

Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi

Journal of Geomorphological Researches

© Jeomorfoloji Derneği

www.dergipark.gov.tr/jader

E - ISSN: 2667 - 4238



Araştırma Makalesi / Research Article

AŞAğI PINAR (KIRKLARELİ/TÜRKİYE) TARİH ÖNCESİ YERLEŞİMİNİN COğRAFI VERİLER VE CBS TEKNOLOJİLERİYLE YAŞAM ÇEVRESİ ANALİZİ

The Living Environment Analysis of The Prehistoric Settlement of Aşağı Pınar (Kırkırelı/Türkiye) Using Geographical Data and GIS Technologies

Özlem YURTSEVEN UYAR^a & Hüseyin TUROğLU^b

^a İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Bölümü, İstanbul
ozlemyurtsevenuyar@ogr.iu.edu.tr <https://orcid.org/0000-0002-9097-2449>

^b İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul
turogluh@istanbul.edu.tr <https://orcid.org/0000-0003-0173-6995>

Makale Tariğçesi

Geliş 20 Kasım 2022

Kabul 28 Aralık 2022

Article History

Received 20 November 2022

Accepted 28 December 2022

Anahtar Kelimeler

Tarihöncesi yerleşme, Neolitik Dönem
Fiziki Coğrafya, CBS, Yaşam çevresi

Keywords

Prehistoric settlement, Neolithic
Period, Physical Geography, GIS,
Living environment

Atıf Bilgisi / Citation Info

Uyar, Y.Ö. Turoğlu, H. Aşağı Pınar (Kırkırelı/Türkiye) Tarih Öncesi Yerleşiminin Coğrafi Veriler ve CBS Teknolojileriyle Yaşam Çevresi Analizi / The Living Environment Analysis of The Prehistoric Settlement of Aşağı Pınar (Kırkırelı/Türkiye) Using Geographical Data and GIS Technologies, Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi / Journal of Geomorphological Researches, 2023 (10): 78-90

doi: 10.46453/jader.1207499

ÖZET

Kırkırelı il merkezinin güneyinde yer alan Aşağı Pınar tarihöncesi yerleşmesi, MÖ 6200-4700 yıllarına tarihlenen ve Neolitik kültürün Avrupa'ya aktarım sürecini temsil eden bir yerleşmedir. Arkeolojik kalıntı ve buluntular, yerleşme alanlarının belirlenmesindeki temel delillerdir. Tarihöncesi yerleşmelerin yaşam çevresinin, bu delillerin bulunduğu alanlarla sınırlı olmadığı genel olarak kabul edilmektedir. Ancak yaşam çevresinin alan olarak tanımlanması oldukça tartışmalı bir konudur. Bu çalışmada; Aşağı Pınar'da yürütölen araştırmalara katkı sağlamak için CBS teknolojileri kullanılarak Neolitik habitata ait veri üretilmesi, üretilen bu verilerin haritalanması ve bunların coğrafi bakış açısıyla yorumlanması hedeflenmiştir. Tarihöncesi yerleşimleri için ekonomik faaliyetler, güvenlik ve doğal kaynaklara ulaşım belirleyici faktörlerdir. Bu üç faktör, aynı zamanda, doğrudan ya da dolaylı olarak sahanın fiziki coğrafya özelliklerini de temsil eder. Bu temel yaklaşım çerçevesinde; Aşağı Pınar yerleşmesi merkez alınarak, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojileri ile fiziki coğrafya analizleri yapılmıştır. Mekânsal analizler ve arkeolojik referans bilgileri bir arada değerlendirilerek, yerleşimin etkileşim alanının doğal sınırları belirlenmiştir. Bu analiz; bir insanın bir saatte yürüyerek alabileceği mesafe; başlangıç noktasına uzaklık, eğim, akarsular gibi özelliklerin ağırlıkları belirlenerek, 12,5 m yersel çözünürlüğe sahip Sayısal Yükselti Modeli (DEM) üzerinden gerçekleştirilmiştir. Yürüme analizinde "Cost Distance" aracıyla, 10 dakikalık aralıklarla sınıflandırma yapılmıştır. Etkileşimde bulunulan alan; iki saatlik mesafeyle sınırlandırılmıştır. İlk bir saatlik yürüyüş mesafesini kapsayan alan "yoğun etkileşim alanı", ikinci bir saatlik yürüyüş mesafesi ise "erişilebilir alan" olarak tanımlanmıştır. Analiz sonucunda; Aşağı Pınar höyüğü merkez alınarak, "Yoğun etkileşim alanı" ve "Erişilebilir alan" sınırları belirlenmiştir. Erişilebilir alan sınırı; Aşağı Pınar tarihöncesi yerleşimin etkileşim havza sınırı olarak kabul edilmiştir. Genel olarak, düz veya az eğimli, su problemi olmadığı kabul edilen arazilerden oluşan yoğun etkileşim alanının tarımsal faaliyetler için kullanıldığı öngörülmüştür. Erişilebilir alan içerisinde nispeten eğimli ve engebeli alanları ise prehistorik dönemin genel karakterine uygun olarak; hayvancılık, avcılık ve doğadan toplayıcılık faaliyetlerinde kullanıldığı kabul edilmiştir.

ABSTRACT

The Aşağı Pınar prehistoric settlement, located in the south of Kırkırelı city center, is a transitional settlement dating back to 6200-4700 BC and representing the transfer process of Neolithic culture to Europe. Archaeological remains and finds are the primary evidence in determining the settlement area of prehistoric settlements. It is generally accepted that the habitats of prehistoric settlements are not limited to areas containing this evidence. However, the spatial definition of this living environment is a highly controversial issue. In this study, in order to contribute to the prehistoric research carried out in Aşağı Pınar, it was aimed to produce data on the prehistoric habitat using GIS technologies, to make maps of these produced data, and to interpret them from a geographical point of view. Economic activities, security, and access to natural resources are essential for prehistoric community settlements. These three factors also directly or indirectly represent the physical geographical features of the region in the prehistoric period. Within the framework of this basic approach, physical geography analyzes of the region were made using Geographic Information Systems (GIS) technologies, considering the Aşağı Pınar mound as the center. By evaluating spatial analysis and archaeological reference information together, the natural boundaries of the interaction area of the prehistoric

settlement were determined. The weights of features such as the distance a person can walk in one hour, the distance to the starting point, slope, and streams were determined and analyzed using the Digital Elevation Model (DEM) with a spatial resolution of 12.5 m. The gait analysis classification was made at 10-minute intervals with the Cost Distance tool. The interacted area was limited to a distance of two hours. The area covering the first one-hour walking distance was defined as the intensive interaction area, and the second 1-hour distance was defined as the accessible area. As a result of the analysis; By centered on the Aşağı Pınar mound, the boundaries of the Intensive interaction area and Accessible area were determined. The accessible area boundary has been accepted as the interaction basin boundary of the Aşağı Pınar prehistoric settlement. The intense interaction area, which consists of flat or slightly sloping lands, considered to have no water problems, was predicted that be used for agricultural activities. It has been accepted that the relatively sloping and rugged areas within the accessible area were used in animal husbandry, hunting, and nature-gathering activities by the general character of the prehistoric period.

© 2023 Jeomorfoloji Derneği / Turkish Society for Geomorphology
Tüm hakları saklıdır / All rights reserved.

1.GİRİŐ

Farklı coğrafi ve kültürel özellikler gösteren bölgelerinin temas noktasını oluşturan konumu dolayısıyla, Trakya; çevre ve uygarlık tarihinin anlaşılması bakımından ayrıcalıklı bir öneme sahiptir. Bölgeler arası etkileşim alanında yer alan bu gibi sahalar, kimi zaman ilişki sağlayan bir geçiş hattı, kimi zaman etkileşimin kopmasına neden olan bir engel olarak tanımlanır. Ancak kültür tarihi araştırmaları göstermiştir ki Trakya, Anadolu'da doğup gelişen Neolitik kültürün Avrupa'ya aktarılırken yeniden biçimlendirildiği; dolayısıyla bölgeler arasındaki etkileşimin daha karmaşık seyir izlediği bir bölgedir. Bu bölge üzerinden olan geçişlerde Trakya'nın sadece bir köprü olmadığı, gelenler hangi yönden gelirse gelsin, diğer bölgeye geçmeden burada farklı bir uyum süreci geçirdiği anlaşılmaktadır (Özdoğan & Özdoğan, 2007). Bu durum Trakya'yı, tarih öncesi yaşam ve onu şekillendiren çevresel koşullarının araştırılması açısından son derece değerli kılmaktadır. Dikkat çekici coğrafi konumuna ve kültür tarihi bakımından taşıdığı öneme rağmen yeterince araştırılmaması nedeniyle, Trakya; çevresindeki bölgelerle kıyaslandığında, tarih öncesi dönem açısından en az bilinen bölgedir (M. Özdoğan, 2013b). Buradaki bilgi eksikliğinin doğđal sonucu olarak, Asya ve Avrupa arasındaki kültürel etkileşimi açıklamaya çalışan araştırmalar, sonuçların kanıtlanması için gerekli somut çevresel verilerden yoksun kalmış; ileri sürülen çeşitli varsayımlar, üzerlerine çok tartışıldığı halde ispatlanamamıştır (M. Özdoğan, 2011).

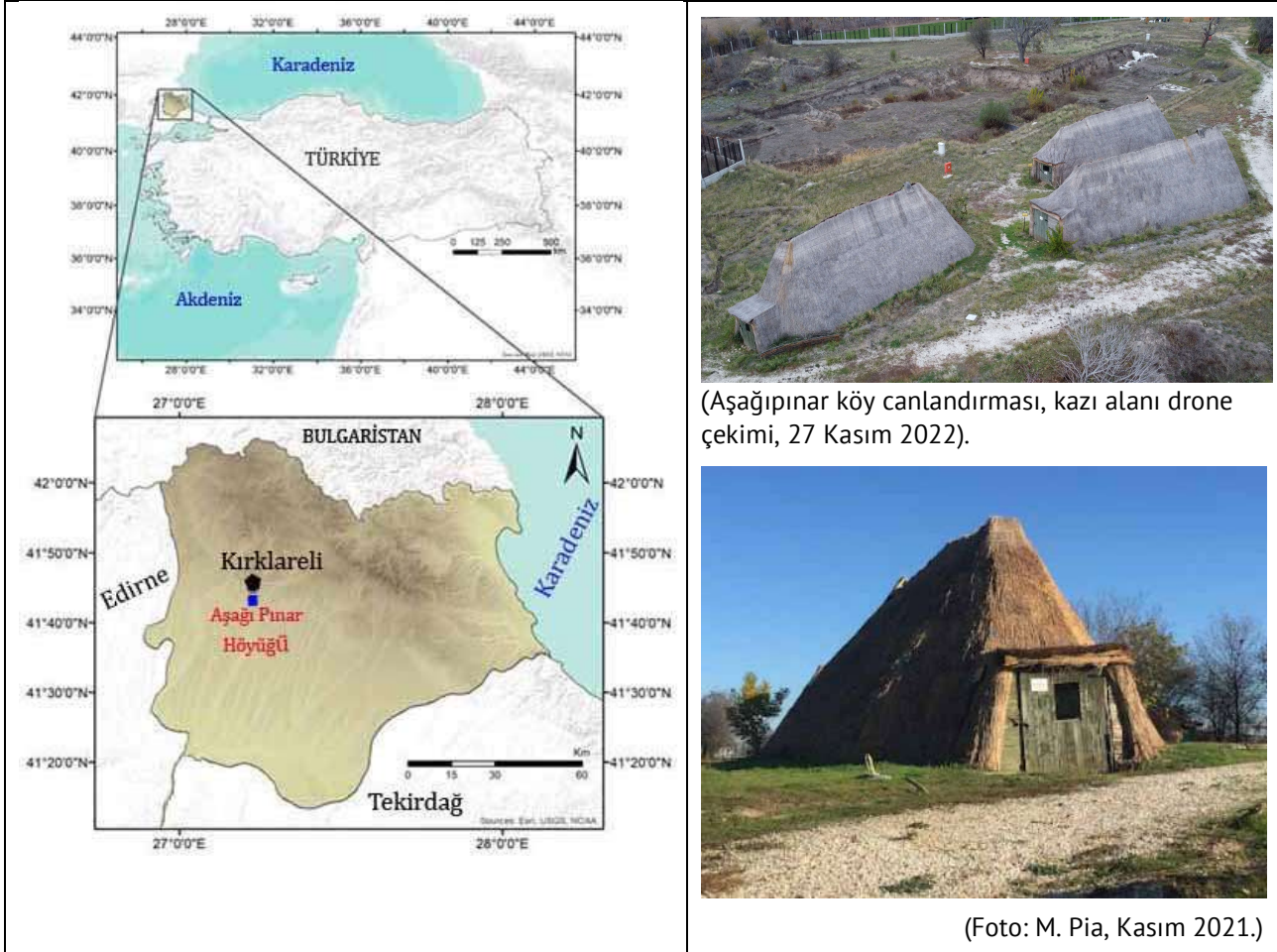
Kültür tarihi araştırmaları; arkeolojik buluntuların tanımlanması, tarihlendirilmesi ve senaryolaştırılması yoluyla

gerçekleştirilmektedir. Oysa özellikle tarih öncesi dönemlere ait fiziki ve kültürel yaşam çevresi coğrafi şartların kontrolünde şekillenmektedir. İklim ve bitki örtüsü başta olmak üzere bioçeşitlilik kontrolünde yapılan avcı-toplayıcılık, jeomorfolojik ve hidrolojik imkânlarla bağlı olarak belirlenen yerleşme yeri seçimi, doğđal organik ya da inorganik malzemeler kullanılarak yapılan aletler, çevrenin tarih öncesi yaşam üzerindeki şekillendirici rolüne işaret etmektedir (Turoğlu, 2006; Turoğlu, 2011). Dolayısıyla tarih öncesi çağların anlaşılması ancak geçmiş yaşam çevresinin tanımlanması ve ardından çevre-kültür ilişkilerinin kurulması yoluyla mümkün olmaktadır. Bu itibarla, stratigrafinin açığa çıkarılması, buluntu ve kalıntıların mekansal ilişkilerinin kurulması arkeolojik araştırmalara önemli katkı yapar. Bu kapsamda analitik fiziki coğrafya verilerinin doğđru ve yeterli içerikleri ile kullanılması kalıntı bulgu lokasyonlarından daha geniş alanlara erişebilen yaşam çevresi ve etkileşim alanının belirlenebilmesine imkan verir (Turoğlu 2007; Turoğlu, 2011). Bunun için arkeolojik kazılardan elde edilen referans bilgiler ve yaşam çevresinin, multidisipliner bir yaklaşımla bir arada değerlendirilmesi, kanıtlanabilir bir geçmişin ortaya çıkarılması açısından anlamlıdır. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojileri tarih öncesi yerleşimlerin habitatını anlama, yerleşim modellerine ait rekonstrüksiyon analizleri için alternatif fırsatlar vermektedir (Turoğlu, 2006; Turoğlu, 2011; Breeze, vd. 2015; Turoğlu, 2020; Liu, vd. 2021).

Kırklareli il merkezinin güneyinde, modern kentin yerleşim sınırında yer alan Aşağı Pınar

tarih öncesi yerleşmesi, Istranca Dağları'nın güneye doğru alçalan eteklerinde, Ergene Havzası'nın kuzeyinde (41°43'17" Kuzey - 27°13'33" Doğu) bulunmaktadır (Şekil 1).

Bu çalışmada; Aşağı Pınar'da yürütülen tarih öncesi araştırmalara katkı sağlamak için CBS teknolojileri kullanılarak prehistorik habitata ait veri üretilmesi, üretilen bu verilerin haritalanması ve bunların coğrafi bakış açısıyla yorumlanması hedeflenmiştir.



Şekil 1: Aşağı Pınar tarih öncesi yerleşmesi lokasyon haritası ve kazı sahası / **Figure 1:** The location map and archaeological site of the Aşağı Pınar prehistoric settlement.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Veri tabanı oluşturulması, analiz ve harita çalışmaları CBS ve UA teknolojileri kullanılarak (Turoğlu, 2020) sayısal ortamda gerçekleştirilmiştir. ArcGIS 10.8 yazılımı imkanlarıyla yapılan analizlerde, etkileşim havzasına ait yersel çözünürlüğü 12,5 m. olan 2008 tarihli, tiff formatında temin edilen ALOS PALSAR High-Resolution DEM verisi (ASF, 2008) kullanılmıştır.

Aşağı Pınar tarih öncesi yerleşmesinin yaşam çevresini belirleyici fiziki coğrafya parametreleri olarak; jeomorfolojik özelliklere ait (Eğim, Bakı, Topografik Engebelilik) yüzey analizleri ve hidrografik özelliklere ait morfometrik indis (Akarsu Güç İndisi, Akarsu

Uzunluk Gradyan İndisi, Topografik Nemlilik İndisi) analizleri çalışılmış, Aşağı Pınar topluluğunun yaşam çevresi analizi için çalışma alanının sınırlarının belirlenmesinde "etkileşim alanı analizi" kullanılmıştır.

Literatürde "Site-Catchment Area Analysis" olarak adlandırılan yerleşme dışı analizler ilk kez Claudio Vita-Finzi ve Eric Higgs (1970) tarafından İsrail'deki çalışmalar sırasında sistematik biçimde uygulanmıştır. Arkeolojik yerleşmeler için "etkileşim alanı" veya "etkileşim havzası" kavramı en genel tanımıyla; yerleşmenin ekonomisinin etkin olduğu, sahanın doğal kaynakları ve teknoloji arasındaki ilişkinin incelenmesi ile belirlenen alandır (Vita-

Finzi, 1978). Buradaki ‘‘Havza’’ terimi jeomorfolojiden alınmıştır ve yerleşme sakinlerinin kaynaklarını elde ettikleri alanı ifade etmektedir (Roper, 1979). Teorik altyapısı etnografik araştırmalar ve ekonomik coğrafyadaki çalışmalar tarafından desteklenen ‘‘Alan-Havza’’ analizinde temel tema; insan ve hayvanların merkezi bir yerden yola çıkararak, mevsime ve arazi koşullarına göre değişen mesafelerde, etkileşimde olunan alanın belirlenmesidir. Buradaki yaklaşım; ekonomiye konu olan kaynağa ulaşmak için alınan yol, yerleşmenin konumu ve işleviyle yakından ilişkilidir. Bu konuda yrtlen arkeolojik araştırmalar; avcı-toplayıcı grupların, yerleşme alanlarından iki saatlik yürüyüş mesafesindeki bir alandan beslendiklerini ortaya koymuştur (Flannery, 1976; Roper, 1979; Bintliff, 1999). Söz konusu mesafe, iskân alanını içine kalan ± 10 km çapındaki bir alana (etkileşim havzası) karşılık gelmektedir. Bu mesafe; tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin yoğun olduğu topluluklarda farklılaşmaktadır. Tarım topluluklarının, yerleşmelerinden bir saatlik yürüyüş mesafesi veya 5 km çapındaki bir alanı, hayvancılık yapan toplulukların ise iki saatlik yürüyüş mesafesi veya 10 km. apındaki bir alanı kullandıkları kabul edilmektedir (Flannery, 1976; Roper, 1979; Bintliff, 1999).

Arkeolojik yerleşmeyi çevreleyen bir veya bir dizi bölge belirlenmesi ve bu alanların kaynak potansiyeli değerlendirilmesinin yapılması esasına dayanan etkileşim alanı analizleri birkaç yolla gerçekleştirilmektedir. Pek çok çalışmada sabit yarıçaplı dairesel bölgeler veya birim zamanda alınan yol üzerinden çalışma alanları bölgesel olarak sınırlandırılmıştır. Bununla birlikte her yerleşmede geçerli olabilecek bir uygulama yönteminden bahsetmek mümkün değildir. Zira yerleşmelerin yer aldığı alanın boyut ve Şekil zellikleri yerleşmelerin niteliğine göre farklılık arz etmektedir. Flannery (1976) etkileşim alanının, bölgedeki doğal kaynaklar esas alınarak belirlenmesi gerektiğini, Bintliff (1999) ise yerleşimlerin konumlarının merkez kabul edilerek bu alanın tespit edilebileceğini belirtmiştir. Her iki bakış açısında da bölge içindeki dik yamaçların, kayalık alanların veya gllerin kullanılamaz alanlar olarak kabul edilmesi gereklidir. Turoğlu (2006; 2007; 2011; 2021) ise arkeolojik

yerleşmelerin etkileşim alanlarının ve araziden faydalanma özelliklerinin belirlenmesinde o dönemin topografik eğim, bakı, yarılma derecesi(engebelilik), yükselti gibi fiziki coğrafya özelliklerinin anlaşılmasını ön plana çıkartmıştır.

Bu referans bilgilerle, bu çalışmada, Aşağı Pınar yerleşmesi için etkileşim alanı olarak belirlenecek sahanın doğal sınırlara ve insan faktörüne bağlı olarak ölçeklendirilmesi esas alınmıştır. Etkileşim alanı belirlenirken yerleşmenin alansal büyüklüğü ve mekânsal etkileşimde bulunulan alanın jeomorfolojik özellikleri ağırlık çarpanı olarak kullanılmıştır. Bir insanın bir saatte alabileceği mesafe; başlangıç noktasından artan uzaklık, eğim koşulları, akarsular, yerleşmeler gibi özelliklerin yürüme etkisi üzerindeki ağırlıkları belirlenerek (Cost Distance aracıyla) 10 dakikalık aralıklarla sınıflandırılan yürüme analizi yapılmıştır. Yaşam evresi; Aşağı Pınar merkezde olacak Şekilde her yöne doğru iki saatlik mesafeyle sınırlandırılmıştır. İlk bir saatlik yürüyüş mesafesini kapsayan alan ‘‘yoğun etkileşim alanı’’, ikinci bir saatlik yürüyüş mesafesi ise ‘‘erişilebilir alan’’ olarak tanımlanmıştır.

Aşağı Pınar topluluğunun yaşam çevresindeki fiziki coğrafya unsurlarının tarihöncesi arazi kullanımına etkisinin belirlenmesi için Jeomorfolojik (eğim, bakı, topografik engebelilik analizleri) ve Hidrografik (Akarsu Uzunluk Gradyan İndisi, Akarsu Güç İndisi, Topografik Nemlilik İndisi analizleri yapılarak sonuçlar haritalanmıştır.

Çalışma alanı yakın çevresinde Neolitik dönemden bu yana büyük jeomorfolojik değişimlerin olmadığı (Turoğlu, 2006) kabul edilerek, güncel verilerle yapılan mekânsal analiz sonuçları, Neolitik döneme ait Jeomorfolojik zellikler hakkında çıkarımlar ve değerlendirmeler yapma amaçlı kullanılmıştır. Yerleşmenin kuzey sınırını oluşturan Haydardere günümüzde akıştan yoksun olduğundan, önceki drenaj durumunun anlaşılabilmesi için havzanın hidrolojik modelinin retilmesi ArcMap, Spatial Analyst Tools imkanları ile gerekleştirilmıştir.

3. BULGULAR

3.1. Aşağı Pınar Yerleşmesi

Aşağı Pınar tarih öncesi yerleşmesi (şekil 1), temelde tarım ve hayvancılığa dayalı geçim ekonomisine sahip, çiftçi yerleşimi olan, bölgede tarıma dayalı ilk köy topluluklarının başlangıç ve gelişiminin izlendiği bir yerleşmedir (E. zdoğan, 2016). Ayrıca, demir ve bakır yataklarıyla tarih boyunca önemli bir konumda olan İstıranca Dağları'na yakınlığı, Orta ve Son Neolitik dönemlerinde Aşağı Pınar'da malahit işçiliğinin gelişmesini sağlamıştır (M. zdoğan, 2013a:14). Çevrede bulunan tatlı su kaynakları burayı çeşitli açılardan yerleşime elverişli kılmaktadır. Aşağı Pınar'ın kuzeyinden geçen ve günümüzde kurumuş olan Haydardere, Ergene Nehri'nin kollarından biri olan şeytandere'ye bağlanır. Benzer şekilde yerleşmenin batısında (günümüzde kurumuş bataklık olan) bir su kaynağı daha bulunmaktadır. Dağ ve ova ortamları arasında bir geçiş alanına konumlanan Aşağı Pınar, hem ormanlık alanlar hem de tarıma uygun ekilebilir araziler ile besin ve hammadde kaynakları bakımından elverişli bir doğal çevreye sahip olmuştur.

1980 yılında yapılan yüzey araştırmalarında ilk olarak "Salhane" ismiyle kayda alınan Aşağı Pınar yerleşmesinde, 1993 yılında başlayan arkeolojik kazı çalışmaları, 4500 m²'lik bir Alana ulaşılarak 2019 yılında tamamlanmıştır. Arkeolojik buluntuların 200x200 m boyutlarında bir alanda yoğunlaştığı gözlenmekle birlikte, yerleşmenin sınırları tam olarak tespit edilememiştir. Dolgu kalınlığı en fazla 3 metreye ulaşan hyk yayvan biçimlidir. M 6200-4700 yılları arasına tarihlenen ve Anadolu kronolojisine göre Son Neolitik – Orta Kalkolitik, Balkan kronolojisine göre İlk Neolitik – Son Neolitik Dönem'e kadar olan süreci kesintisiz olarak yansıtan 9 tabaka tespit edilmiştir. Hyğn kuzeyinde başlayan yerleşim zamanla güneye doğru genişlemiştir (M. zdoğan, 2013b:183).

Aşağı Pınar höyüğünde hayvan kalıntıları üzerine yapılan çalışmalarda yerleşmenin besin ekonomisi ve doğal evre ortamı açısından bilgi vermektedir. Aşağı Pınar etkileşim alanında alageyik, kızıl geyik, karaca, yaban domuzu, yaban sığırı ve Avrupa bizonundan oluşan

toynaklı yabani memeliler avlanmıştır (Benecke, 2008). Alageyik ve karaca ormanlık alanlarda; yaban domuzu dere kenarlarında ve meralarda, kızıl geyik ormanlık ve çayırılık alanlarda avlanan hayvan türlerini oluşturmaktadır (Turan, 1984). Yapraklı ormanlarda, steplerde, bataklık kenarlarında yaşayan bayağı tavşan da avlanan diğer yabani memelilerdendir. Çalışma sahasındaki buluntulardan hareketle, yabani hayvan avcılığı; beslenme, kemik alet işçiliği, deri ve boynuz kullanımı gibi sebeplerle yapıldığı anlaşılmaktadır.

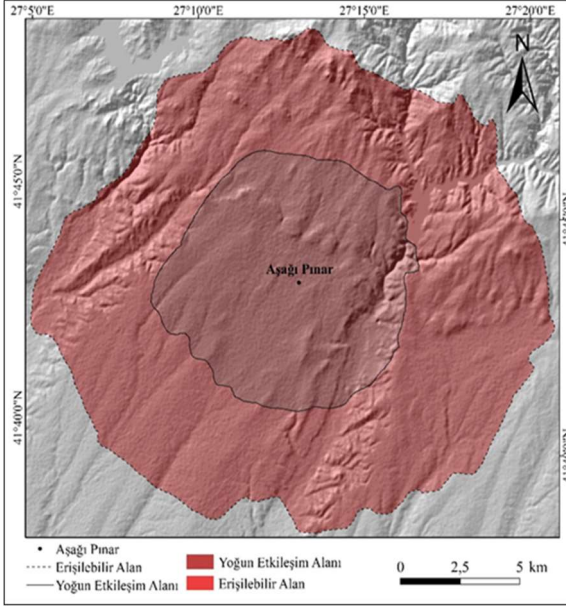
Koyun, keçi, sığır, domuz ve köpek ise evcilleştirilen hayvan türleridir. Koyun, keçi, sığır ve köpek yerel olarak bölgede bulunmayan ve evcilleştirmenin n evreleri görülmeyen hayvan türleridir (Azeri, 2015: 130-138). Aşağı Pınar'da; Batı Anadolu, Yunanistan ve Bulgaristan yerleşmelerine benzer özelliklere sahip tarıma alınan bitki türleri bulunmaktadır. Bunlar; emmer (kavılca) buğdayı (*Triticum dicoccum*) ile einkorn (siyez ya da kaplıca) buğdayı (*Triticum monococcum*) beslenmede önemli yer tutan bitki türleri arasındadır. Mercimek (*Lens culinaris*), mürdümük (*Lathyrus sativus*), burçak (*Vicia ervilia*) ve bezelye (*Pisum sativum*) diğer bitki türleridir (Neef, 1998).

3.2. Etkileşim Analizi

Etkileşim analizinde, jeomorfolojik özelliklerde, Aşağı Pınar yerleşimi periyodundan günümüze önemli değişikliklerin olmadığı varsayımı temel alınmıştır. Etkileşim alanı analizi sonucuna göre belirlenen çalışma alanı; Aşağı Pınar hyğ merkez olmak üzere, kabaca daire şeklinindedir (şekil 2).

Bu şekil özelliği sahanın jeomorfolojisi ile uyumlu olarak ortaya çıkmıştır. 1 saat yürüme mesafesine ait "yoğun etkileşim sahası" ve iki saatlik yürüme mesafesini tanımlayan "erişilebilir alan" olmak üzere iki bölgeden oluşan çalışma sahasında en uzun mesafeler; doğu-batı aksında ve verimli topraklara sahip düz ovanın olduğu güney bölümünde ortalama 11 km kadardır. Buna karşılık, morfolojik kısıtlılıkların bulunduğu kuzey bölümünde aynı sürede ortalama 8,5 km kadar mesafenin kat edilebileceği hesaplanmıştır (şekil 2). Yerleşmenin metrik tabanlı ölçümler ve tarımsal kullanım hesabı dikkate alınarak değerlendirildiğinde 30 ha (300 dekar)

boyutlarına ulaşan toplam etkileşim alanı; yerleşme ekonomisinde ihtiyaç duyulan doğal kaynak potansiyelini karşılayacak büyüklüktedir (Şekil 2).



Şekil 2: Aşağı Pınar Tarihöncesi Yerleşmesine ait Yoğun Etkileşim Alanı ve Erişilebilir Alan / **Figure 2:** Intensive Interaction Area and Accessible Area for the Aşağı Pınar Prehistoric Settlement.

3.3. Jeomorfolojik zellikler

Tarihöncesi toplulukların yerleşim tercihleri için sahanın eğim, topografik engebelik, baki, yükselti, vb. jeomorfoloji elemanları belirleyici rol oynamıştır (Turoğlu, 2007; Turoğlu, 2010; Turoğlu, 2011). Etkileşim alanı içerisinde araziden yararlanma açısından eğim grupları dikkate alınarak, ana topografik özellikler; düzlükler ve düze yakın hafif dalgalı düzlükler,

dalgalı düzlükler ve az eğimli yamaçlar, orta eğimli ve hafif engebeli alanlar, dik eğimli ve çok dik eğimli yamaçlar olarak sınıflandırılıp yüzdelik oranları ve alan hesaplamaları yapılmıştır (Selassie vd., 2015; Turoğlu, 2011; Turoğlu, 2021). Her bir eğim sınıfının uygunluk gösterdiği arazi kullanım özellikleri, yerleşmenin geçim ekonomisi üzerinde yönlendirici rol oynamaktadır (Tablo 1).

Eğim sınıflarının dağılımında en dikkat çekici özellik; düz, düze yakın ve hafif eğimli yüzeyler olarak tanımlanan alanların çalışma alanının %81,38'ini kaplamasıdır (Şekil 3) (Tablo 2). Dalgalı düzlükler ve az eğimli yamaçlar havzanın %9,25'ini oluşturmaktadır. Bu alanlar genellikle; vadiler arası sırtlar, vadi tabanı düzlükleri ile yüksek sahalardaki kademe düzlükleri ve alçak platolardır. Düzlükler ve hafif eğimli araziler ile tepelik sahalardaki yamaçları oluşturan bu alanlar tarım ve bahencilik faaliyetlerini devam ettirmeye uygun sahalardır. Aşağı Pınar etkileşim alanının %6,22'sini oluşturan orta eğimli ve hafif engebeli alanlar ise genellikle akarsu vadileri boyunca yer alırlar. Vadi yamaçlarını, yüksek tepelerin etek bölümlerini kapsayan bu sahalarda mera ve kısmen ormanlık alanlara karşılıklı gelirler. Hayvancılık, avcılık ve doğadan toplayıcılık faaliyetlerinde kullanıma uygundur. Dik eğimli, dik ve çok dik eğimli yamaçların ise yalnızca %3,15 oranındadır. Sınırlı boyutlara sahip olan bu alanlar arazi kullanımından orman ve mera alanlarını oluşturmaktadırlar.

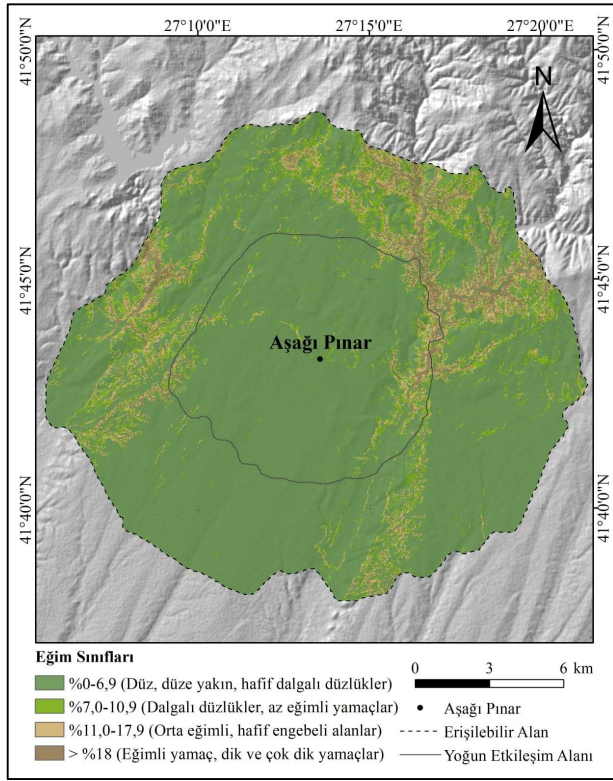
Tablo 1: Çalışma alanındaki eğim, jeomorfik birimler ve arazi kullanımı ilişkisi (Turoğlu, 2021) / **Table 1:** Relationship among the slope features, the geomorphic units, and the land use features in the study area (Turoğlu, 2021).

Jeomorfik Birim	Eğim Sınıfı	Arazi Kullanımı
Düz, düze yakın, hafif dalgalı düzlükler	% 0-6,9	Tarım, bahencilik, yerleşme
Dalgalı düzlükler, az eğimli yamaçlar	% 7,0-10,9	Tarım ve bahencilik, hayvancılık
Orta eğimli, hafif engebeli alanlar	% 11,0-17,9	Hayvancılık, kısmen orman
Dik eğimli ve çok dik eğimli yamaçlar	> % 18	Hayvancılık ve orman

Tablo 2: Aşağı Pınar Yerleşmesi ve evresinin Eğim Analizi Sonuçları / **Table 2:** Slope analysis results of the Aşağı Pınar settlement and its surroundings.

Eğim	Değer	Alan (m ²)	Oran (%)
	% 0-6,9	244.021,63	81,38
	% 7,0-10,9	27.721,87	9,25
	% 11,0-17,9	18.650,02	6,22
	> % 18	9.456,48	3,15

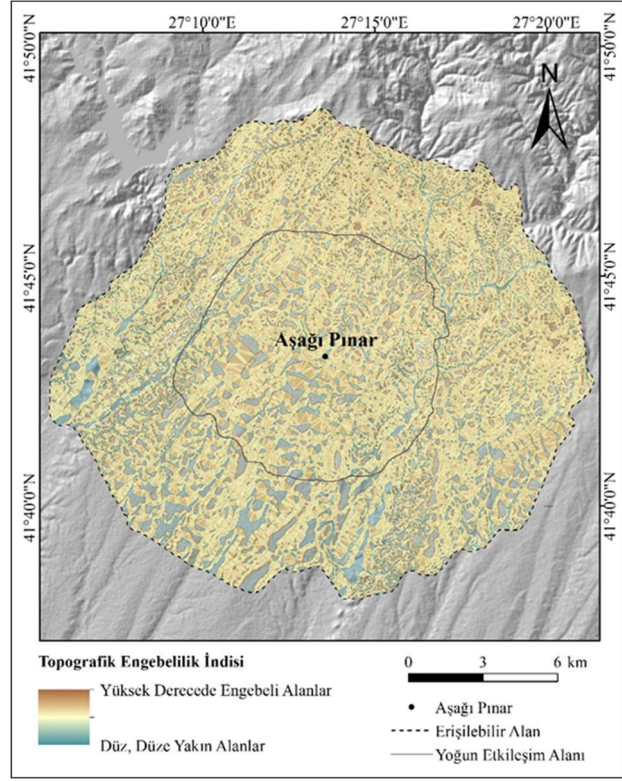
Engebelilik haritası değerlendirildiğinde ise benzer Şekilde, indeksin maksimum seviyelere ulaştığı yerlerin, yoğun etkileşim sahasının dışında daha fazla olduğu görülmektedir. İlk bir saatlik yürüyüş mesafesini kapsayan yoğun



Şekil 3: Aşağı Pınar yerleşmesi ve çevresinin eğim haritası.

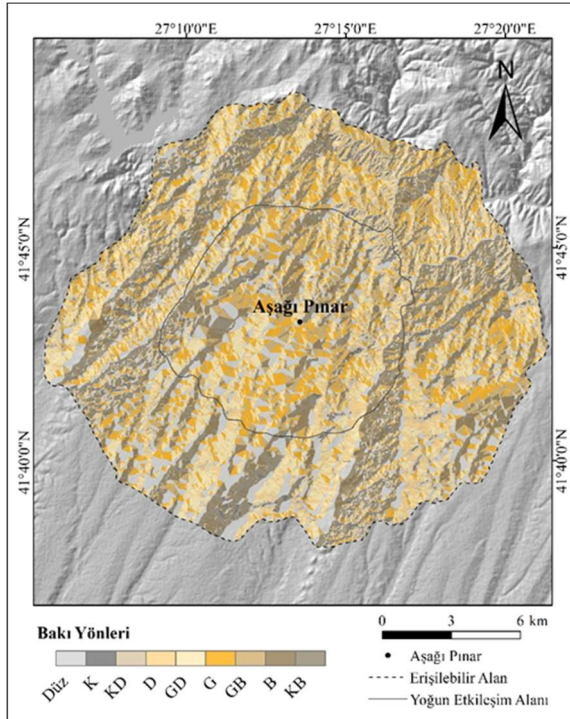
Figure 3: Slope Map of the Aşağı Pınar settlement and its surroundings.

etkileşim sahası iinde dşk olan engebelilik değerleri, iki saatlik yryş mesafesini kapsayan erişilebilir saha içerisinde daha yüksek seviyelere erişmektedir (Şekil 4).



Şekil 4: Aşağı Pınar yerleşmesi ve çevresinin topografik engebelilik haritası.

Figure 4: Topographic roughness map of the Aşağı Pınar settlement and its surroundings.



Şekil 5: Araştırma sahasının baki haritası.

Figure 5: Aspect map of the research area.

Tablo 3: Çalışma sahasının baki analizi sonuçları.

Table 3: Aspect analysis results of the study area.

	Yn	Alan (m ²)	Oran (%)
Baki	Düz	60.540,00	20,18
	K	10.200,00	3,40
	KD	9.750,00	3,25
	D	23.400,00	7,80
	GD	48.360,00	16,12
	G	41.310,00	13,77
	GB	38.640,00	12,88
	B	39.030,00	13,01
	KB	28.620,00	9,54

Çalışma sahasında engebeli alanların nispeten az yer kapladığı görülmektedir. Sahanın büyük bir çoğunluğu düşük engebelilik değeri gösterdiğinden, tarımsal faaliyetleri ve ulaşımı sınırlandıran alanların az olduğu söylenbilir. Engebeliliğin görece fazla olduğu sahalarda,

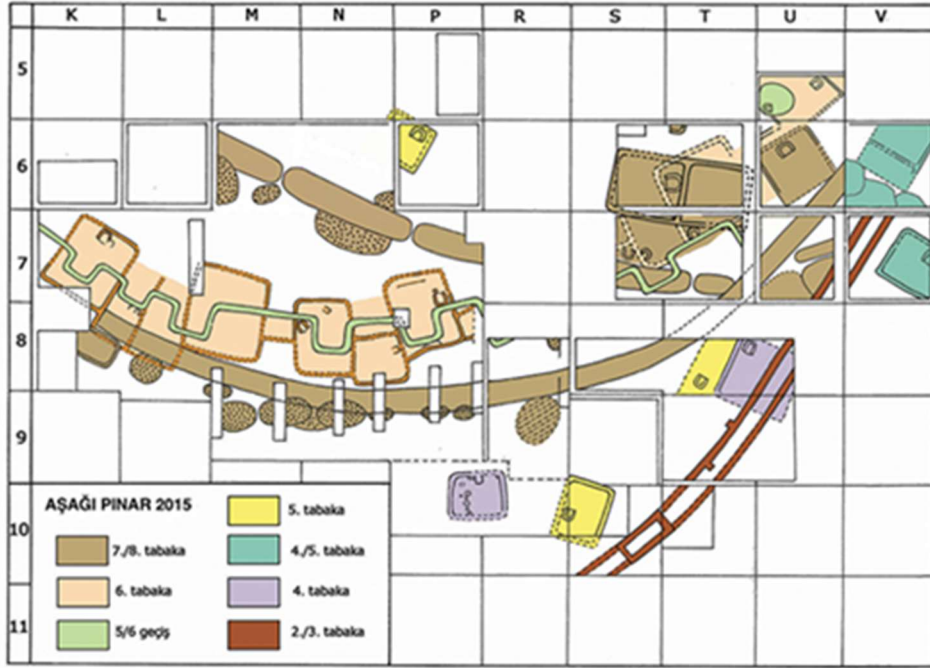
yoğun etkileşim alanına kıyasla tarımsal faaliyetler ve ulaşım açısından elverişli olmayan bölgelerdir ve fakat bu gibi bölgelerin yabani yaşam bakımından daha zengin olan alanlar olması hayvancılık, avcılık ve toplayıcılık gibi faaliyetlere elverişlilikleri dolayısıyla tarih öncesi yaşam için farklı imkanlar sunmaktadır.

Aşağı Pınar etkileşim alanının bakı haritasında yamaç yönelim oranları sırasıyla güneydoğu (%16,12), güney (%13,77), batı (%13,01), güneybatı (%12,88), kuzeybatı (%9,54), doğu (%7,80), kuzey (%3,40) yönlerindedir. Çalışma sahası en az kuzeydoğu (%3,25) yönlenmiştir. Düz alanlar ise sahanın %20,18'ini oluşturmaktadır. Genel olarak güney yönelimli olan arazide, batı yönelimli alanlar ikinci sıradadır. Yoğun etkileşim alanının dışında yer

alan dik eğimli yamaçlarda ise kuzey bakı grubunun daha fazla alan kapladığı görülmektedir (Tablo 3, Şekil 5).

Etkileşim alanının büyük bölümünün güney ve batı yönelimli ya da düz arazilerden oluşması güneşlenme süresinin ve etkisinin daha uzun olmasına ve dolayısıyla zirai verimliliğin de yüksek olmasına fırsat vermektedir.

Genel bakı yönünün güney grubunda fazla olması, tarım ve bahçecilik faaliyetlerinde vejetasyon süresi açısından anlamlı avantajlar sunmaktadır. Buna karşın yerleşmenin, ilk evresinde kuzey yönüne açık olarak inşa edilmesinde, höyüğün kuzeyinde bulunan su kaynaklarının etkili olduğu düşünülmektedir (Şekil 6).



Şekil 6: Aşağı Pınar tarihöncesi yerleşimi "kuzey alan" vaziyet planı (kazı arşivinden alınmıştır) / **Figure 6:** The site plan of the Aşağı Pınar prehistoric settlement 'northern sector' (taken from the excavation archive).

MÖ. 6. binin ilk çeyreğine tarihlenen ve İlk Neolitik Dönemin sonunu temsil eden 6. tabakada kazısı yapılan ve 5x110m ölçülerindeki bir alanda yer alan, alanları 35-65m² arasında değişen 20 mekân, kuzeye doğru içbükey bir yay çizen bitişik düzende inşa edilmiştir (Şekil 6) (M. Özdoğan, 2010: 362; E. Özdoğan, 2011: 214).

Yerleşme vaziyet planının bu şekilde gelişmesi, su kaynaklarının yanı sıra ilk bakışta Holosen Klimatik Optimumu'nun sağladığı iklimsel avantajları düşündürmektedir. Klimatik çıkarımlara imkân veren, Anadolu'da

gerçekleştirilmiş ve radyometrik tarihlendirmeleri yapılmış araştırmalarının sonuçları; Anadolu'yu etkisi altına alan soğuk ve sıcak iklim koşullarının genel anlamda, küresel iklimik olaylarla paralellik gösterdiğine işaret etmektedir. Özellikle Orta Anadolu için genelleştirilmiş Holosen iklimik olayları (Roberts, vd. 2001; Jones, vd. 2007; Şenkul, vd. 2013; Turoğlu, 2015; Jacobson, vd. 2022), söz konusu 6. tabakanın iskân süresini içine alan dönemde sıcak-yarı kurak iklim koşullarının egemen olduğuna işaret etmektedir.

Ancak bu benzeşme konsepti içinde; iklim elemanlarının karakteristik özelliklerinde, şiddetleri ve etki surelerinde hem kronolojik ve hem de bölgesel anlamda farklılıklar gözlenebilmektedir (Turoğlu, 2015). Dolayısıyla sıcak ve soğuk dönemlerin zamanlaması; çeşitli atmosfer dolaşımı desenlerindeki değişiklikler ve jeomorfolojik faktörlerin etkisiyle, coğrafi yer ve konuma yakından bağlı olarak değişkenlik gösterdiğinden, araştırma sahası özelinde paleoklimatolojik proksi analizleri ile tarihlendirme çalışmaları tamamlanmadan bu yönde bir neden-sonuç ilişkisi kurmak řu aşamada çok güvenilir değildir.

3.4. Hidrografik zellikler

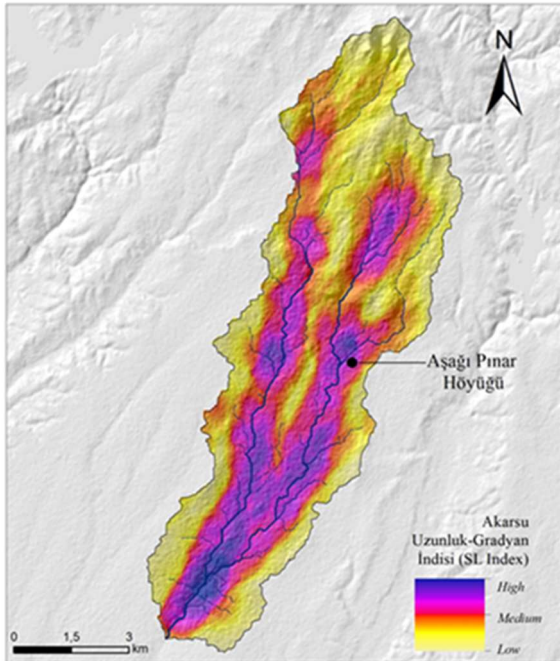
Ergene nehir sisteminin alt havzalarından biri olan Anaay Havzası'nda şeytandere'nin alt dizinlerinden birini oluşturan Haydardere, Aşağı Pınar yerleşmenin en önemli su kaynağı durumundadır. Maksimum yksekliti 440 metreyi bulan havzanın neredeyse tamamı tarım için uygun koşullara sahiptir.

Çalışma alanındaki drenaj ağının akarsu etki gücünü anlamak için Akarsu Uzunluk-Gradyan İndisi (SL) analizi (Keller ve Pinter, 2002: 128-134) yapılmıştır. SL analiz sonuç değerleri 19-

132 arasında değişmekte olup, ortalama SL değerleri 53,4'tür. SL Index haritası incelendiğinde Haydardere Havzası üzerinde yer yer yüksek değerler görülmekle birlikte maksimum değer Haydardere'nin, komşu dereye (imenli) katıldığı nokta itibariyle mecra istikametinde olduğu gözlenmiştir (şekil 7).

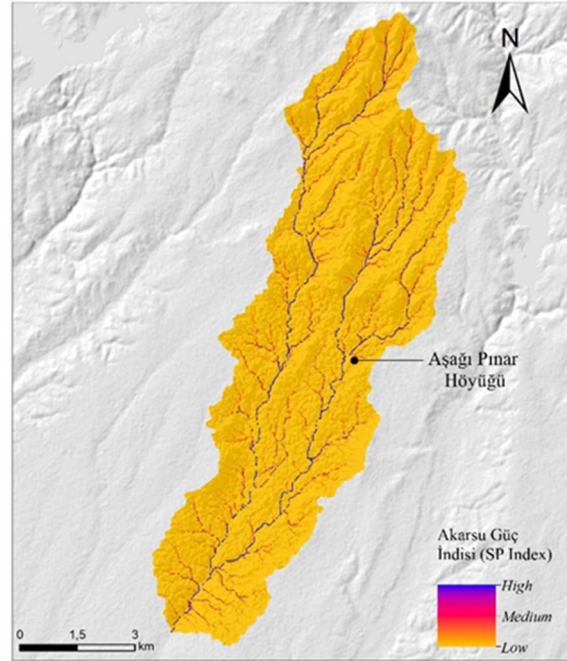
Akarsu etki gücünü fazla olduğu bu nokta Aşağı Pınar'ın yaklaşık 6,5 km güneybatısında yer almaktadır. Burada akarsu aşınımına bağlı olarak görece derin ve dik yamaçların gelişmesi, ulaşım için yaya geçişlerinde engel veya zorluk olasılığını da beraberinde getirmektedir. Aşağı Pınar hyğnn kuzey istikametindeki etkileşim mesafesinin daha kısa olması (aynı sürede $\pm 8,5$ km) da bu yaklaşımı doğrulamaktadır (şekil 2, 3, 4). Sahanın güney bölümü ise eğim koşullarının yürüme için kuzey bölüme oranla daha uygun olması (şekil 2, 3, 4) (Tablo 1, 2) beşeri faaliyetleri ve mobiliteyi kolaylaştırdığı yönünde değerlendirilebilir.

Akarsuyun akışı sırasında ürettiği enerjinin zaman içindeki değişimini ifade eden Akarsu Gücü İndisi (SPI) analizi (Moore, vd. 1991) sonuçlarına göre Haydardere Havzası'nda SPI değerleri -1,73 (Düşük) ile 12,77 (Yüksek) arasında değişmektedir (şekil 8).



şekil 7: Haydardere Havzası Akarsu Uzunluk Gradyan İndisi (SL Index).

Figure 7: Haydardere Basin Stream Length Gradient Index (SL Index).

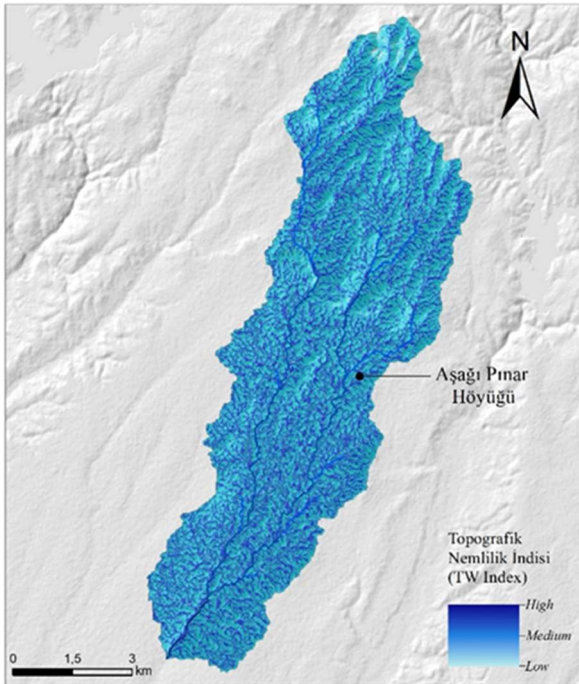


şekil 8: Haydardere Havzası Akarsu Gücü İndisi (SPI).

Figure 8: Haydardere Basin Fluvial Power Index (SPI).

Dokuz sınıfa ayrılan indekste 6'dan düşük değere sahip, taşkın riski yüksek alanlar oldukça geniş alan kaplamaktadır. Düşük SPI değerlerine sahip düz ve düze yakın alanlar taşkın riski fazla olan sahalardır (şekil 3, 4, 8). Eğimin fazla olduğu alanlarda SPI indeks değerleri artmaktadır (şekil 3, 4, 8). Ana akarsuyun aşağı mecrasında bulunan nispeten dik yamaçlı vadilerin ve yarılmanın fazla olduğu alanlarda SPI değerleri artış göstermektedir. Nitekim bu bölgede bir önceki aşamada gerçekleştirilen SL Index'te de maksimum değerler görülmüştür.

Aşındırma gücü ve sediment transferi açısından en yüksek etkiyi gösteren bu saha Aşağı Pınar'ın güneybatısında yer almaktadır. Akarsuyun, yerleşmeye en yakın olduğu noktada ise güç kaybettiği gözlenmektedir. Çevreden katılan kollara rağmen SPI'nin, beklenen aksine yüksek değerler göstermemesi, topografik eğim koşulların kontrol etkisinden kaynaklanmaktadır. Burada akış hızının azalması ve bağlantılı olarak biriktirmenin artması; taşkına bağlı geçici göllenmelerin doğal sonucu olarak kabul edilmektedir. Zira yerleşmenin ilerleyen evrelerinde güney yönünde yer değiştirmesinin, söz konusu taşkın olayları ile ilişkili olduğuna işaret etmektedir.



şekil 9: Haydardere Havzası Topografik Nemlilik İndisi (TWI) / **Figure 9:** Haydardere Basin Topographic Humidity Index (TWI).

Topoğrafyadaki nem dağılışı ve yeraltı suyu akışını belirlemeye yarayan indekslerden

Topografik Nemlilik İndisi (TWI) (Beven & Kirkby, 1979; Sorenson, vd. 2006); 3,52 (Düşük) - 22,02(Yüksek) arasında değişen değerlerle hesaplanmıştır (şekil 9). Yüksek indeks değerleri, su tutma kapasitesinin arttığını ve nemli saha özelliklerinin hâkim olduğunu, düşük indeks değerleri ise su tutma kapasitesinin düşük olduğunu, nemlilik oranının azaldığını göstermektedir. Haydardere Havzası'nda akarsu yatağına yakın ve düşük eğim derecelerine sahip olan alanlarda indeks değerlerinin arttığı gözlenmiştir. Bu sahadaki yüzeysel suların hızlı bir şekilde drene edilememesi, suya doğunluğun fazla olmasına, sızmanın ve toprak neminin artmasına ve su tablasının yüksekliğine işaret etmektedir. Topografik nemlilik sınıfları ve bunların alansal dağılışları yerleşmenin yaşam çevresine ait tarımsal faaliyetler ve yetiştiriciliği yapılan ürün çeşitleri hakkında pozitif öngörü fırsatı vermektedir.

4. TARTIşMA

Bu araştırmada kullanılan yüzey analizleri ve morfometrik analizler araştırma konusunun amacına katkı yapmak üzere gerçekleştirilmiş olup, sonuçlar jeomorfoloji prensipleri ve önceki arkeolojik araştırmalara ait bulgu ve değerlendirmeler ile ilişkilendirilerek yorum yapılması amaçlı kullanılmıştır.

Yüzey analizleri ve morfometrik analizler tek başına yeterli olmayıp, "kanıtlanabilir geçmişin" her yönüyle bir bütün olarak, multidisipliner yaklaşımla ortaya konulması; geçmiş ortam koşullarında meydana gelen değişimlerin ve bunların zamanlarının belirlenmesini gerektirir. Zira 6. tabakanın, beklenen bakı yönüne aykırı olarak, kuzey yönüne açık inşa edilmesi konusunda yalnızca mekânsal verilere dayanarak anlamlı bir açıklama yapılması şimdilik çok mümkün olmamıştır. Başta ilgili döneme ait paleoklim özellikleri olmak üzere, geçmiş doğal ortam koşullarındaki kısa ve uzun dönemli değişimlerin belirlenmesi için multidisipliner kaynak ve yöntemlere başvurulması bu konudaki veri eksikliklerinin tamamlanmasına katkı yapacaktır. Bu konudaki önemli veri türlerinden biri; geçmiş dönemin iklim kayıtlarına ait doğal unsurlar olan proxy data niteliğindeki paleoklimsel verilerdir. Bu

veriler Aşağı Pınar yerleşmesinin iskân döneminde meydana gelen değişikliklerinin tespit edilmesindeki önemli doğal göstergeçlerdir. Çalışma sahası içindeki eski bataklık çökellerinden alınan örneklerde yapılacak proksi temelli analizlerle yerleşmenin iskân süresini kapsayan Holosen paleoklimatolojisinin araştırılması; iklimsel ve çevresel değişiklikler ile kültür tarihi değişikliklerinin ilişkilendirilmesine imkân sağlayacaktır.

5. SONUÇ

Etkileşim havzası analizleri; tarih öncesi yerleşimlerin yaşam ortamlarını anlamaya yönelik, CBS teknolojileri kullanılarak gerçekteştirilen çalışmalardan biridir. Bu yaklaşım; Aşağı Pınar tarih öncesi yerleşmesinin yaşam çevresine ait coğrafi veri üretilmesi amaçlı olarak uygulanmıştır.

Aşağı Pınar höyüğü merkez alınarak, bölgenin jeomorfolojik özellikleri kontrolünde “Yoğun etkileşim alanı (Bir saatlik yürüme mesafesi)” ve “Erişebilir alan (iki saatlik yürüme mesafesi)” sınırları belirlenmiştir. Erişebilir alan sınırı; Aşağı Pınar tarihöncesi yerleşimin etkileşim havza sınırı olarak kabul edilmiştir.

Yerleşmenin 30 ha (300 dekar) boyutlarına ulaşan toplam etkileşim havzasının jeomorfolojik ve hidrolojik analiz sonuçlarına göre öngörülen kaynak potansiyeli; Aşağı Pınar tarihöncesi 6. tabaka yerleşim plan ve yapıları ile arkeolojik buluntulara dayalı olası nüfusun zirai faaliyetleri için uyumlu büyüklükte ve özellikte olduğu anlaşılmaktadır.

Düşük eğim ve engebelilik değerlerine sahip olan ve aynı zamanda topografik nemliliğin de yüksek olduğu, aynı zamanda bakı koşullarının da zirai verimliliği arttıran nitelikte olması nedeniyle, yoğun etkileşim sahasının tarımsal faaliyetler için kullanıldığı kabul edilmektedir. Bu analitik değerlerin işaret ettiği tarımsal faaliyetler için uygun sahalarda ayrıca elverişli ulaşım koşulları sunarak Aşağı Pınar topluluğunun mobilitesine olanak tanımiş olmalıdır.

Erişilebilir alan içerisinde tepelerin etek bölümleri ve akarsu vadileri boyunca yer alan, mera ve ormanlık alanlara karşılıklı gelen eğimli ve engebeli alanları ise prehistorik dönemin

genel karakterine uygun olarak; hayvancılık, avcılık ve doğadan toplayıcılık faaliyetlerinde kullanıldığı öngörülmektedir.

Sadece dağ ve ova morfolojileri arasında bir geçiş alanına konumlanması değil, ayrıca yerleşmenin en önemli su kaynağı olan Haydardere'nin doğal drenaj ve akım potansiyeli de dikkate alındığında; yerleşim alanı ve öngörülen tarım alanı lokasyonlarının doğru tercihler olduğu görülmektedir.

Aşağı Pınar topluluğunun doğru habitat tercihleri; artı ürün kaygısını ortadan kaldırdığına işaret etmektedir. Araştırmanın bu sonucu; Trakya Neolitikünde gelişim momenti düşük ve fakat sosyal tabakalanmanın olmadığı daha eşitçil ve barışçıl bir yaşamın varlığı yönündeki arkeolojik değerlendirmeler ile uyumlu ve birbirini doğrular nitelik göstermektedir.

KAYNAKÇA

- ASF (2008). ALOS Phased Array Type L-band Synthetic Aperture Radar. <https://asf.alaska.edu/data-sets/sar-data-sets/alos-palsar/>
- Azeri, N., (2015). Aşağı Pınar Höyüğü Kalkolitik Dönem Kemik Buluntularının Değerlendirilmesi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Benecke, N., (2008). Tierhaltung und Jagd in den mittel-und spätneolithischen Siedlungen von Aşağı Pınar, yayımlanmamış rapor.
- Beven, K.J. & Kirkby, M.J. (1979). A physically based, variable contributing area model of basin hydrology / Un modéle à base physique de zone d'appel variable de l'hydrologie du bassin versant. <https://doi.org/10.1080/02626667909491834>
- Bintliff, J. (1999). Settlement and Territory. İçinde: G. Barker (Ed.), Companion Encyclopedia of Archaeology 1 (s. 505-545). Routledge.
- Breeze, P.S., Drake, N.A., Groucutt, H.S., Parton, A., Jennings, R., White, T.S., Clark-Balzan, L., Shipton, C., Scerri, E.M.L., Stimpson, C.M., Crassard, R., Hilbert, Y., Alsharekh, A., Al-Omari, A., Petraglia, M.D. (2015). Remote sensing and GIS techniques for reconstructing Arabian palaeohydrology and identifying archaeological sites. Quaternary International, 82: 98-119. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01829327>
- Eres, Z., Hansen, S., E., Özdoğan, M., Parzinger, H., Schwarzberg, H. (2015). Kırklareli Projesi, Türk-Alman Ortak Projesinin 20. Yıl Dönümünde

- Araştırmalara Toplu Bakış. İçinde: Ü. Yalın, ve H. Bienert (Editörler), *Anatolicum Metallicum* Abschnitt 2 (s. 131-146). Bochum.
- Flannery, K. (1976). The Village and Its Catchment Analysis. *The Early Mesoamerican Village*, 91-95.
- Jacobson, M.J., Pickett, J., Gascoigne, A.L., Fleitmann, D., Elton, H. (2022) Settlement, environment, and climate change in SW Anatolia: Dynamics of regional variation and the end of Antiquity. *PLoS ONE* 17(6): e0270295. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270295>
- Jones, M.D., Roberts, C.N., Leng, M.J. (2007). Quantifying climatic change through the last glacial-interglacial transition based on lake isotope palaeohydrology from central Turkey. *Quaternary Research*, 67: 463–473.
- Keller, E.A. & Pinter, N. (2002). *Active Tectonics: Earthquakes, Uplift and Landscape*. 2nd Edition. Prentice Hall.
- Liu, J., Zou, Q., Hu, Q., Zhang, C. (2021). A Settlement Landscape Reconstruction Approach Using GIS Analysis with Integrated Terrain Data of Land and Water: A Case Study of the Panlongcheng Site in the Shang Dynasty (Wuhan, China). *Remote Sensing*, 13: 5087. <https://doi.org/10.3390/rs13245087>
- Moore, I.D., Grayson, R.B., Ladson, A.R., (1991). Digital terrain modeling: a review of hydrological, geomorphological and biological applications. *Hydrological processes*, 13(4): 305-320. <https://doi.org/10.1002/hyp.3360050103>
- Neef, R. (1998). On the Crossroads Between Asia and Europe. *Archaeobotany in Turkish Thrace*, in 1998 Toulouse JWEP Sempozyumu, Basılmamış Bildiri Metni.
- Özdoğan, E. (2011). Settlement Organization and Architecture in Aşağı Pınar. Early Neolithic Layer 6. R. Krauss iinde, *Beginnings – New Research in the Appearance of the Neolithic between Northwest Anatolia and the Carpathian Basin* (s. 213-223). Verlag Marie Leidorf.
- Özdoğan, E. (2016). Diversity and homogeneity among the early farming communities of Western Anatolia, *Documenta Praehistorica*, 43: 1-19.
- Özdoğan, M. (2010). 2008 Yılı Kırklareli Yüzey Araştırması. XXXI. Araştırma Sonuçları Toplantısı (II), (s. 357–374).
- Özdoğan, M. (2013a). Placing Eastern Thrace in Cultural and Environmental Context a Survey on Archaeological Reconnaissance, *International Conference: Where Are the Sites? Research, Protection and Management of Cultural Heritage*, 5-8 December 2013, Bulgarian.
- Özdoğan, M. (2013b). Neolithic Sites in the Marmara Region Fikirtepe Pendik Yarımburgaz Toptepe Hoca eşme and Aşağı Pınar. *The Neolithic in Turkey*, 167-269.
- Özdoğan, M. & Özdoğan, E. (2007). Tarihöncesi Dönemde Trakya. *Aktüel Arkeoloji*, 10-24.
- Roper, D. C. (1979). *The Method and Theory of Site Catchment Analysis: A Review II*. New York: Academic Press.
- Roberts, N., Reed, J.M., Leng, M.J., Kuzucuoğlu, C., Fontuge, M., Bertaux, J., Woldring, H., Bottema, S., Black, S., Hunt, E., Karabiyikoğlu, M. (2001). The Tempo of Holocene Climatic Change in the Eastern Mediterranean Region: New High-Resolution Crater-Lake Sediment Data from Central Turkey. *The Holocene*, 11(6): 721-736.
- Selassie, Y., Anemut, F., Addisu, S. (2015). The effects of land use types, management practices, and slope classes on selected soil physico-chemical properties in Zikre watershed, North-Western Ethiopia. *Environmental Systems Research* 4/3: 1–7.
- Sorenson, R., Zinko, U., Seibert, J. (2006). On the calculation of the topographic wetness index: evaluation of different methods based on field observations. *Hydrology and Earth Systems Sciences*, 10: 101–112. <https://doi.org/10.5194/hess-10-101-2006>
- şenkul, ., Özdemir, M.A., Eastwood, W.J. (2012). Vegetation Cover and Climatic Conditions of Southwest Anatolia according to the Pollen Records during Early to Mid-Holocene. *Afyon Kocatepe University Journal of Sciences*, 12: 1-11.
- Turan, N. (1984). *Türkiye'nin Av ve Yaban Hayvanları Memeliler, Ongun Kardeşler Matbaacılık Sanayi; Ankara*
- Turoğlu, H. (2006). Yoncatepe (Van) Arkeolojik Sahası ve Onun Yakın evresi İçin CBS ve UA Teknolojileri ile Paleo-Landuse Analizi. 4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri (s. 1-8). İstanbul.
- Turoğlu, H. (2007). Yoncatepe (Van) arkeolojik sahası paleo-landuse çalışmalarında fiziki coğrafya verileri. İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Türkiye Kuaterner Sempozyumu_16–18 Mayıs 2007, Sempozyum Kitabı: 76–87, İstanbul.
- Turoğlu, H. (2010). Kızılırmak Deltası ve yakın çevresinin jeomorfolojik özellikleri ve insan yaşamındaki etkileri. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Anadolu Araştırmaları Dergisi, XIX/1–2006: 99–111. İstanbul.
- Turoğlu, H. (2011). Reconstructing the paleolanduse of Urartian period for Yoncatepe Archaeologic Site (Van, Turkey), ISBN 978–975–9060–84–8, antay Kitapevi, İstanbul.
- Turoğlu, H. (2015). Tarihlendirilmiş Bazı Jeomorfolojik Verilere Dayandırılan, Anadolu'nun Kuaterner İklim Özellikleri Rekonstrüksiyonu. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri

Enstitüsü: Coğrafya'da Yeni Yaklaşımlar, Prof.Dr. İbrahim Atalay'ın 45. Meslek Yılına Armağan, s: 75-102.

Turoğlu, H. (2020). Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Esasları (Güncellenmiş 5. Baskı), ISBN 978-975-9060-51-0, Çantay Kitapevi, İstanbul.

Turoğlu, H. (2021). A preliminary study on reconstructing land use during the Bronze and Iron Ages in the Kızılırmak Delta (Turkey) by means of geographical data. *Arabian Journal of Geosciences*, 14: 1364, 1-10. <https://doi.org/10.1007/s12517-021-07781-1>

Vita-Finzi, C. (1978). *Archaeological Sites in Their Setting*. London: Thames and Hudson.

Vita-Finzi, C. & Higgs, E.S. (1970). Prehistoric Economy in the Mount Carmel Area of Palestine: Site Catchment Analysis. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 36: 1-37.