

Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi

Erzincan University Journal of Social Sciences Institute

16/2 - Aralık 2023 - E-ISSN-2148-9289

**ERZURUM'UN METROPOL İLÇELERİNDEKİ YERLEŞMELERİN
ALANSAL GELİŞİM SÜRECİ İLE JEOMORFOLOJİK BİRİMLER ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN CBS VE UA YÖNTEMLERİYLE ANALİZİ**

**Analysis of the Relationship Between the Spatial Development Process of the
Settlements in the Metropolitan Districts of Erzurum and the Geomorphological Units
by GIS and UA Methods**

FATİH ORHAN

*Doç. Dr., Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü
Assoc. Prof. Dr., Erzincan Binali Yıldırım University Faculty of Arts and Sciences Department of Geography
forhan@erzincan.edu.tr
Orcid: 0000-0001-9623-4597*

ERTUĞRUL GÜNEY

*Yüksek Lisans Öğrencisi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
Master's Student, Sakarya University, Institute of Social Sciences
ertugrul.guney@ogr.sakarya.edu.tr
Orcid: 0000-0001-8582-9472*

Atf/©: Orhan, Fatih; Güney, Ertuğrul (2023). Erzurum'un Metropol İlçelerindeki Yerleşmelerin Alansal Gelişim Süreci ile Jeomorfolojik Birimler Arasındaki İlişkinin Cbs ve Ua Yöntemleriyle Analizi, *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Yıl 16, Sayı 2, ss. 156-180

Citation/©: Orhan, Fatih; Güney, Ertuğrul (2023). Analysis of the Relationship Between the Spatial Development Process of the Settlements in the Metropolitan Districts of Erzurum and the Geomorphological Units by GIS and UA Methods, *Erzincan University Journal of Social Sciences Institute*, Year 16, Issue 2, pp. 156-180

Makale Bilgisi / Article Information:

Makale Türü-Article Types : Araştırma/Research
Geliş Tarihi-Received Date : 12.07.2023
Kabul Tarihi-Accepted Date : 11.09.2023
Sayfa Numarası-Page Numbers: 156-180
Doi : 10.46790/erzisosbil.1326303

Notlar/Notes

*Yazar(lar), herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemiştir.
Turnitin/Ithenticate/Intihal ile İntihal Kontrolünden Geçmiştir
Screened for Plagiarism by Turnitin/Ithenticate/Intihal
Licenced by CC-BY-NC ile lisanslıdır*

ERZURUM'UN METROPOL İLÇELERİNDEKİ YERLEŞMELERİN ALANSAL GELİŞİM SÜRECİ İLE JEOMORFOLOJİK BİRİMLER ARASINDAKİ İLİŞKİNİN CBS VE UA YÖNTEMLERİYLE ANALİZİ

Analysis of the Relationship Between the Spatial Expansion Process of the Settlements in the Metropolitan Districts of Erzurum and the Geomorphological Units by GIS and UA Methods

FATİH ORHAN- ERTUĞRUL GÜNEY

Öz:

Günümüz dünyasında gelişen teknolojiye bağlı olarak birçok alanda dinamik bir süreç yaşanmaktadır. Nüfus artışının da etkisi ile sürekli değişim ve gelişimin yaşandığı alanlardan biri de yerleşmelerdir. Bu süreç teknolojik altyapının gelişimi olarak algılanabileceği gibi, mekânsal yayılımı da ifade etmektedir. Yerleşmelerdeki alansal büyümenin yönünü belirleyen birçok faktör olmakla birlikte, fiziki koşulların ve özellikle jeomorfolojik birimlerin de bunda payı vardır. Bununla birlikte yerleşmelerin, bazı jeomorfolojik birimler üzerinde baskı oluşturduğu da görülmektedir. Bu çalışmada da Erzurum metropol ilçelerindeki (Aziziye, Palandöken ve Yakutiye) yerleşmelerin 1985-2022 yılları arasındaki gelişimi ile jeomorfolojik birimler arasındaki ilişki ele alınmış olup, hangi jeomorfolojik birimler üzerinde baskı oluşturulduğunun belirlenmesi amaçlanmaktadır. CBS ve Uzaktan Algılama yöntemleri ile farklı yıllara ait 5 uydu görüntüsü üzerinden yerleşmelerdeki yayılımın tespit edildiği çalışmada, bahsi geçen yıllar arasında en fazla yayılımın birikinti konisi/yelpazesi ve ova alanı üzerinde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Özellikle ova alanının tarımsal potansiyeli ve zemin sıvılaşmasına bağlı olarak artan deprem risk durumu göz önüne alındığında, bu yönlü bir gelişimin sürdürülebilir olmadığı ortadadır. Bu kapsamda imar planlarında yapılacak düzenlemeler ile yerleşmelerin ova alanına yayılımı engellenerek, dağ yamaçlarına doğru gelişiminin teşvik edilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yerleşme, Mekânsal gelişim, Jeomorfoloji, Erzurum.

Abstract:

In today's world, a dynamic process is experienced in many areas depending on the developing technology. With the effect of population growth, one of the areas where continuous change and development is experienced is settlements. While this process can be perceived as the development of technological infrastructure, it also refers to spatial expansion. Although there are many factors that determine the direction of areal growth in settlements, physical conditions and especially geomorphological units also play a role. However, it is seen that the settlements exert pressure on some geomorphological units. In this study, the expansion of the settlements in Erzurum metropolitan districts (Aziziye, Palandöken and Yakutiye) between 1985-2022 and the relationship between geomorphological units will be discussed, and it is aimed to determine which geomorphological units are under pressure. In the study, in which the expansion in the settlements was determined on 5 satellite images of different years with GIS and Remote Sensing methods, it was determined that the most expansion among the mentioned years was towards the alluvial cone/fan and lowland. Considering the agricultural potential of the lowland and the increased earthquake risk situation due to soil liquefaction, it is clear that such an expansion is not sustainable. In this context, it is necessary to prevent the expansion of settlements to the lowland with the arrangements to be made in the zoning plans and to encourage their expansion towards the mountain slopes.

Keywords: Settlement, Spatial expansion, Geomorphology, Erzurum.

1. GİRİŞ

Kent kavramı ile ilgili çeşitli parametrelere bağlı olarak farklı tanımlar yapılabilmektedir. Siyasi kritere göre yapılan tanımda kent; politik kararın bir sonucu olarak iktidarın belirlediği yerleşim alanları olarak ifade edilmektedir (Şahin, 2017: 3). Nüfus miktarına göre yapılan tanımlarda ise rakamsal bir eşik değeri ölçüt olarak kullanılmakla birlikte bu değerler ülke veya bölge bazında farklılık göstermektedir. Örneğin Finlandiya'da 250 kişiye sahip bir yerleşim alanı kent olarak kabul edilirken, Hindistan'da bu değer 5.000 kişi olarak belirlenmiştir (Uğur ve Aliağaoğlu, 2019: 2). Nüfus miktarı yerine nüfus yoğunluğunu ele alan sınıflamalar da literatürde yerini almaktadır. Örneğin Fransa'da km² başına 500, Almanya'da 1.000, İngiltere'de 2.500 kişiden fazla nüfus yoğunluğuna sahip olan yerleşmeleri şehir olarak addetmek mümkündür (Doğanay ve Orhan, 2021: 520-521). Ülkemizde de bu bakımdan farklı ölçütlerin dikkate alındığı görülmektedir. Örneğin 442 sayılı Köy kanununa göre yerleşmeler; 2.000 kişiye kadar köy, 2.000-20.000 arası kasaba ve 20.000 üstü ise şehir şeklinde sınıflandırılmıştır (Göney, 2019: 8). Bununla birlikte konu coğrafi açıdan değerlendirildiğinde 10.000 veya 20.000 nüfus kriterini benimseyen coğrafyacılar da yaygındır (Doğanay ve Orhan, 2021: 249). Ayrıca kimi araştırmacılar kentin bazı fonksiyonel özelliklerini ön plana çıkararak tanımlamalarda bulunmuşlardır. Örneğin Yahyagil kenti; tarım dışı fonksiyonların yoğunlukta olduğu, bina-altyapı unsurlarının sıkça görüldüğü, toplumsal ve siyasal yapılanmanın yaygın olduğu bir yerleşim alanı (1998: 106) olarak tanımlamıştır. Göney ise şehri; hizmet sektörünün önem kazandığı, iskân manzarasında büyük ölçüde insan müdahalesinin olduğu, sakinlerinin hayat tarzının daha değişik bulunduğu yerleşim alanları olarak tanımlamaktadır (2019: 6-7). Neticede çeşitli parametrelere bağlı olarak yapılmış olan bu tanımlardan hareketle, üzerinde tam olarak uzlaşılan bir kent tanımının yapılamadığı kanısına varılmaktadır.

Kentlerde bulunan çekici faktörler, kırsal alanlar üzerinde baskı yaratmakta ve belirli düzeydeki nüfusu kendisine çekmektedir. Bu değişimi sağlayan etkenler ülke veya bölge bazında değişiklik gösterse de sanayi devrimi ile birlikte yaşanan teknolojik yenilikler ve ulaşım alanındaki gelişmeler bu süreci başlatan ana faktörlerdendir (Yahyagil, 1998: 108). Dolayısıyla kentteki çekici faktörler ve kırsal alandaki itici faktörlerin bir sonucu olarak kentleşme, günümüzde çokça rastladığımız bir kavram haline gelmiştir. Ülkemizde kırsal alanlar; teknolojik yenilikler, motorlu tarım makinelerinin yaygınlaşması sonucu iş gücüne olan ihtiyacın azalması ve tarım arazilerinin miras yoluyla bölünmesi gibi itici faktörlerin etkisiyle büyük kentlere ve metropoliten alanlara göç vermiştir. Kentsel alanlar ise istihdam olanakları, iyi düzeyde eğitim ve sağlık hizmetlerinin verilmesi gibi çekici faktörlerin etkisiyle kırsal alanlardan göç almıştır (Doğanay ve Orhan, 2021: 170). Bu dinamik süreç kapsamında kent alanları da sürekli bir değişim ve gelişim içerisindedir. Neticede özellikle metropol kentlerde meydana gelen aşırı kentleşme, arazi kullanım alanlarında önemli değişikliklere yol açmaktadır. 1980'li yıllardan sonra bariz olarak ortaya çıkan bu tür değişikliklerin son yıllarda daha da artarak devam ettiği söylenebilir. Kentsel gelişme; belirli bir yerleşme alanındaki ekonomik, kültürel ve sosyal faktörlere bağlı olarak kentin niteliğindeki gelişme sürecini ifade ederken, bu kavram kentteki yapılaşmanın bir sonucu olarak kent alanının yatay yönde yayılımını da karşılamaktadır (Şimşek, 2019: 177). Dolayısıyla kentsel gelişim, nitel ve nicel özellikler bakımından iki farklı boyutta ele alınabilir. Kentsel gelişim kavramındaki bu iki farklı boyut nitel olarak sosyo-ekonomik, nicel olarak ise yapılaşma alanları ile ifade edilebilir.

Kentsel gelişim nicel boyutuyla ele alındığında; kent merkezindeki yapı unsurlarında alansal birtakım değişiklikler görülebildiği gibi; bireysel arzular, kent ve yakın çevresi arasındaki ulaşım kolaylıkları ve şehrin kargaşasından uzaklaşma isteği gibi nedenlere bağlı olarak kent çeperindeki alanlara doğru bir yönelim ve yayılım da söz konusu olabilmektedir. Bunun bir sonucu olarak da kentsel yayılım, farklı kent formlarının oluşumunu beraberinde getirmektedir. Elbette ki kent formlarının oluşumunda beşerî faktörlerin yanı sıra jeolojik, jeomorfolojik ve hidrografik özellikler gibi fiziki faktörlerin de önemli oranda etkili olduğu bilinmektedir (Uğur ve Aliağaoğlu, 2019: 113, 119). Bahsi geçen koşullar altında oluşan kent formları, genellikle üç ana başlık altında incelenmektedir. Kent merkezinin, üretim ve hizmet alanlarının çizgisel bir aks üzerinde gelişim gösterdiği kent formuna doğrusal (lineer); kentin her yöne yayılım gösterebildiği, kent içi ulaşım akslarının birbirini dik açıyla kestiği kent formuna ızgara (grid); merkezi iş sahası etrafında çevreye doğru yayılan hizmet ve üretim alanlarının yer aldığı, ışınsal yollar ve bu ışınsal yolları birbirine bağlayan iç içe geçmiş çember yollarla ulaşım aksının olduğu kent formuna ise konsantrik (kompakt) form ismi verilmektedir (Şimşek, 2019: 175).

1950'li yıllarda dünya nüfusunun yaklaşık %30'u kentlerde yaşamını sürdürürken, bu oran 2018 yılı itibarıyla %55 düzeyine yükselmiştir (United Nations, 2018: 9). Genel anlamda gelişmiş ülkeler kentleşmeyi daha yavaş ve olağan yaşarken; ülkemizdeki kentleşme hızlı ve düzensiz gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, ülkemizdeki kentleşme belirli bir plan dâhilinde veya gelişmişlik ile paralel bir şekilde meydana gelmemiştir. Nitekim 1980 yılında %44 düzeyinde olan kentleşme oranı, 2000 yılında %60-65'i ve 2012 yılında da %75'i aşmıştır (Doğanay ve Orhan, 2021: 531). 2012 yılında çıkarılan 6360 Sayılı Büyükşehir Kanununa göre; Büyükşehir sınırlarının il yönetim sınırıyla çakıştırılması ve il idare alanındaki tüm nüfusun şehir nüfusu olarak değerlendirilmesi neticesinde bu oran, %93'lere kadar çıkmıştır (Türkiye İstatistik Kurumu, 2020). Bahsi geçen kanun, idari sınıflandırmada çeşitli farklılıklara yol açmış ve köylerin mahalleye dönüştürülmesi ile kırsal mahalleler ortaya çıkmıştır. Erzurum da 1993 yılında 504 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Büyükşehir statüsü kazanmış olup, 6360 Sayılı kanun hükümlerinden etkilenen iller arasında yer almaktadır. Bununla birlikte araştırma sahasında kır-kent nüfus ayrımı yapılırken coğrafi esaslar dikkate alınmış ve yasa öncesi köy statüsünde yer alan yerleşmelerin nüfusları kırsal nüfus olarak değerlendirilmiştir.

Erzurum, tarih boyunca askeri ve ticari faaliyetlerin yoğunlaştığı bir merkez özelliği göstermektedir (Pamuk, 2006: 33). Bunda bulunduğu konum özellikleri ile jeomorfolojik yapının da etkisinin olduğu açıktır. Nitekim şehir, Erzurum ovası içerisinde, Karasu ve Aras nehirlerinin oluşturmuş olduğu doğu-batı uzantılı doğal bir yol koridoru üzerinde yer almaktadır. Geçmişte Uzak Doğu'nun ipek ve baharatını batıya ulaştırmak amacıyla İpek Yolu'nun geçiş güzergâhında bulunan kent, Kafkasya'dan gelen ticari ürünlerin Akdeniz ve Basra Körfezi'ne ulaştırılmasında da önemli bir paya sahiptir (Sözer, 1963: 211).

İlgili literatür incelendiğinde kentleşmenin akademik anlamda birçok çalışmaya konu olduğu görülmüştür. Genellikle konunun sosyologlar, şehir ve bölge planlamacıları, harita mühendisleri ile coğrafyacılar tarafından incelendiği görülmektedir. Coğrafyacılar kentleşmenin sosyo-ekonomik yönü ile ilgilendikleri gibi, kentsel gelişim ile arazi kullanımı arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmalar da yapmışlardır. Bahsi geçen ilişki, şehir ve bölge planlamacıları ile harita mühendislerinin de ilgisini çekmektedir. UA (Uzaktan Algılama) ve CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) yöntemleri kullanılarak yapılan bu çalışmalarda daha çok arazi kullanımındaki değişimler ele alınmıştır (Özdemir ve Bahadır, 2008; Kara ve Karatepe, 2012; Gülersoy, 2014; Reis vd., 2016; Algancı, 2018; Çolak ve Memişoğlu, 2018; Şenyiğit Doğan ve Yılmaz, 2019; Kaçmaz ve Döker, 2021). Ayrıca arazi kullanımı ve jeomorfolojik birimler arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmalar da mevcuttur (Taş, 2006; Kurt ve Duman, 2016; Koç ve Gündüz, 2022). Bazı çalışmalar ise özellikle kentleşme ile jeomorfolojik birimler arasındaki ilişkiyi konu edinmiştir (Cürebal vd., 2008; Özşahin ve Özder, 2011; Özşahin, 2014). Söz konusu çalışmalar genellikle belirli bir kent ölçeğinde yapılmış olup, bir il veya ilçe merkezi konumundaki şehirler çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Erzurum özelinde yapılan çalışmalar ele alındığında ise, bunlardan birinin 1947-2015 yılları arasında Erzurum ovasındaki arazi kullanımındaki değişimi incelediği görülmektedir (Sevindi, 2018). Diğer çalışmalar Erzurum kentini konu edinmiş olup, bu çalışmalarda şehirleşme süreci ile fiziki ve beşerî coğrafya unsurları arasındaki etkileşim (Altaş, 2015), şehrin 1950 yılı sonrasındaki mekânsal gelişimi (Şimşek, 2019) ve yerleşme ile jeolojik yapı/zemin ilişkisi (Karaca ve Bayram, 2019) ele alınmıştır. Ancak Erzurum'un metropol ilçelerindeki yerleşmelerin gelişim süreci ile özellikle jeomorfolojik birimler arasındaki ilişkiyi ele alan herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Dolayısıyla bu çalışmada söz konusu ilişki ve bunun zamansal değişimi, uydu görüntüleri ve CBS yardımıyla ele alınarak literatürdeki bu boşluk doldurulmaya çalışılacaktır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Yerleşmeler, dinamik bir yapıya sahip olup, canlı organizmalar gibi sürekli bir değişim ve gelişim içerisindedirler (Türkmen ve Tekkanat, 2018: 107). Özellikle metropol yerleşmelerde, daha bariz olan bu değişim ve yayılım sürecinde birçok faktör etkili olmakla birlikte, jeomorfolojik şekillerin de önemli bir etken olduğu göz ardı edilmemelidir. Ayrıca kimi zaman bu mekânsal yayılım sürecinin jeomorfolojik birimler üzerinde baskı oluşturduğu da bilinmektedir. Nitekim ova veya ova ile kontak sağlayan jeomorfolojik birimler üzerinde kurulan yerleşmelerde, bu yayılım süreci genellikle tarımsal potansiyelin yüksek olduğu alanlara doğru gerçekleşmektedir. Bu alanların ana kaya formasyonuna ait jeomorfolojik birimlere (dağ-yamaç) göre daha fazla deprem riski taşıdığı düşünüldüğünde durum daha önemli bir hal almaktadır. Erzurum metropol ilçe sınırları içerisinde yer alan yerleşmelerde de benzer bir yayılım gözlemlenmiştir. Nitekim Erzurum kentindeki kentsel gelişim, güvenli alanların aksine

ovaya doğru bir büyüme göstermektedir (Karaca ve Bayram, 2019: 82). Bu çalışmada da 1985 ile 2022 yılları arasında yerleşmelerdeki yayılım süreci uzaktan algılama ve CBS yöntemleri kullanılarak ortaya konulmuş olup, bunun mevcut ve olası sonuçları üzerinde durulmuştur. Bu bağlamda özellikle Erzurum ili kent alanındaki yapılaşma incelenmiş ve kent formundaki değişim ortaya konulmuştur. Ayrıca afet güvenliği açısından jeomorfolojik birimlerin yerleşmeler üzerindeki etkileri de analiz edilmiştir.

Volkanizma, tektonizma ve flüvyal faaliyetler gibi doğal süreçlerin bir sonucu olarak yer sathının farklı bölgelerinde değişik jeomorfolojik birimler gelişmektedir (Şaroğlu ve Güner, 1981: 40). Bu birimler ile üzerinde kurulan yerleşmeler arasındaki ilişki muhtelif çalışmalara konu olmuştur. Söz konusu ilişki çalışmalarının bazılarında 5 farklı jeomorfolojik birim üzerinden ele alınmışken (Özşahin ve Özder, 2011; Özşahin, 2014) bazılarında ise 3 farklı birim oluşturulmuştur (Cürebal vd., 2008). Bununla birlikte çalışmada araştırma alanını en iyi şekilde temsil edebilecek detaylı bir sınıflama ile jeomorfolojik birimler oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda Erzurum metropol ilçe sahasının morfolojik özellikleri de göz önünde bulundurularak 9 farklı jeomorfolojik birim (ova, yamaç, alçak aşınım yüzeyi, plato, çentik vadi, birikinti koni ve yelpazesi, tepelik alan, tabanlı vadi ve dağlık alan) belirlenmiştir.

Çalışma, nicel yöntemlerden yararlanılarak ilişkisel boyutta ortaya konulmaya çalışılmıştır. İkincil veri niteliği taşıyan TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) ve DİE (Devlet İstatistik Enstitüsü) verileri yardımıyla Erzurum metropol ilçeleri sınırları içerisinde kalan yerleşmelerin nüfuslarındaki değişimler belirlenmeye çalışılmıştır. Aynı zamanda kent nüfusundaki değişimler de bu veriler yardımıyla belirli tarih aralıklarıyla ortaya konulmuştur. Amaç doğrultusunda hem kentsel gelişim formunu hem de jeomorfolojik birimler üzerindeki yayılımı ortaya koymak için, çeşitli tarih ve paftalara ait yüze yakın uydu görüntüsü taranmış, çalışmaya en uygun olan uydu görüntüleri titizlikle seçilmiştir. Bu bağlamda, çeşitli yersel çözünürlüğe sahip 5 adet uydu görüntüsünden yararlanılmıştır. Bu uydu görüntüleri 1985, 1995, 2005, 2015 ve 2022 yıllarına aittir (Tablo 1).

Bulutluluk oranı, uzaktan algılama çalışmalarında önemli bir sınırlandırıcı faktördür. Dolayısıyla yerleşim alanlarının net bir şekilde tayin edilebilmesi için havanın açık ve bulutluluk oranının düşük olduğu (%0'a yakın) görüntüler seçilmiştir. Kış aylarında havanın sürekli kapalı olması ve yerde kar örtüsünün bulunması sebebiyle bu mevsime ait uydu görüntüleri tercih edilmemiştir. Bununla birlikte renk kontrastının en iyi şekilde yakalanabildiği Mayıs-Haziran aylarında bulutluluk oranının yüksek olması, çalışmayı zora sokan en önemli faktörlerden biri olmuştur.

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Uydu Görüntüleri

Uydu Görüntüsü	Tarih	Yersel Çözünürlük
Landsat 4-5 TM C2 Level 2	22.05.1985	30
Landsat 4-5 TM C1 Level 1	07.09.1995	30
Landsat 4-5 TM C2 Level 2	30.06.2005	30
Google Earth Pro	03.11.2015	-
Google Earth Pro	07.07.2022	-

Kaynak: <https://earthexplorer.usgs.gov/> (02.01.2021) ve Google Earth Pro.

Çalışma alanını kapsayan DEM (Digital Elevation Model/Sayısal Yükseklik Modeli) verisi, 1/250.000'lik 4 pafta şeklinde temin edilmiştir (ASF Data Search, 2021). Bu paftalara birleştirme işlemi uygulanarak altlık harita yapımına uygun hale getirilmiş ve sonrasında Dem verisi üzerinde araştırma alanının sınırları baz alınarak kesme işlemi uygulanmıştır. Elde edilen Dem verisi ile çalışmada kullanılacak çeşitli haritalar (topoğrafya, eğim, kabartma) oluşturulmuştur.

Jeomorfolojik birimlerle bağlantılı olarak metropol ilçelerin (Aziziye, Palandöken ve Yakutiye) jeoloji haritasının çalışmada yer alması da önem arz etmektedir. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'nden (MTA) alınan çalışma alanının jeoloji haritası ArcMap 10.1 programına aktararak raster veriye dönüştürülmüştür. Bu harita yardımıyla çalışma alanının zemin özellikleri incelenmiş, deprem risk analizi hakkında bir ön izlenim sağlanmıştır.

Hazırlanan haritalarda, metropol ilçe kapsamında yer alan kırsal mahalleler de genel hatlarıyla çizilmiştir. Poligon türündeki vektörel verilere öznitelik bilgisi atanılarak alansal girdilerin değeri otomatik olarak hesaplanmıştır. Metropol ilçeye bağlı mahalle statüsünde yer alan yerleşmelerin konumunu belirlemek için Google Earth Pro programı yardımıyla farklı konumlara ait 142 nokta atılmıştır. Ayrıca ilgili program üzerinden 2015 ve 2022 yıllarına ait uydu görüntüleri vasıtasıyla yerleşme alan bilgisi elde edilmiştir. Daha sonra bu nokta ve poligon türündeki veriler çalışmada kullanılmak üzere ArcMap 10.1 programına çekilmiştir.

Uydu görüntülerindeki yerleşim alanı ayırımının yapılabilmesi için görüntülere filtreleme işlemi uygulanmış, 1985 ve 2022 yıllarına ait uydu görüntüleri üzerinde yerleşme alanlarının çizimi gerçekleştirilmiştir. Daha sonra jeomorfoloji haritası altlık olarak kullanılarak mahalle yerleşmelerinin yer aldığı jeomorfolojik birimler belirlenmiştir. Bu birimler farklı gruplarda toplanılarak sınıflandırma yapılmış, her bir birimin alansal değerleri yerleşme alanı haricindeki toplam jeomorfolojik birim alanından çıkarılarak yerleşmelerin birimler üzerindeki işgal ettiği alan bilgisi elde edilmiştir. Bununla birlikte Erzurum Havalimanı'nın herhangi bir alansal değişiklik göstermemesi nedeniyle bu alansal değer çalışmada kullanılmak üzere tasnif edilen sayısal değerlere dâhil edilmemiştir. Neticede 1985 ve 2022 yıllarına ait birimlerin alansal değerleri, bu iki farklı tarihe ait yerleşme alanı bilgileri ile ilişkisel yöntemlerle analiz edilmiş, elde edilen sonuçlar haritalar ve tablolar yardımıyla ortaya konulmuştur.

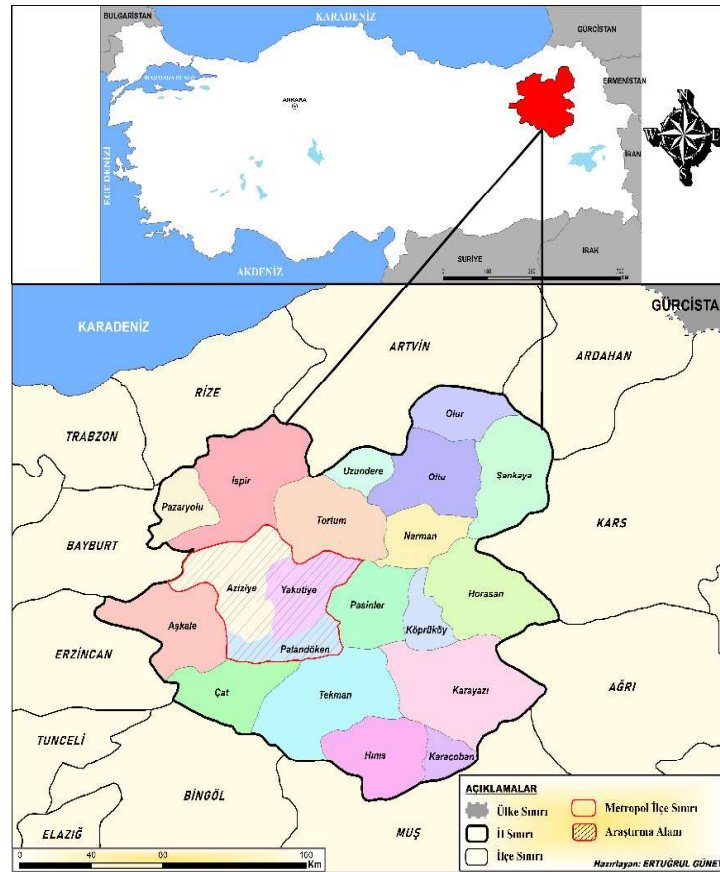
3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Erzurum İlinin Konumu ve Genel Coğrafi Özelliklerinin Metropol İlçe Yerleşmeleri Üzerindeki Etkisi

Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Erzurum ili, 40° 14' 15" - 42° 33' 35" doğu boylamları ile 40° 54' 57" - 39° 06' 10" kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır. 25.066 km²'lik alanıyla ülke bazında yüzölçümü bakımından 4., bölge bazında ise 1. sırada yer almaktadır. Erzurum genel hatlarıyla kuzeyde Artvin, Rize; batıda Bayburt, Erzincan; güneyde Bingöl, Muş; doğu ve kuzeydoğuda Ağrı, Kars, Ardahan illeri ile çevrilidir (Şekil 1). Erzurum'a sınır komşuluğu yapan mevzubahis iller, henüz Büyükşehir statüsü kazanmış değillerdir. Ancak Erzurum, 9 Eylül 1993 yılında T.C. Resmî Gazete'de yayımlanan 504 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Büyükşehir statüsü kazanmıştır. Hizmet kalitesini arttırmak ve hizmet kapsamını genişletmek için 22 Mart 2008 yılında T.C. Resmî Gazete'de yayımlanan 5747 Sayılı Kanun ile bazı kırsal mahalleler de merkez ilçeye bağlanılarak üç metropol ilçe (Yakutiye, Aziziye ve Palandöken) kurulmuştur (Koday, 2009: 72). İlgili kanunla kurulan bu üç metropol ilçenin sınırı, araştırma sahasını teşkil etmektedir.

Tektonizma açısından oldukça hareketli bir bölge olan Doğu Anadolu Bölgesi, Avrasya ve Arap levhalarının etkisiyle sıkışma ve gerilmeye uğramış, buna binaen tektonik faaliyetler çeşitli yükseltideki alanların teşekkülünü beraberinde getirmiştir (Atalay ve Mortan, 2003: 419). Söz konusu sıkışma ve gerilmeler sonucunda kırılma, parçalanma, bloklar halinde yükselme ve alçalmaya uğrayan Erzurum havzası da bu oluşumun en güzel örnekleri arasında yerini almaktadır (Atalay, 1978: 36). Erzurum havzası, çeşitli yönde ve farklı türde fay blokları (Dumlu, Aşkale ve Kandilli-Başköy fayları) tarafından işgal edilmektedir (Özer, 2019: 249). Ayrıca belirli dönemlerde ova tabanında meydana gelen zemin sıvılaşması (Karaca ve Bayram, 2019: 82) depremsellik bakımından önemli bir risk oluşturmaktadır. Özellikle yüzey dalgaları olarak bilinen L dalgaları (Karaman ve Kibici, 2013: 223) zemin sıvılaşmasına neden olmakta ve böylece depremin şiddetini artırarak önemli yıkımlara sebebiyet vermektedir. Nitekim Erzurum şehri; 1268, 1458 ve 1482 yıllarında yaşanan depremlerden önemli oranda etkilenmiş ve büyük yıkımlar yaşamıştır (Atalay, 1978: 33).

Şekil 1: Araştırma Sahasının Lokasyon Haritası.

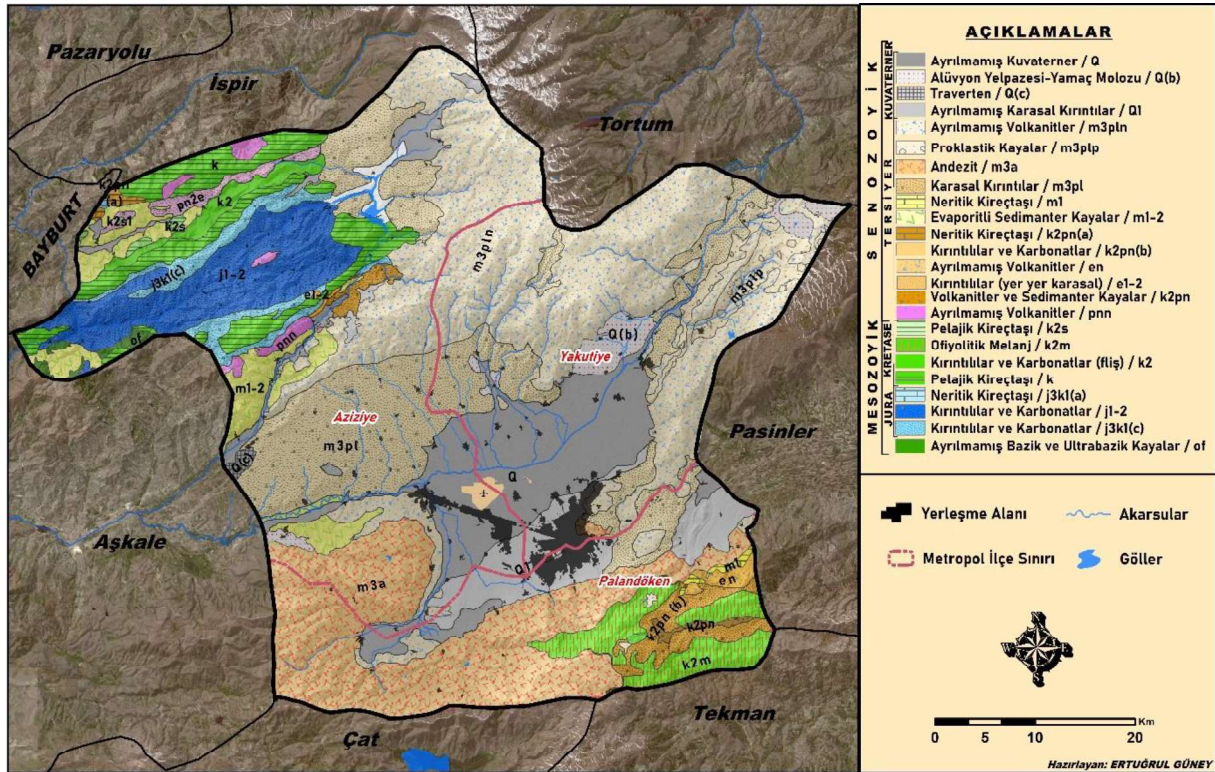


Araştırma sahasındaki en yaygın jeolojik formasyonlar Tersiyer dönemine ait olup; özellikle güneybatıda andezit ile kuzeydoğuda ayrılmamış volkanitler oldukça geniş bir alanı kaplamaktadır. Bu bakımdan araştırma sahasının kuzeybatı ve güneydoğu kesimleri ise karmaşık bir yapıyı bünyesinde barındırmaktadır. Bu kesimlerde Jura dönemine ait kırıntılılar ve karbonatlar ile Kretase dönemine ait ofiyolitik melanj ve pelajik kireç taşı en yaygın formasyonları oluşturmuştur. Araştırma sahasının merkezi kısımlarını oluşturan ova alanında ise Kuvaterner dönemi ayrılmamış karasal kırıntılar ve alüvyal malzemeler yaygındır (Şekil 2). Erzurum Ovası'nın güneydoğusunda yer alan Palandöken Dağı etekleri, Erzurum şehrinin yerleşim alanını oluşturmaktadır. Nitekim kent büyük bir bölümü, söz konusu dağlardan kaynağını alan akarsuların taşımış olduğu alüvyal malzemelerden oluşan birikinti yelpazesi üzerinde yayılış göstermektedir (Atalay, 1978: 53). Özellikle de Palandöken ve Yakutiye metropol ilçe yerleşim alanları daha çok söz konusu birikinti koni ve yelpazesi üzerinde yer almaktadır. Son 30 yılda büyük oranda alansal gelişim yaşayan Dadaşkent semti ve Aziziye ilçe yerleşim alanı ise Kuvaterner kökenli alüvyal dolguların bulunduğu ova üzerinde yer almaktadır.

Erzurum il idari alanının %63,7'sini dağlık alanlar, %32,3'sünü platolar ve geriye kalan %4'lük kısmını ise ovalar oluşturmaktadır (Anonim, 1968: 10). Anlaşılabileceği üzere Erzurum ilinin büyük bir bölümü dağlık ve engebeli alanlardan meydana gelmektedir. Ancak konu metropol ilçeler açısından düşünüldüğünde dağlık alan ve platoların oransal olarak azalacağını, buna karşılık ova alanlarının artacağını söylemek mümkündür. Bununla birlikte araştırma sahasının kuzey ve güney kesimleri oldukça dağlık ve engebeli bir arazi yapısına sahiptir (Şekil 3 ve 4). Kuzeyde; Dumlu (3250m), Kavak (2903) ve Mescit (3329m) sıradağları ile güneyde; Karakaya (2950m), Kalaylı (3124m) ve nihayetinde Palandöken (3160m) Dağları bölgenin en yüksek irtifaya sahip alanlarını oluşturmaktadır (Sözer, 1970: 3). Araştırma sahasındaki yerleşmeler de bahsi geçen morfolojik yapıya büyük oranda bağlı kalmış ve buna uygun bir dağılım ve gelişim göstermişlerdir. Özellikle Palandöken Dağları Erzurum kent formunu ve kentsel yayılımını önemli derecede etkilemiştir. Ayrıca metropol ilçe sınırları içerisinde bulunan Kiremitlik Tepe ile büyük bir bölümü Milli Park olan ve tabyaların (Aziziye ve Mecidiye) bulunduğu Topdağı önemli derecede doğallığını korumuş, kentsel yayılım sürecinden diğer birimlere nazaran daha

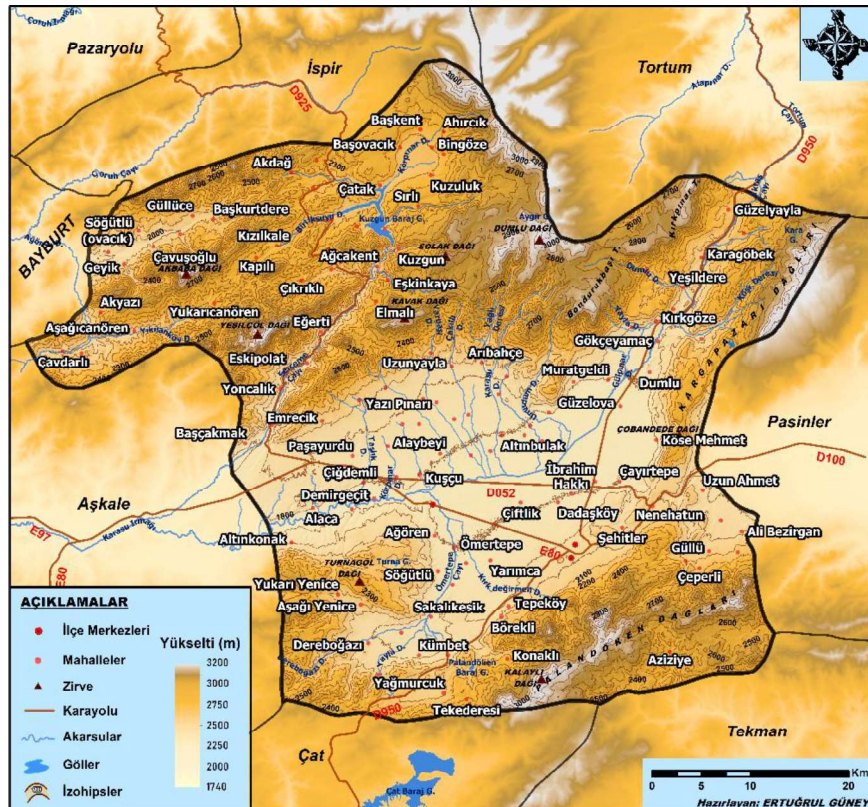
az etkilenmiştir. Özellikle kuzey kesimdeki kırsal mahallelerin bulunduğu dağlık alanlarda ise vadi yatağına bağlı yerleşmeler ortaya çıkmıştır (Şekil 5).

Şekil 2: Araştırma Sahasının Jeoloji Haritası.

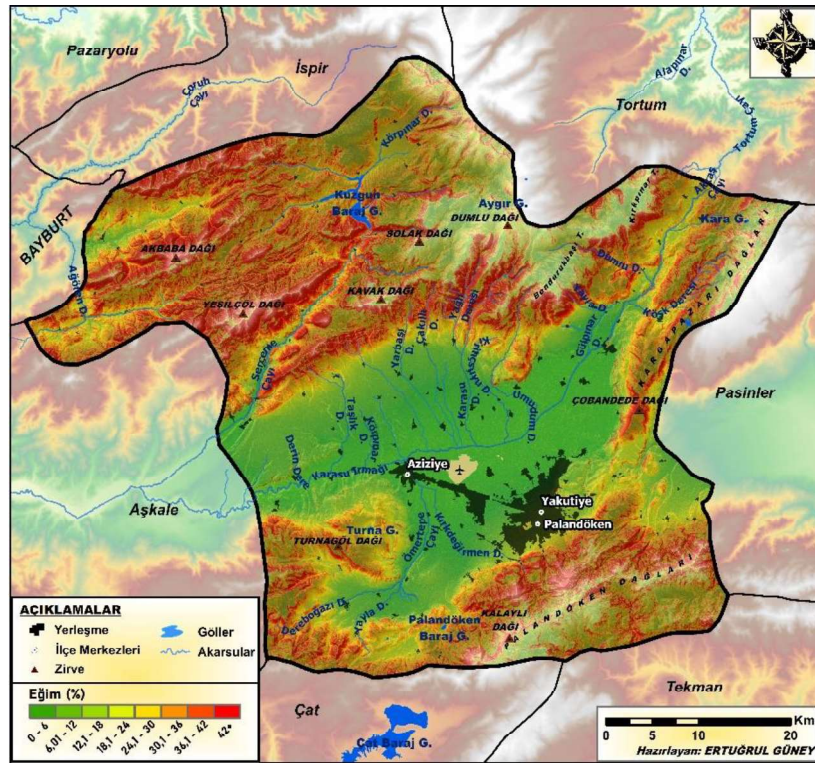


Kaynak: MTA'nın ilgili jeoloji haritasından yararlanılarak hazırlanmıştır.

Şekil 3: Araştırma Sahasının Topoğrafya Haritası.

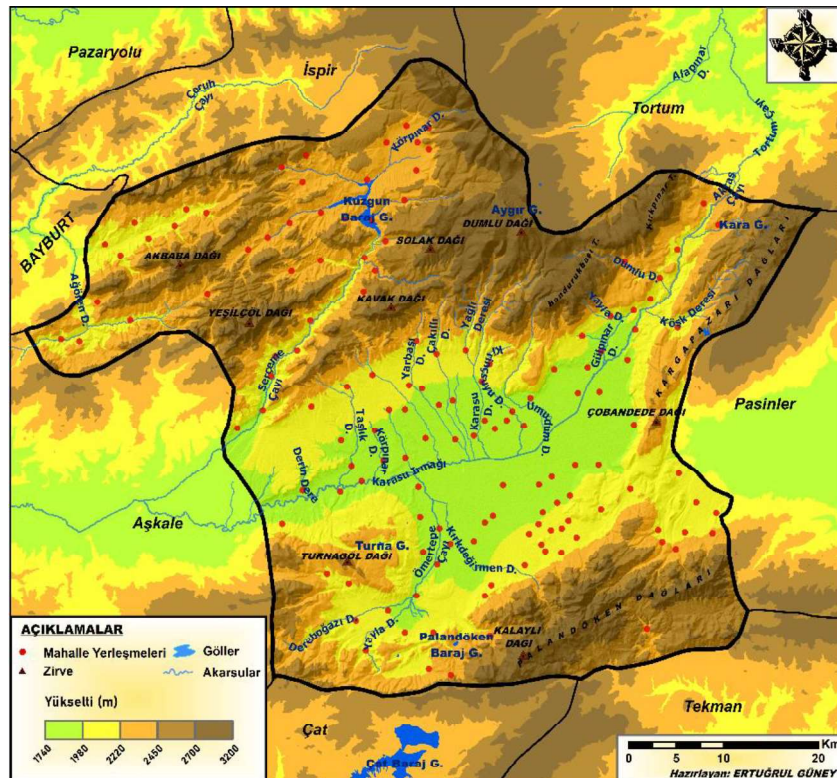


Şekil 4: Araştırma Sahasının Eğim Haritası.



Göl bakımından zengin olmayan araştırma sahası, akarsu varlığı bakımından önemli bir potansiyel barındırır. Ülkemizin en önemli akarsularından biri olan Fırat'ın kolu Karasu, kaynağını Erzurum il sınırları içerisinde yer alan Kargapazarı Dağları (3288m)'nın batı yamaçlarından almaktadır (Güney, 2004: 141). Doğu-batı uzantılı koridorun tamamlayıcısı niteliğindeki bir diğer akarsu olan Aras Nehri ise kaynağını; Erzurum il sınırları içerisinde yer alan Bingöl Dağları'nın kuzey yamaçlarından almaktadır (Şahin ve Doğanay, 2003: 73).

Şekil 5: Araştırma Sahasında Bulunan Mahalle Yerleşmelerinin Dağılışı.



3.2. Araştırma Sahası Nüfusunun Tarihsel Gelişim Süreci

Erzurum, ikliminin olumsuz etkileri ve taşıdığı deprem riskine rağmen sahip olduğu avantajlı konum özellikleri sayesinde tarih boyunca büyük nüfus kitlelerini bünyesinde barındırmıştır. Ancak Cumhuriyet öncesinde birçok kez savaş ve işgallere maruz kalmış olması nedeniyle şehir nüfusunda ilgili dönemlerde dalgalanmalar söz konusu olmuştur. 1828-1829 Osmanlı-Rus savaşı ve bir yıllık Rus işgali sonrasında şehir nüfusunda büyük ölçüde bir azalma meydana gelmiştir. Nitekim 1827 yılında Erzurum'a gelen batılı seyyah J. Brant, şehir nüfusunun 130.000 kadar olduğunu ifade etmişken (Küçük, 1995: 326), savaş ve işgal nedeniyle 1835 yılında şehir nüfusu 15.000'e kadar gerilemiştir (Küçük, 1977: 187). İlerleyen yıllarda nüfus artmaya başlamış ve 1847 yılında Erzurum'un nüfusu 26.845 kişiye ulaşmıştır (Çoruh, 2002: 109). 1893 yılında Sultan II. Abdulhamit döneminde yapılan ilk sayımda 38.684 olan Erzurum Merkez Kaza nüfusu, 1906 yılında 123.639'a yükselmiş, ancak 1914 yılında 118.777'ye düşmüştür (Karpat, 2003: 262, 358). Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra üçüncü kez Rus işgaline maruz kalan Erzurum, 1917-1918 devresinde Ermeniler tarafından Müslüman halka karşı yapılan katliamlara tanıklık etmiştir. Bu mezalim sonucunda yaşanan göçler neticesinde şehirde 8.500 kişilik bir nüfusun kaldığı ifade edilmektedir (Fındıkoğlu, 1967: 9).

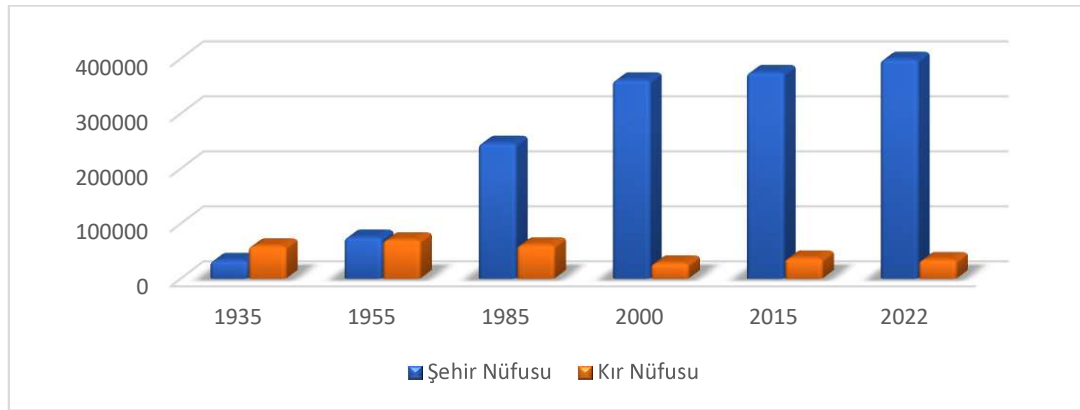
Cumhuriyet devrinde ise savaş ve işgaller, nüfus üzerinde belirleyici etken olmaktan çıkmış ve belli devreler göz ardı edildiğinde nüfus sürekli artmıştır. Gerek coğrafi konumu ve gerekse tarihi ve kültürel özellikleri açısından merkezi bir lokasyonda yer alması hasebiyle Erzurum, çevre illerden de önemli oranda göç alan bir kent özelliği göstermektedir. Cumhuriyetin ilanından sonra yapılan ilk nüfus sayımında (1927), araştırma sahası nüfusunu belirleyebileceğimiz yeterli veri bulunmamaktadır. Ancak 1935 yılında yapılan sayımda ilçeler bazında kır ve kent nüfus ayrımı yapılmış olup, söz konusu yılda büyük oranda araştırma sahasıyla örtüştüğünü düşündüğümüz Erzurum Merkez ilçede, 92.538 kişi ikamet etmektedir. Bundan sonraki yıllarda da araştırma sahası nüfusu sürekli artmış ve bu sayı, 1955 yılında 145.864, 1985 yılında 307.411, 2000 yılında 389.619, 2015 yılında 412.326 ve nihayet 2022 yılı itibarıyla 433.298 kişiye yükselmiştir (Tablo 2). Buna göre, Cumhuriyet tarihi boyunca araştırma sahasında nüfus değişimine yaklaşık 350.000 kişilik pozitif yönlü bir katkı sunulmuştur. Bu nüfus artışının, başta kentler olmak üzere sahadaki yerleşim alanlarındaki fiziksel yayılıma neden olduğu aşikârdır.

Bilindiği üzere Cumhuriyetin ilk yıllarında ülkemizin kırsal nüfus oranı, kentsel nüfus oranına göre oldukça yüksek olup, yıllar içerisinde yaşanan göçlerin de etkisi ile kentsel nüfus oranı artmıştır. Benzer bir durumu Erzurum Metropol ilçelerinde de gözlemlemek mümkündür. Zira 1935 yılında %35 civarlarında olan kentsel nüfus oranı, ilk kez 1955 yılında kırsal nüfus oranını geçmiştir. 2020 yılında ise coğrafi esaslara göre yapılan hesaplamalara göre bu oran, %90'ların üzerine çıkmıştır (Tablo 2 ve Şekil 6).

Tablo 2: Erzurum'un Metropol İlçelerindeki Şehir-Kır Nüfusunun Yıllara Göre Değişimi.

Yıllar/İdari Birimler	Şehir Nüfusu	Kır Nüfusu	Şehir Oran (%)	Kır Oran (%)	Toplam Nüfus
1935	33 104	59 434	35.77	64.23	92 538
1955	75 371	70 493	51.67	48.33	145 864
1985	246 053	61 358	80.04	19.96	307 411
2000	361 235	28 384	92.71	7.29	389 619
2015	374 877	37 489	90.92	9.08	412 326
2022	398 789	34 509	92.03	7.97	433 298

Kaynak: <https://tuikweb.tuik.gov.tr> (27.02.2023)

Şekil 6: Erzurum'un Metropol İlçelerindeki Şehir-Kır Nüfusunun Yıllara Göre Değişimi.

Yerleşmelerdeki yayılım süreci, tahmin edileceği üzere kentsel alanda daha fazla olmakla birlikte, kırsal yerleşmelerde de söz konusu olmaktadır. Metropol ilçelere bağlı olan kırsal mahalle yerleşmelerinin nüfusu resmi olarak her ne kadar şehir nüfusu içerisinde değerlendirilse de bu yerleşmelerin tarımsal fonksiyonlarının baskın olmasından ötürü coğrafi açıdan böyle bir değerlendirme pek mümkün değildir. Bu bağlamda 2022 yılı nüfus verisine göre metropol ilçelerden; Yakutiye 15.507, Aziziye 14.006 ve Palandöken 4.996 kırsal nüfusu bünyesinde bulundurmaktadır. Yakutiye metropol ilçesine bağlı olan İbrahim Hakkı (2.628) ve Aziziye metropol ilçesine bağlı olan Yarımca (2.405) kırsal mahalleleri, kırsal kesimde en fazla nüfusu bünyesinde barındıran yerleşmelerdir. Bu yerleşmelerin geçmişe göre nüfusları artmış olup, şehre yakın konumda olmaları nedeniyle ulaşım kolaylıkları ve şehrin kargaşasından uzaklaşma isteği gibi bireysel tercihler bu durum üzerinde etkili olmuştur. Bununla birlikte araştırma sahasındaki çoğu kırsal mahallenin nüfusu önemli oranda azalmıştır. Ancak kırsal mahallelerin de alansal olarak büyüdüğü tespit edilmiştir (Tablo 3). Örneğin, 25 ve 28 Mart 2004 Aşkale depremleri sonrasında araştırma sahasındaki kırsal mahalle yerleşmelerinde 865 yeni konut inşa edilmiştir (Gök vd., 2007: 116). Bu konutlardan 19'u Yeni Gelinkaya mahallesine yapılmış olup (Gök vd., 2007: 120) bu konutların inşası ve sonrasındaki süreçte 46,02 ha (alçak aşınım yüzeyi üzerinde) yerleşime açılmıştır. Neticede Gelinkaya Mahallesinde 52,49 ha'lık bir alansal yayılım süreci söz konusu olmuştur.

Tablo 3: Sahadaki Bazı Kırsal Mahallelerde Yaşanan Nüfus ve Yerleşim Alanı Değişimi (1985-2022).

Kırsal Mahalleler	1985		2022		Değişim	
	Yerleşim Alanı (ha)	Nüfus	Yerleşim Alanı (ha)	Nüfus	Yerleşim Alanı (ha)	Nüfus
Dumlu	46,70	4 030	134,45	2 341	87,75	-1 689
Gelinkaya	4,24	730	56,73	215	52,49	-515
Dereboğazı	8,17	1 187	54,34	832	46,17	-355
Dadaşköy	44,71	2 798	84,01	1 365	39,30	-1 433
Güzelova	12,31	1 569	49,53	1 176	37,22	-393
Çiftlik	22,76	1 266	58,59	1 100	35,83	-166
Soğucak	13,66	878	45,47	458	31,81	-420
Atlıkonak	10,22	737	40,57	197	30,35	-540
İbrahim Hakkı	8,60	696*	23,54	2 628	14,94	1 932
Yarımca	5,43	475	12,72	2 405	7,29	1 930

* Mahallenin eski adı Şeyh köyü olup, köyün 1975 yılı nüfusudur.

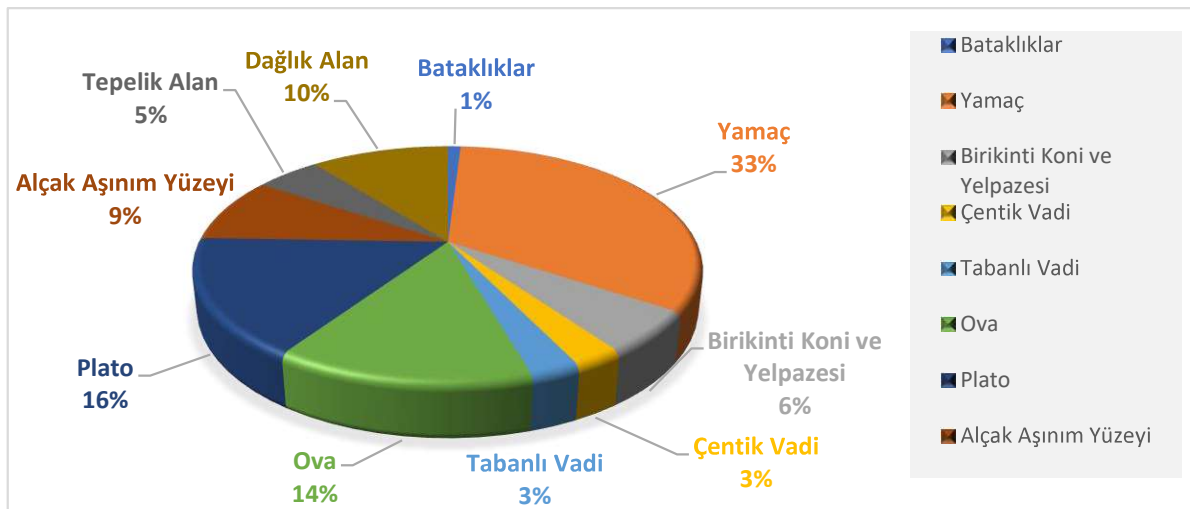
3.3. Erzurum Metropol İlçelerinin Jeomorfolojik Birim Özellikleri

Araştırma alanı, daha önce de bahsedilen çeşitli doğal süreçlerin etkisiyle kompleks bir yapıyı bünyesinde barındırmaktadır. Sahanın kuzey ve güneyinde engebenin arttığı alanlarda eğimi takiben çeşitli sel yarıntıları ve drenaj sistemleri gelişmiştir. Bu akarsu ağı sistemi, tedrici olarak tektonik yükselme ile birlikte kuzey ve güneydeki dağlık sahayı aşındırmış ve jeomorfolojik birim bakımından araştırma alanındaki en büyük paya sahip olan yamaçları (%33,4) oluşturmuştur (Tablo 4 ve Şekil 7). Söz konusu yamaç alanları içerisinde yer yer akarsular tarafından derince yarılarak oluşturulmuş vadiler de mevcuttur. Nispi olarak yükseltisi daha az, iklim ve ulaşım açısından daha elverişli ve korunaklı olan bu vadi tabanları yerleşmelerin kurulup gelişmesine olanak sağlamıştır. Nitekim Aziziye ve Yakutiye metropol ilçelerinin kuzey bölümündeki kırsal mahalle yerleşmeleri, genellikle bu tür vadi ve yamaçlar üzerinde kurulmuşlardır. Bununla birlikte flüvyal süreçlerin etkisiyle aşınım uğrayan dirençsiz kayalık topluluklarının yayılış gösterdiği 1900-2000 m irtifaya sahip görece alçak alanlar, ekseriyetle alçak aşınım yüzeylerine karşılık gelmektedir. Özellikle bu birimin büyük bir bölümünü kuzeyde Serçeme Çayı ile Umudum Deresi arasında uzanan alçak irtifaya sahip Tersiyer kökenli karasal kıyıntılar oluşturmaktadır. Buna ek olarak Turnagöl Dağı'nın kuzey yamaçları boyunca ve ova alanını takiben yer yer bu jeomorfolojik birimin örneklerine rastlamak da mümkündür (Şekil 9).

Tablo 4: Erzurum'un Metropol İlçelerinde Jeomorfolojik Birimlerin Alansal Dağılımı.

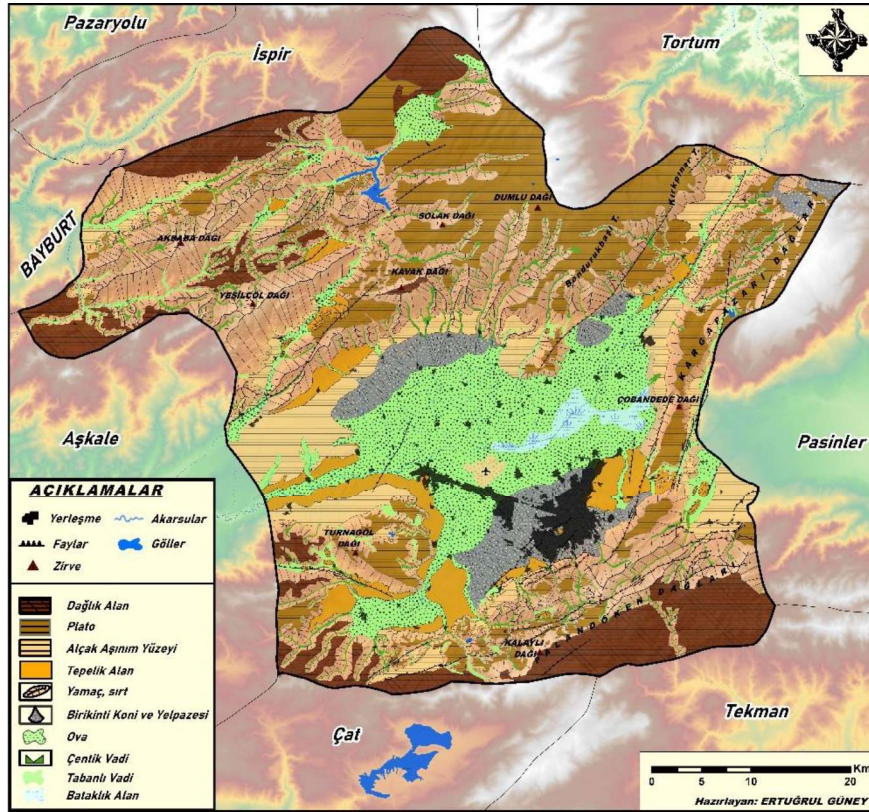
Jeomorfolojik Birimler	Alan (ha)	Oran (%)
Yamaç	105 727	33,4
Alçak Aşınım Yüzeyi	28 019	8,8
Plato	50 975	16,1
Ova	44 271	14,0
Dağlık Alan	33 720	10,6
Tabanlı Vadi	8 569	2,7
Çentik Vadi	8 440	2,7
Birikinti Konisi	18 417	5,8
Tepelik Alan	15 797	5,0
Bataklık Alan	3 076	1,0
Toplam	317 012	100,0

Şekil 7: Erzurum'un Metropol İlçelerinde Yer Alan Jeomorfolojik Birimlerin Dağılışı.



Eğime bağlı olarak yağışlar vasıtasıyla yüksek sahalarda akışa geçen konsekant akarsular, zamanla bu alandaki kompleks yapıyı aşındırarak platoların oluşumuna vesile olmuştur. Araştırma sahası kapsamında 2500-3000 m irtifaya sahip alanlarda gözlenen bu jeomorfolojik birim; kuzeyde Dumlu Dağı ve yakın çevresinde, kuzeydoğuda ise Kargapazarı Dağları'nın yüksek kesimlerinde yaygın olarak görülmektedir (Şekil 8).

Şekil 8: Araştırma Sahasının Jeomorfoloji Haritası



Kaynak: Atalay, 1978'den yararlanılarak hazırlanmıştır.

Karasu havzası çoğunlukla dandritik drenaj tipiyle karakterize olan akarsularla drene olmaktadır. Bu akarsuların taşımış olduğu unsurlar aracılığıyla eğimin ve irtifanın azaldığı alanlarda birikim süreci başlamış, bu birikim sürecini takiben kuvaterner kökenli alüvyal dolgular ova tabanını meydana getirmiştir.

3.4. Erzurum Metropol İlçelerindeki Yerleşmelerin Jeomorfolojik Birimler Üzerindeki Yayılımı

Erzurum'da son yıllarda artan kent nüfusuyla birlikte kent alanı ve kent çevresinde bulunan metropol ilçeye bağlı yerleşme alanlarında da önemli değişiklikler meydana gelmektedir. Doğal nüfus artışından ziyade göç hareketliliğinin ortaya çıkardığı bu durum, özellikle de kent çeperinde baskı oluşturacak şekilde kentsel yayılıma neden olmaktadır. Erzurum, çevresine kıyasla iş olanaklarının daha fazla; sağlık ve eğitim gibi çekici faktörlerin ise yeterli düzeyde olduğu bir kent özelliği göstermektedir. Bu gibi çekici faktörler de Erzurum'un çevresinden göç almasına sebep olmaktadır.

Özşahin tarafından Tekirdağ ili kapsamında yapılmış olan çalışmada; yükseltinin, yerleşme sayısı ve alanı üzerinde belirleyici bir faktör olduğu ifade edilmiştir (2014: 111). Nitekim konu Erzurum metropol ilçe yerleşmeleri açısından ele alındığında da yükselti değeri arttıkça yerleşme sayısında bir düşüş meydana geldiği görülmektedir. Dolayısıyla bu durum, jeomorfolojik birimler ile yerleşme alanı arasındaki ilişkiyi de etkilemektedir. Nitekim yükselti ve soğuk iklim koşullarıyla bağlantılı olarak dağlık alanların geçmişten beri yerleşmeler açısından pek tercih edilmediği ve bu nedenle de ele alınan dönemler arasındaki yerleşim alanı değişiminin minimum düzeyde kaldığı görülmektedir.

Metropol ilçelerde bulunan mahalle yerleşmeleri yükselti basamaklarına göre sınıflandırıldığında 1750-1900 m. yükselti aralığında 59 mahalle yer almaktadır. Bu sınıf %41,5 oranla yükselti basamakları

arasındaki en büyük paya sahiptir. Yükselti arttıkça yerleşme sayısındaki azalma gözle görülebilir niteliktedir. Örneğin; 1901-2050 m. yükselti sınıfındaki yerleşme sayısı 40 iken, 2051-2200 m. yükselti sınıfında 26, 2201-2350 m. yükselti sınıfında 16 ve 2350 m. üzerinde ise 1 yerleşme bulunmaktadır (Tablo 5). 1750-1900 m. yükselti sınıfındaki yerleşmeler çoğunlukla ova üzerinde; 1901-2050 m. yükselti sınıfındaki yerleşmeler çoğunlukla birikinti koni ve yelpazesi, alçak aşınım yüzeyi, tepelik alan, yamaç ve tabanlı vadi üzerinde; 2051-2200 m. yükselti sınıfındaki yerleşmeler çoğunlukla alçak aşınım yüzeyi, çentik vadi ve yamaç üzerinde; 2201-2350 m. yükselti sınıfındaki yerleşmeler çoğunlukla çentik vadi, plato ve dağlık alan üzerinde; 2350 m. üzerindeki tek yerleşme ise yamaç üzerinde yer almaktadır. Araştırma sahasında rakımı en az olan yerleşmelere Demirgeçit (1785 m.), Çayırca (1789 m.) ve Ortadüzü (1789 m.) kırsal mahalleleri örnek verilebilirken; Tekederesi (2315 m.), Elmalı (2322 m.) ve Yeşilvadi (2364 m.) kırsal mahalleleri de sahadaki en yüksek rakıma sahip yerleşmeleri oluşturmaktadır. Erzurum şehir alanı ise 1760 m. ila 2060 m. arasında yayılış göstermektedir.

Tablo 5: Erzurum'un Metropol İlçelerindeki Yerleşmelerin Yükselti Basamaklarına Göre Dağılışı.

Yükselti (m)	Yerleşme Sayısı	Oran (%)
1750-1900	59	41,5
1901-2050	40	28,2
2051-2200	26	18,3
2201-2350	16	11,3
2350+	1	0,7
Toplam	142	100

Metropol ilçe sınırları içerisinde yer alan yerleşmelerdeki alansal değişimler bir bütün olarak incelendiğinde; 1985-2022 yılları arasındaki dönemde alansal bakımdan en büyük değişimin (2855 ha) birikinti koni ve yelpazeleri üzerinde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 6). Nitekim Erzurum kenti, 1985 yılından itibaren güneye doğru kayda değer bir yayılım göstermiş, bu yayılımın da büyük oranda Palandöken dağı eteklerinde bulunan birikinti koni ve yelpazeleri üzerinde gerçekleştiği tespit edilmiştir (Şekil 9).

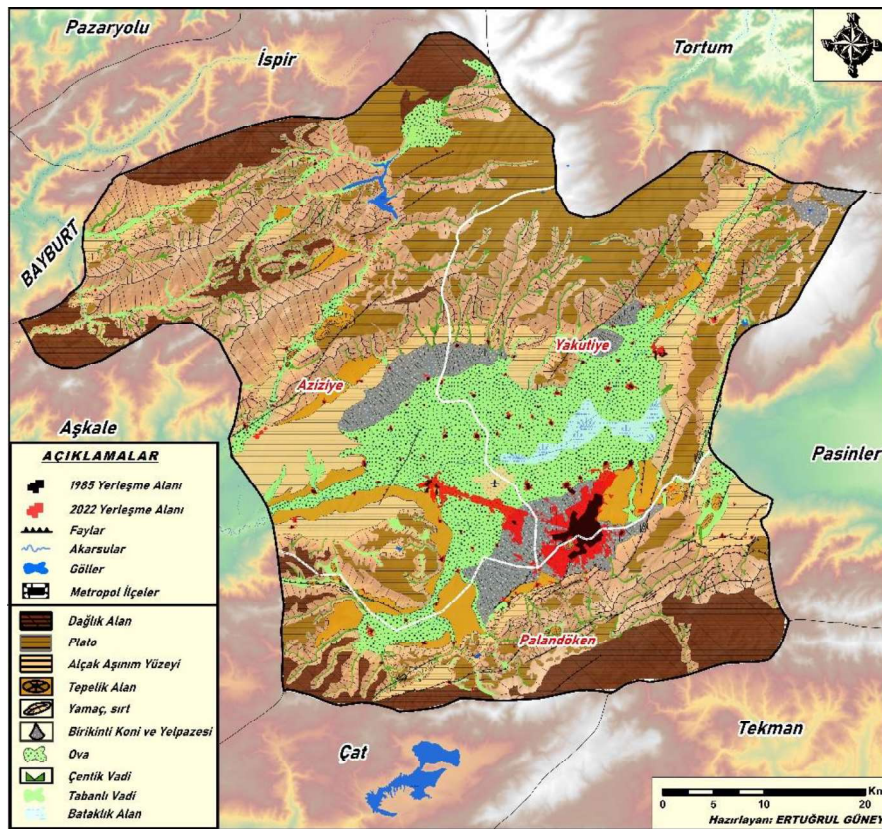
Tablo 6: Erzurum'un Metropol İlçelerindeki Yerleşmelerin Jeomorfolojik Birimler Üzerindeki Yayılımı (1985-2022).

Jeomorfolojik Birimler	1985		2022		Değişim	
	Yerleşim Alanı (ha)	Oran (%)	Yerleşim Alanı (ha)	Oran (%)	Yerleşim Alanı (ha)	Oran (%)
Birikinti Koni ve Yelpazesi	1339,44	62,31	4194,23	55,58	2854,79	213,13
Ova	401,93	18,7	1984,73	26,3	1582,8	393,8
Tepelik Alan	137,87	6,41	564,3	7,48	426,43	309,30
Alçak Aşınım Yüzeyi	124,88	5,81	380,7	5,04	255,82	204,85
Yamaç	40,89	1,9	153,11	2,03	112,22	274,44
Çentik Vadi	41,67	1,94	114,72	1,52	73,05	175,31
Tabanlı Vadi	51,13	2,38	119,06	1,58	67,93	132,86
Plato	8,48	0,39	25,19	0,33	16,71	197,05
Dağlık Alan	3,45	0,16	10,2	0,14	6,75	195,65
Toplam	2149,74	100	7546,24	100	5396,5	251,03

Tarım arazilerinin bulunduğu ve sulu tarımla yüksek düzeyde rekoltenin sağlanabildiği Kuvaterner kökenli alüvyal dolgular, ova alanını teşkil etmektedir. Ekonomik kazancın artırılması ve sürdürülebilir bir ortam oluşturulması adına bu jeomorfolojik birim büyük önem arz etmektedir. Ancak ne yazık ki ova alanının geçmişe göre daha fazla yerleşime açıldığı görülmektedir (Tablo 6). Bunda kırsal kesimde inşa edilen kaçak yapıların, Ilıca Mahallesi ve Dadaşkent semtindeki kentsel yayılım sürecinin etkili olduğu düşünülmektedir. Gelişimini ova alanı üzerinde sürdüren Ilıca Mahallesi ve Dadaşkent semt alanı, bu birim üzerindeki değişimde önemli bir paya sahiptir. Nitekim 1985-2022 yılları arasında sadece Ilıca, Saltuklu ve Selçuklu Mahalleleri özelinde 859 ha bir değişim tespit edilmiştir. Bu değer, araştırma sahası içerisinde yer alan ova alanı üzerindeki toplam değişime oranlanacak olursa %54 gibi yüksek bir değere ulaşılmaktadır.

Ova tabanı ve yüksek dağlık saha arasında kalan orta eğimli (%6-18) arazilerde, tepelik alanlar ve alçak aşınım yüzeyleri en fazla yayılış gösteren birimleri oluşturmaktadır. Özellikle kent merkezi yakınında bulunan Kiremitlik Tepe ve Topdağı (Aziziye-Mecidiye tabyalarının bulunduğu tepelik alan) üzerinde 186 ha. bir değişim tespit edilmiştir. Buna ek olarak Tuzcu (18 ha.) ve Çayırtepe (16 ha.) Mahallelerinde de büyük oranda tepelik alanlar yerleşime açılmıştır. Sonuç olarak metropol ilçe sınırları içerisinde yer alan tepelik alanlar üzerinde toplamda 426 ha. değişim gözlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre bu değişimin, %52 oranında kent merkezi ve çevresindeki tepelik alanlar üzerinde gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Şekil 9: 1985-2022 Yılları Arasında Erzurum Metropol İlçelerindeki Yerleşmelerin Jeomorfolojik Birimler Üzerindeki Alansal Yayılımı.



Diğer jeomorfolojik birimler üzerindeki alansal değişimler ele alındığında, alçak aşınım yüzeylerinde yaklaşık 256 ha. yerleşime açılmıştır. Bu değişim değerinin %40'lık dilimi ise Dumlu (57 ha) ve Gelinkaya (46 ha) Mahallelerindeki 103 ha'lık alçak aşınım yüzeyi üzerindeki yerleşme alanlarına karşılık gelmektedir. Ulaşılan değişim değerlerinden hareketle son 5 birimi ise sırasıyla; yamaç (112 ha), çentik vadi (73 ha), tabanlı vadi (68 ha), plato (17 ha) ve dağlık alan (7 ha) oluşturmaktadır.

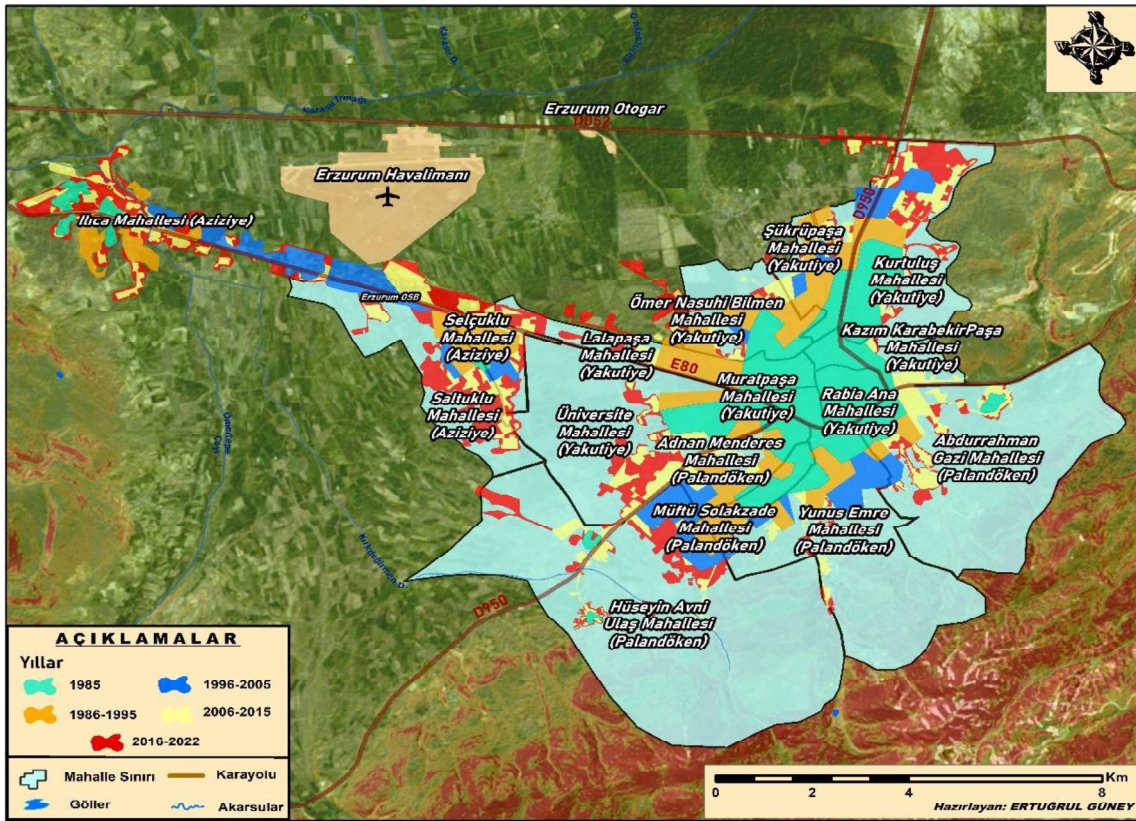
3.5. Erzurum Metropol İlçeleri Kent Formunun Zamansal Değişimi

Sanayi devrimi ile başlayan süreçte yoğun bir şekilde göç hareketine katılan nüfus, özellikle metropol kentlerde merkezi yerleşim alanı çeperinde kentleşme olgusuna dahil olmuş ve kent yayılımı

dinamizmini önemli ölçüde belirlemiştir. Yeni yerleşim yeri seçiminde insan faktörünün önemli bir parametre olduğu açıktır. Bununla birlikte yataydaki yayılım ve gelişim sürecinin sadece insan kaynaklı tercihlerin sonucu olduğu düşünülmemelidir. Kentsel yayılım sürecinde; ulaşım aksları, devlet destekli yatırım faaliyetleri, yerel ölçekli projeler ve yayılım potansiyeli alanında bulunan coğrafi özellikler de önemli bir etken olarak görülmektedir (Gökтуğ, 2002).

Tarihi kaynaklarda geçen bilgilere göre; Yakutiye ilçesine bağlı Rabia Ana, Lalapaşa ve Muratpaşa mahalleleri şehir merkezinin çekirdeğini oluşturmaktadır (Şekil 10). Nitekim Yakutiye Medresesi ve Lalapaşa Cami (Lalapaşa Mahallesi); Rüstempaşa Bedesteni, Çifte Minareli Medrese, Erzurum Kalesi ve Üç Kümbetler (Rabia Ana Mahallesi); Tarihi Muratpaşa Hamamı (Muratpaşa Mahallesi) gibi tarihi yapılar, 13. yy'dan itibaren kent alanının bu lokasyondan gelişip yayıldığı kanıtlar nitelikindedir. 1985 yılı öncesinde iskâna açılan Erzurum Havalimanı da (1966 yılında hizmete girmiştir) ova alanında 746 ha'lık bir alanı işgal etmektedir. Erzurum Havalimanı'nın alansal değeri dâhil edilmeden elde edilen bulgulara göre; 1985 yılında kent alanı 1.432 ha'lık bir sahaya yayılmaktadır (Tablo 7). Bu yıllarda henüz genç bir semt olan Dadaşkent ise 13 ha'lık alanıyla küçük bir yerleşme niteliğindedir. 1985 yılındaki kent formu ise daha çok her yöne gelişim gösteren konsantrik formla ifade edilebilir (Şekil 10).

Şekil 10: Erzurum kent merkezinde 1985-2022 yılları arasındaki kentsel yayılım süreci.



1985-1995 devresinde Erzurum şehri, kuzey ve güney yönünde yayılım göstermiş ve önemli bir alanı bünyesine katmıştır. Bu devrede kent, 1.144 ha büyüyerek toplam alanını 2.576 hektara çıkarmıştır (Tab

nedeniyle de Topdağı, kentsel yayılım sürecinde sınırlandırıcı role sahip coğrafi-tarihi bir eşik olarak nitelenebilir.

Fotoğraf 1: Müftü Solakzade Mahallesi (Çekim yönü kuzey), 21.05.2021.



Tablo 7: Erzurum Şehir Alanının Yıllara Göre Değişimi (1985-2022).

Yıllar	Kent Alanı (ha)	Değişim (ha)	Değişim Oranı (%)
1985	1 432	-	-
1995	2 576	1 144	44,41
2005	3 318	742	22,36
2015	4 391	1 073	24,44
2022	5 561	1 170	21,04
Toplam	-	4 129	288,33

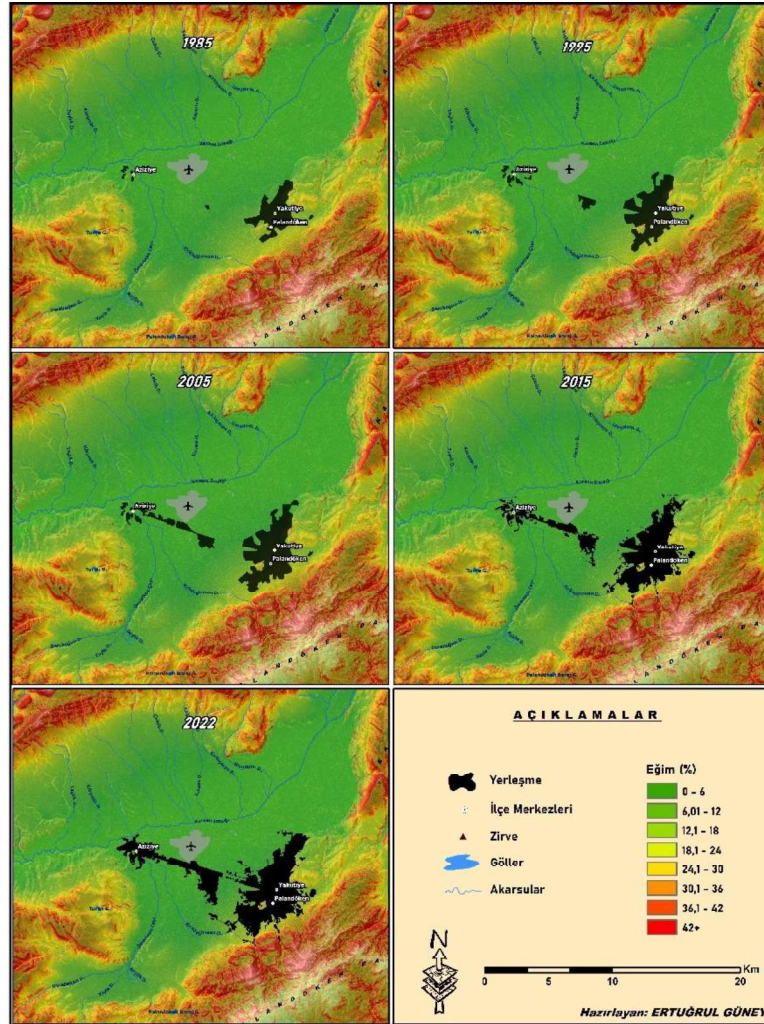
1995-2005 devresinde kent, bünyesine 742 ha katarak toplam alanını 3318 hektara çıkarmıştır (Tablo 7). Bu değer çalışma kapsamında dönemlik olarak ele alınan en düşük sayısal değeri oluşturmaktadır. Bu dönemde Palandöken ilçesine bağlı Kayakyolu (Yunus Emre Mahallesi) ve Yıldızkent (Hüseyin Avni Ulaş Mahallesi) semtleri ile Yakutiye ilçesine bağlı Şükrüpaşa ve Kurtuluş Mahallelerinde gözle görülebilir alansal değişiklikler meydana gelmiştir. Ayrıca 1995-2005 devresini kapsayan dönemde E80 ve D950 karayolları boyunca kentsel yayılım süreci belirgin şekilde devam etmiştir. Bu dönem sonunda kent formu doğu ve güneydoğu yönü kesik yarım yıldızvari bir görünüm kazanmıştır (Şekil 11).

Erzurum kenti 2005-2015 devresinde, bünyesine 1.073 ha katarak toplam alanını 4.391 hektara çıkarmıştır (Tablo 7). Bu dönem içerisinde Dadaşkent semtinde yer alan Saltuklu ve Selçuklu Mahalleleri, alanlarını 2 kat (198 ha değişim) artırmışlardır. Kuzey yönünde Şükrüpaşa ve Kurtuluş Mahalleleri, alanlarını genişletmeye devam etmiştir (154 ha değişim). Güney yönünde ise Yıldızkent (Hüseyin Avni Ulaş Mahallesi), Yenişehir (Adnan Menderes ve Müftü Solakzade Mahalleleri) ve Kayakyolu (Yunus Emre Mahallesi) semtlerinde kayda değer büyüklükteki alanlar yerleşime açılmıştır.

Diğer dönemlerden farklı olarak 7 yıllık bir zaman dilimi ele alınmasına rağmen 2015-2022 devresi, en büyük alansal değişimin yaşandığı dönem olarak dikkat çekmektedir. Nitekim Dadaşkent semti bünyesine 260 ha daha katarak en önemli yayılımını bu dönemde gerçekleştirmiştir. Bu dönemde; Kurtuluş Mahallesi (Hilalkent), Üniversite Mahallesi ve Hüseyin Avni Ulaş Mahallesi önemli oranda yerleşime açılmıştır. Buna ek olarak Atatürk Üniversitesi tarafından, öğrencilerin çağın gereklerine uygun bir şekilde eğitim ve öğretim faaliyetlerini sürdürebilmesi için Yeni Nesil Üniversite Tasarım ve

Dönüşüm Projesi kapsamında kampüs alanında yeni altyapı ve teknoloji olanaklarının yer aldığı fakülte binaları inşa edilmiştir (Atatürk Üniversitesi, 2021). Bu yapılarla birlikte üniversite batı yönlü bir yayılım içerisine girmiştir. Ayrıca öğrencilerin konaklama ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla yeni KYK yurtları inşa edilmiştir. Bu dönemde yapımı tamamlanan KYK yurtları ve yeni fakülte binaları ise kentsel gelişim sürecine 138 ha katkı sağlamıştır. Yine 2020 yılı itibariyle yapımı tamamlanmış olan ve 20 ha üzerine kurulu olan Erzurum Şehir Hastanesi de bu dönem kapsamında kentsel yayılım sürecine etki eden bir diğer yapıyı oluşturmaktadır. Henüz faaliyete geçmemiş olan Aziziye Ceza İnfaz Kurumu'nun inşasına ise 2018 yılında başlanmış ve 2022 yılı itibariyle yapımı büyük oranda tamamlanmıştır. 26 ha üzerine kurulmuş olan bu yapı, kentsel yayılım sürecine önemli derecede katkıda bulunmuştur.

Şekil 11: Erzurum Şehir Alanının 1985-2022 Yılları Arasındaki Değişimi.



Yeni mahallelerden biri olan ve büyük oranda 1996 yılından sonra gelişim gösteren Hüseyin Avni Ulaş Mahallesi, kent merkezinin güneybatı kısmında bulunmaktadır. Bu mahallede yer alan ve 2018 yılında yapımı tamamlanan Yıldızkent TOKİ konutları ise günümüzde şehrin güneybatı sınırını oluşturmaktadır (Fotoğraf 2).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünyamız sürekli bir değişim ve gelişim süreci içerisinde. Son dönemde artan teknoloji koşullarına bağlı olarak bu gelişim süreci çok daha hızlı bir şekilde yaşanmaktadır. Bu değişim ve gelişimin en çok yaşandığı alanlardan biri de yerleşmelerdir. Tabii ki bunda nüfusun sürekli artıyor olmasının da büyük bir etkisi olmuştur. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de kentleşme eğiliminin bariz olması, bu sürecin kentsel alanlarda daha fazla ve hızlı yaşanmasına neden olmaktadır. Özellikle de metropoller, değişim ve dönüşümün maksimum düzeyde yaşandığı yerleşim alanlarına karşılık gelmektedir.

Morfolojinin elverdiği düzeyde gerçekleşen bu gelişim, kent iskân manzarasında zaman boyutuyla birlikte dinamik bir yapı tayin etmektedir.

Fotoğraf 2: Hüseyin Avni Ulaş mahallesindeki Yıldızkent TOKİ konutları (Çekim yönü kuzeybatı), 21.05.2021.



Araştırma sahamızı oluşturan Erzurum metropol ilçelerindeki yerleşmelerde de 1985-2022 yılları arasında önemli oranda alansal büyümenin yaşandığı görülmektedir. Nitekim bahsi geçen 37 yıl içerisinde araştırma sahasındaki yerleşmeler, bünyelerine toplamda 5.397 ha yeni alan katmışlardır. Bunun 4.129 ha'nı kentsel gelişim alanı oluştururken, kırsal mahallelerdeki değişim 1.268 ha olarak gerçekleşmiştir. Gelişimin genellikle jeomorfolojik birimlerle uyumlu bir şekilde gerçekleştiği görülmekle birlikte, bazı alanlarda baskı oluşturduğu da ortadadır. Nitekim bu süreçte Erzurum kentinin de üzerinde yayılış gösterdiği birikinti koni ve yelpazesi (2.855 ha), ova (1.583 ha) ve tepelik alan (426 ha) en fazla yerleşime açılan jeomorfolojik birimleri oluştururken; dağlık alan (7 ha) ve platolar (17 ha) en az yerleşime açılan jeomorfolojik birimleri teşkil etmektedir. Diğer jeomorfolojik birimlerden alçak aşınım yüzeyi (256 ha), yamaç (112 ha), çentik vadi (73 ha) ve tabanlı vadi (68 ha) ise morfolojinin elverdiği düzeyde, çoğunlukla kırsal mahalleler tarafından yerleşime açılmıştır.

Şüphesiz ki, belirlenen jeomorfolojik birimler içerisinde en hassas ve kırılabilir yapıya sahip olanı ova alanıdır. Nitekim ova alanlarının amaca uygun kullanımı oldukça önemlidir. Yerleşim alanlarının ova alanına yayılması, tarımsal potansiyeli olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca zeminin gevşek dokuya sahip olması ve sıvılaşma açısından risk teşkil etmesi de önemli bir dezavantajdır. Bu da herhangi bir sismik faaliyet sonucunda yüzeyde hissedilen deprem şiddetini arttıracak, daha fazla can ve mal kaybının yaşanmasına neden olacaktır.

Araştırma sahasında, 1985-2022 yılları arasındaki 37 yıllık zaman diliminde 1.583 ha ova alanı yerleşime açılmıştır. Bu değişime ana etken olarak Aziziye ilçe merkezi, Dadaşkent semti ve Erzurum Organize Sanayi Bölgesi'nin ova alanı üzerinde gelişimini sürdürmesi söylenebilir. Ulaşım akslarının da söz konusu yayılım sürecinde etkili olduğu görülmektedir. Bununla birlikte ova alanı içerisinde birçok kırsal mahalle (40'a yakın) de bulunmaktadır. Hem ova alanının sürdürülebilir bir yaklaşım ile amaca uygun kullanımı hem de depremsellik açısından risk teşkil eden mahallelerin güvenliği için bu yerleşmeler ile ilgili rasyonel planlamaların yapılması gerekmektedir. Bu bağlamda öncelikle bu yerleşmelerdeki mevcut yapıları sağlamlaştırma yoluna gidilmeli ve çok katlı yapılara imar izni verilmemelidir. Ayrıca gerekli jeofizik ve jeolojik çalışmalar yapılarak risk düzeyi yüksek lokasyonlarda bulunan yerleşmelerin, kuzeyde Dumlu-Kavak Dağı etekleri (bu kesimdeki kırsal mahalleler için) ile güneyde yer alan Palandöken Dağı eteklerine doğru yayılımın yönlendirilmesi uygun olacaktır.

Erzurum kent formu, kamu yatırımlarının ve ulaşım akslarının etkisiyle son yarım asırda sürekli bir değişim ve gelişim içerisinde yer almıştır. Çalışma kapsamında başlangıç olarak alınan 1985 yılındaki kent formu daha kompakt bir yapıya sahipti. Karayolları bu yıllardan itibaren devlet yatırımlarının odak noktası olmuş, bu durum da takip eden yıllarda kent formunu şekillendirmiştir. Nitekim karayolu özelinde ulaşım olanaklarının artmasıyla D950 (Artvin-Erzurum-Bingöl) ve E80 (Erzurum-Erzincan) aksları üzerinde yapılaşma söz konusu olmuştur. Yine 1980'li yıllarda Dadaşkent semti kurulmaya başlanmış ve kısa süre içerisinde kent merkezinden 7 km uzakta bir uydu kent meydana gelmiştir. Takip eden süreçte 1985-2005 döneminde kent formunda bir saçaklanma meydana gelmiştir. 2000'li yıllardan itibaren ise saçaklanma kolları daha belirgin hale gelmiş, yayılım yönü ana karayolu akslarını izlemiştir. Sonuç olarak 2022 yılı itibari ile doğu yönü kesik her yöne yayılım gösteren bir kent formu ortaya çıkmıştır. Burada dikkat edilmesi gereken husus yayılım yönünün ova tabanına doğru olmasıdır. Buna göre, yapılacak planlamalarla kuzey-kuzeybatı yönlü yayılım engellenmeli, aynı zamanda güney-güneybatı yönlü bir kentsel gelişim desteklenmelidir. Buna ek olarak Erzurum kenti kapsamında ulaşım ve altyapı maliyetinin minimuma indirilmesi için geleceğe dönük kompakt bir kent formu planlanması da uygun olacaktır.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- ALGANCI, U. (2018). "Arazi Örtüsü Değişimlerinin Çok Zamanlı Landsat 8 Uydu Görüntüleri ile Belirlenmesi: İstanbul Örneği", *Harita Dergisi*, (160): 24-33.
- ALTAŞ, N. T. (2015). *Coğrafi Çevre Unsurlarıyla Şehirleşme Etkileşimi Bakımından Erzurum Şehri*, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- ANONİM, (1968). *İlimiz Erzurum*, Özgül Yayınları, Isparta.
- ATALAY, İ. (1978). *Erzurum Ovası ve Çevresinin Jeolojisi ve Jeomorfolojisi*, Atatürk Üniversitesi Yayınları, Ankara.
- ATALAY, İ. ve MORTAN, K., (2003). *Resimli ve Haritalı Türkiye Bölgesel Coğrafyası*, İnkılap Yayınları, İstanbul.
- CÜREBAL, İ., EFE, R., SOYKAN, A. ve SÖNMEZ, S. (2008). "Balıkesir Kent Merkezi Yerleşim Alanı ile Jeomorfolojik Birimler Arasındaki İlişkinin CBS ve UA Yöntemleriyle Belirlenmesi", *Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu* (20-23 Ekim 2008), Çanakkale.
- ÇOLAK, H. E. ve MEMİŞOĞLU, T. (2018). "Trabzon İlinde Tarımsal Arazi Kullanımındaki Zamansal Değişimin CBS ile Belirlenmesi", *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 946-958.
- ÇORUH, H. (2002). "Erzurum'daki Türk ve Ermeni Nüfusu Gösteren 1847 Tarihli Nüfus Defteri. *Ermeni Araştırmaları*", (6): 95-115.
- DOĞANAY, H. ve ORHAN, F. (2021). *Türkiye Beşeri Coğrafyası*, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- DOĞANAY, H. ve ZAMAN, S. (2013). *Türkiye Turizm Coğrafyası*, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- FINDIKOĞLU, Z. F. (1967). "Erzurum Şehirleşmesi ve Gecekondu Problemi", *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*, 26 (1-4), İstanbul.
- GÖK, Y., ZAMAN, S. ve ALTAŞ, N. T. (2007). "Aşkale Depremlerinden Sonra İnşa Edilen Konutların Sosyo-Ekonomik Yönden İncelenmesi", *Doğu Coğrafya Dergisi*, 12 (18): 111-133.
- GÖKTUĞ, M. (2002). Kent İçi Ulaşım Sorunları, Çözümleri ve Erzurum Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- GÖNEY, S. (2019). *Şehir Coğrafyası 1*, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., İstanbul.
- GÜLERSOY, A. E. (2014). "Seferihisar'da Arazi Kullanımının Zamansal Değişimi (1984-2010) ve İdeal Arazi Kullanımı için Öneriler", *Samsun Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (31): 155-180.
- GÜNEY, E. (2004). *Türkiye Hidrocoğrafyası*, Çantay Kitabevi, İstanbul.
- KAÇMAZ, M. ve DÖKER, M. F. (2021). "Sapanca Gölü Havzası'nda Arazi Kullanımı ve Mekânsal Değişim", *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 19 (1): 161-194.
- KARA, F. ve KARATEPE, A. (2012). "Uzaktan Algılama Teknolojileri ile Beykoz İlçesi (1986-2011) Arazi Kullanımı Değişim Analizi", *Marmara Coğrafya Dergisi*, (25): 378-389.

- KARACA, S. ve BAYRAM, H. (2019). "Erzurum Havzası'nda Yerleşme ve Zemin İlişkisi", *Al-Farabi International Journal on Social Sciences*, 3(2): 80-98.
- KARAMAN, E. ve KİBİCİ, Y. (2013). *Temel Jeoloji Prensipleri*, CEM Web Ofset San. ve Tic. Ltd. Şti, Ankara.
- KARPAT, K. H. (2003). *Osmanlı Nüfusu (1830-1914) Demografik ve Sosyal Özellikleri*, Tarih Vakfı Yurt Yayınları:133, İstanbul.
- KOÇ, D. E. ve GÜNDÜZ, Z. (2022). "Marmara Adası'nda Jeomorfolojik Birimler ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişki", *Sosyal, Beşerî ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(9): 1279-1292.
- KODAY, Z. (2009). "İdari Coğrafya Özellikleri Bakımından Aziziye Metropol İlçesi", *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(2): 67-80.
- KURT, S. ve DUMAN, E. (2016). "Sakarya İli'nde Kentsel Gelişim Sürecinin Arazi Kullanımı ve Jeomorfolojik Birimler Üzerindeki Etkisinin Zamansal Değişimi", *Marmara Coğrafya Dergisi*, (34): 268-282.
- KÜÇÜK, C. (1977). "Tanzimat Devrinde Erzurum'un Nüfus Durumu", *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Tarih Enstitüsü Dergisi*, (7-8): 1976-1977.
- KÜÇÜK, C. (1995). "Erzurum", *TDV İslam Ansiklopedisi*, 11, 321-329.
- ÖZDEMİR, A. M. ve BAHADIR, M. (2008). "Yalova İli'nde Arazi Kullanımının Zamansal Değişimi (1992-2007)", *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, (17): 1-15.
- ÖZER, Ç. (2019). "Erzurum ve Çevresi Yerel Zemin Etkilerinin SSR ve HVSr Yöntemleri Kullanılarak Araştırılması", *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 21(61): 247-257.
- ÖZŞAHİN, E. (2014). "CBS Kullanılarak Şehir ve Jeomorfoloji Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Tekirdağ Şehri Örneği", *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (6): 93-122.
- ÖZŞAHİN, E. ve ÖZDER, A. (2011). *Fiziki Coğrafya Araştırmaları, Sistemik ve Bölgesel içinde "Antakya Şehri ve Jeomorfolojik Birimler Arasındaki İlişkinin Zamansal Değişimi (Hatay)"*, Türk Coğrafya Kurumu Yayınları, (5): 657-680.
- PAMUK, B. (2006). *XVII. Yüzyılda Bir Serhad Şehri Erzurum*, IQ Kültür Sanat Yayıncılık, İstanbul.
- REİS, M., DUTAL, H., ABİZ, B. ve BOLAT, N. (2016). "Kahramanmaraş İli Göksun İlçesi'nde Arazi Kullanımında Meydana Gelen Zamansal Değişimin Uzaktan Algılama Teknikleri ve Coğrafi Bilgi Sistemi İle Belirlenmesi", *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 19(2): 35-41.
- SEVİNDİ, C. (2018). "Erzurum Ovası'nda 1947-2015 Yılları Arasında Arazi Kullanımındaki Değişmeler", *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (22-Özel Sayı): 2855-2873.
- SÖZER, A. N. (1963). "Erzurum Ovası'nda Tarih Öncesi Kır Yerleşmeleri", *Türk Coğrafya Dergisi*, (22-23): 205-216.
- SÖZER, A. N. (1970). *Erzurum Ovası'nın Beşeri ve İktisadi Coğrafyası*, Atatürk Üniversitesi Yayınları, Erzurum.

- ŞAHİN, C. ve DOĞANAY, H. (2003). *Türkiye Coğrafyası*, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara.
- ŞAHİN, Y. (2017). *Kentleşme Politikası (6. Baskı)*, Ekin Yayınevi, Bursa.
- ŞAROĞLU, F. ve GÜNER, Y. (1981). “Doğu Anadolu’nun Jeomorfolojik Gelişimine Etki Eden Ögeler; Jeomorfoloji, Tektonik, Volkanizma İlişkileri”, *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 24, 39-50.
- ŞENYİĞİT DOĞAN, S. ve YILMAZ, S. (2019). “CBS ve Uzaktan Algılama Yöntemleri ile Arazi Örtüsü Alan Kullanım Değişimlerinin Belirlenmesi: Bingöl Kent Merkezi Örneği”, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(3): 536-545.
- ŞİMŞEK, G. (2019). “Erzurum Kenti Mekansal Gelişimi ve Bu Gelişimi Belirleyen Etmenlere İlişkin Bir Çözümleme”, *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (20): 169-204.
- TAŞ, B. (2006). “Tosya İlçesi’nde Jeomorfolojik Birimlerin Arazi Kullanımı Üzerine Etkileri”, *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 4(1): 43-66.
- TÜRKMEN, S. N. ve TEKKANAT, S. S. (2018). “Tarih Boyunca Kent Formlarının Biçimlenişi Üzerine Bir İnceleme”, *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(4): 107-124.
- UĞUR, A. ve ALİAĞAOĞLU, A. (2019). *Şehir Coğrafyası*, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- UNITED NATIONS. (2018). “World urbanization prospects: The 2018 revision”, *United Nations*, New York.
- YAHYAGİL, M. Y. (1998). “Kentlerin Kültürün Gelişmesindeki Etkileri”, *Istanbul Journal of Sociological Studies*, (25): 105-120.

İnternet Kaynakları

- (2020, Kasım 26). Türkiye İstatistik Kurumu: <https://tuikweb.tuik.gov.tr> adresinden alındı
- (2021, Ocak 2). United States Geological Survey: <https://earthexplorer.usgs.gov/> adresinden alındı
- (2021, Ocak 5). ASF Data Search: <https://search.asf.alaska.edu/#/> adresinden alındı
- (2021, Ocak 12). Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü: <https://www.mta.gov.tr/> adresinden alındı
- (2021, Mayıs 25). Atatürk Üniversitesi: <https://atauni.edu.tr/tr/ataturk-universitesi-egitim-aginigenisletmeye-devam-ediyor> adresinden alındı
- (2023, Şubat 27). Türkiye İstatistik Kurumu: <https://tuikweb.tuik.gov.tr> adresinden alındı
- (2023, Nisan 28). Türkiye İstatistik Kurumu: <https://tuikweb.tuik.gov.tr> adresinden alındı

Kanunlar

- Büyükşehir Belediyesi Sınırları İçerisinde İlçe Kurulması ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun. (2008). *T.C. Resmî Gazete* (26824, 22 Mart 2008).
- Köy Kanunu. (1924). *T.C. Resmî Gazete* (68, 7 Nisan 1924).
- Milli Parklar Kanunu. (1983). *T.C. Resmî Gazete* (2873, 11 Ağustos 1983).
- On Üç İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Altı İlçe Kurulması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun. (2012). *T.C. Resmî Gazete* (28489, 6 Aralık 2012).

Yedi İlde Büyükşehir Belediyesi Kurulması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname. (1993). *T.C. Resmî Gazete* (21693, 9 Eylül 1993).

EXTENDED SUMMARY

Settlements have a dynamic structure and are in a constant change and development like living organisms. Especially in metropolitan settlements, although many factors are effective in this change and expansion process, which is more obvious, it should not be ignored that geomorphological forms are also an important factor. It is also known that sometimes this spatial expansion process puts pressure on geomorphological units (lowland and alluvial cone/fan etc.). The situation becomes more important when it is considered that these areas carry more earthquake risk than the geomorphological units (mountain-slope) of the bedrock formation. A similar expansion was observed in the settlements within the boundaries of Erzurum metropolitan district. As a matter of fact, the urban expansion in the city of Erzurum is growing towards the lowland, unlike the safe areas. In this study, the expansion process in the settlements between 1985 and 2022 will be revealed using remote sensing and GIS methods, and the current and possible consequences of this will be emphasized. In this context, the structuring in the city area of Erzurum province will be examined and the change in the city form will be revealed. In addition, the effects of geomorphological units on settlements will be analyzed in terms of disaster safety.

It is seen that a significant amount of spatial growth was experienced in the settlements in Erzurum metropolitan districts, which constitute our research area, between the years 1985-2022. As a matter of fact, within the mentioned 37 years, the settlements in the research area have added 5397 ha of new area to their structure. While 4129 ha of this was urban expansion area, the change in rural neighborhoods was 1268 ha. Although it is seen that the expansion generally takes place in harmony with the geomorphological units, it is obvious that it creates pressure in some areas. As a matter of fact, in this process, while the alluvial cone and fan (2855 ha), lowland (1583 ha) and hilly area (426 ha) on which the city of Erzurum spread, constituted the geomorphological units that were opened to the most settlements; Mountainous areas (7 ha) and plateaus (17 ha) constitute the least inhabited geomorphological units.

In the research area, 1583 ha of lowland was opened to settlement in the 37-year period between 1985-2022. It can be said that Aziziye district center, Dadaşkent district and Erzurum Organized Industrial Zone continue their expansion on the lowland as the main factor in this change. It is seen that transportation axes are also effective in the said diffusion process. However, there are many rural neighborhoods (close to 40) within the lowland. Rational planning should be made for these settlements both for the sustainable use of the lowland and for the safety of the neighborhoods that pose a risk in terms of seismicity. In this context, first of all, the existing structures in these settlements should be strengthened and multi-storey structures should not be given zoning permits. In addition, by conducting the necessary geophysical and geological studies, it would be appropriate to direct the spread of the settlements located in high-risk locations towards the foothills of Dumlu-Kavak Mountain in the north (for rural neighborhoods in this area) and Palandöken Mountain in the south.

Erzurum city form has been in a constant change and expansion in the last half century with the effect of public investments and transportation axes. The city form in 1985, which was taken as a starting point within the scope of the study, had a more compact structure. Highways have been the focus of state investments since these years, and this has shaped the city form in the following years. Again in the 1980s, the Dadaşkent district began to be established and in a short time, a satellite city 7 km away from the city center was formed. In the following period, a fringing in the urban form occurred in the period of 1985-2005. Since the 2000s, the fringing branches have become more prominent, and the spreading direction has followed the main highway axes. As a result, as of 2022, a city form with an eastern direction and spreading in all directions has emerged.