

PALU (ELAZIĞ) YERLEŞMESİ VE YAKIN ÇEVRESİNİN UZAKTAN ALGILAMA YÖNTEMİYLE 1990-2017 YILLARI ARASINDA ARAZİ KULLANIMINDAKİ DEĞİŞİMLERİN BELİRLENMESİ

*Determination of The Changes of Land Usage Between 1990-2017 by
Using The Remote Sensing Method of Palu (Elazığ) Settlement and
Neighbor Environment*

**Dr. Öğr. Üyesi Halil GÜNEK*,
Arş. Gör. Turgay ÖZ****

Özet

Yerleşim yerlerinin arazi kullanımındaki zamansal değişimlerinin ortaya konması büyük bir önem taşımaktadır. Arazi kullanımının nasıl ve hangi yönde olduğu ve gelecekte nasıl bir arazi kullanımının olabileceği ancak böyle bir yaklaşımla mümkün olabilmektedir. Bu süreçte Uzaktan Algılama ve CBS fonksiyonları, kullanıcılara eşsiz bir model geliştirme, yöntem üretme ve süreç yönetimi imkânı sağlar. Klasik veri üretme tekniklerinin zor ve uzun dönemli arazi çalışmaları gerektirmeleri verilerin daha kolay üretimine ve analizine imkân tanıyan Uzaktan Algılama ve CBS teknolojilerinin hızlı gelişmesine olanak tanımıştır.

Bu çalışma kapsamında Palu (Elazığ) yerleşmesinin 1990-2017 yılları arasında arazi kullanımındaki değişimler Uzaktan Algılama ve CBS yöntemiyle belirlenip analiz edilmiştir. Yerleşme tarihi çok eski olan Palu, Murat Nehrinin açtığı vadi tabanına kurulmuş bir yerleşmedir. Doğu Anadolu Fay hattının buradan geçmesi Palu'nun tektonik açıdan çok hareketli kılınmış ve sık sık depremler yaşanmasına neden olmuştur. Bir deprem bölgesi olan Palu yaşanan depremler ile yer değiştirmiş ve Palu'da farklı arazi kullanımları ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmanın amacı tarihi Palu yerleşmesinin yıllar içerisinde yaşanan arazi kullanım durumlarında yaşanan değişimler ve bu değişimlerin nedenlerinin ortaya konması ve günümüzdeki arazi kullanımının durumu ile gelecekteki arazi kullanımının nasıl olduğunun saptanmasıdır.

Çalışma alanının farklı yıllara ait landsat uydu görüntüleri kullanılarak arazi kullanımındaki değişimler ortaya konmuştur. Çalışma alanına ait sayısal arazi modelleri kullanılarak arazi kullanımındaki değişimlerin nedenlerini ortaya koyacak analizler yapılmış ve elde edilen veriler arazi çalışmaları ile desteklenerek çalışmanın amacı ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Arazi Kullanımı, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama, Palu Yerleşmesi*

* Fırat Üniversitesi İnsani ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Elazığ.

** Fırat Üniversitesi İnsani ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Elazığ.

Abstract

It is of great importance to reveal the temporal changes in the land use of the settlements. However, it is only with such an approach how land use can be and how it will be used in the future. In this process, Remote Sensing and GIS functions provide users with a unique model development, method generation and process management. Difficult and long-term field studies of classical data generation techniques have enabled the rapid development of Remote Sensing and GIS technologies which enable easier production and analysis of data.

In this study, the changes in the land use of Palu (Elazığ) settlement between 1990 and 2017 were determined and analyzed by Remote Sensing and GIS method. The settlement date is very old. It is located on the valley floor opened by Palu Murat River. The east Anatolian Fault has been tectonically very active and often caused earthquakes. Palu, an earthquake region, has been replaced with earthquakes and different land uses have emerged.

The aim of this study is to determine the changes in land use cases experienced during the years of the Palu settlement and the reasons of these changes and to determine the current state of land use and future land use.

Changes in land use have been demonstrated by using landsat satellite images of different years of the study area. Analyzes were carried out to reveal the reasons of changes in land use by using digital land models of the study area and the obtained data were supported with field studies and the purpose of the study was put forward.

Key Words: *Land Use, Geographical Information Systems and Remote Sensing, Palu Settlement*

1. GİRİŞ

Yerleşim yerlerinin arazi kullanımındaki zamansal değişimlerinin ortaya konması büyük bir önem taşımaktadır. Arazi kullanımının nasıl ve hangi yönde olduğu ve gelecekte nasıl bir arazi kullanımının olabileceği ancak böyle bir yaklaşımla mümkün olabilmektedir.

Yerleşim yerlerinin mekânsal genişleme çalışması, kentsel arazi kullanım planlamacıları ve karar vericiler için boyut, şekil ve mekânsal bağlam biçiminde kentsel yerleşim alanları hakkında her zaman doğru, hızlı ve zamanında bilgiye ihtiyaç duyar. Geçtiğimiz birkaç on yıl içinde inşa alanı genişlemesinin şekli ve kapsamı hakkındaki bilgiler, kaynak ve kamu tahsisi ve kentsel arazi sürdürülebilirliği elde etmek için dağıtım açısından çeşitli karar alma süreçleri için daha da önemli hale gelmektedir. Farklı mekânsal ve spektral çözünürlüklere sahip zaman serisi uydu uzaktan algılama verilerinin bu gereklilikleri karşılamaya çok ümit vaat ettiği görülmüştür ve birçok yerleşik alan haritalaması ve kentsel çalışmalarda kullanılmıştır (Ör., Batty ve Howes, 2001).

Kentsel alanların, Landsat TM / ETM + verileri gibi ılımlı çözüm uzaktan algılama verileri kullanılarak haritalanması karmaşıktır çünkü kentsel alanlar, bitki örtüsü, su kütlesi, bareland vb. gibi insani ve doğal özelliklerden oluşur.

Bu kentsel alanlar genellikle heterojen spektral özellikler ve belirgin spektral görüntüler arazi örtüsü sınıfları arasındaki karışıklık ve sonuç olarak haritalama doğruluğunu azaltır. Örneğin, çorak arazi ve asfalt betonu benzer spektral özellikleri paylaşır ve sonuç olarak kolaylıkla karışabilir. (He ve diğ., 2010) Bu temel problemin çözümü için piksel ve nesne tabanlı sınıflandırma algoritmaları kullanılarak çalışma alanındaki karışıklıklar en az seviyeye indirilmiştir.

Araştırma sahasını oluşturan Palu yerleşmesi Doğu Anadolu'nun Yukarı Fırat Bölümü'nde bulunan Elazığ ilinin Güneydoğusunda yer almaktadır. Bingöl Karayolu'nun 8 km güneyinde yer alan ilçe merkezi il merkezine 72 km uzaklıktadır.

Araştırma sahası matematik konum itibarıyla $38^{\circ} 42' - 38^{\circ} 34'$ enlemleri ile $39^{\circ} 28' - 39^{\circ} 38'$ boylamları arasında yer almakta ve Elazığ il merkezine 75 km uzaklıktadır. Palu yerleşmesinin doğusunda Bingöl ili ve Genç ilçesi, güneyinde Arıcak ve Alacakaya ilçeleri, batısında Elazığ il merkezi ve kuzeyinde Kovancılar ilçesi yer almaktadır.

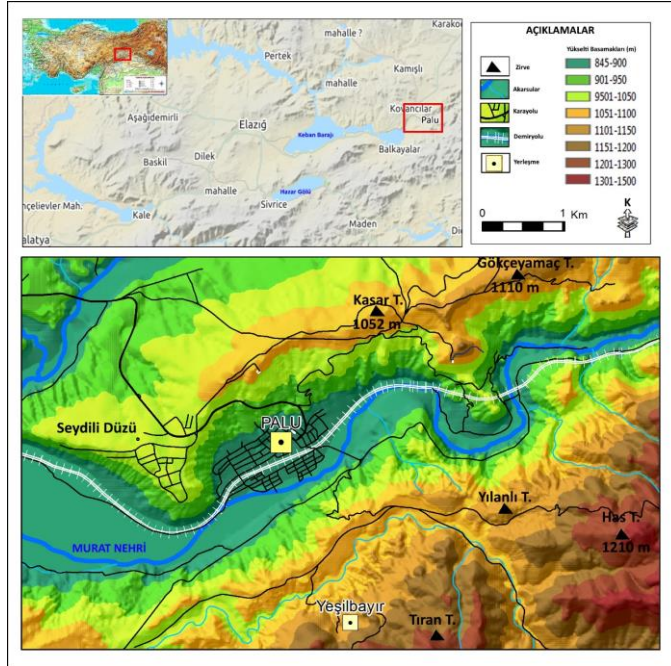
Araştırma sahasında farklı topografik ünitelere rastlamak mümkündür. Sahanın ana topografik şekillerini dağlık ve düzlük alanlar oluşturmaktadır. Murat nehri ve kollarının açmış olduğu vadi araştırma sahamızın en belirgin karakterini oluşturmaktadır. Murat vadisi oldukça derin, dik yamaçlı, kerkent vadi ile araştırma sahamıza girmektedir. Eski Palu yerleşmesinden batıya doğru yatağı genişleyerek örgülü menderesler yaparak geniş tabanlı vadi ve kerkent vadi oluşturmuştur. Ayrıca sahada yer yer dalgalı düzlükler ve tepelik alanlar dağılışı göstermektedir. (Harita 1)

Araştırma sahasının jeolojik yapısı birbirinden farklı dönemlerde oluşmuş dört birimden meydana gelir. Birinci birimimizi Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı Pütürge metamorfikleri oluşturur. Pütürge metamorfikleri Palu yerleşme merkezinin güneydoğu ile güney ve güneybatısında parçalar halinde bulunmaktadır. (Harita 2)

Yazgan v.d. (1984) buradaki metamorfiklerin Bitlis metamorfiklerinde olduğu gibi gözlü gnayslar, granatlı granitik gnayslar, granatlı biyotit mikaşistlerden oluşan bir çekirdek kısmından ve çekirdeği oluşturan bu alt birim üzerinde ise makaslama düzleminden sonra mikaşist, mermer kalkışist, kuvarsit gibi rekristalize kireçtaşlarında oluşan bir örtü seviyesinden oluştuğunu belirtmektedir.

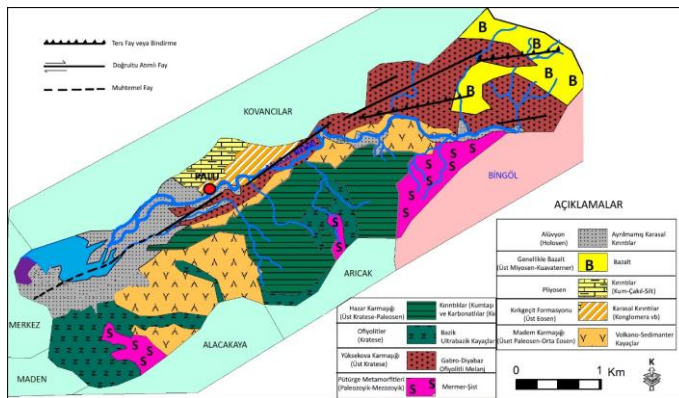
Bir diğer birimimizi Tersiyer yaşlı Yüksekova Karmaşığı oluşturmaktadır. Murat nehri yamaçları boyunca görülen bu birim kumtaşı, şeyl, tuf, diyabaz ve granit gibi kayalarından meydana gelmektedir. Kayaların göstermiş olduğu bu çeşitlilik sebebiyle farklı renklerde görülmektedir. Üst kratese-paleosen yaşlı hazar formasyonu Hazar Gölü'nün kuzeyinde ve doğusunda lokal olarak görüldüğü için adını buradan almaktadır. Palu yerleşme merkezinin güney ve

güneydoğunda dağılışı göstermektedir. Kumtaşı, çamur-taşı, şeyl ve bazalt gibi kayalardan meydana gelmektedir.



Harita 1. Palu Yerleşmesinin Lokasyon ve Fiziki Haritası

Ofiyolitler (Kratese) ise Palu yerleşme merkezinin güneybatısında yer alır ve bazik-ultrabazik kayalardan oluşmaktadır. (Harita 2)



Harita 2. Palu Yerleşmesi ve Yakın Çevresinin Jeoloji Haritası

Tektonik açıdan dikkate değer özelliklere sahip inceleme sahası Güney-doğu Anadolu sürüklenim kuşağı sınırları içinde yer alır. (Özdemir, 1989). İnceleme sahasının Doğu Torosların ön cephesini oluşturan Güneydoğu Anadolu

Sürüklenim Kuşağı'nın sınırında bulunması, Paleotektonik bakımdan oldukça hareketli bir dönem yaşamasına ve Üst Kretece'den Alt Miyosen sonlarına kadar bütün tektonik hareketlerden yoğun bir şekilde etkilenmesine neden olmuştur.

Levha tektoniği modeline göre bölgenin oluşumu, gelişimini iki farklı tektonik dönemde incelemek mümkündür. Bunlar kuzeydeki Avrasya ve güneydeki Arap levhalarının Bitlis Kenet Kuşağı boyunca Orta Miyosen'de gerçekleşen kıta-kıta çarpışması olayından önceki paleotektonik dönem ile çarpışma sonrasında günümüze kadar devam eden Neotektonik dönemlerdir. (Özdemir, 1989). Jeomorfolojik bakımdan önemli olan bu jeotektonik olaylar, farklı özellikte yapılar oluşturarak şekillenmeye yön ve doğrultu vermekte, morfolojik evrimde ortaya çıkarak şekillenmede kesinti ve karışıklıklara sebep olmakta, böylece bugünkü morfolojik görünüşün çatısını meydana getirmektedir. (Özdemir, 1989)

İnceleme alanının tektonik bakımından hareketli olması Palu'da zaman zaman depremler yaşanmasına, heyelanlara ve yamaç akmalarına neden olmuş ve böylece Palu yerleşmesi sık sık yer değiştirme zorunda kalmıştır. Nitekim Palu yerleşmesinin beş defa yer değiştirdiği bilinmektedir.

Konut yapımı için arazinin yeterli olmaması, vadi eteklerinde ki yamaç akmaları, heyelan ve DAF zonu üzerinde bulunması gibi doğal afet riskleriyle karşı karşıya kalınması sebebiyle ilçe merkezinde gelişim yaşanmamaktadır. 2010 yılından itibaren Kalekent ve Esentepe yerleşim yerleri kullanıma açılmıştır.

2. AMAÇ

Arazi kullanım planları ve politikaları ülkemizde tam manasıyla uygulanmamaktadır. Eğimli olan alanlar tarım arazisi olarak kullanılırken yerleşim alanlarının bulunduğu sahalar ise doğal çevre dikkate alınmadan kurulur ve gelişim gösterir.

Palu yerleşim merkezi ve yakın çevresinde yıllar arasında farklı arazi kullanımları gerçekleşmiş bunda jeolojik (tektonik ve yapısal özellikler), jeomorfolojik özellikler ve beşeri faaliyetler rol oynamıştır.

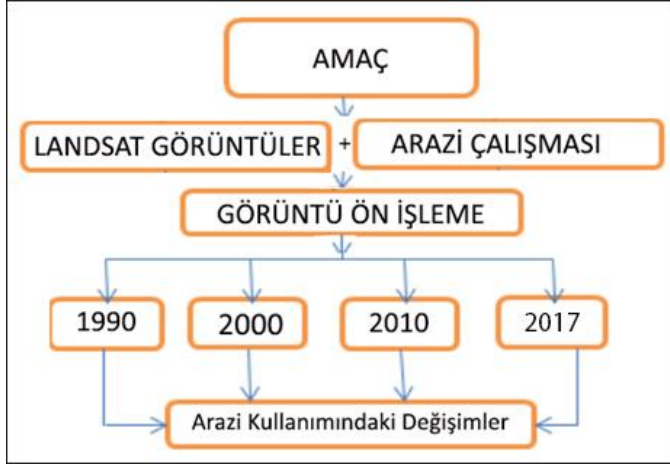
Bu çalışmanın amacı şunlardır: Palu yerleşim merkezi ve yakın çevresinin Arazi kullanımındaki zamansal (1990-2017) seyrinin nasıl gerçekleştiğinin ortaya konması. Arazi kullanımındaki değişimlerin nasıl ve neden gerçekleştiğinin tespiti ve gelecekte nasıl şekilleneceğinin ortaya konması ve doğru bir arazi kullanımının olup olmadığının tespiti amaçlanmaktadır.

3. MATERYAL VE METOD

Günümüzde önemi git gide artan uzaktan algılama teknolojisi sayesinde arazide meydana gelen değişimler periyodik olarak rahat bir biçimde izlen-

mehtedir. Araştırmamızda 1990, 2000, 2010 ve 2017 yıllarına ait Landsat TM görüntüleri kullanılmıştır.

Ortaya çıkan görüntülerin işlenmesinde ve arazi kullanım haritalarının elde edilmesi kısaca şu şekildedir. Öncelikle kullanacağımız arazi sınıfları tasarlanmıştır Bu arazi sınıfları su, tarım, yerleşme, çıplak kayalık, mera, bağ bahçe alanlarıdır. Çeşitli altlıklar yardımıyla çalışma sahamıza ait yer bilgileri ve diğer yardımcı veriler elde edilmiş, daha sonra görüntüdeki özellikleri ortaya koyacak çalışmalar yapılmıştır. Son olarak sınıflandırmalar yapılmıştır ve yapılan bu sınıflandırmalar araziden elde edilen verilerle karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak yıllar arasında meydana gelen arazi kullanımı ve değişimi ortaya konmuştur. (Şekil 1)



Şekil 1. Arazi Kullanım Modeli Şeması

4. BULGULAR

İlçenin tarihinin milattan önceki yıllara dayanmaktadır ve geçmişten günümüze birçok medeniyete ev sahipliği yapmıştır. Bu medeniyetlerin varlığını ilçede bulunan tarihi eserlerden anlamaktayız.

Palu'nun ilk merkezi ve aynı zamanda ilk yerleşmesi eski Palu şehri'dir. Eski Palu şehri, yeni kurulan Palu'nun 3 km doğusunda Kalebaşı Tepesi çevresinde yer alır. Kent, yaklaşık 2.6 km²'lik bir alanda savunma kolaylığı nedeniyle kurulmuş, Urartulardan başlayarak 50 yıl öncesine kadar varlığını sürdürmüştür. Dolayısıyla çok değişik uygarlıklara ait izleri barındırmaktadır. (Tombul, S, 2006)

Bu alanda kurulmasındaki ana etken Murat Nehri'nin varlığıdır. Daha sonra bu yerleşim biriminde meydana gelen heyelan, kaya düşmesi, eskiden beri süregelen depremler ve olumsuz topografik yapı sebebiyle yer değiştirmek durumunda kalmıştır. (Foto 1)

Palu yerleşim yerlerinin beş defa değiştirilmiş olduğu bilinmektedir. Bugünkü yerleşim alanına 1953–1954 yıllarında yerleşilmiştir, bu saha Eski Palu yerleşmesi diye anılan sahanın 3 km güneyinde yer almaktadır. Konut yapımı için arazinin yeterli olmaması, vadi eteklerinde ki yamaç akmaları, heyelan ve DAF zonu üzerinde bulunması gibi doğal afet riskleriyle karşı karşıya kalınması sebebiyle ilçe merkezinde gelişim yaşanmamaktadır.

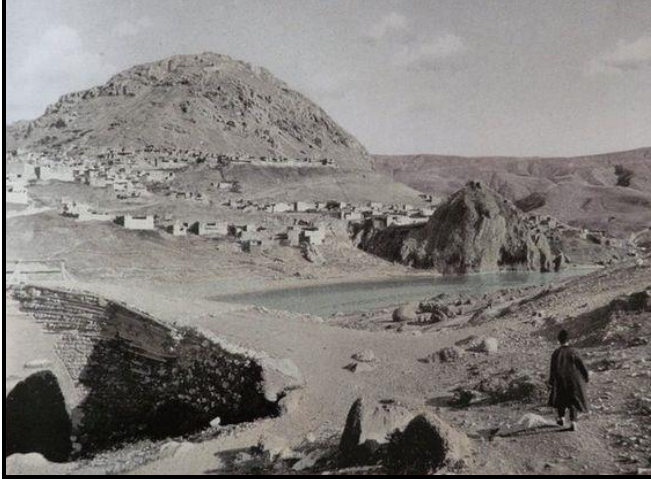


Foto 1. Eski Palu Yerleşmesinden Bir Görünüm(Kaynak: Palu Belediyesi Haritalar)

4.1. Palu'nun 1990 Yılı Arazi Kullanımı

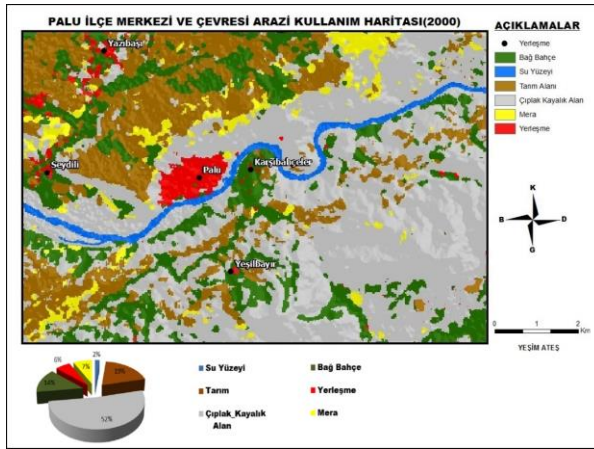
Nüfusun az olması ve buna paralel olarak diğer arazi faaliyetleri üzerinde etki edecek bir gücün bulunmaması sebebiyle çıplak kayalık alanlar bu dönemde arazinin yarısından fazlasını işgal etmiş durumdadır. Sahanın topografik olarak yerleşme için gereken şartları bünyesinde barındırmaması, nüfusu besleyecek ekonomik kaynakların bulunmaması yerleşme alanlarının arazide çok az bir alanda yayılış göstermesine neden olmuştur. Bu dönemde yerleşme büyük ölçüde akarsuyun sağ sahilinde 20-30 metre sekisinin kuzeyinde toplanmıştır. (Harita 4) Bu dönemde Murat nehri daha aşağılarda kalmaktadır. Yerleşmenin kuzeyde toplanmasının nedeni bu dönemde Murat nehrinde yaşanan taşkınlardır. Bu dönemde yaşanan taşkınlar yerleşmenin güney yönünde genişlemesine imkân vermemiştir. (Harita 3)

Tablo 1. 1990 Yılı Palu Arazi Kullanım Tablosu

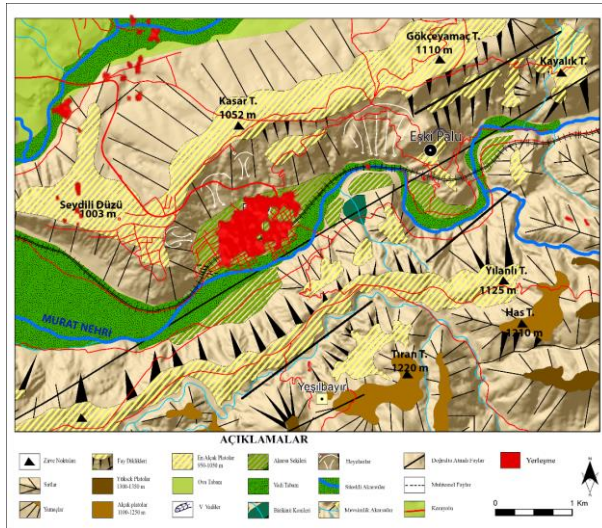
Sınıflar	Su Yüzeyi	Tarım	Çıplak Kayalık Alan	Bağ Bahçe	Yerleşme	Mera
Alan (km ²)	1,47	22,218	44,155	7,451	1,64	574,9

4.2. Palu'nun 2000 Yılı Arazi Kullanımı

2000 yılı Palu ilçesindeki arazi kullanımına bakıldığında yerleşme alanlarında %5'lik bir artış yaşandığı gözlemlenmiştir. Fakat nüfus artışının sebebi Palu ilçesinin kırsal yerleşmelerinden gelen nüfustur. Bu dönemde Palu yerleşmesi Murat Nehrine doğru güney yönünde genişlemiştir. (Harita 5-6) Bunun en büyük nedeni taşkın riskinin azalması olarak açıklayabiliriz. Taşkın riskinin azalmasında Murat Nehri üzerinde yapılan barajlardır. Murat Nehri ve kollarına bugüne kadar 6 HES kurulmuştur. Palu yerleşmesine en yakın barajlar ise Beyhan 1 ve Beyhan 2 barajlarıdır. Bu barajların yapılması ile birlikte Murat nehrine sular kontrollü olarak verilmekte böylece taşkın tehlikesi ortadan kalkmaktadır.



Harita 5. 2000 Yılı Palu Arazi Kullanım Haritası



Harita 6. Palu Yerleşmesinin 2000 Yılı Arazi Kullanımı

2000 yılında arazi kullanımındaki bir diğer değişiklik ise bağ ve bahçe alanlarındaki artıştır. (Harita 5) Bu bağ ve bahçelerin yerleri tektonik olarak fay hatlarına uygun olduğu görülmektedir. Fay hatlarından çıkan kaynaklar gerekli olan su ihtiyacını karşıladığından bu alanlarda bağ ve bahçelerde artış yaşanmasını sağlamıştır.

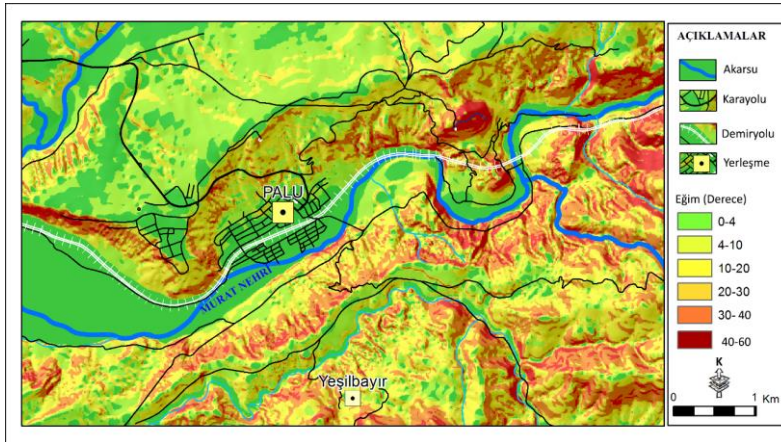
Tablo 2. 2000 Yılı Palu Arazi Kullanım Tablosu

Sınıflar	Su Yüzeyi	Tarım	Çıplak Kayalık Alan	Bağ Bahçe	Yerleşme	Mera
Alan (km ²)	1,684	15,837	42,39	11,472	4,823	6,007

4.3. Palu'nun 2010 Yılı Arazi Kullanımı

Arazide bu dönemde en dikkat çeken durum ilçe merkezinin kuzey batısında Esentepe ve Kalekent yerleşmelerinin kurulmasıdır. (Harita 9)

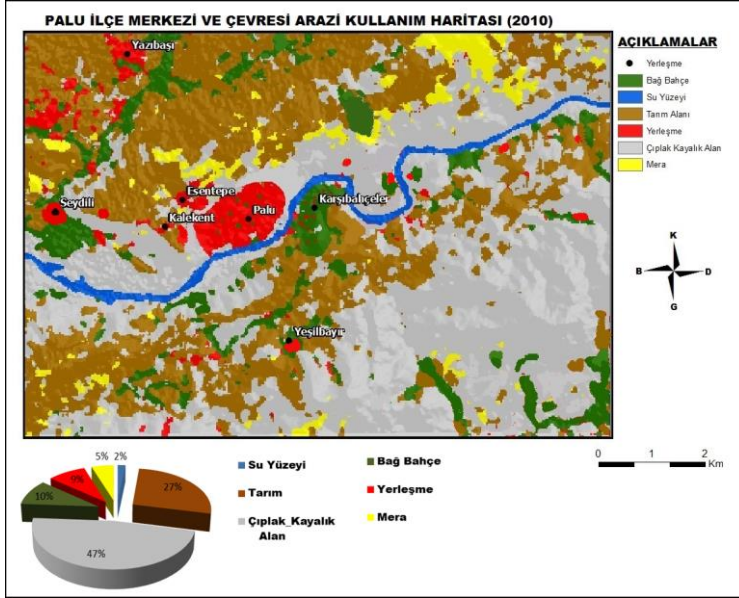
Bu yeni yerleşmelerin kurulmasının ve arazide yerleşme alanlarının artış göstererek %9'luk bir alan kaplamasının sebebi ilçede 2010 yılında meydana gelen Okçular depremidir. Toki tarafından depremde evleri hasar gören kişilere Kalekent ve Esentepe Mahallelerinde yeni konutlar inşa edilmiştir. Yerleşmelerin sahada daha fazla yer kaplamaya başlamasının sebebi ilçenin genel nüfusunun artması veya dışarıdan göç alması değildir, deprem neticesinde ilçenin kırsal yerleşmelerinden ilçe merkezine yerleşmek durumunda kalan kişilerdir.



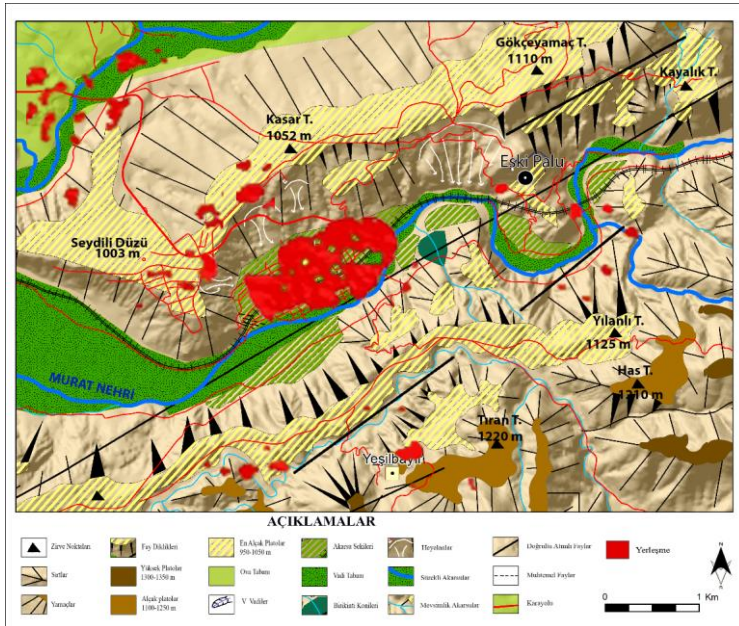
Harita 7. Palu ve Yakın Çevresinin Eğim Haritası

Kalekent ve Esentepe mahallelerinin kurulması jeomorfolojik açıdan farklı bir birime geçişi göstermektedir. 2000 yılına kadar yerleşmeler daha çok Murat nehri sekileri ile az eğimli yamaçlar üzerinde kurulmuş iken bu dönemde 950-1050 metrelerde en alçak plato düzlüğüne geçilmiştir. (Harita 9)

Kalekent ve Esentepe mahalleleri heyelan riski ile karşı karşıyadır. Mahallenin güneye bakan yamaçları çok dik bir eğime sahiptir. (Harita 7) ve zaman zaman buralarda heyelanlar yaşanmıştır ve yaşanmaya devam edecektir.



Harita 8. 2010 Yılı Palu Arazi Kullanım Haritası



Harita 9. Palu Yerleşmesinin 2010 Yılı Arazi Kullanımı

Bağ bahçe alanlarımız bir önceki yıla göre azalış göstermiştir. Bu alanların genellikle yerleşim alanlarıyla paralellik göstermesi ve bunun sonucunda da yeni yerleşim alanlarının bu sahalar üzerinde kurulması arazide kapladığı alanı daraltmıştır. (Harita 8)

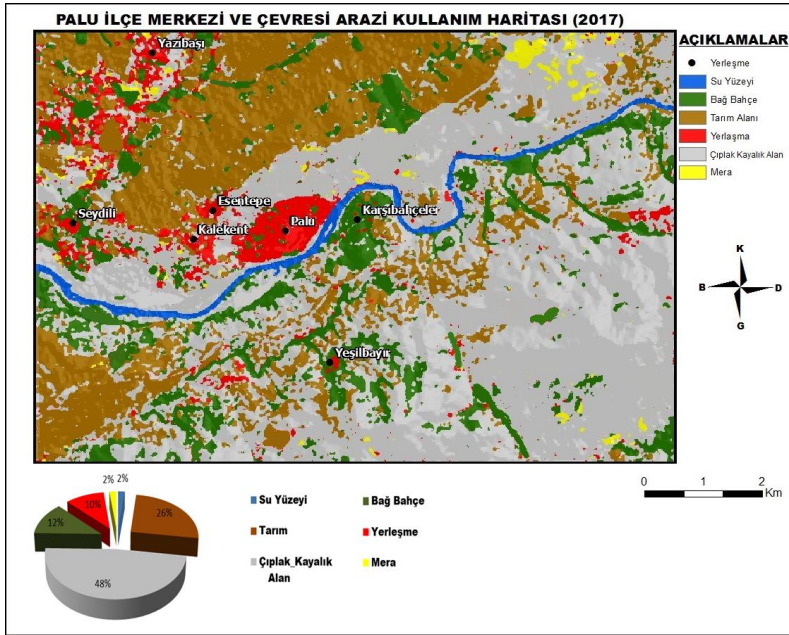
Tablo 3. 2010 Yılı Palu Arazi Kullanım Tablosu

Sınıflar	Su Yüzeyi	Tarım	Çıplak Kayalık Alan	Bağ Bahçe	Yerleşme	Mera
Alan (km ²)	1,583	22,014	38,963	8,199	7,223	4,236

4.4. Palu'nun 2017 Yılı Arazi Kullanımı

Yerleşim alanları 2010 yılına göre %10'luk artış göstererek önceki yıllarda olduğu gibi düzenli artışına devam etmiştir. Bu dönemde yerleşmeler kalekent ve Esentepe mahallelerinde genişleme imkânı bulmuştur. (Harita 10-11)

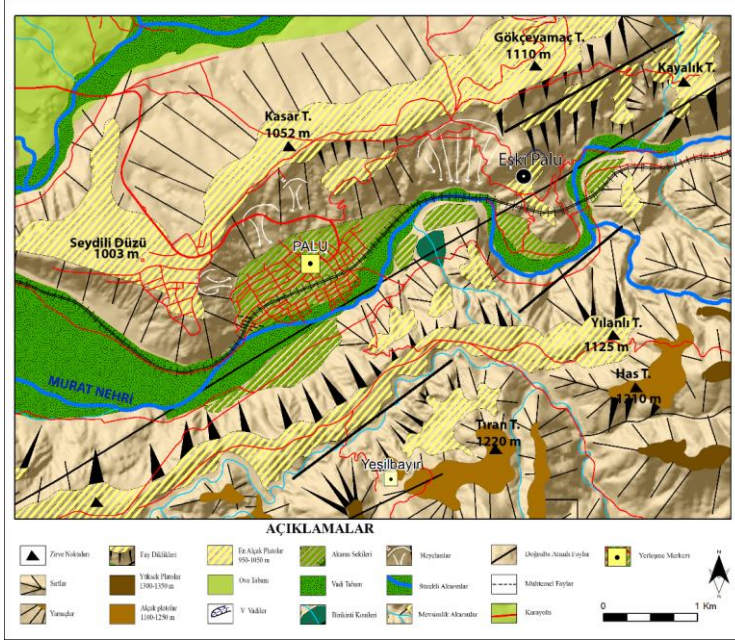
Bağ bahçe alanları bir önceki döneme göre artış eğilimi göstermektedir. Yerleşme alanları diğer yıllara göre artış göstermesine rağmen istenilen ölçüde yayılım ve genişleme gösterememiştir. Çünkü sahanın topografik özellikleri yerleşim alanlarının gelişmesine uygun değildir. Murat Nehrinin derince yarmış olduğu vadi dar ve daha çok "V" biçimli vadi özelliği göstermektedir. Dar bir tabana sahip vadide yerleşmeler ancak nehrin sekileri üzerinde yayılmıştır. Başka bir ifadeyle topoğrafya yerleşmenin genişlemesine imkân vermemektedir.



Harita 10. 2017 Yılı Palu Arazi Kullanım Haritası

Palu (Elazığ) Yerleşmesi ve Yakın Çevresinin Uzaktan Algılama Yöntemiyle 1990-2017 Yılları Arasında Arazi Kullanımındaki Değişimlerin Belirlenmesi

Bu doğal faktörlerin sınırlandırıcı etkisi ve yerleşmelerin doğru alan seçimi yapılmadan kurulması Palu ilçe merkezinin genişlememesinin önündeki en büyük etkindir.



Harita 12. Palu ve Yakın Çevresinin Jeomorfoloji haritası



Foto 2. Palu Yamaçları Boyunca Görülen Heyelanlar

Palu ilçe merkezi ve çevresinde eğimin yüksek olması tektonik hareketlerin yaşanması ve topografik engeller göz önüne alınarak yerleşmelerin kurulması gerekmektedir. Palu yerleşiminin yıllar arası seyri göz önüne alındığında Kovancılar ilçe merkezine doğru genişlediği ve genişleyeceği muhakkaktır. Palu yerleşmesinde daha akılcı ve daha bilimsel arazi kullanım kararları alınmalı ve özellikle Palu'nun jeolojik (Tektonik ve yapısal özellikleri) ve Jeomorfolojik özellikleri dikkate alarak arazi kullanım kararları verilmelidir.

KAYNAKÇA

Batty, M. and Howes, D. Predicting Temporal Patterns in Urban Development From Remote Imagery. In Donnay, J.P., Barnsley, M.J., and Longley P.A. (eds.), *Remote Sensing in Urban Analysis*. 2001. 185-204.

He, C., Shi, P., Xie, D., and Zhao, Y. Improving the Normalized Difference Built-Up Index to Map Urban Built-Up Areas Using a Semiautomatic Segmentation Approach. *Remote Sensing Letters*. 2010. 1; 213-221.

Özdemir, M.A; 1989 Kovancılar Ovası ve Yakın Çevresinin Genel ve Uygulamalı Jeomorfolojisi, F.Ü; Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Elazığ

Tonbul, S; 2006 “ Doğal Olaylar Sonucunda Yer Değiştiren Yerleşmelere Bir Örnek: Palu”, Murat Havzası Sayı: 2 s: 28-31, Elazığ