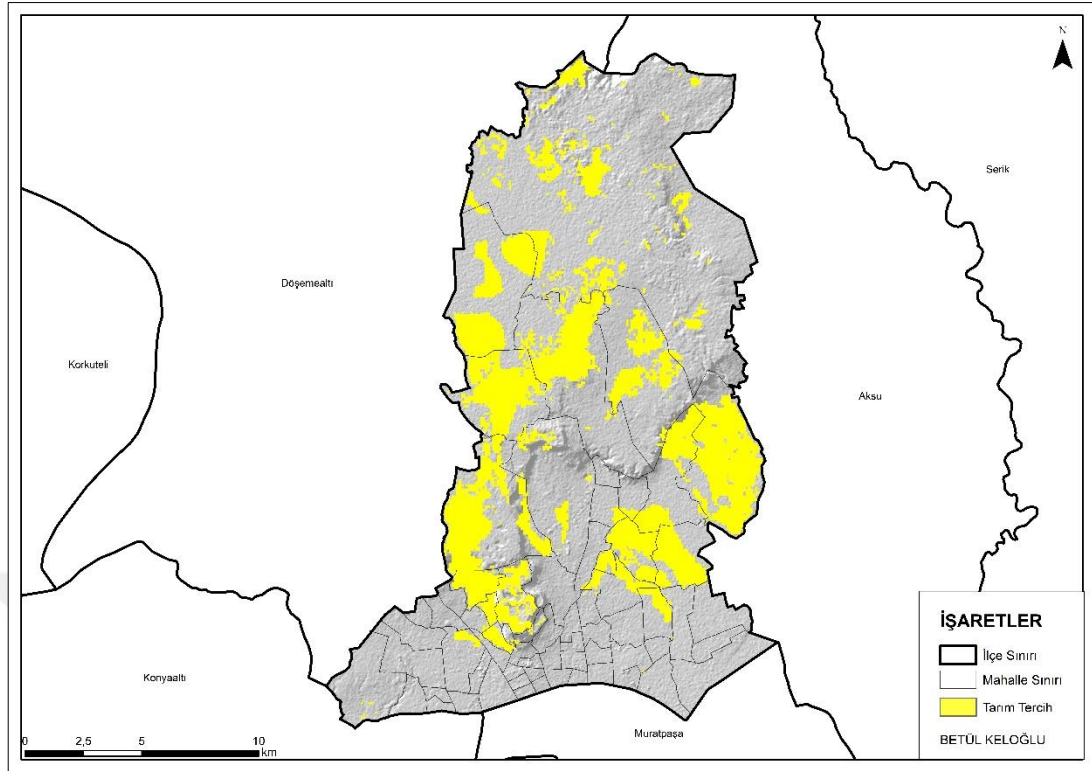
Tarım		
Uygunluk	Alan (km ²)	%
1 (Düşük)	39,6	12,5
2	132,2	42
3	12,3	4
4	99	31,5
5 (Yüksek)	31,42	10
Toplam	314,52	100



Şekil 4.8. Tarım Bütünleşik Final Çıktısı (a)



Şekil 4.9. Tarım Final Çıktısı (b)



Şekil 4.10. Normalizasyon sonucu elde edilen tarımsal tercih alanları

İlçe toplamında ikinci kategori olarak, tarım tercihi yüksek alanlar 7301 km² olarak ölçülmüştür. Çizelge 4.1. ve Şekil 4.8, Şekil 4.9 ile Şekil 4.10'dan görüleceği üzere, bölgenin çoğunlukla orta derecede tarımsal uygunluğa sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bölgedeki gerek yüksek ve gerekse orta uygun alanlar %45.5'lik oranla Varsak Mahallesi ve çevresinde görülmektedir. 1926 km² yüzölçümü ile Gaziler mahallesi bu kategorinin en geniş alan kaplayan mahallesidir. Kirişçiler, Odabaşı, Duacı, Başköy ve Kızıllı mahalleleri başta olmak üzere ilçenin 30 mahallesinde tarıma uygun alanlar bulunmaktadır. Alanın güneyinde yer alan kentsel nitelikteki mahalleler ve koruma alanların ise düşük uygunluğa sahip alanlar olarak belirlenmiştir.

4.2. Koruma

Kepez ilçesinde LUCIS modellemesi kullanılarak bölgenin tarım, koruma ve yerleşme kategorisinde önce uygunluk, daha sonrasında ise çatışma alanlarının belirlenmesi aşamasının ikinci kısmını oluşturan koruma modeli için amaç ve hedefler doğrultusunda detaylı değerlendirmeler yapılmıştır.

Koruma modeli için genel amaç, koruma kullanımı için en uygun arazileri tanımlamaktır. Bu her biri, yerli biyoçeşitlilik, su kalitesi, ekolojik süreçler, rekreasyon, boyut, bağlantı ve arazi değeri için altı hedef kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Çalışmada 6 hedef için uygunluk tanımlaması arazi değeri hariç, en az iki hedeften ve destekleyici alt nesnelerden türetilmiştir (Cotroneo 2015). Koruma alanlarının uygunluğunun belirlenmesi için; 18 alt amaç, 11 amaç ve 4 hedef belirlenmiştir. Bu kapsamda LUCIS modelinde belirtilen girdi katmanları oluşturulmuş ve gerekli analizler yapılarak çıktılar elde edilmiştir. Söz konusu bu işlem akışının aşamaları maddelerin isimleri ile aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır

Amaç 1.1. Yüksek Doğal Biyoçeşitliliğe Sahip Toprakların Tanımlaması:

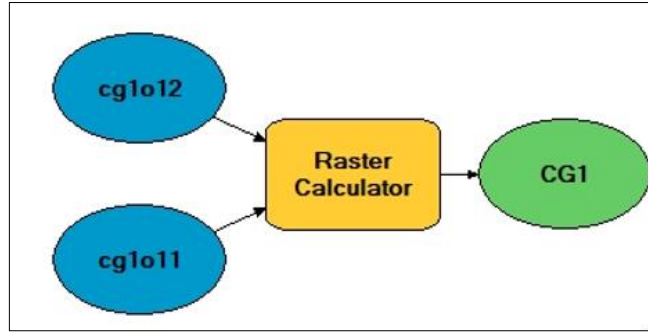
Bu amaç kapsamında mevcut yüzey suyu ve kaynak alanları birleştirilmiş ve raster formatına dönüştürülmüştür. Euclidean Distance aracı kullanılarak 500m yakın yerlere 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflama yapılmıştır. Doğal Biyoçeşitlilik (CG1O11) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Amaç 1.2. Nispeten Düşük Yol Yoğunluğuna Sahip Arazilerin Tanımlanması:

Bu amaç için yol yoğunluğu verisi girdi olarak kullanılmıştır. OSM'den çalışma alanına göre yol verisi kesilerek Spatial Analyst içindeki Line Density aracı ile yol yoğunluğu hesaplanıp raster formatına dönüştürülmüştür. Modeldeki yol yoğunluğu ne kadar düşük olursa insan faaliyetlerinden daha az rahatsızlık duyulması ve biyoçeşitliliğin korunmasını daha pratik hale getirir değer atama mantığı ile km^2 başına düşen yol yoğunluğuna göre en düşük yol yoğunluğuna 9 değeri, en yüksek yol yoğunluğuna 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılma yapılmıştır. Son olarak Düşük Yol Yoğunluğu (CG1O12) adıyla çıktı elde edilmiştir.

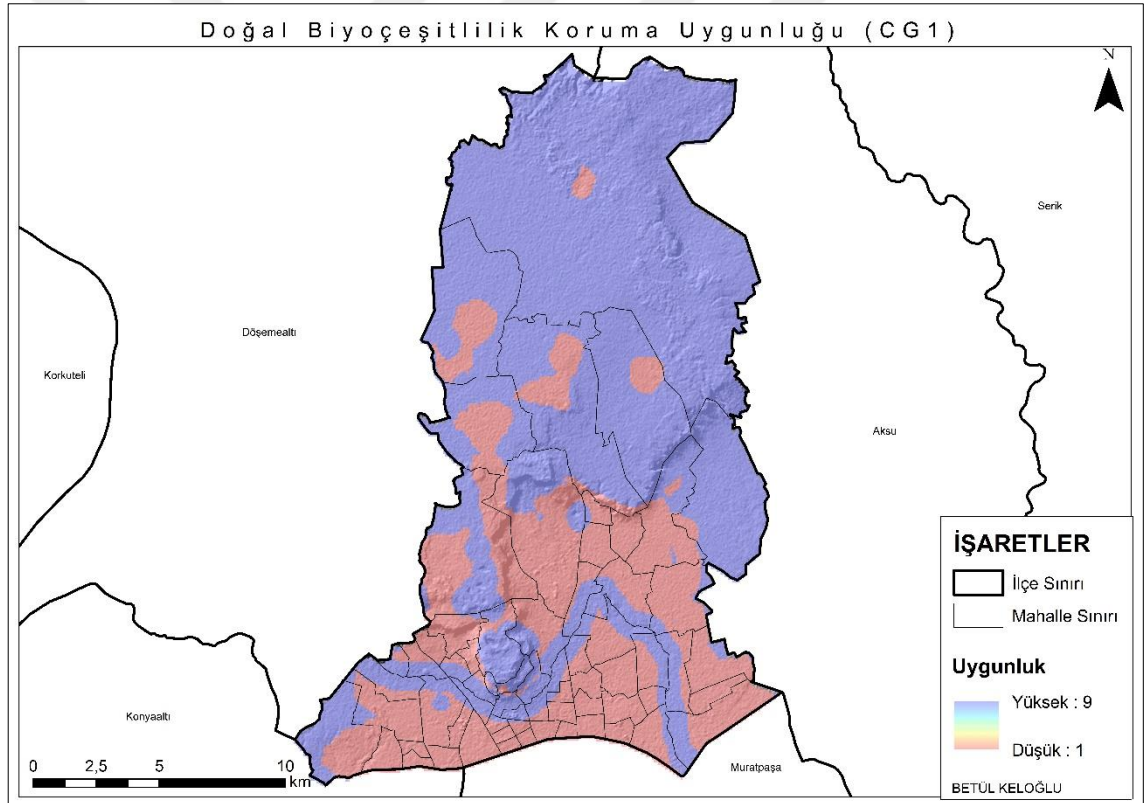
Hedef 1. Doğal Biyoçeşitliliği Korumak İçin Uygun Toprakların Belirlemesi:

Çalışmada doğal biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik uygun alanların belirlenmesi hedefi kapsamında, bir önceki alt hedeflerden üretilen (CG1O11) ve (CG1O12) çıktıları girdi olarak kullanılmıştır. LUCIS modelinin, doğal biyoçeşitliliğin uygunluğu için eşit derecede geçerli önlemlilerdir değer atama mantığı ile Raster Calculator aracı kullanılmış ve $(\text{"CG1O11"} * 0.50) + (\text{"CG1O12"} * 0.50)$ komutu ile birleştirilme yapılmıştır. Böylelikle Doğal Biyoçeşitlilik Koruma Uygunluğu (CG1) adıyla çıktı elde edilmiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4.11. (CG1) için oluşturulan Model Builder

Çalışmada alana ait üretilen Doğal Biyoçeşitlilik Koruma Uygunluğu haritası incelendiğinde (Şekil 4.2.2), doğal biyoçeşitliliği korumak için en uygun alanların; Düden Çayı çevresi ve koruma alanları olduğu, yerleşmelere yakın olan kısımların ise düşük uygunluğa sahip alanlar olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.12. Doğal Biyoçeşitlilik Koruma Uygunluğu (CG1)

Alt Amaç 2.1.1. Yüksek Şarj Potansiyeline Sahip Toprakların Tanımlanması / Akifer Güvenlik Açığı:

Bu alt amaç kapsamında düdenler ve toprak kohezyonu girdi katmanı olarak kullanılmıştır. Şarj oranlarının yüksek olduğu ve akifer savunmasızlığının yüksek olduğu alanlarda yağmur suyu akışının kalitesini korumak daha önemlidir değer atama mantığı ile düden verisine Euclidean Distance aracı kullanılarak 100m yakın yerlere 9 değeri, geri

kalan hücelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Bu kapsamda, çalışma alanının sayısal toprak veri katmanından büyük toprak grupları raster formatına çevrilerek, kohezyonu yüksek olanlara 9 değeri, geri kalan hücelere 1 değeri verilmiş ve yeniden sınıflandırma yapılmıştır. Bu aşamada düden %75, akifer ise %50 olarak ağırlıklandırılmıştır. Bu işlem aşamasından sonra, Raster Calculator aracı kullanılarak $((\text{"düden100m"} == 9) * 0.25) + ((\text{"yüksek_akifer"} == 9) * 0.75)$ komutu ile birleştirilme yapılmıştır. Söz konusu çıktı verilerine daha sonra 0-25 aralığına 9 değeri, geri kalan hücelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmış ve Akifer Koruma (CG2O21SO211) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 2.1.2. Topraklardan Gelen Akışı Filtrelemek İçin Yeterli Boyuttaki Subatan Delikleri ve İlgili Tamponların Tanımlanması:

Bu alt amaç kapsamında ise düdenler girdi olarak kullanılmıştır. Tampon ne kadar büyük olursa uygunluk o kadar büyük olur değer atama mantığı ile, düden katmanı yeniden sınıflandırılarak 0-100m için 1 değeri, 100-200m için 2 değeri, 200-300m için 3 değeri, 300-400m için 4, 400-500m için 5, 500-600m için 7 değeri ve 600m'den büyük tamponlar için ise 9 değeri verilmiştir. Analiz sonucunda Subatan Tampon (CG2O21SO212) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Amaç 2.1. Yeraltı Suyu Kalitesini Korumak İçin Uygun Arazilerin Tanımlanması:

Çalışmada LUCIS modelinin belirttiği bu amaç doğrultusunda Akifer Koruma (CG2O21SO211) ve Subatan Tamponu (CG2O21SO212) girdileri kullanılmıştır. Modele göre akifer koruması, su kalitesini korumak için subatan korumasından daha büyük bir potansiyele sahip olmalıdır değer atama mantığı ile akifer koruma %80, subatan tamponu %20 olarak ağırlıklandırılmıştır. Raster Calculator aracı kullanılarak $(\text{"CG2O21SO211"} * 0.80) + (\text{"CG2O21SO212"} * 0.20)$ komutu ile birleştirilmiştir. Yeraltı Suyu Koruma (CG2O21) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 2.2.1. Gölleri, Sulak Alanları, Nehirleri, Akarsuları ve Bitişik Topraklardan Gelen Akışı Filtrelemek İçin Yeterli Büyüklükte İlgili Tamponların Tanımlanması:

Alt amaç 2.2.1 kapsamında nehir katmanı girdi olarak kullanılmıştır. Yüzey suyu kalitesinin korunması gerekiyorsa yüzey suyuna akış özellikleri kirletici ve partiküllerden arındırılmış olmalıdır, doğal bitki örtüsünün tamponları yüzey suyu özelliklerine ulaşmadan önce akışı filtrelemeye hizmet eder değer atama mantığı ile su kaynaklarına Euclidean Distance ile 120 ve 240 m'lik tamponlar oluşturulmuştur. 0-120m için 9 değeri, 120-240m için 8 değeri, geri kalan hücelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Yüzey Suyu Özelliği Tampon (CG2O22SO221) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 2.2.2. Bitişik Topraklardan Gelen Akışı Filtrelemek İçin Yeterli Büyüklükte Membaların ve İlgili Tamponların Tanımlanması:

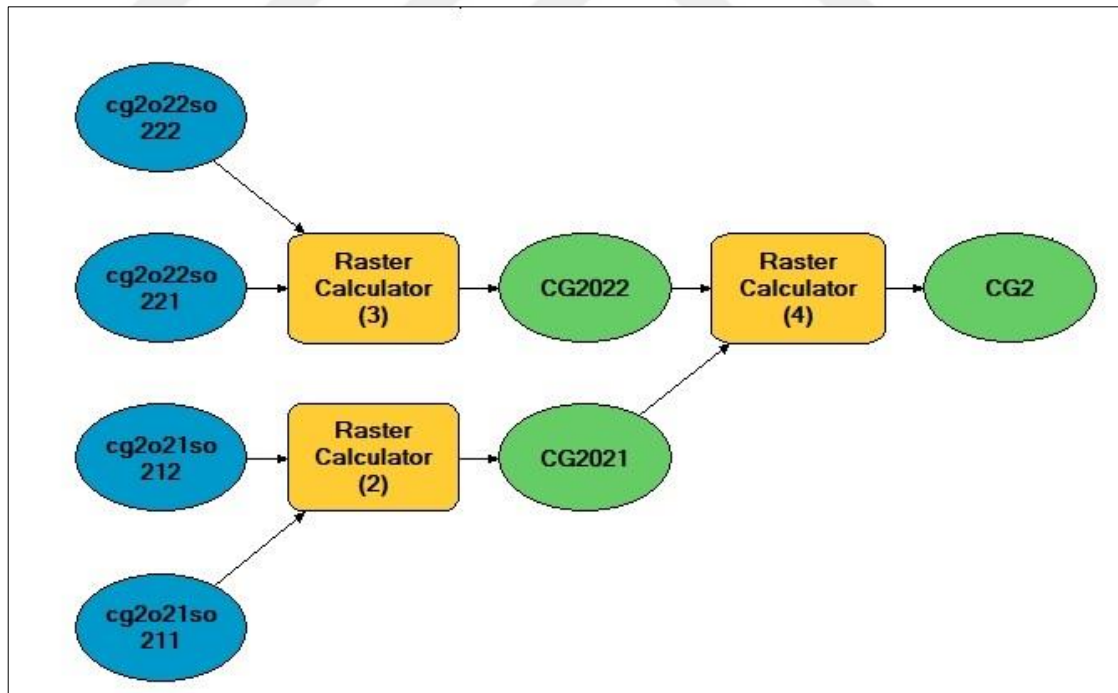
Bu kısımda ise düden (kaynak) verisi girdi olarak kullanılmıştır. Yüzey suyu kalitesinin korunması gerekiyorsa, membalara akış kirletici ve partiküllerden arındırılmış olmalıdır. Doğal bitki örtüsünün tamponları, membalara ulaşmadan önce akışı

filtrelemeye hizmet eder. Genellikle akarsular ve nehirler gibi yüzey suyu özellikleri için birincil veya önemli bir katkıda bulunan kaynak oldukları için, membalar diğer yüzey suyu özelliklerinden daha fazla korumaya değer, değer atama mantığı ile Euclidean Distance aracı kullanılarak 0–120m için 9 değeri, 120–240m için 8 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Memba Tampon (CG2O22SO222) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Amaç 2.2. Yüzey Su Kalitesini Korumak İçin Uygun Arazilerin Tanımlanması:

Yüzey Suyu Özelliği Tampon (CG2O22SO221), Memba Tampon (CG2O22SO222) girdileri kullanılmıştır. Minimum gübre, pestisit ve herbisit uygulamaları gibi arazi yönetimi prosedürleri de dahil olmak üzere yüzey suyu kalitesinin korunmasına yaklaşmanın birçok yolu vardır. Basit mekânsal analize uygun bir arazi yönetimi prosedürü, yüzey sularının etrafında filtre görevi görecektir tamponların tanımlanmasıdır. Modele göre tüm yüzey sularının etrafında Alt Amaç 2.2.1 ve Alt Amaç 2.2.2 çıktıları, memba ve diğer yüzey özellikleri için seçilen tamponlar olan Amaç 2.2 için birleştirilirler değer atama mantığı ile, her iki alt amaçtan en yüksek değerler amaç 2.2 için de uygun değerleri temsil edecek şekilde Raster Calculator aracı kullanılarak ("nehir_rec" == 9) + ("nehir_rec" == 8) + ("duden_con222" == 9) + ("duden_con222" == 8) komutuyla birleştirilmiştir. Analiz sonucunda Yüzey Suyu Koruma (CG2O22) adıyla çıktı elde edilmiştir.

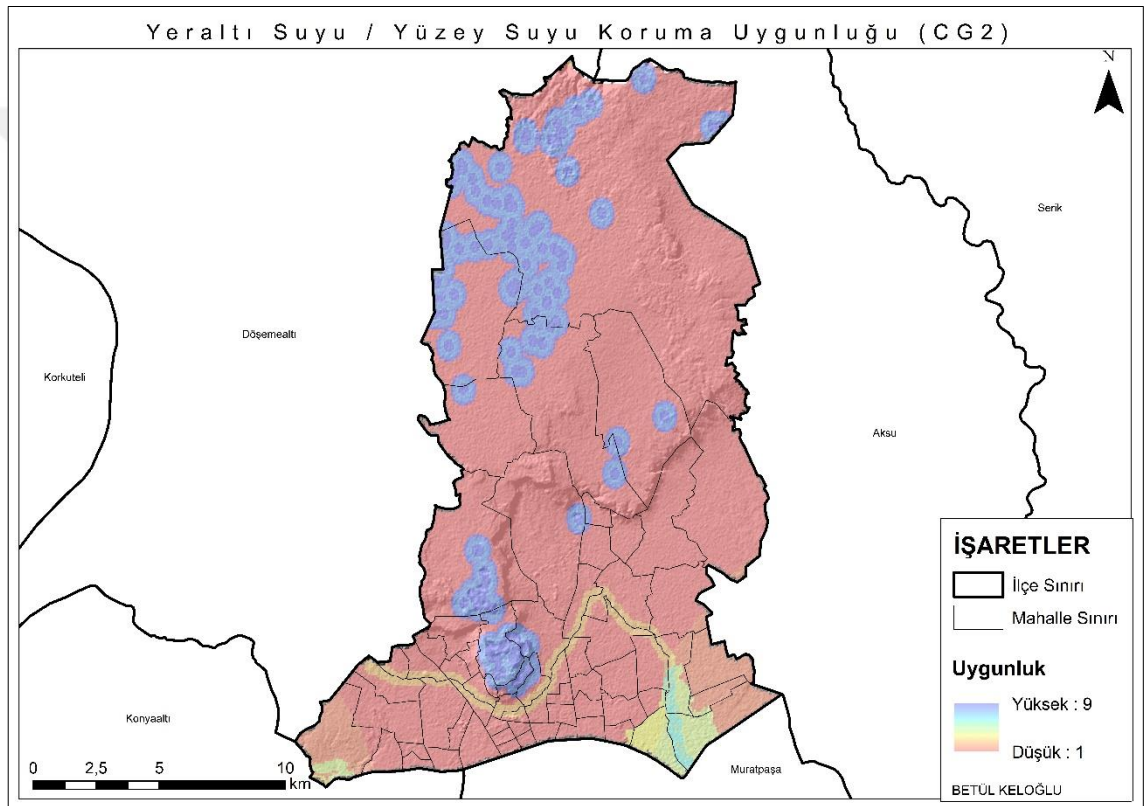
Hedef 2. Su Kalitesini Korumak İçin Uygun Arazilerin Tanımlanması:



Şekil 4.13. (CG2) için oluşturulan Model Builder

Bu aşamada ise Yeraltı Suyu Koruma (CG2O21), Yüzey Suyu Koruma (CG2O22) girdileri kullanılmıştır. Yeraltı suyu ve yüzey suyu için koruma, genel su kalitesi korumasına neden olur, değer atama mantığı ile her iki çıktıdan en yüksek değer atanan uygunluk değeri olacak şekilde Raster Calculator aracı kullanılarak ("CG2O21") + ("CG2O22") komutu ile birleştirilmiştir. Böylelikle kepez ilçesine ait Yeraltı Suyu / Yüzey Suyu Koruma Uygunluğu (CG2) adıyla çıktı elde edilmiştir (Şekil 4.14).

Şekil 4.14'ten görüleceği üzere, çalışma alanının kuzeyinde bulunan Kırkgöz pınarları, Hacılar ve Çamlıbel mahalleri arasındaki Kuzu Mağaraları çevresi ile Düden Çayı boyunca ve Varsak düdeni çevresi Yüzey Suyu Koruma Uygunluğu açısından uygun olarak belirlenmiştir. Bölgede akarsu ve subatanlardan uzaklaştıkça uygunluk derecesi düşmektedir.



Şekil 4.14. Yeraltı Suyu / Yüzey Suyu Koruma Uygunluğu (CG2)

Alt Amaç 3.1. Yanmayan Alanların ve Onları Yangından Korumak:

Bu alt amaç kapsamında, yangın riski bulunmayan çıplak araziler Google Earth aracılığıyla tespit edilmiştir. Ekolojinin yangına karşı korunması amaçlanmıştır. Buffer atılmamıştır. Bu alanlara 9 değeri, kalan hücrelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Yangın süreci (CG3O31) adıyla çıktı elde edilmiştir.

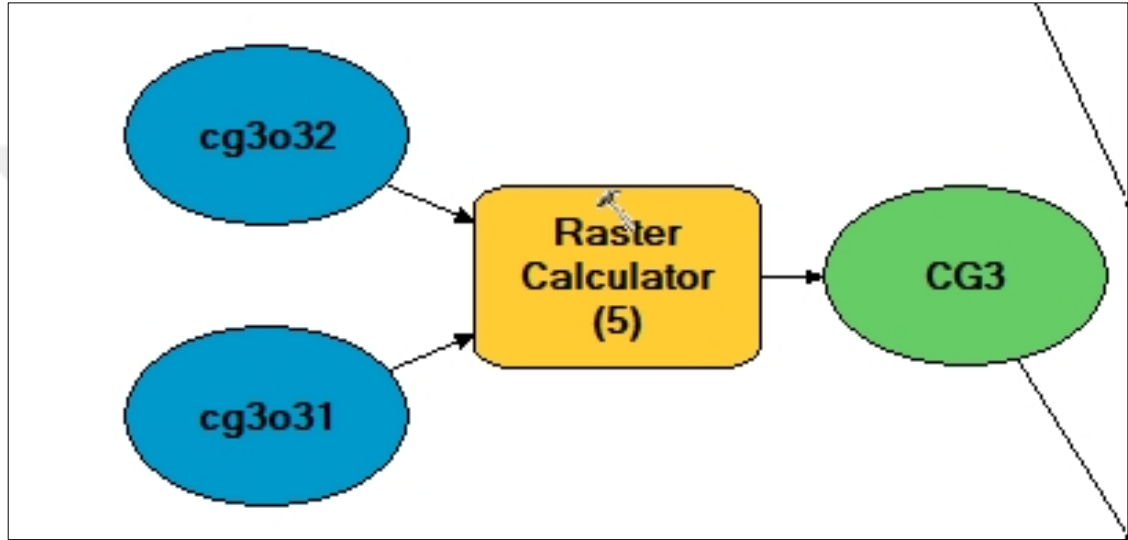
Amaç 3.2. Peyzajda Sel ve Sel Depolama Sürecinin Bakımı İçin Önemli Olan Arazilerin Tanımlanması:

Çalışmada kullanılan modelde, insanlar ve doğal organizmalar, fırtına depolamasını sağlayan veya doğal sel süreçlerinin işlemlerini sağlayan özelliklerin

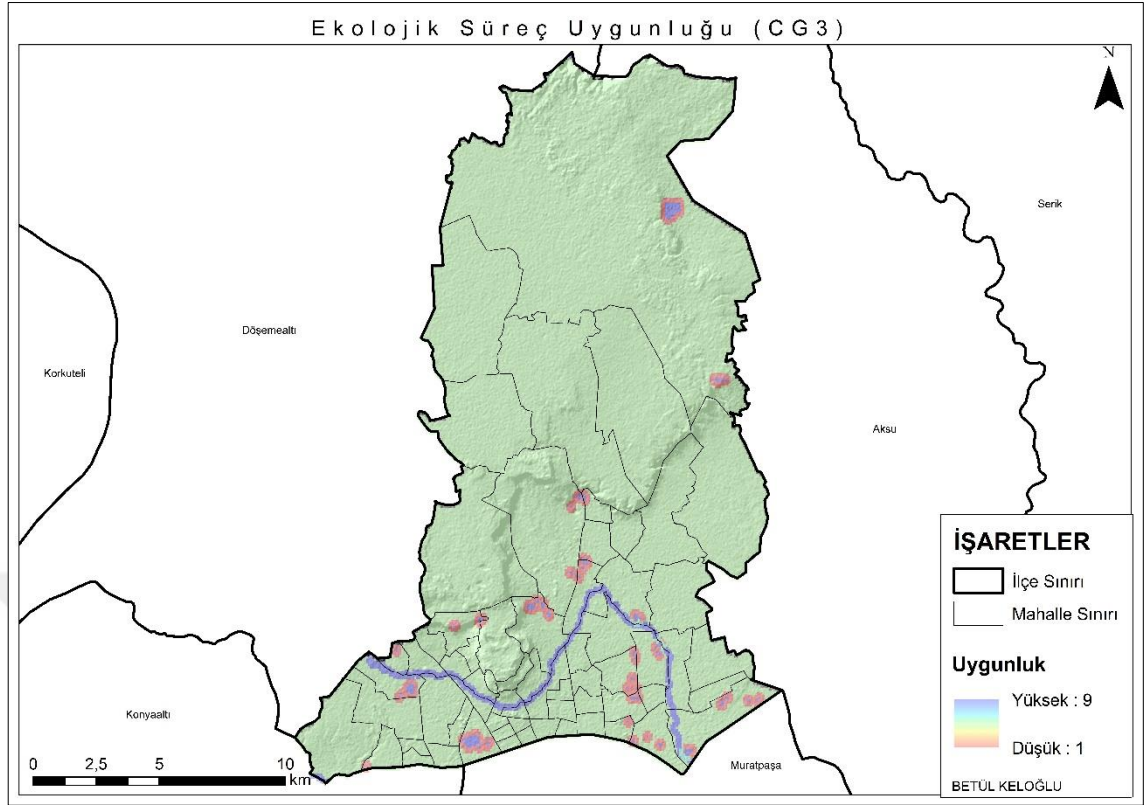
korunmasından yararlanır değer atama mantığı ile Euclidean Distance aracı kullanılarak nehirlere ve nehirlerin 120 metre içindeki alanlara 9 değeri, diğer tüm alanlara 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Sel Süreci (CG3O32) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Hedef 3. Önemli Ekolojik Süreçlerin Korunması İçin Uygun Arazilerin Tanımlanması:

Bu hedef kapsamında Yangın Süreci (CG3O31), Sel Süreci (CG3O32) girdileri kullanılmıştır. Her iki girdinin yüksek değerleri birleştirilerek Raster Calculator aracı ile ("CG3O31" * 0.50) + ("CG3O32" * 0.50) komutu ile ağırlıklandırılarak yeniden sınıflandırılmıştır. Ekolojik Süreç Uygunluğu (CG3) adıyla çıktı elde edilmiştir.



Şekil 4.15. Ekolojik Süreç Uygunluğu (CG3) için oluşturulan Model Builder



Şekil 4.16. Ekolojik Süreç Uygunluğu (CG3)

Şekil 4.16’den görüleceği üzere, çalışma alanının kuzey sınırındaki ince bir hattın ekolojik süreç açısından yeterli uygunlukta olduğu, bölgenin nerede ise tüm kısmına kapsayan diğer alanların ise alt başlıklarda tanımlanan veriler kapsamında önemli ekolojik süreçlerin korunmasına yönelik olarak yeterli araziler olmadığı belirlenmiştir.

Alt Amaç 4.1.1. Mevcut Kaynak Tabanlı Parkların ve Rekreasyon Alanlarının Belirlenmesi:

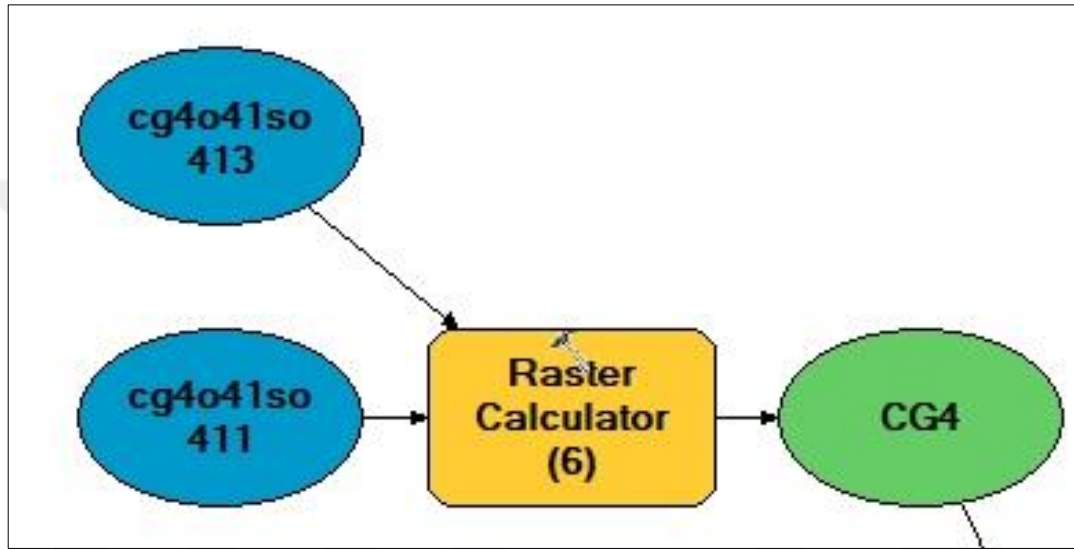
Bu alt amaç kapsamında rekreasyon alanları girdi olarak kullanılmıştır. Mevcut tüm kaynak tabanlı parklar ve rekreasyon alanları, arazi korumasını destekleyen bir seçim olarak korunmalıdır değer atama mantığı ile mevcut kaynak tabanlı parklar ve rekreasyon alanlarına 9 değeri, diğer tüm hücrelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Mevcut Rekreasyon Alanları (CG4O4ISO411) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 4.1.3. Açık Hava Rekreasyonu ile Potansiyel Olarak Uyumlu Kültürel ve Tarihi Yerlerin Tanımlanması:

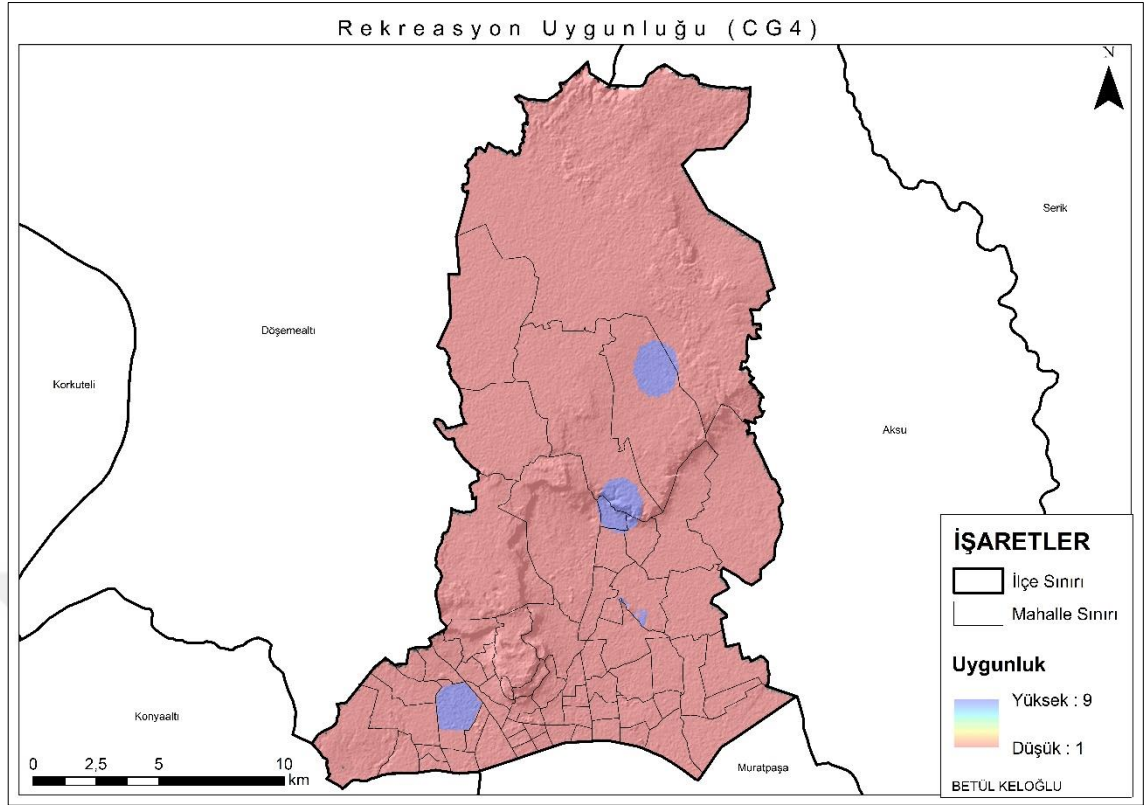
Söz konusu alt amaç kapsamında ise arkeolojik ve tarihi yerler girdi olarak kullanılmıştır. Mevcut arkeolojik ve tarihi yerlere 9 değeri, diğer tüm hücrelere 1 atanır, değer atama mantığı ile tarihi yerlerin 1km çevresine 9 değeri, kalan hücrelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Kültürel/Tarihi Yerler (CG4O4ISO413) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Hedef 4. Kaynak Tabanlı Rekreatasyon İçin Uygun Arazilerin Tanımlanması:

Bu hedef kapsamında bir önceki alt amaçlardan üretilen veri setleri değerlendirilmiş olup, LUCIS modeline göre söz konusu hedef için (CG4O41SO411) ve (CG4O41SO413) girdileri kullanılmıştır. Çalışmada, Raster Calculator aracı kullanılarak $(\text{"CG4O41SO411"} * 0.50) + (\text{"CG4O41SO413"} * 0.50)$ komutuyla eşit oranda ağırlıklandırma ile birleştirme yapılmış ve alana ait Rekreatasyon Uygunluğu (CG4) çıktısı elde edilmiştir.



Şekil 4.17. Rekreatasyon Uygunluğu (CG4) için oluşturulan Model Builder

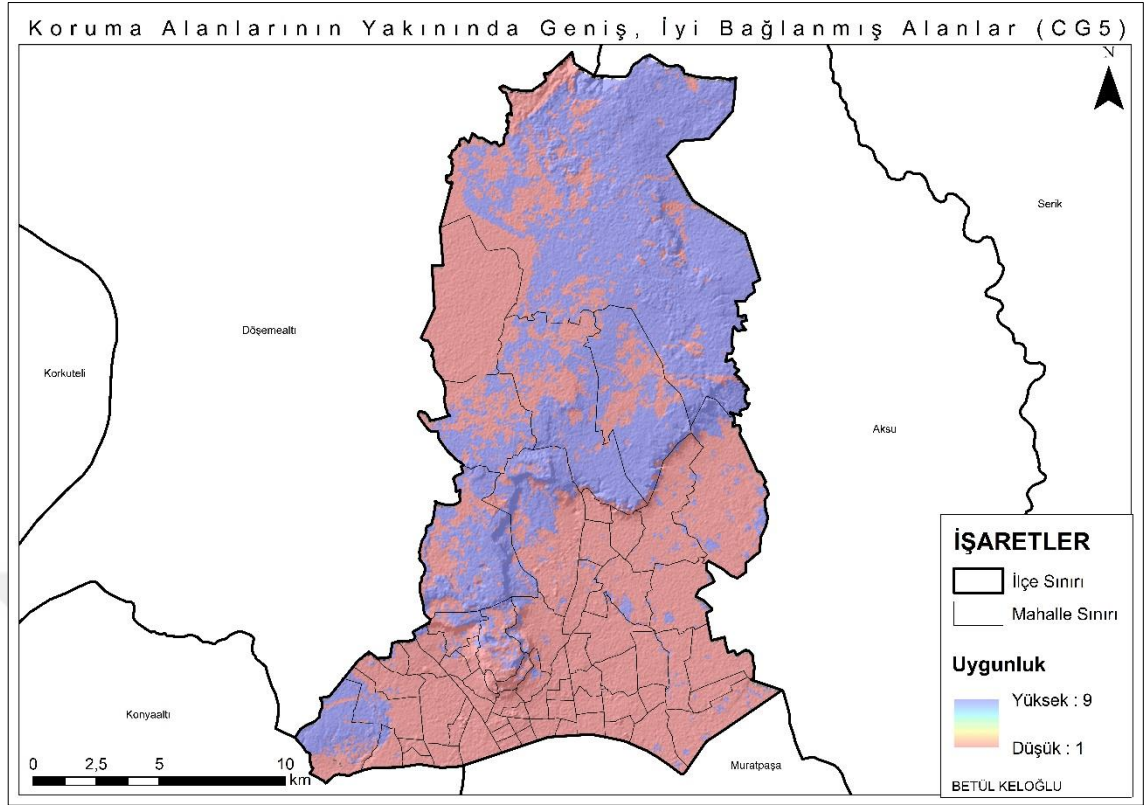


Şekil 4.18. Rekreasyon Uygunluğu (CG4)

Kepez ilçesini doğal rekreasyon alanı Vakıf Zeytinliği'dir. Arkeolojik ve doğal sit alanları ise Düden Şelalesi, Kirişçiler 1287. Parsel'de belirtilen alan, Kirişçiler Köyü Çaylak Kalesi, Duraliler Köyü Gülağaç Mevkii, Lybrote Antik Kenti'dir.

Hedef 5. Mevcut Koruma Alanlarını, Özellikle Büyük ve İyi Bağlantılı Alanları Geliştirmek İçin Uygun Arazilerin Tanımlanması:

Çalışmanın bu aşamasında Habitat / Koruma Alanları (CG5O51) girdi olarak kullanılmıştır. Ekolojik ağ içindeki tüm topraklar, koruma alanlarını geliştirmek için potansiyel olarak daha önemlidir değer atama mantığı ile, orman, otlak ve mera alanlarına 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Koruma Alanlarının Yakınında Geniş, İyi Bağlanmış Alanlar (CG5) adıyla çıktı elde edilmiştir.

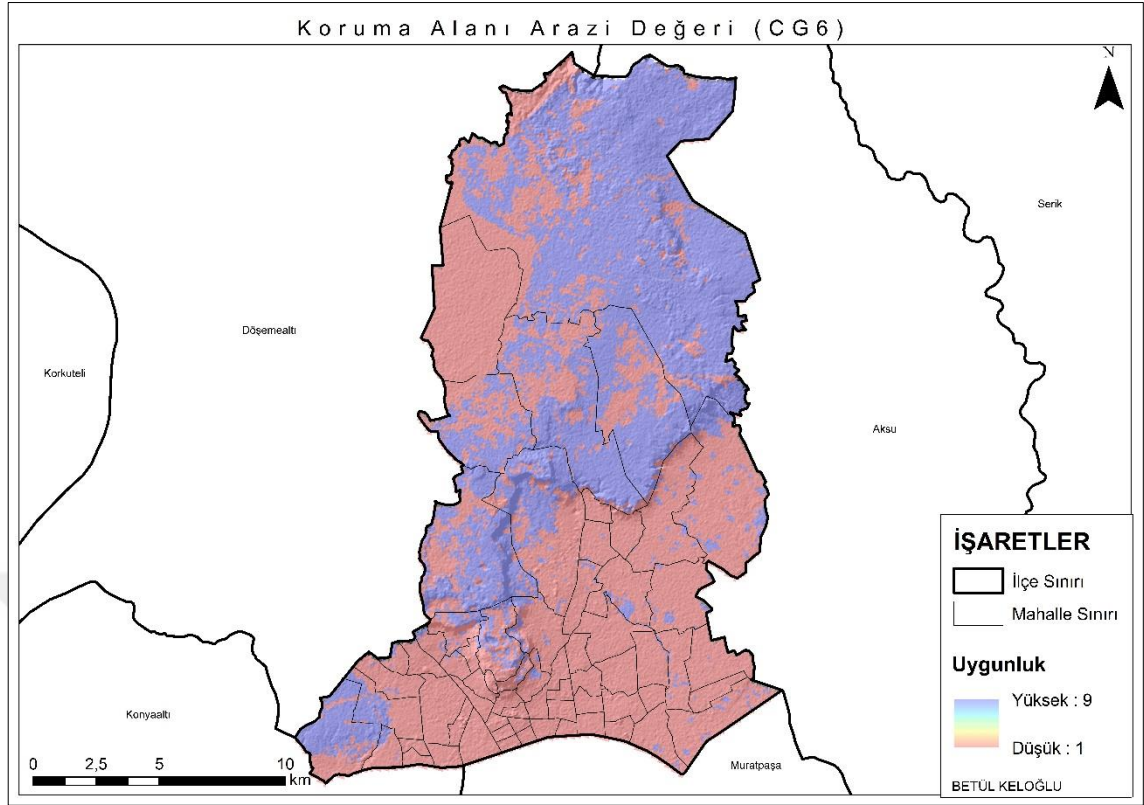


Şekil 4.19. Koruma Alanlarının Yakınında Geniş, İyi Bağlanmış Alanlar (CG5)

Şekil 4.19'dan elde edilen sonuçlara göre, ilçe içerisinde koruma alanlarının %41'lik bir oranla en geniş arazi kullanımı kategorisini oluşturduğu ortaya çıkmıştır. Söz konusu bu alanlar, kabaca güneybatı – kuzeydoğu doğrultusunda olan ve yerleşmelerden uzak, doğal orman, kent ormanı gibi alanlardır. Özellikle Duraliler çevresindeki doğal alan ile Varsak üzerindeki kırsal alanlarda yoğunluk mevcuttur. Aksu ilçesi ile Varsak güneyinden kesişen mahallelerin civarında yerleşme alanlarının yoğunluğu sebebiyle seyrek dağılım göstermektedir.

Hedef 6. Koruma Stratejilerinin Uygulanması Yoluyla Kalıcı Korumaya Uygun Mülk Değerlerine Sahip Arazilerin Tanımlanması:

Bu hedefte ise, bölgesel arazi değeri girdi olarak kullanılmıştır. Mevcut koruma kullanımında olan arazilerin ortalamasından daha az veya eşit bir değere sahip arazilerin koruma kullanımına dönüştürülmesi mümkündür. Değer arttıkça, arazilerin koruma kullanımına dönüştürülmesi pek mümkün değildir değer atama mantığı ile, arazi değeri ortalama küçük ve eşit alanlara 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Koruma Alanı Arazi Değeri (CG6) adıyla çıktı elde edilmiştir.

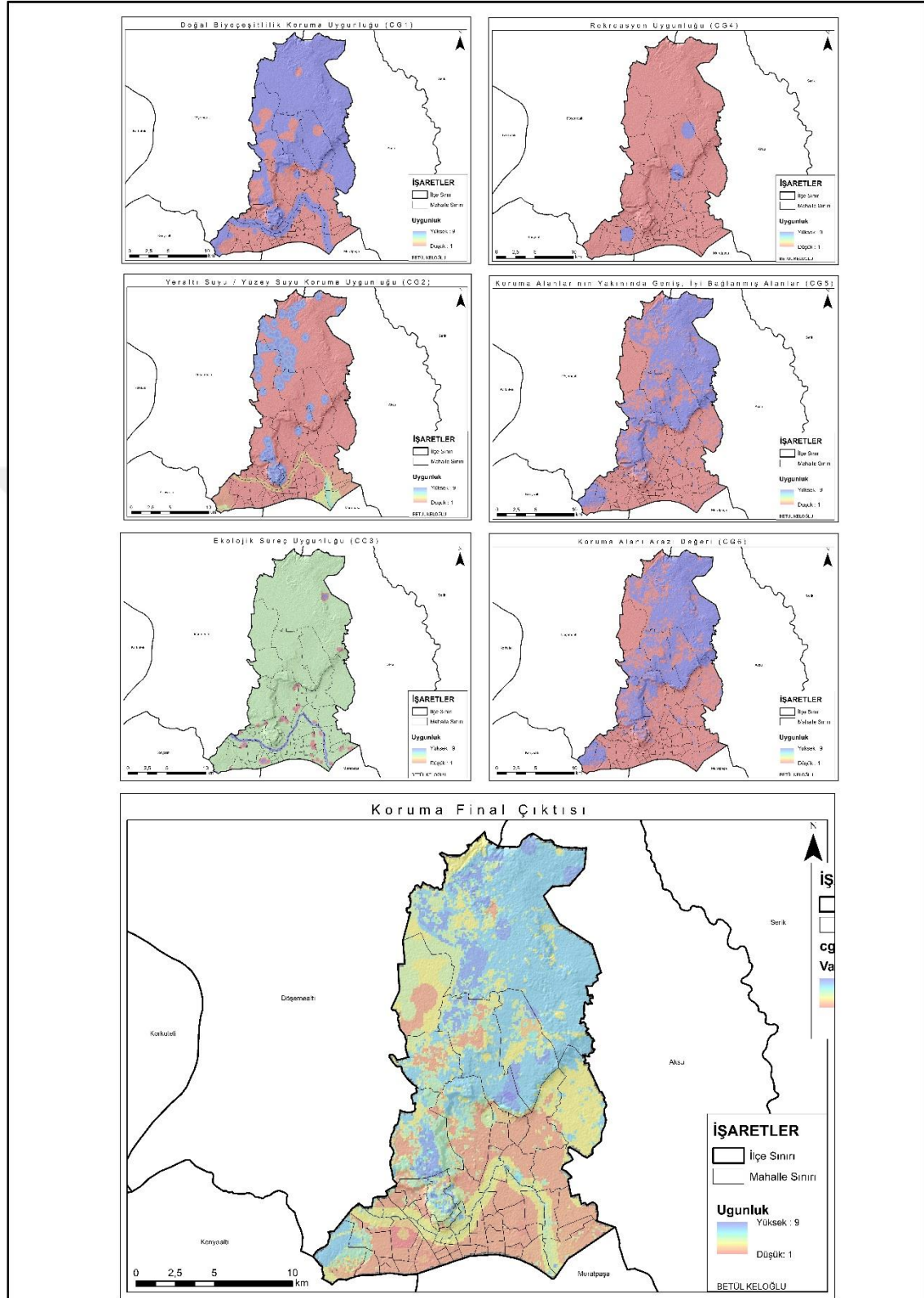


Şekil 4.20. Koruma Alanı Arazi Değeri (CG6)

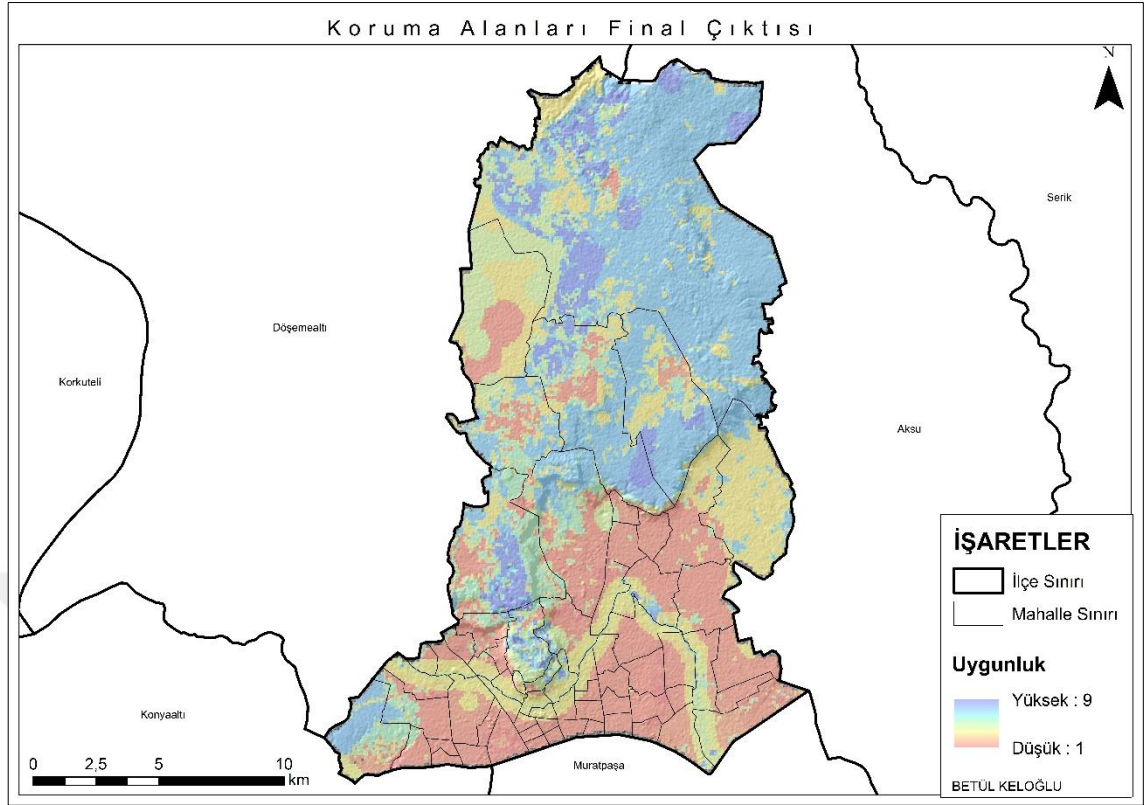
Çeşitli emlak sitelerinden alınan arsa değeri ortalaması ile hesaplanan alanlar (CG5) ile uyumluluk göstermektedir (Şekil 4.19). Kuzeydeki kırsal mahallelerdeki mevcut doğal alanlar, Duraliler Mahallesi çevresi ve Varsak Mahallesinin hemen üzerindeki doğal alanlar yüksek uygunluğa sahiptir. Yerleşmelere yaklaştıkça uygunluk değeri düşmektedir.

4.2.1. Koruma Alanları Analizi Çıktısı

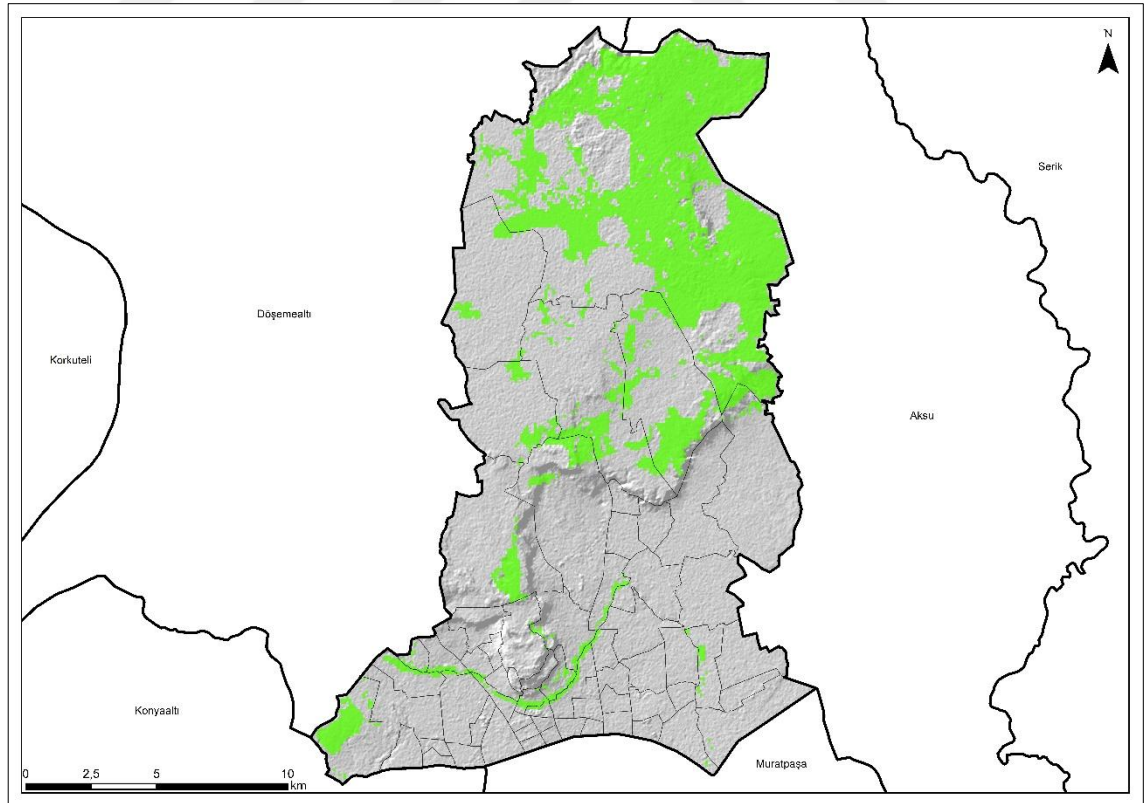
Koruma alanlarının belirlenmesinde, bir önceki işlem aşamalarında LUCIS modeli mantığına göre belirlenen (CG1), (CG2), (CG3), (CG4), (CG5) ve (CG6) hedeflerinin çıktıları Raster Calculator aracı kullanılarak $(\text{"CG1"} * 0.165) + (\text{"CG2"} * 0.165) + (\text{"CG3"} * 0.165) + (\text{"CG4"} * 0.165) + (\text{"CG5"} * 0.165) + (\text{"CG6"} * 0.165)$ komutu ile eşit ağırlıkta birleştirilmiştir.



Şekil 4.22. Koruma Alanları Bütünleşik Final Çıktısı (a)



Şekil 4.23. Koruma Alanları Final Çıktısı (b)



Şekil 4.24. Normalleştirme sonucu elde edilen koruma tercih alanları

Elde edilen çıktılardan görüleceği üzere, Kepez ilçesinde koruma alanları için uygunluğun yüksek olduğu kesimlerin yerleşmeden uzak, doğal yeşil alanlar ve akarsu çevresine yakın bölgeler olduğu belirlenmiştir. Benzer çalışmalarda da, genellikle koruma için uygun alanların, yerleşimden uzak doğal alanlar olduğu ortaya konulmuştur (Nayim 2011, Karabacak ve Bayar 2021, Keloğlu ve Bayar 2022). Bu bulgu literatürlerle paralellik göstermektedir. Bölgedeki koruma için yüksek düzeyde uygun olan alanlar ise, Çizelge 4.2’den de görüleceği üzere toplam çalışma alanının yaklaşık %35’ini oluşturmakta olup, bu oranlar ilçede en çok dağılışı gösteren arazi kullanımı kategorisinde yer almaktadır. Düşük uygunluğa sahip olan bölgeler ise genellikle yerleşim alanlarının çevresindeki bölgelerdir. Yapılan analizde, kepez ilçesinin kuzeyinde bulunan kızılı ve Kirişçiler gibi mahalleler yüksek derecede uygunluğa sahip alanlar iken, güneyinde bulunan Teomanpaşa, Şafak, Gaziler, Varsak gibi mahalleler düşük uygunluğa sahip alanlar olarak belirlenmiştir. Ayrıca yapılan değerlendirmede, gerek yüksek alanlar ve gerekse çok düşük alanlar dışında kalan ve arazi değişim ve dönüşümünde kritik öneme sahip olan orta derecede uygun bölgelerin, gelecekte yeni konutlaşma alanı veya yeni tarım arazisi olma potansiyeli yüksek olan bölgeler olabileceği sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu saptama, ekolojik dengeyi korumak ve tahribatı mümkün olduğunca minimumda tutmak için planlamada bir öngörü sağlayabilecektir.

Tüm ilçede en geniş alan 7697 km² ölçülen koruma tercihi yüksek olan alanlardır. Arazi kullanımı verilerinde de görülen dağılımla anlamlı örtüşme göstermektedir (Şekil 3.4. 1). Mahalle bazında en yaygın alana sahip yer Kızılı Mahallesi’dir. İlçenin 32 mahallesinde koruma tercihi yüksek alanlar bulunmaktadır.

4.3. Yerleşme

Kepez ilçesinde yürütülen bu tez çalışması kapsamında LUCIS modellemesi kullanılarak bölgedeki tarım, koruma ve yerleşme kategorisinde önce uygunluk, daha sonrasında ise çatışma alanları belirlenmesi aşamasının son ayağında yerleşme alanlarına yönelik analizler gerçekleştirilmiştir.

Bu kapsamda kentsel model için genel amaç, kentsel kullanım için en uygun arazileri tanımladığı varsayımı ile, kentsel hedef modelleri boyunca kentsel uygunluğun belirlenmesinde eşit öneme sahip oldukları düşünülerek, fiziksel uygunluk ve ekonomik uygunluk girdi hedefleri eşit olarak (her biri yüzde 50) ağırlıklandırılmıştır (Cotroneo 2015). Aşağıda, kentsel alt hedeflerin, hedeflerin ve hedeflerin her biri için ayrıntılar verilmiştir.

Çalışmada yerleşme alanlarının uygunluğunun belirlenmesi için; 46 alt amaç, 8 amaç ve 4 hedef belirlenmiştir. Modelde belirtilen girdi katmanları oluşturulmuştur ve sonrasında gerekli analizler yapılarak çıktılar elde edilmiştir. Bu işlem akışının aşamaları maddelerin isimleri ile sıralanmış olup ve detaylı açıklama ve yorumlamalar aşağıda verilmiştir.

Alt Amaç 1.1.1. Konut Arazi Kullanımı İçin Uygun Toprakların Tanımlanması:

Bu alt amaç kapsamında LUCIS modeline göre, toprak korozyon özellikleri ve toprak drenaj özellikleri girdi olarak kullanılmıştır. Modelin daha az korozyon ve iyi bir drenaj konut kullanımı için daha uygundur değer atama mantığı ile, drenajı yüksek olanlara 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Korozyon özellikleri için ise alüvyal topraklara 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Bu aşamada drenaja %80, korozyona %20 ağırlık değeri verilerek Raster Calculator aracı ile $((\text{"düden100m"} = 9) * 0.80) + ((\text{"yüksek_akifer"} = 9) * 0.20)$ komutu kullanılarak birleştirme işlemi yapılmış ve Toprak Konut Uygunluğu (UG1011SO111) adıyla çıktı elde edilmiştir.

1.1.2.Sel Potansiyeli Olmayan Toprakların Tanımlanması:

Bu alt amaç kapsamında, nehir katmanı girdi olarak kullanılmıştır. Sulak alanlar veya açık su içinde bina daha maliyetlidir ve sigorta şirketleri tarafından önerilmez değer atama mantığı ile açık suların 500 metre yakınındaki alanlara 1 değeri, geri kalan hücrelere 9 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Sel İnşaat Uygunluğu (UG1011SO112) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 1.1.3. Sessiz Alanların Tanımlanması:

Modeldeki amaç kapsamında ana yollar girdi olarak kullanılmıştır. Sessizlik konut gelişmeleri için arzu edilen bir özelliktir değer atama mantığı ile, anayollara 200 metreye kadar uzaklığa 1, 200 metreden uzak olanlara 9 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Demiryolu ve havaalanı çalışma alanı içerisinde bulunmadığı için analize dahil edilmemiş ve Konut Sessiz (UG1011SO113) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 1.1.5. İyi Hava Kalitesine Sahip Toprakların Tanımlanması:

Bu alt amaç kapsamında ise, kanalizasyon arıtma tesisleri ve enerji santralleri girdi olarak kullanılmıştır. Konut gelişmeleri için iyi hava kalitesine sahip sağlıklı bir ortam arzu edilir değer atama mantığı ile, atık toplama merkezleri ve gübre depolarına 3000 metreye kadar yakın alanlara 1 değeri, kalan hücrelere 9 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. İki katman Raster Calculator aracı ile %50 ağırlıklandırılarak birleştirilmiştir. Böylelikle Konut Hava Kalitesi (UG1011SO115) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Amaç 1.1. Konut Arazi Kullanımı İçin Fiziksel Olarak Uygun Arazilerin Belirlenmesi:

Bu amaç kapsamında, konut gelişimi için fiziksel olarak en uygun alanlar, yapısal olarak sağlam topraklara sahip, kötü drene edilmiş alanların dışında, tehlikeli özelliklere sahip olmayan, sessiz ve iyi hava kalitesine sahip alanlardır. Sel, artan inşaat maliyetleri ve sigorta ile ilgili zorluklarla doğrudan ilişkisi nedeniyle fiziksel uygunluğun belirlenmesinde en kritik değer olarak kabul edilir değer atama mantığı ile UG1011SO111, UG1011SO112, UG1011SO113 ve UG1011SO115 alt amaçları Raster Calculator aracı ile $(\text{"UG1011SO111"} * 0.25) + (\text{"UG1011SO112"} * 0.25) + (\text{"UG1011SO113"} * 0.25) + (\text{"UG1011SO115"} * 0.25)$ komutuyla eşit oranda ağırlıklandırılmıştır. Bu şekilde Konut fiziksel uygunluk (UG1011) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 1.2.1. Mevcut Konut Gelişimine Yakın Arazilerin Tanımlanması:

Söz konusu bu alt amaç kapsamında, mevcut konut arazi kullanımlarına olan mesafe girdi olarak kullanılmıştır. Modelde tanımlanan, genellikle insanlar birbirine yakın yaşamayı tercih ederler değer atama mantığı ile Öklid mesafesine göre mevcut yerleşim alanlarının 1km yakınına 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırma işlemi yapılmıştır. Böylelikle Konut yakınlığı (UG1012SO121) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 1.2.2. Okullara Yakın Arazilerin Tanımlanması:

Bu alt amaç kapsamında okullar girdi olarak kullanılmıştır. Genellikle insanlar okulların yakınında yaşamayı tercih ederler değer atama mantığı ile Öklid mesafesi aracı kullanılarak okula 1km yakınına 9, kalana 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Okullara Konut Yakınlığı (UG1012SO122) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 1.2.3. Hastanelere Yakın Arazilerin Tanımlanması:

Alt amaç kapsamında, sağlık tesisleri girdi olarak kullanılmıştır. Genellikle insanlar hastanelerin yakınında yaşamayı tercih eder değer atama mantığı ile, Öklid mesafesi aracı kullanılarak hastanelere 2 km yakınına 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Hastanelere Konut Yakınlığı (UG1012SO123) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 1.2.4. Yollara Yakın Arazilerin Tanımlanması:

Bu alt amaçta ise anayollar girdi olarak kullanılmıştır. Anayollara nispeten yakın olmak uygundur değer atama mantığı ile, Öklid mesafesine göre sınıflandırılarak; Anayollara 1 km yakınına kadar 9 değeri, kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir. Anayollara Konut Yakınlığı (UG1O12SO124) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 1.2.6. Parklara Yakın Arazilerin, Diğer Eğlence Fırsatlarının, Korunan Alanların veya Kültürel ve Tarihi Yerlerin Tanımlanması:

Burada ise rekreasyon alanları girdi olarak kullanılmıştır. İnsanlar parklar ve kültürel veya tarihi yerler gibi olanakların yakınında yaşamayı severler değer atama mantığı ile, Öklid mesafe aracı ile sosyal alanlara 1000 metreye kadar 9 değeri, kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir. Parklara/Kültürel ve Tarihi Mekanlara Konut Yakınlığı (UG1O12SO126) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 1.2.7. Mevcut Su ve Kanalizasyon Hizmetlerine Yakın Arazilerin Tanımlanması:

Bu alt amaç kapsamında, su arıtma tesisleri, kanalizasyon arıtma tesisleri girdi olarak kullanılmıştır. Mevcut kamu hizmetlerine yakın yaşamak uygun maliyetlidir değer atama mantığı ile, Öklid mesafesine göre su arıtma gibi kamu hizmetlerine 2000 metre yakınına 9, kalana 1 verilmiştir. Kamu Hizmetlerine Konut Yakınlığı (UG1O12SO127) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 1.2.8. Konut Kullanımı İçin Uygun Değerlere Sahip Arazilerin Tanımlanması:

Alt amaç kapsamında, bölgesel arazi değeri girdi olarak kullanılmıştır. Şu anda konut kullanımında olan arazilerin ortalamasına eşit veya daha az bir değere sahip arazilerin konut kullanımına dönüştürülmesi mümkündür. Değer arttıkça, arazilerin konut kullanımına dönüştürülmesi giderek zorlaşır değer atama mantığı ile, Öklid mesafesine göre sınıflandırılarak ortalamaya eşit ve daha düşük hücrelere 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir. Konut Arazi Değeri (UG1O12SO128) adıyla çıktı elde edilmiştir.

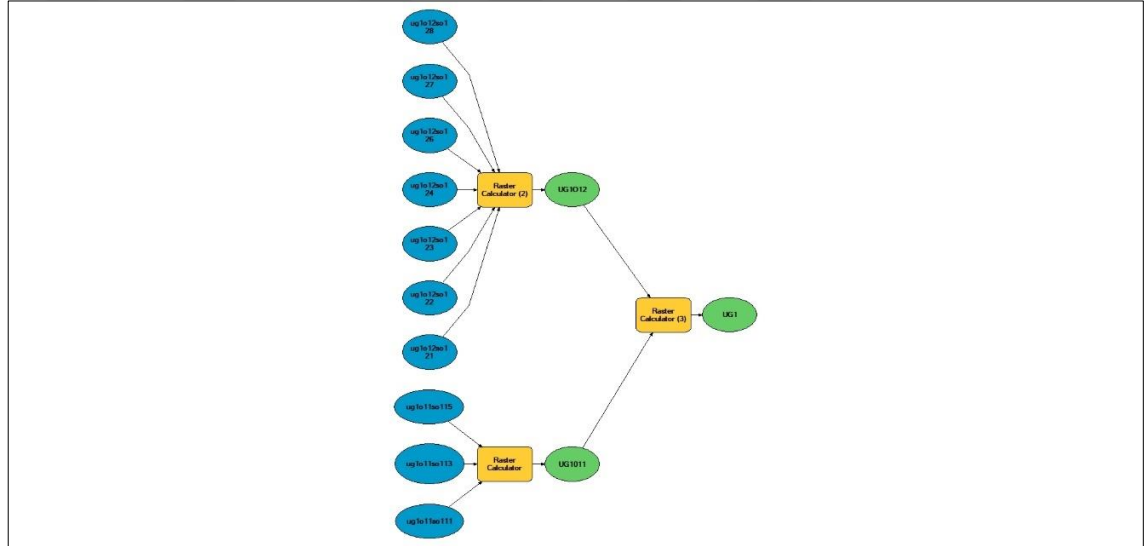
Amaç 1.2. Konut Arazi Kullanımı İçin Ekonomik Olarak Uygun Arazilerin Belirlenmesi İçin:

Kepez ilçesinin konut arazi kullanımı amacı ile ekonomik olarak uygun arazilerin belirlenmesi amacı ile, öncesinde alt amaçlar olarak tanımlanan Mevcut Konut Gelişimine Yakınlık (UG1O12SO121), Okullara Konut Yakınlığı (UG1O12SO122), Hastanelere Konut Yakınlığı (UG1O12SO123), Anayollara Konut Yakınlığı (UG1O12SO124), Parklara/Kültürel ve Tarihi Mekanlara Konut Yakınlığı (UG1O12SO126), Kamu Hizmetlerine Konut Yakınlığı (UG1O12SO127), Konut Arazi Değeri (UG1O12SO128) katmanları girdi olarak kullanılmıştır. Modele göre, konut gelişimi için ekonomik olarak en uygun alanlar, mevcut yerleşim alanlarına, okullara, hastanelere, yollara, havaalanlarına, parklara/kültürel ve tarihi mekanlara, kamu hizmetlerine ve arazi değerlerinin konut kullanımını engellemediği alanlardır değer atama

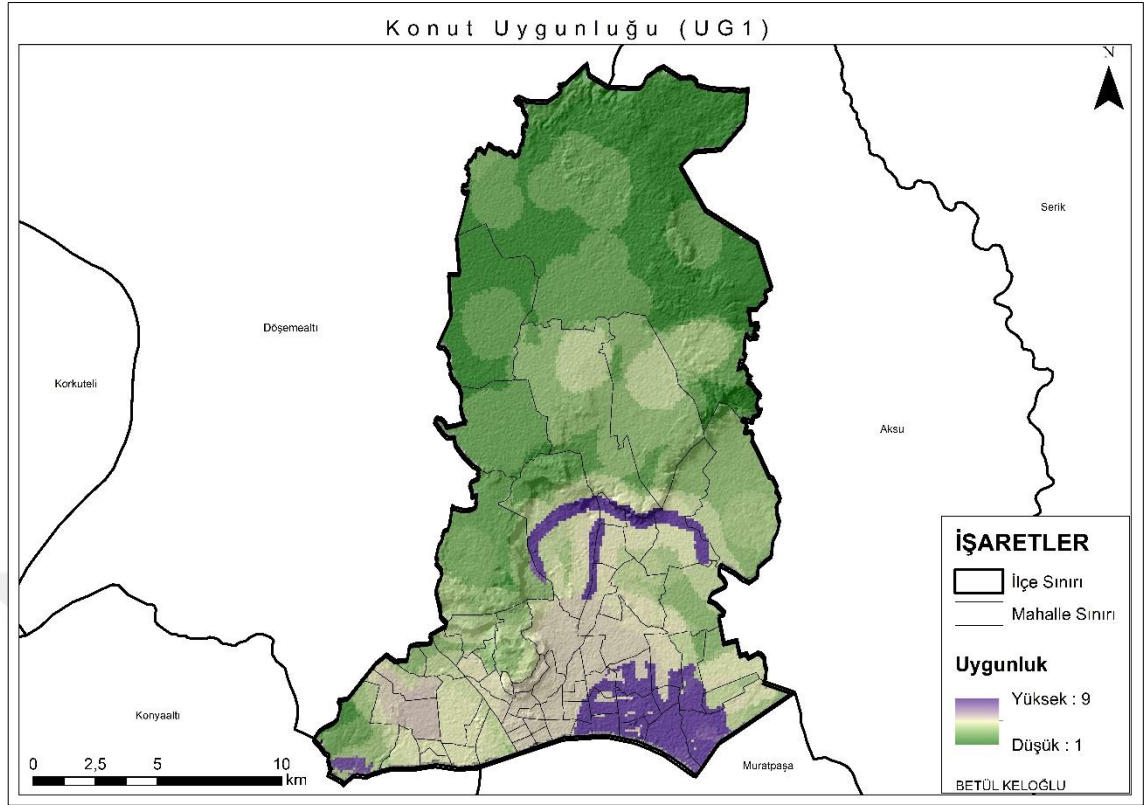
mantığı ile, konut yakınlığı %24.16, okullara yakınlık %11.86, hastanelere yakınlık %4.83, ana yollara yakınlık %23, parklar, kültürel ve tarihi yerlere yakınlık %7.55, kamu hizmetlerine yakınlık %7.88, arazi değeri %20.72 olarak ağırlıklandırılmıştır. Konut Ekonomik Uygunluğu (UG1012) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Hedef 1. Konut Arazi Kullanımı İçin Uygun Arazileri Tanımlanması:

Çalışma alanı için konut arazi kullanımı için uygun arazilerin belirlenmesi hedefi kapsamında, Konut Fiziksel Uygunluk (UG1011), Konut Ekonomik Uygunluğu (UG1012) ve mevcut yerleşim alanları girdi olarak kullanılmıştır. Her ikisi de konut arazi kullanımının genel uygunluğunu belirlemede eşit derecede önemlidir değer atama mantığı ile Raster Calculator aracı kullanılarak ("UG1011" * 0.50) + ("UG1012" * 0.50) komutu ile eşit olarak ağırlıklandırılmıştır. Mevcut yerleşim alanlarına 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir. Konut uygunluğu (UG1) adıyla çıktı elde edilmiştir (Şekil 4.26).



Şekil 4.25. Konut uygunluğu (UG1) için oluşturulan Model Builder



Şekil 4.26. Konut Arazi Kullanımı İçin Uygun Arazileri Tanımlanması (UG1)

Şekil 4.26'dan görüleceği üzere, çalışma alanında yerleşmeye uygun bölgelerin kentsel mahallelerin çevreleri olduğu ortaya çıkmıştır. Nitekim, Varsak ve Düden Çayı çevresi ile Muratpaşa'ya sınır oluşturan mahalleler kentleşmenin en yoğun olduğu alanlardır. Şekil incelendiğinde, Kepez ilçesinin kırsal bölgeleri olan Kirişçiler ve Çamlıca, Başköy, Göçerler, Zeytinlik ve Gaziler mahallelerinin ileride kentleşme ve yapılaşmaya daha hızlı geçiş yapacak mahalleler olabileceği, Duacı, Odabaşı, Kızıllı mahallelerinde daha düşük yoğunlukta olduğu anlaşılmaktadır.

Alt Amaç 4.1.1. Endüstriyel Arazi Kullanımı İçin Uygun Toprakların Tanımlanması İçin:

Bu alt amaç kapsamında toprak korozyon özellikleri, toprak drenaj özellikleri girdi olarak kullanılmıştır. Daha az korozyon ve iyi bir drenaj endüstriyel kullanım için daha uygundur değer atama mantığı ile düşük korozyon özelliklerine sahip topraklara 9 değeri, yüksek korozyona 1 değeri verilmiştir. Toprak drenaj özelliklerine ise; iyi drene topraklara 9, kötü drene topraklara ve açık suya 1 verilmiştir. Bunlardan drenaja %80, korozyona %20 ağırlık verilmiştir. Toprak yapı uygunluğu (UG4O41SO411) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Amaç 4.1. Endüstriyel Kullanım İçin Fiziksel Olarak Uygun Arazilerin Tanımlanması:

Söz konusu amaç kapsamında ise toprak verisi girdi olarak kullanılmıştır. Endüstriyel gelişim için fiziksel olarak en uygun alanlar, yapısal olarak sağlam zeminlere sahip ve 100 yıllık taşkın alanlarının dışında olan alanlardır ve bu kriterler eşit öneme

sahiptir değer atama mantığı ile, alüvyal topraklara 1 değeri, kalan hücrelere 9 değeri verilmiştir. Endüstriyel Fiziksel Uygunluk (UG4O41) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 4.2.1. Mevcut Konut Gelişiminden Uzak Arazilerin Tanımlanması:

Bu alt amaç kısmında mevcut konut arazi kullanımlarına olan mesafe girdi olarak kullanılmıştır. Endüstriyel gelişmenin başarısı, konut arazi kullanımlarına olan mesafeyle artar değer atama mantığı ile mesafeye göre sınıflandırılma yapılmıştır. Buna göre ortalamaya eşit ve daha az mesafedeki hücrelere 1 değeri ve kalan hücrelere 9 değeri verilerek Endüstriyel Mesafe Konut (UG4O42SO421) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 4.2.2. Mevcut Endüstriyel Arazi Kullanımına Yakın Arazilerin Tanımlanması

Alt amaç kapsamında arazi kullanımı/arazi örtüsü girdisi kullanılmıştır. Mevcut endüstriyel alanların Öklid mesafesine göre 3000 metreye kadar 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir. Endüstriyel Yakınlık (UG4O42SO422) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 4.2.3. Yollara Yakın Arazilerin Tanımlanması:

Bu alt amaçta ise, anayollara nispeten yakın olmak uygundur ve yakınlık da ücretsiz reklam sağlar değer atama mantığı ile Öklid mesafesine göre sınıflandırma yapılmış ve ortalama değeri 0 olan hücrelere 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir. Bu şekilde Anayollara Endüstriyel Yakınlık (UG4O42SO423) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Alt Amaç 4.2.6. Mevcut Su ve Kanalizasyon Hizmetlerine Yakın Arazilerin Tanımlanması:

Alt amaç kapsamında Su arıtma tesisleri, kanalizasyon arıtma tesisleri girdi olarak kullanılmıştır. Endüstriyel gelişmelerin mevcut kamu hizmetlerine yakın olması uygun maliyetlidir, değer atama mantığı ile Öklid mesafesine göre sınıflandırılarak; ortalama değeri 0 olan hücrelere 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir. Ayrıca iki katman da %50 ağırlıklandırılarak birleştirilmiştir. Bu şekilde Kamu Hizmetlerine Endüstriyel Yakınlık (UG4O42SO426) adıyla çıktı elde edilmiştir.

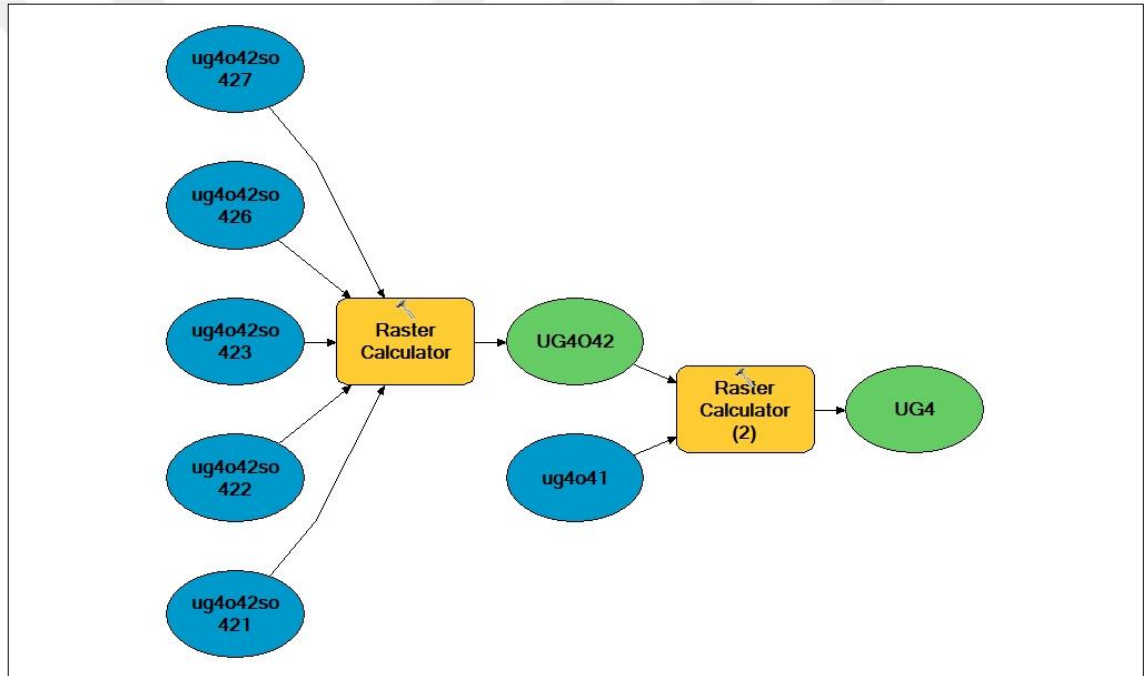
Alt Amaç 4.2.7. Endüstriyel Kullanıma Uygun Değerlere Sahip Arazilerin Tanımlanması:

Söz konusu alt amaç için bölgesel arazi değeri girdi olarak kullanılmıştır. Şu anda endüstriyel kullanımında olan arazilerin ortalamasına eşit veya daha az bir değere sahip arazilerin endüstriyel kullanımına dönüştürülmesi mümkündür. Değer arttıkça arazilerin endüstriyel kullanımına dönüştürülmesi giderek zorlaşır değer atama mantığı ile, Öklid mesafesine göre sınıflandırılarak; ortalamaya eşit ve daha düşük hücrelere 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilmiştir. Endüstriyel Arazi Değeri (UG4O42SO427) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Amaç 4.2. Endüstriyel Kullanım İçin Ekonomik Olarak Uygun Arazilerin Tanımlanması:

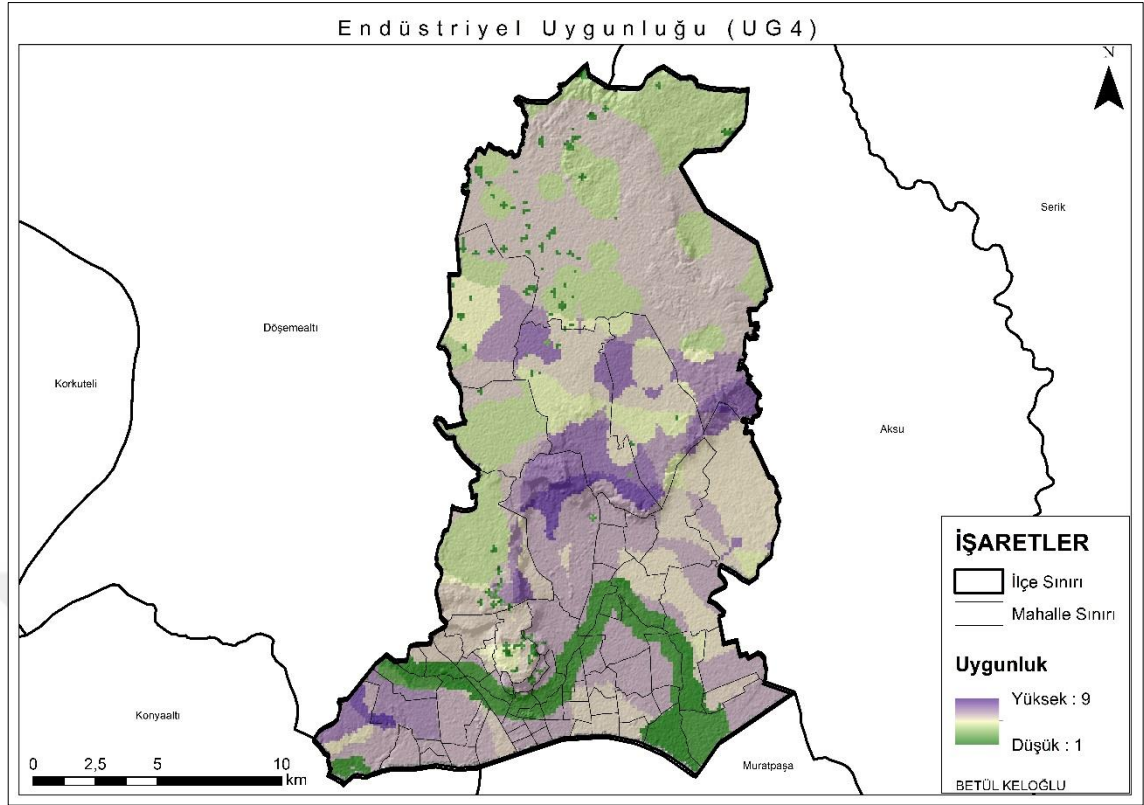
Endüstriyel kullanım için ekonomik arazilerin tanımlanması amacı kapsamında, önceki aşamalarda hesaplanan Endüstriyel Mesafe Konut Yakınlığı (UG4O42SO421), Endüstriyel Yakınlık (UG4O42SO422), Anayollara Endüstriyel Yakınlık (UG4O42SO423), Kamu Hizmetlerine Endüstriyel Yakınlık (UG4O42SO426) ve Endüstriyel Arazi Değeri (UG4O42SO427) girdileri birlikte kullanılmıştır. Endüstriyel kalkınma için ekonomik olarak en uygun alanlar, ana yollara, nakliye noktalarına, kamu hizmetlerine, mevcut endüstriyel konutlara yakınlık %39, mevcut endüstriye yakınlık %16, anayollara yakınlık %19, kamu hizmetlerine yakınlık %12, arazi değeri %14 olarak ağırlıklandırılmıştır. Yapılan değerlendirme ile Endüstriyel Ekonomik Uygunluk (UG4O42) adıyla çıktı elde edilmiştir.

Hedef 4. Endüstriyel Arazi Kullanımı İçin Uygun Arazilerin Tanımlanması:



Şekil 4.27. Endüstriyel Uygunluk (UG4) çıktısı için oluşturulan Model Builder

Çalışma alanında endüstriyel arazi kullanımına yönelik uygun arazilerin tanımlanması hedefine yönelik olarak, Endüstriyel Fiziksel Uygunluk (UG4O41) ve Endüstriyel Ekonomik Uygunluk (UG4O42) verileri girdi olarak kullanılmıştır. Endüstriyel uygunluğun belirlenmesinde hem fiziksel hem de ekonomik kriterler önemlidir; bununla birlikte mevcut endüstriyel alanlar, fiziksel veya ekonomik uygunluğundan bağımsız olarak son derece uygun kabul edilmelidir değer atama mantığı ile, fiziksel ve ekonomik uygun alanlar eşit olarak ağırlıklandırılarak birleştirilmiştir. Mevcut endüstriye kullanımına 9 değeri, geri kalan hücrelere 1 değeri verilerek yeniden sınıflandırılmıştır. Analiz sonucunda Endüstriyel Uygunluk (UG4) adıyla çıktı elde edilmiştir (Şekil 4.28).

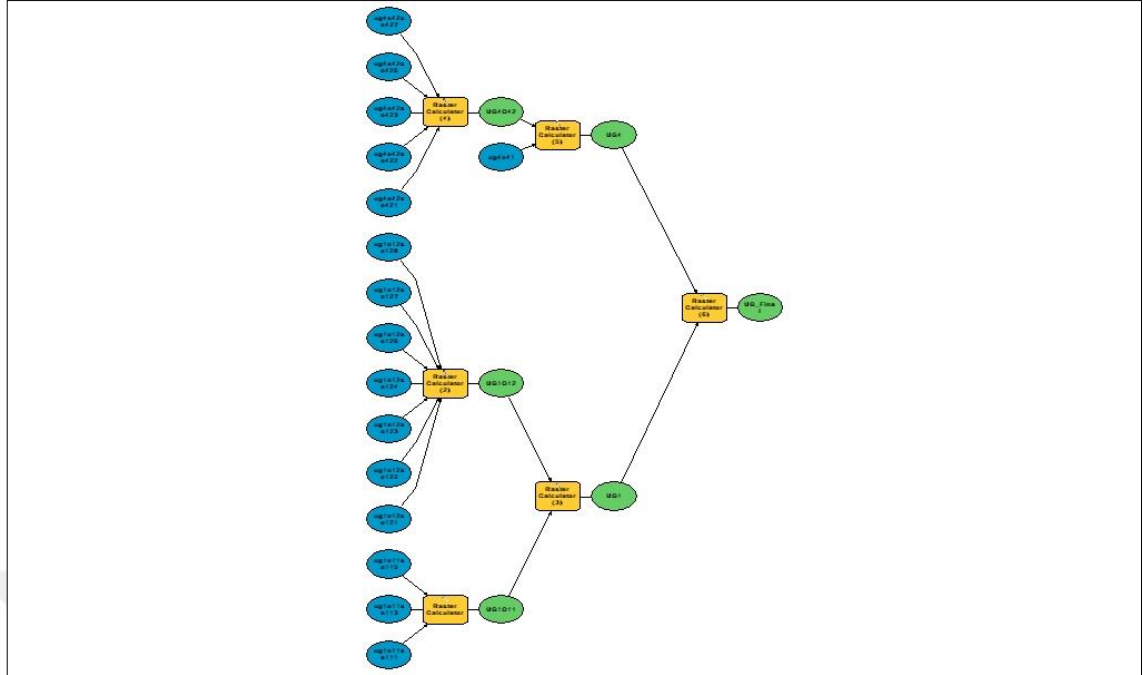


Şekil 4.28. Endüstriyel Uygunluk (UG4)

Şekil 4.28'den de görüleceği üzere çalışma alanında sanayileşme için uygun alanlar hem Pazar hem de işgücü kaynağı olmasıyla yerleşmelere yakın bölgelerde tespit edilmiştir. Bu bölgeler yüksek yoğunluktaki alanlar olup, ilçenin merkezini oluşturan Karşıyaka ve Menderes mahalleleridir.

4.3.1. Yerleşme Alanları Analizi Çıktısı

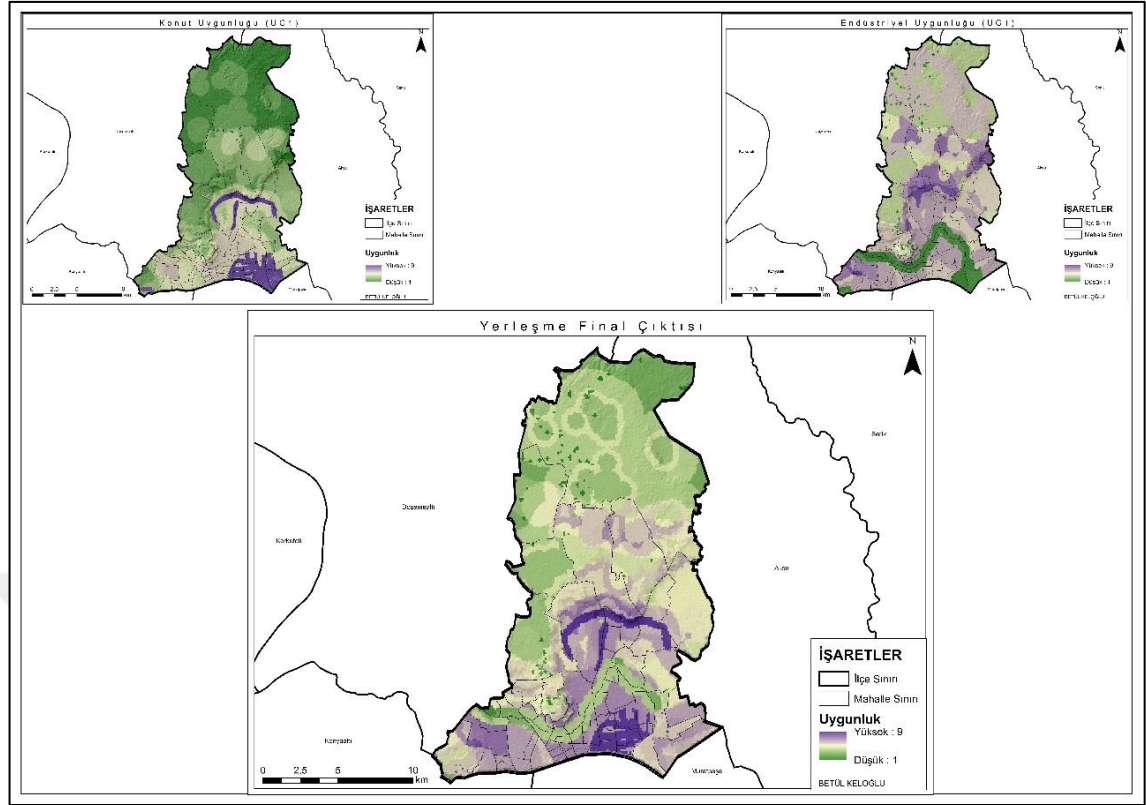
Çalışma alanında, yerleşme alanlarının uygunluğunun belirlenmesi amacı ile Raster Calculator aracı ile $(UG1 \cdot 0.50) + (UG4 \cdot 0.50)$ hedefleri eşit ağırlıklandırılarak birleştirilmiştir (Şekil 4.29). Analiz sonucunda Yerleşme Final çıktısı elde edilmiştir. Yapılan tüm işlemler sonucunda her bir kategorinin final çıktıların alan hesabı; Raster Calculator'da $([COUNT] \cdot 100 \cdot 100) / 1000000$ komutu ile hücre boyutu (100) üzerinden km^2 olarak alanları hesaplanmıştır. Bu alanların toplam alana oranları ise; yine Raster Calculator'da $(Area / Toplam\ alan \cdot 100)$ komutu ile yüzde olarak hesaplanmıştır. Bu alanların toplam alana oranları ise; yine Raster Calculator'da $(Area / Toplam\ alan \cdot 100)$ komutu ile yüzde olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3).



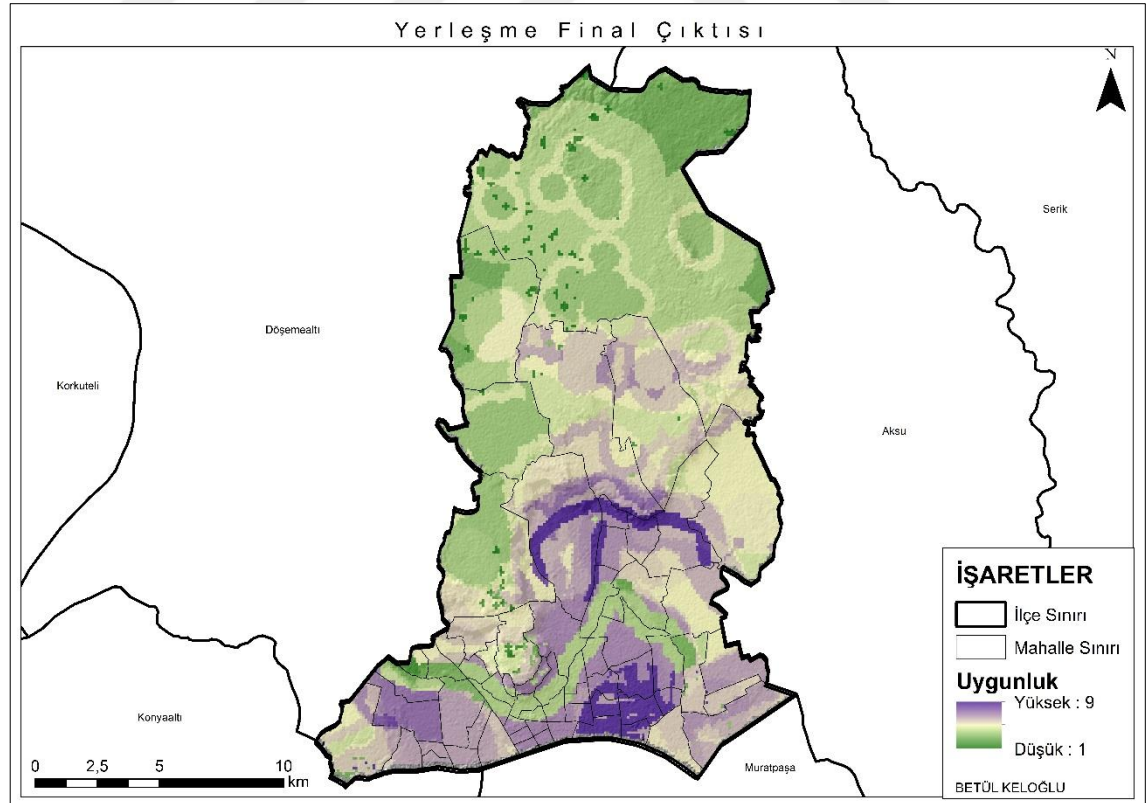
Şekil 4.29. Uygun yerleşme alanlarının belirlenmesi için oluşturulan Model Builder

Çizelge 4.3. Yerleşme alanları final çıktısının alan ve yüzdeleri

Yerleşme		
Uygunluk	Alan (km ²)	%
1 (Düşük)	92,38	29,4
2	77,96	24,8
3	53,85	17,1
4	52,35	16,7
5 (Yüksek)	37,98	12
Toplam	314,52	100

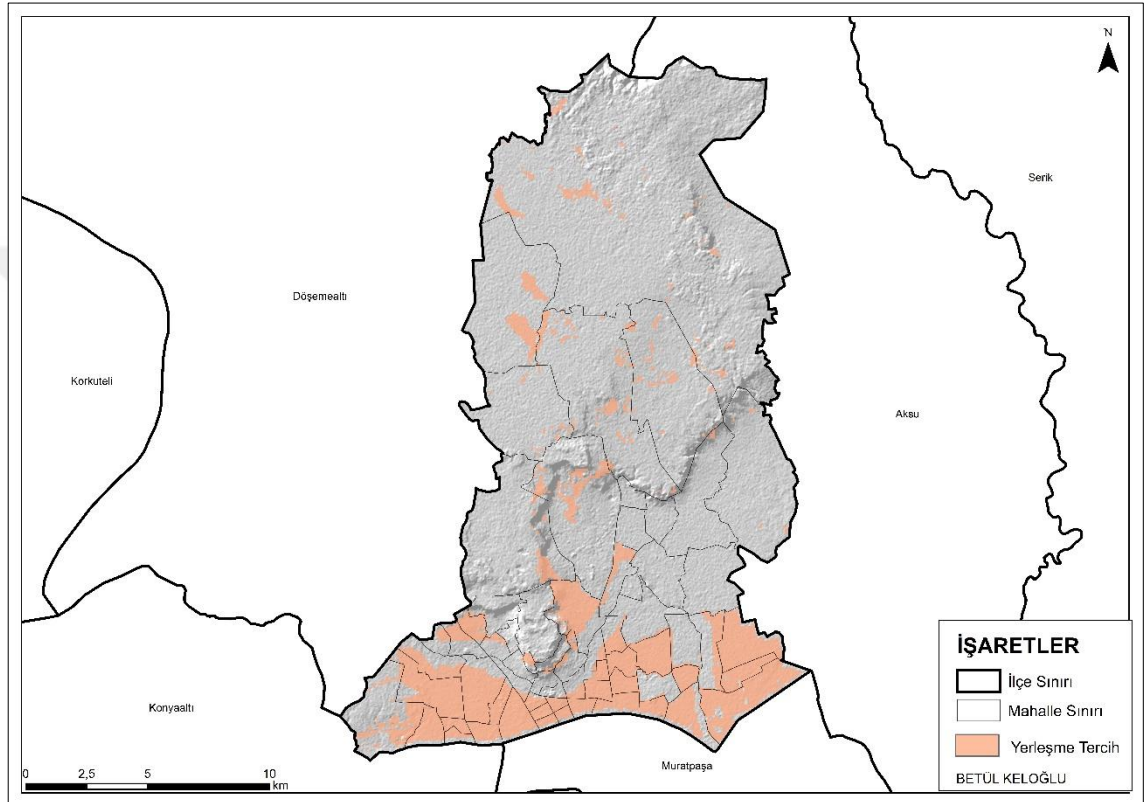


Şekil 4.30. Yerleşme alanlarının bütünlük final haritası (a)



Şekil 4.31. Yerleşme alanlarının final haritası (b)

Elde edilen çıktılar değerlendirildiğinde, yerleşmelerin yoğun olduğu alanların ilçenin güney kesimlerindeki Muratpaşa ve Konyaaltı ilçelerine yakın olan yerlerden Varsak Mahallesi'ne kadar olan bölgeler olduğu, Konyaaltı ve Muratpaşa ilçeleriyle olan sınır hattının da bu ilçelerle benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Yoğunluğun en düşük olduğu kesimler ise, Kızıllı, Başköy, Odabaşı ve Duraliler mahalleleri ile, kırsal faaliyet ve alan dağılımı yoğun olan Döşemealtı ve Aksu ilçelerinin benzer özellik gösterdiği belirlenmiştir. Bu dağılışı, ilçenin kırsal ve kentsel mahallelerinin ayrımı ile de uyumlu olduğunu ortaya koymaktadır.

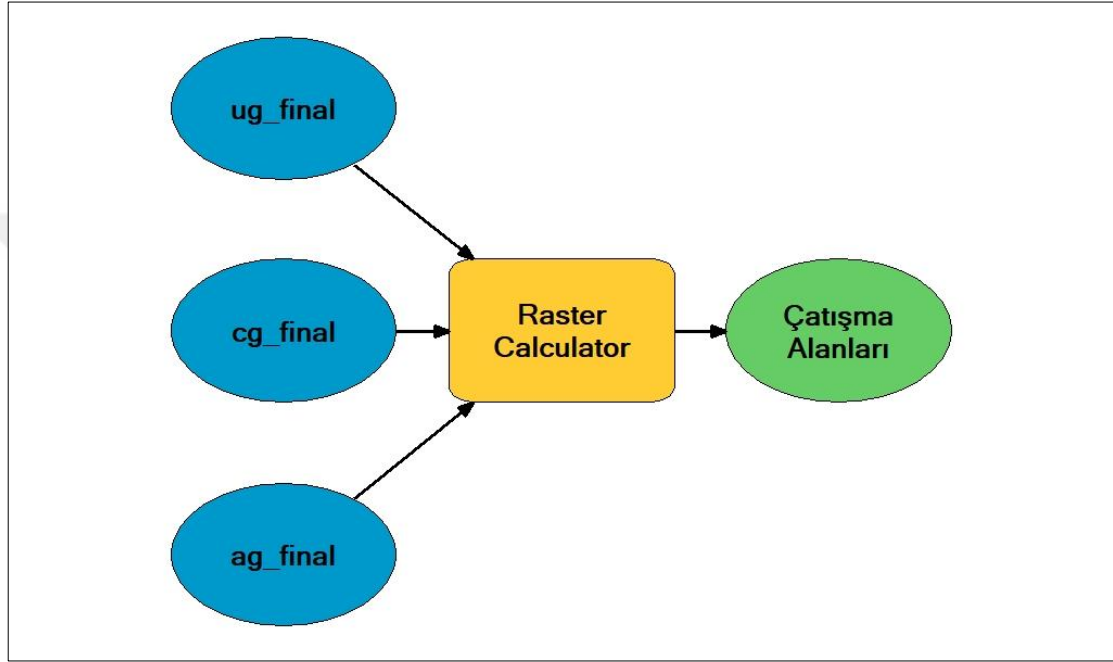


Şekil 3.32. Normalleştirme sonucu elde edilen yerleşme tercih alanları

Yerleşme tercihi yüksek alanlar 5412 km² olarak ölçülmüştür. İlçenin güney kesiminde yoğunlaşmakla beraber en büyük yüzölçümüne sahip mahalle 457 km² ile Altınova Sinan'dır. Yerleşme uygunluğu yüksek tercih derecelerine sahip olmayan mahalleler ise Esentepe, Varsak Sentepe, Aktoprak, Aydoğmuş, Varsak Menderes mahalleleridir.

4.4. Çatışma Alanları

Çalışma alanında tarım alanları, kentsel alanlar ve koruma alanlarının LUCIS modeli ile belirlenmesi işlemi tamamlandıktan sonra, bu alanlar arasındaki çatışmaların analiz edilmesi işlemine geçilmiştir. Bu kapsamda bütün kategoriler için oluşturulan final analiz çıktıları girdi verisi olarak kullanılmıştır. Hesaplama işleminde eşit oranda ağırlıklandırma yapılarak Raster Calculator aracı ile ("CG_FINAL" * 0.33) + ("AG_FINAL" * 0.33) + ("UG_FINAL" * 0.33) komutu ile eşit olarak ağırlıklandırılarak çatışma alanları çıktısı elde edilmiştir (Şekil 4.32).



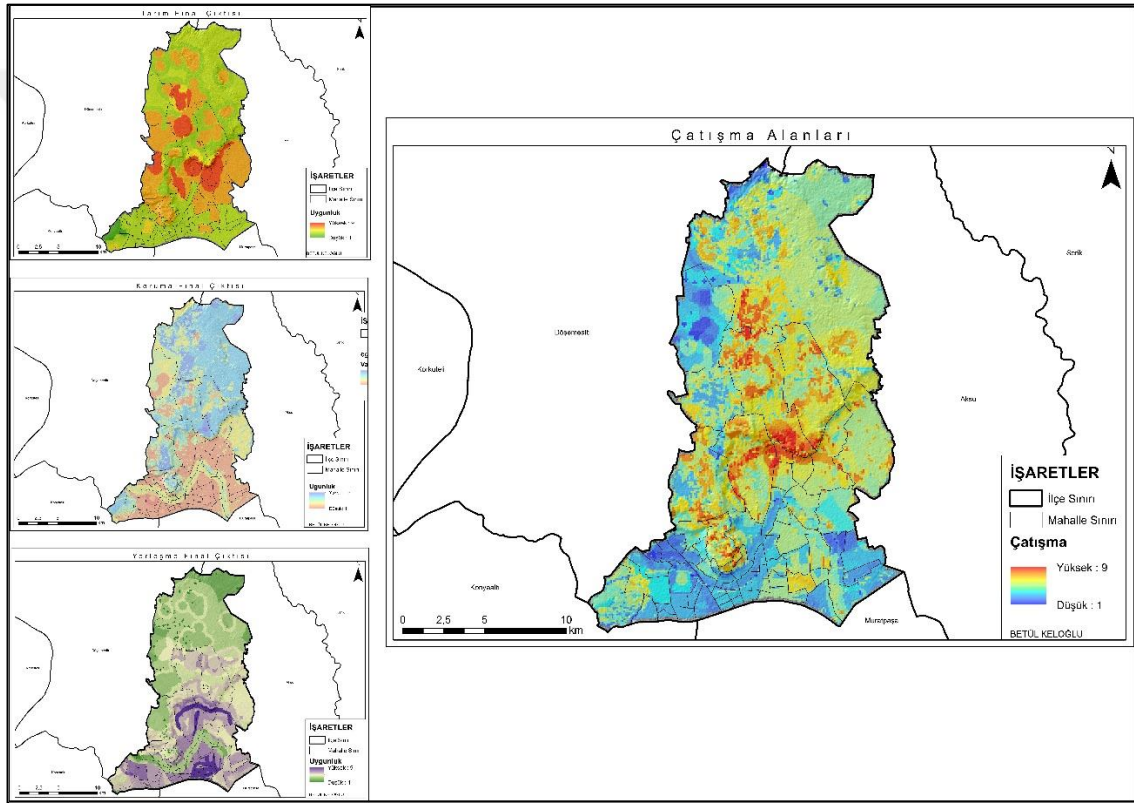
Şekil 4.33. Çatışma alanlarını belirlemek için oluşturulan Model Builder

Final çıktıların alan hesaplaması işleminde yine ArcGIS Raster Calculator aracı ile ([COUNT] * 100 * 100) / 1000000 komutu kullanılarak hücre boyutu (100) üzerinden km² olarak katmanların alanları hesaplanmıştır. Bu alanların toplam alana oranları ise; yine Raster Calculator'da (Area / Toplam alan * 100) komutu ile yüzde olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

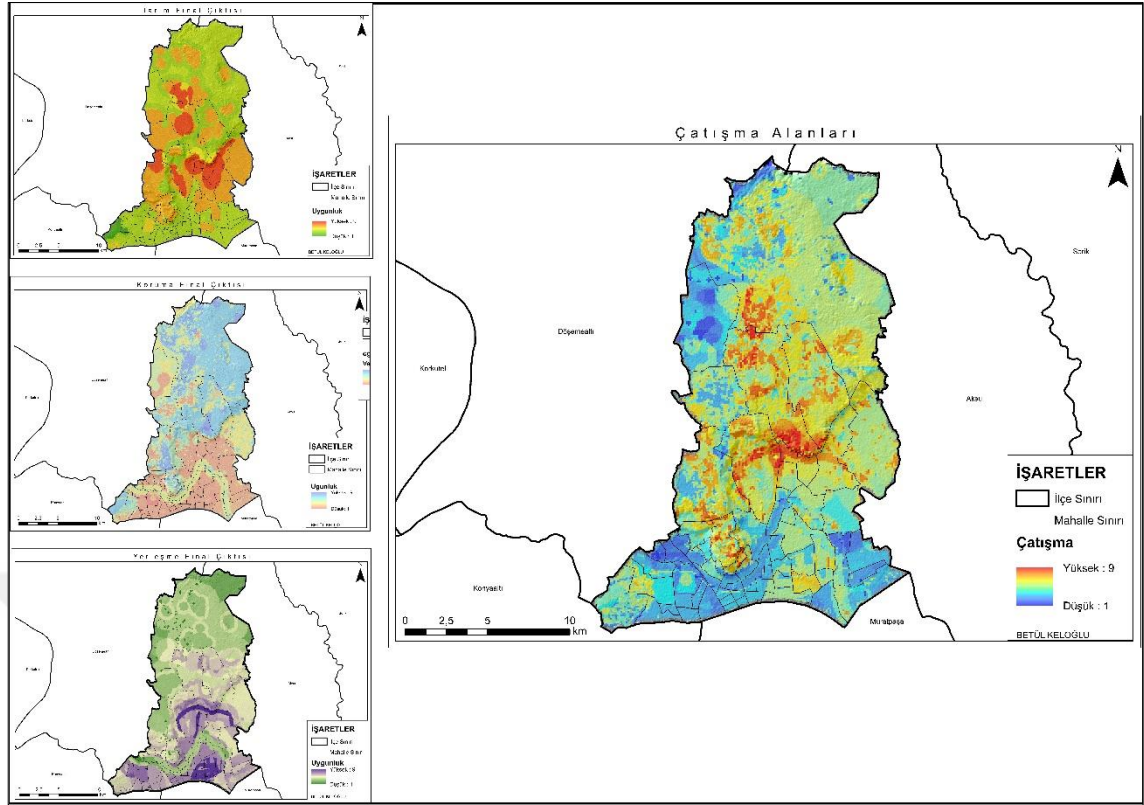
Çizelge 4.4. Çatışma alanları final çıktısının alan ve yüzdeleri

Final Çatışma Alanları		
Uygunluk	Alan (km ²)	%
1 (Düşük)	73,53	23,37
2	97,7	31,06
3	81,13	25,8
4	42,04	13,36
5 (Yüksek)	20,12	6,41
Toplam	314,52	100

Elde edilen bulgulara göre, toplam 314,52 km² alana sahip Kepez ilçesinde yüksek çatışma alanları 20,12 km² olarak belirlenmiş olup, bu alan toplam ilçe alanının %6,41'ini oluşturmaktadır. Çatışmanın en düşük (az) olduğu alanlar ise 73,53 km² ile toplam alanın %23,37'lik bir kısmını kapsamaktadır. Çatışma alanları bütünleşik final haritaları incelendiğinde, Varsak ve çevresinin oldukça yüksek çatışma alanına sahip olduğu belirlenmiştir. Kepez ilçesinin Başköy mevki ise düşük çatışma alanı niteliği taşımaktadır. Orta derece çatışma derecesine sahip alanlar haritada yeşil ve sarı renkte dağılım gösteren Gaziler, Çamlıca, Kirişçileri Kızıllı Mahallesi'nin kuzey batısı ve Düden Çayı etrafındaki yerlerdir. Buralar gelecekteki muhtemel çatışma alanları niteliği göstermekte olup, bu bölgelerde planlama yapılırken sürdürülebilirlik ilkesinin gözetilmesi gereği bulunmaktadır (Şekil 4.34 ve Şekil 4.33).



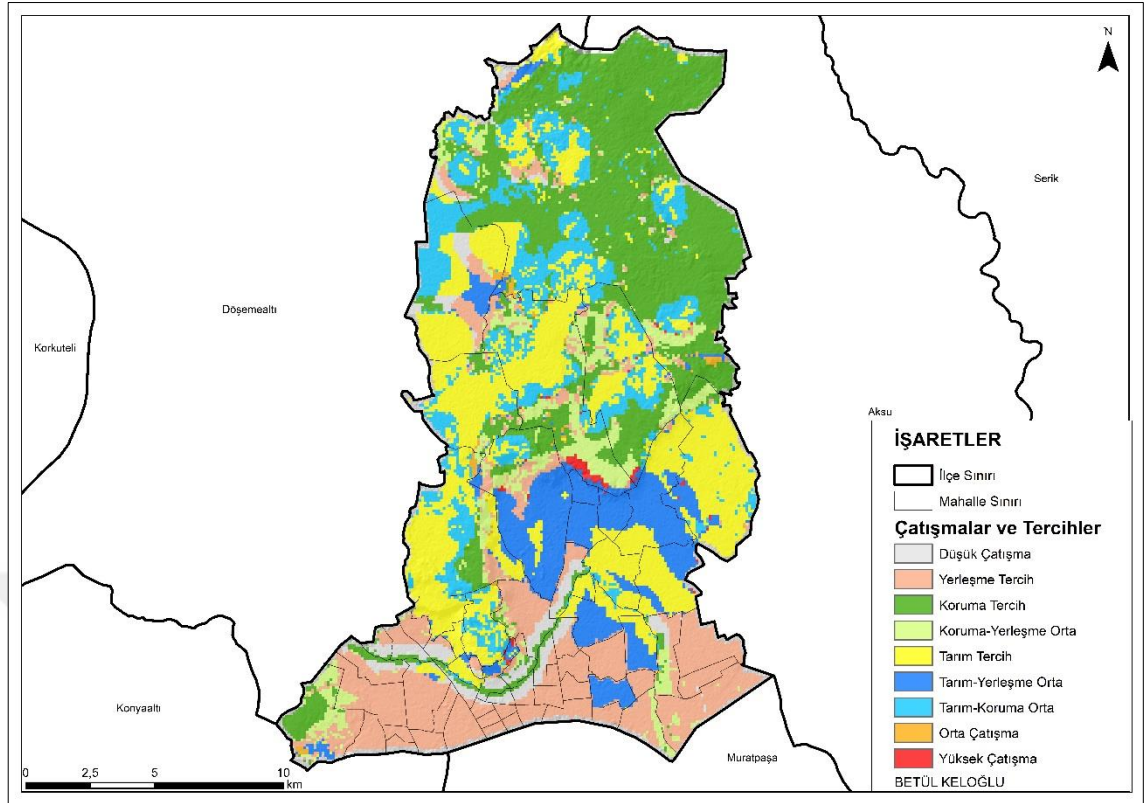
Şekil 4.34. Çatışma alanları bütünleşik final haritası (a)



Şekil 4.35. Çatışma alanları bütünleşik final haritası (b)

Sayısal değerler ile daha net bilgiler ortaya koyabilmek için elde edilen raster formatındaki final çıktılarına, Raster Calculator aracı kullanılarak ("raster" - "raster".minimum) / ("raster".maximum - "raster".minimum) * 1/10/100) komutu ile normalizasyon yapılmıştır. Tarım için ("agfinal" - "agfinal".minimum) / ("agfinal".maximum - "agfinal".minimum) * 100 komutu, koruma için ("cgfinal" - "cgfinal".minimum) / ("cgfinal".maximum - "cgfinal".minimum) * 10 komutu, yerleşme için ("ugfinal" - "ugfinal".minimum) / ("ugfinal".maximum - "ugfinal".minimum) * 1 komutu kullanılarak yeniden derecelendirilmiştir.

Daha sonra ise her bir kategori için dereceler; tarım alanlarına 100(düşük), 200(orta) ve 300(yüksek); koruma alanlarına 10(düşük), 20(orta), 30(yüksek); yerleşme alanlarına 1(düşük), 2(orta), 3(yüksek) değerleri temsil oluşturması için yeniden sınıflandırılmıştır. Derecelendirilen bu kategori çıktıları Raster Calculator aracı kullanılarak (AG_FİNAL+CG_FİNAL+UG_FİNAL) komutu ile birleştirilerek çatışma dereceleri belirlenmiştir. Çizelge 4.4.2'de yapılan bu işlemde elde edilen çakışmaların kombinasyonu ve alansal dağılımları verilmiştir. Alan hesaplaması, Raster Calculator aracı kullanılarak ([Count]*100/1000) komutu ile km² olarak hesaplanmıştır.



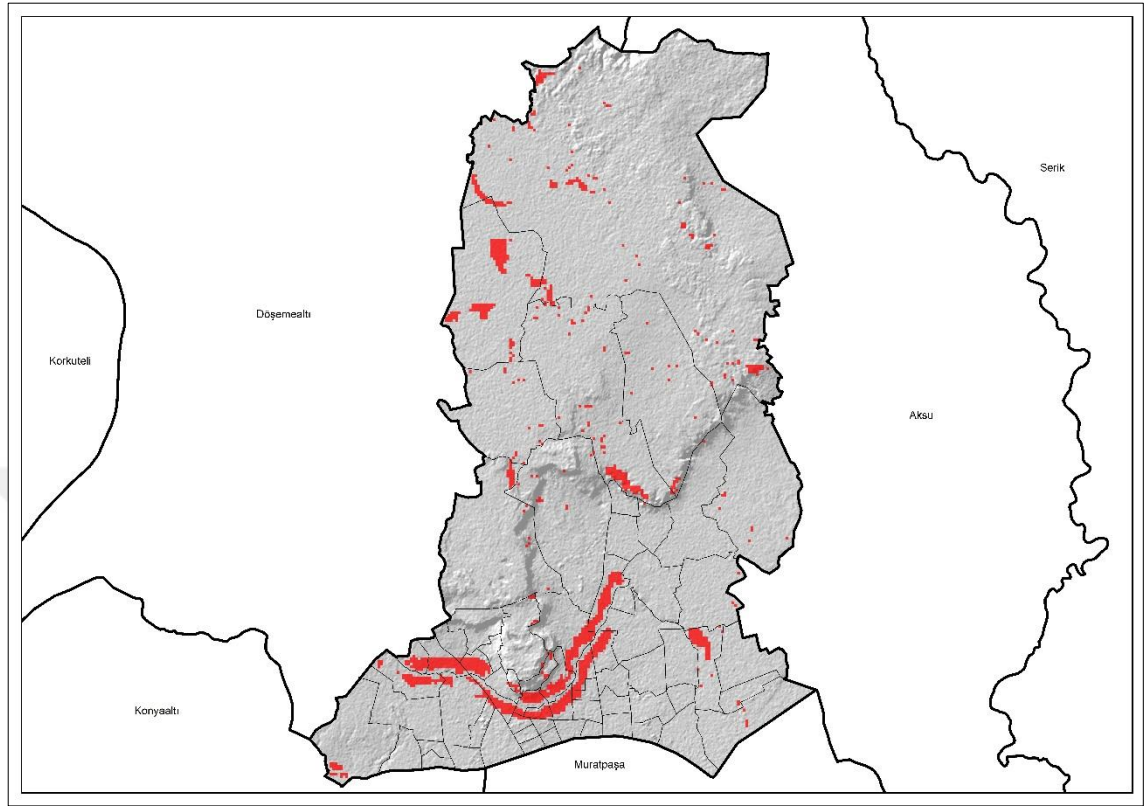
Şekil 4.36. Çatışma ve uygunlukların derecelendirilmiş tematik haritası

Çizelge 4.5. Kategorilerin derecelendirilmesi sonucu elde edilen çatışma kombinasyonları ve alansal dağılımı

KATEGORI	ALAN (km ²)
Düşük çatışma	1010
Yerleşme tercih	5412
Koruma tercih	7697
Koruma x Yerleşme	1877
Tarım tercih	7301
Tarım x Yerleşme	3237
Tarım x Koruma	3571
Orta çatışma	170
Yüksek çatışma	112

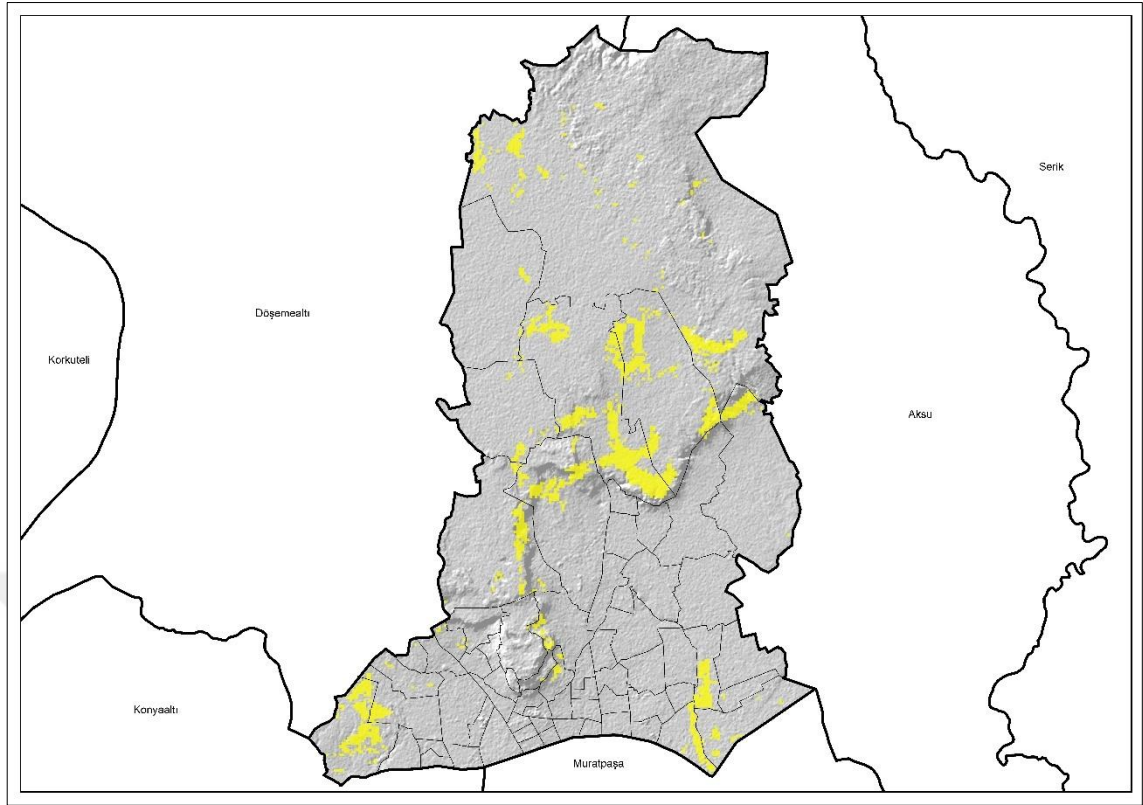
Elde edilen sonuçlara göre, Çizelge 4.5'te belirtildiği gibi, üç kategorinin de yüksek oranda çatıştığı alan ilçede toplam 112 km² olarak ölçülmüştür. Düden çayı ve çevresi yüksek çatışma alanıdır. En geniş yer kapladığı mahalle 65 km² ile Kirişçiler'dir. Diğer yüksek derece çatışma alanlarının bulunduğu mahalleler ise Çamlıca, Yavuz Selim, Gaziler, Varsak Karşıyaka, Kızıllı, Zeytinlik, Çankaya, Varsak Esentepe'dir. Orta derece çatışma alanları toplam 170 km² ölçülmüştür. Orta derece çatışmanın geniş yer kapladığı mahalle 61 km² ile Kızıllı Mahallesi'dir. Gözlenen diğer mahalleler ise Kirişçiler, Duacı,

Başköy, Duraliler, Çankaya, Odabaşı, Çamlıca, Varsak Karşıyaka, Altınova Düden, Gaziler ve Altıayak Mahallesi'dir.



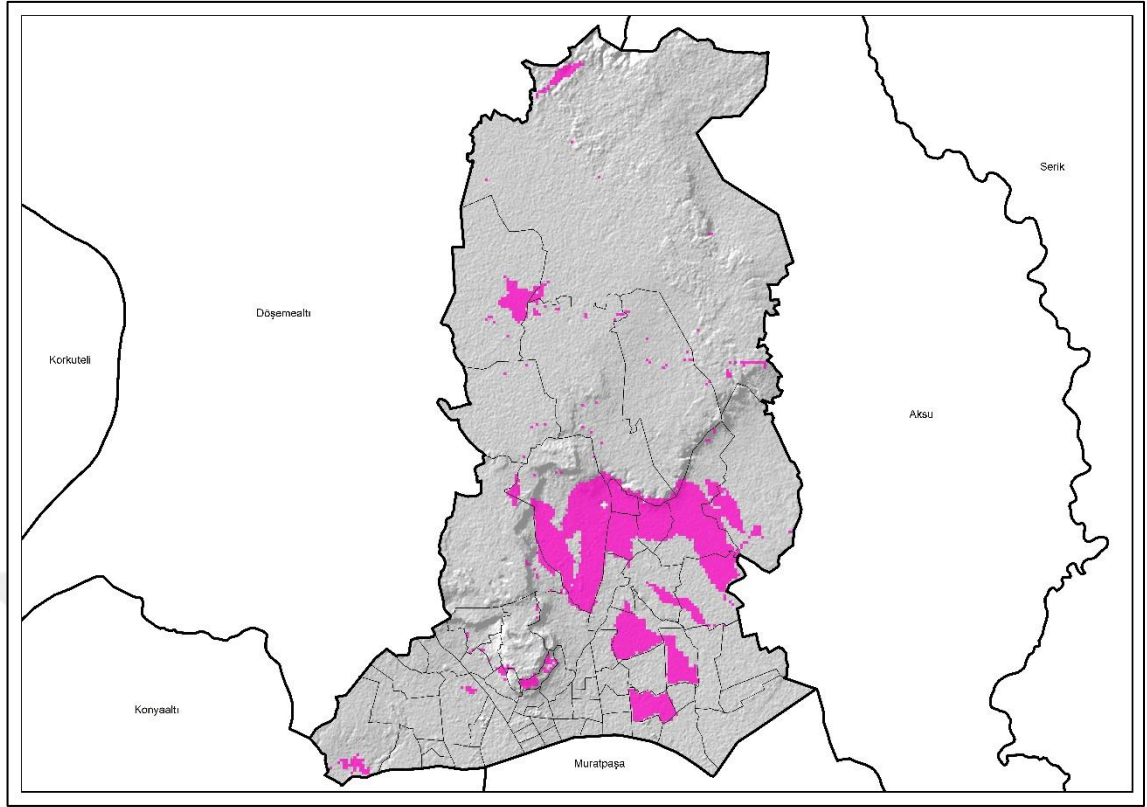
Şekil 4.37. Çatışma alanları haritası

Koruma ve yerleşme alanları arasındaki çatışma toplam 1877 km² ölçülmüştür. Bu çatışmanın en geniş yer kapladığı alan Kirişçiler ve Çamlıca mahallelerinin kuzey sınırları ve Varsak Karşıyaka'nın kuzey kesimleridir. Erenköy, Kütükçü, Fevzi Çakmak mahallelerinde içbükey bir yay çizer bu da morfoloji ve akarsuya uyumlu şekildedir. Yine Şafak ve Duraliler mahallelerinin kesişim noktalarında da yüksek çatışma vardır (Şekil 4.37). Bölüm 4.2.1. Koruma Alanları Analizi Çıktısı başlığında detaylandırıldığı gibi, ilçede modele uyarlanan arazi kullanımı dağılımında da en geniş alanı koruma alanları oluşturmaktadır (Şekil 3.5, Çizelge 3.1). Dolayısıyla bu kategoriye ait veya komşu alanlarda çatışma çıkması olasıdır. Kirişçiler harici 22 mahallede daha bu çatışma saptanmıştır. Yerleşme alanlarına yakın olan koruma kategorisindeki alanların ömür uzunluğu veya potansiyeline uygun kullanım pratiği şansı uzak alanlara göre düşük olacaktır. Arsa değeri bu bölgelere yaklaştıkça artmaktadır. Artan nüfusa karşı yapılaşma ve gıda temini ihtiyacı diğer kategorileri baskılayacak ve yerleşme için yeni alanlar bu kategorilerden karşılanmak için açılacaktır. Hem var olan ekosistem hem de korunması gereken alanlar özeline girebilecek doğal alanların sürdürülebilirliği dikkate alınmalıdır. Nayim (2011) biyoçeşitliliği ve habitat alanlarının tahribatını azaltmak, ekolojik koridorlar, rekreasyon düzenlemeleri ve bu alanlarda gerçekleştirilecek yapıların alana uygun şekilde düzenlenmesi gerektiğini vurgulamıştır.



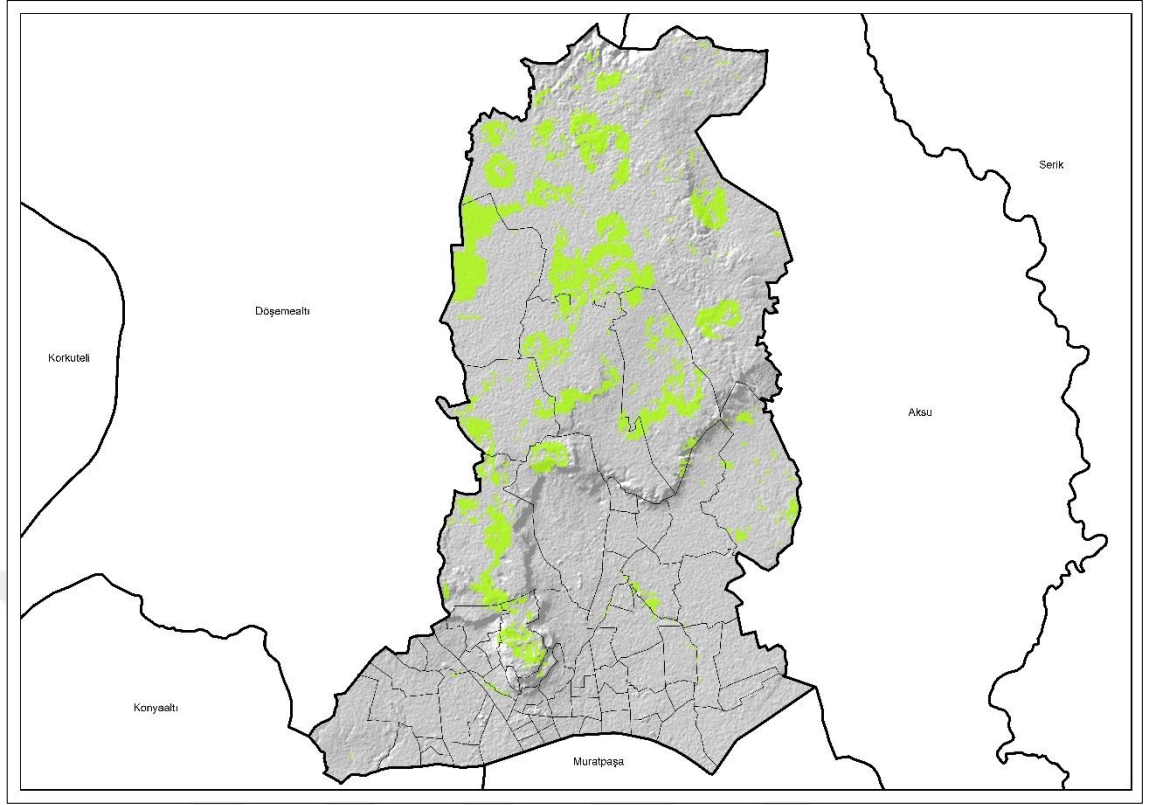
Şekil 4.38. Koruma ve Yerleşim alanları çatışma haritası

Tarım ve yerleşme çatışmasında, 847 km² yüzölçümüyle Varsak Karşıyaka Mahallesi en geniş alana sahiptir, ayrıca 30 mahallede daha çatışma gözlenmiştir. Bunun nedeni nüfusun hızlı artışı ile artan konut ihtiyacını karşılamak üzere tarım alanlarının imara açılarak tahrip edilmesidir. Söz konusu bu alanlarda, tarım yasası çerçevesinde arazi kullanım kabiliyetleri değerlendirilerek, verimli tarım arazilerinin yapısını bozmadan, üretim kapasitesi ve kalitesini düşürmeden dikkatlice planlanması gerekmektedir. Çalışma alanında Başköy ve Kirişçiler mahallelerinin kesiştiği yerde, Varsak ve çevresinde, Habipler, Baraj ve Güneş mahallelerinde bu çatışma yoğun olarak gözlenmektedir. Kızıllı, Çankaya, Beşkonaklar, Esentepe, Fevzi Çakmak, Altınova, Düden, Gaziler, Menderes ve Güneş mahallelerinde ise çatışma en düşüktür. (Şekil 4.38).



şekil 4.39. Tarım ve Yerleşim alanları çatışma haritası

Tarım ve koruma çatışması görünen alanlar toplamda 3571 km² olarak ölçülmüştür. Koruma alanlarından da benzer şekilde nüfusun gıda talebini karşılamak ve yerleşmelerin baskısı nedeniyle karakter değiştirmekte ve alan kaybetmektedir. İlçenin kırsal alanlarında bu çatışmanın yoğun olduğu belirlenmiştir. 1587 km² ölçülen en yüksek çatışma alanı Kızıllı Mahallesi'dir. 24 mahallede daha bu çatışma gözlenmektedir. Bu mahalleler genellikle kırsal niteliği yüksek olanlardır. Düşük çatışma alanları ise Baraj, Esentepe, Duraliler, Barış, Çankaya Zeytinlik ve Kepez mahalleleridir. Keloğlu ve Bayar (2022) Aydın Efeler ilçesi ölçeğinde aynı model ile yayınladıkları bir çalışmada, Efeler'in de hızlı kentleşme dinamiğine sahip olduğunu, yapılaşmanın tarım ve koruma alanlarını baskıladığını, verimli tarım arazilerini sürdürülebilirlik açısından dönüşümü istenmiyorsa koruma alanlarının da tarımsal faaliyet için dönüştürölmesi planlamalarında ekoloji ve habitat dengesinin gözetilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.



Şekil 4.40. Tarım ve koruma alanları çatışma haritası

5. SONUÇ

Antalya ili Kepez ilçesinde tarım, koruma ve yerleşme alanlarının LUCIS modeli ile arazi kullanım uygunluklarının oluşturulduğu ve daha sonrasında çatışmaların ortaya çıkarıldığı bu çalışma özellikle bölgenin hatalı ve yanlış arazi kullanımının nerelerde yoğunlaştığını ortaya koymakta ve sürdürülebilir arazi kullanım planlamaları açısından önemli ipuçları vermektedir.

LUCIS modeli raster tabanlı ve Model Builder kullanılarak uygulanan bir dinamik modeldir. Modelin induktif hiyerarşide belirlenen alt amaç, amaç ve hedefleri doğrultusunda yapılan analizler ile bölgede çatışma alanlarının belirlenmesi mümkün olabilmektedir. Veri envanterinin çeşitli olması, hem fiziki (mevcut) hem de potansiyel uygunluğun belirlenmesi, kriterlerin belli oranlarda ağırlıklandırılması modelin tasvir ve yorumlama gücünü arttıran durumlardır. Bu çalışmada, Carr ve Zwick (2007)'in geliştirdiği modelin temel ölçütleri sıralama isimleri değiştirilmeden uygulanmış olup, ulaşılamayan veriler modele dahil edilmemiş ve bu kapsamda ağırlıklar yeniden düzenlenmiştir. Çalışmanın bulgular kısmında işlem aşamaları detaylı olarak açıklandığı üzere, her kategori için oluşturulan amaçlar ve hedefler ile bu hedeflerin karşılaştırılması sonucu çıktıların elde edilmesi Kepez ilçesi için mümkün olabilmektedir.

Çalışmada analizlerin sağlıklı yapılabilmesi için, özellikle arazi kullanımı sınıflamasının yapılması aşamasında Urban Atlas 2018 verileri kullanılmış olup, alanda eksik kalan kısımlar ise CORINE 2018 verisi ile birleştirilerek güncel uydu görüntüleriyle yenilenmiş ve düzenlenmiştir.

Elde edilen ölçümlere göre ilçede en geniş kategori koruma alanlarıdır. %41'lik bir orana sahiptir. İkinci olarak tarım alanları gelmektedir ve %30,8'lik bir orana sahiptir. Varsak Mahallesi, ilçeyi kentsel ve kırsal olarak ikiye bölmektedir. Kuzeydeki kesimler tarım ve koruma alanları yoğunluktaiken güneyinde şehir merkezine de yakın mahalleleri kentsel mahallelerini oluşturur. Yerleşme alanları ise en az orana sahip olup %21'lik bir dilime sahiptir. Ancak Antalya'nın en kalabalık ilçesi olması, hızla kentleşmenin büyümesi ve artan yapılaşma yerleşme alanlarının diğer alanlara baskı yapacağı öngörülmüştür.

Uygunluklar kategorik olarak açıklandığında; tarım alanları için; 11 alt amaç, 6 amaç ve 3 hedef belirlenmiş, modelde belirtilen girdi katmanları oluşturulmuş ve sonrasında gerekli analizler yapılarak çıktılar elde edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre bölgenin kuzeyindeki alanlar çatışmanın az olduğu yerlerdir. Nitekim komşu ilçelerin de aynı pratik ve dinamiğe sahip olduğu anlaşılmaktadır. Çatışmanın yoğun olarak tespit edildiği bölgeler ise Varsak ve çevresinde gözlenmiştir. Alanda kentleşmenin baskılaması sebebiyle, tarım alanlarının koruma alanlarına doğru yöneldiği ve bu alanlarda yeni tarım alanlarının açıldığı anlaşılmaktadır.

Yapılan analizde koruma alanları için; 18 alt amaç, 11 amaç ve 4 hedef belirlenmiş ve modelde belirtilen girdi katmanları oluşturularak yapılan analizlerle çıktılar elde edilmiştir. Yapılan değerlendirmede koruma alanlarının ilçede en geniş kategoriye sahip olduğu sonucu elde edilmiştir. Söz konusu koruma alanları yerleşmelerden uzak alanlardır. Yapılan değerlendirmede orta derecedeki koruma alanlarında gelecekte çatışmaların yoğunlaşacağı alanlar olacağı düşünülmektedir. Söz konusu bu alanlarda yapılacak planlamalarda ekolojik dengenin göz önüne alınması oldukça önemlidir.

Çalışmada yerleşme alanları uygunluğunun kategorik olarak açıklanmasında ise, 46 alt amaç, 8 amaç ve 4 hedef belirlenmiştir. Bu kapsamda diğer aşamalarda olduğu gibi, LUCIS modelinde belirtilen girdi katmanları bu alanda da oluşturulmuştur. Sonrasında ise gerekli analizler yapılarak çıktılar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, yerleşmelerin yoğun olduğu alanlar şehir merkezine de yakın olan Varsak güneyindeki mahalleler olup, söz konusu bu alanlar toplam alan içinde %21,3 lük bir paya sahiptir. Beklenildiği üzere yerleşme alanları uygunluğunun düşük olduğu bölgeler kırsal bölgelere yakın olan yerlerdir. Orta derecede uygunluğa sahip alanlar Gaziler, Zeytinlik, Çamlıca, Kirişçiler ve Göçerler mahalleridir. Ancak artan nüfus ve yapılaşma ihtiyacı nedeniyle bu alanlara yönelim olacağı öngörülmektedir.

LUCIS modeline göre çatışma alanları üç kategorinin her biri için uygunluk düzeyinin karşılaştırmasını ifade etmektedir. Alanda yapılan değerlendirmede çıktı oluşturulurken eşit oranda ağırlıklandırma yapılmıştır. Araştırma sonucuna göre ilçenin merkezinde yer alan Varsak ve çevresi en yüksek çatışmanın olduğu bölgeler olarak belirlenmiştir. Söz konusu bu alanlar 20,12km² olarak hesaplanmış olup toplam ilçe alanının %6,41'lik bir kısmını oluşturmaktadır. Yapılan değerlendirmede Başköy mahallesi ve çevresindeki doğal alanlar çatışmanın düşük olduğu yerler olarak belirlenmiştir. Her üç arazi kullanım modeli arasındaki orta derecede çatışmanın olduğu Gaziler, Çamlıca, Kirişçiler, Kızıllı Mahallesi'nin kuzey batısı ve Düden Çayı çevresindeki yerler ise gelecekte muhtemel yüksek çatışmaların olacağı alanlar olarak belirlenmiştir.

Mevcut araziden yeteneğine göre faydalanmak, en uygun şekilde kullanıp planlamak sürdürülebilir bir arazi yönetimi açısından dikkate alınması gereken önemli bir durumdur. Çalışmanın yapıldığı Kepez ilçesi, şehir merkezine yakın kısmında kent, kuzeye doğru çıktıkça geçişli olarak kırsal alan karakteri alan bir bölgedir. Bu kapsamda tarım, koruma ve yerleşim alanlarının LUCIS (Arazi Kullanımı Çatışma Tanımlama Stratejisi) modeli ile belirlenmesi ve aralarındaki çatışmaların analiz edilmesi açısından en uygun örneklem sahası olan Kepez ilçesinde yürütülen bu çalışmadan anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Antalya'nın en kalabalık ilçesi olan Kepez için yapılan bu değerlendirmeler sürdürülebilir bir yönetim ve planlama için katkı sağlayabilir niteliktedir.

6. KAYNAKLAR

- Arı, Y., (ed.) & Kaya, İ., (ed.). 2014. Coğrafya Araştırma Yöntemleri. Coğrafyacılar Derneği Yayınları, Balıkesir.
- Atalay, İ. 2005. Genel Fiziki Coğrafya. Meta Basım, İzmir.
- Aydın, O., & Özgür, E. M. 2009. Ankara'nın Kentsel Gelişiminin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleriyle Ölçülmesi. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 4(4): 215-242.
- Balta, S., Yıldırım, E., & Atik, M. 2023. Dünya'dan Örnekler ile Kentsel Yayılım Modelleri. *Planlama Dergisi*, 33(1): 184-195.
- Başarsoft MapInfo Professional Eğitim Kitabı. 2011. Renk Form Ofset Matbaacılık, 2. Basım, Ankara.
- Burian, J. 2008. GIS Analytical Tools For Planning and Management of Urban Processes. Department of Geoinformatics, Faculty of Science, Palasky University.
- Canpolat, F. A., & Dağlı, D. 2021. Türkiye'de Arazi Kullanım Değişimi (1990-2018) ve Simülasyonu. In M. F. Döker & E. Akköprü (Ed.), Coğrafya Araştırmalarında Coğrafi Bilgi Sistemleri Uygulamaları II. Pegem Akademi. 87-120.
- Carr, M. H., and Zwick, P. 2007. Smart Land-Use Analysis: The LUCIS Model. ESRI Press, New York.
- Cerrata, M., & De Toro, P. 2012. Integrated Spatial Assessment (ISA): A Multi-Methodological Approach for Planning Choices. *Advances in Spatial Planning*, University of Naples Federico II, Italy.
- Clarke, C. K., Hoppen, S., & Gaydos, L. 1997. A Self-Modifying Cellular Automaton Model of Historical Urbanization in the San Francisco Bay Area. *Environment and Planning B*, 247-261.
- Cotroneo, A. 2015. Identification and Analysis of Future Land Use Conflict in Mecklenburg County, North Carolina. Master of Science, University of Carolina.
- Çağlıyan, A., & Dağlı, D. 2014. Arazi Kullanımında Simülasyon Modelleri ve Entegre Kullanımları. TÜCAUM VIII. Coğrafya Sempozyumu, Ankara.
- Çapan, H. 2019. Evaluating Urban Growth by Using SLEUTH Model: A Case Study In Adana. Yüksek Lisans Tezi, Geodetic and Geographic Information Technologies Department, ODTÜ.

- D. Zwick, P., E. Patten, I., & Arafat, A. 2015. Advanced Land-Use Analysis for Regional Geodesign: Using LUCISplus. ESRI Press, California.
- Doğanay, H. 1994. Türkiye Beşerî Coğrafyası. Gazi Büro Kitabevi, Ankara.
- Ekinci, E. 2017. Şehir Atlası'nın (Urban Atlas) Avrupa'daki ve Türkiye'deki Durumunun İncelenmesi. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Uzmanlık Tezi, Ankara. (https://webdosya.csb.gov.tr/db/cbs/icerikler/kubra_ek-nc-_tez-20180925133745.pdf)
- Goodchild, M. F. 2005. GIS and modeling overview. In D. J. Maguire, M. Batty, M. F. Goodchild (Eds.), GIS, spatial analysis, and modeling. ESRI Press. pp. 1-17
- Görmüş, S., Tagil, S., & Cengiz, S. 2017. Identification of Future Land-Use Conflict and Landscape Pattern in Denizli, Turkey. International Symposium on GIS Applications in Geography and Geosciences, Çanakkale, Turkey, pp.416-426
- Gül, A. 2022. Arazi Kullanım Önceliklerinin Belirlenmesinde Lucis Modelinin Kullanımı Sakarya Örneği. Sakarya Üniversitesi.Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı.
- H. Carr, M., & D. Zwick, P. 2007. Smart Land-Use Analysis: The LUCIS Model Land Use Conflict Identification Strategy. ESRI Press, California.
- <https://cbs.csb.gov.tr/cumhurbaskanligi-kararnamesi-i-96409>
- <https://dataspace.copernicus.eu/>
- <https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover>
- <https://land.copernicus.eu/en/products/urban-atlas>
- <http://plansw1.org/plansw1-presentations.html>
- <https://search.asf.alaska.edu/#/>
- <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Nufus-ve-Demografi-109>
- <https://www.openstreetmap.org/#map=6/39.031/35.252>
- <http://yerbilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx>
- Karabacak, K., & Bayar, R. 2021. Arazi Örtüsü Çatışma Alanlarına Dayalı LUCIS Arazi Kullanım Modeli: Gölbaşı İlçesi Örneği. *Turkish Studies*, 16(4): 1279-1310.

- Keloğlu, E., Bayar, R. 2022. Aydın İli Efeler İlçesi'nde Potansiyel Arazi Kullanımı Çatışma Alanlarının LUCIS Modeli ile Belirlenmesi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 20(1): 161-190.
- Li, X. Gong, P. 2016. Urban Growth Models: Progress and Perspective. *Science Bulletin*: 61(21):
- Nayim, B. N. 2014. LUCIS Modeli ile Konut Yerleşimine Fiziksel Açıdan Uygun Alanların Belirlenmesi, Bartın Kenti Örneği. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 16(23-24), 44-58.
- Nayim, N.B. 2011. Bartın Peyzajında Alan Kullanım Uyuşmazlıklarının Belirlenmesi: LUCIS Modeli [Yayımlanmamış doktora tezi]. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özçağlar, A., Coğrafyaya Giriş Sistematiik Kavramlar Yöntemler, Ümit Ofset, 2011, Ankara.
- Özgen, N.(ed.), Beşerî Coğrafyada Araştırma Yöntemleri ve Teknikler, Pegem Akademi Yayınları, 2022, Ankara.
- Özgen, N.(ed.), Karadoğan, S.(ed.), Fiziki Coğrafyada Araştırma Yöntemleri ve Teknikler, Pegem Akademi Yayınları, 2022, Ankara.
- Stallings, E. E. 2010. Using GIS to Evaluate Land Use Conflict and Model Potential Environmental Impacts of Future Development Patterns: A Case Study of Central Florida (Doctoral dissertation). University of Florida
- Şekeryapan, C. Göbeklitepe'den Antroposen'e Yerkürede İnsan. Nobel Bilimsel Eserler, 2022, Ankara
- Taşdemir, İ. 2017. Düzey II bölgelerinde kalkınma modeli oluşturmada coğrafi bilgi sistemlerinin rolü: LUCIS modeli yaklaşımı. (Doktora Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Taşdemir, İ. ve Kaya, Ş. 2015. Yerleşim Alanı Uygunluk Analizi: LUCIS Modeli. TUFUAB VIII. Teknik Sempozyumu, 21-23 Mayıs 2015, 146-149, Konya.
- Tecim, V., 2008. Coğrafi Bilgi Sistemleri Harita Tabanlı Bilgi Yönetimi. Ankara: Renk Form Ofset Matbaacılık Ltd. Şti., Ankara.
- Turoğlu. H., 2000. Doğan Ortam Analizi ve Düzenleme- Planlama Çalışmaları. *Coğrafya Dergisi*, 8, 201-212, İstanbul
- Turoğlu, H., 2020. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Esasları, Güncellenmiş 5. Baskı Çantay Kitabevi, İstanbul.

ÖZGEÇMİŞ

BETÜL KELOĞLU

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2021-2024	Fen Bilimleri Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Ana Bilim Dalı, Antalya
Lisans	Ankara Üniversitesi
2014-2020	Dil ve Tarih – Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Ankara

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

CBS Uzmanı	Maptech Elektronik A.Ş., Ankara
2022-2023	
Coğrafya Öğretmeni	Özel Çankaya Fen Anadolu Lisesi, Ankara
2020-2021	Özel Abidinpaşa Sınav Özel Eğitim Kursu, Ankara