İzmir- Efes Selçuk'ta Meta-Boksit ve Zımpara Oluşumlarının Jeokimyası, Tarıma Katkı Potansiyeli ve Jeoturizm Perspektifi

Gizem HATİPOĞLU*
Eda AVCI**
Murat HATİPOĞLU***

1. Giriş

Efes Selçuk ve yakın çevresi, Menderes Masifi'nin batı kesiminde yer almakta olup, metamorfik kayaçların geniş alanlar kapladığı bir jeolojik yapıya sahiptir. Bu metamorfik temeli oluşturan gnays, mermer, şist ve fillit türü kayaçlar, bölgedeki meta-boksit ve zımpara (korindonlu şist) oluşumlarının ana jeolojik zeminini meydana getirmektedir. Söz konusu birimler, özellikle Alüminyum (Al), Demir (Fe) ve Titanyum (Ti) Oksit mineralleri bakımından zenginleşmiş olup, ikincil boksitlenme süreçleri sonucunda ekonomik değere sahip meta-boksit zonları oluşmuştur.

Selçuk'un kuzeydoğusunda, Aydın Dağları'nın uzantılarında gözlenen korindon ve diaspor içeren zımpara yatakları, Türkiye'de bilinen en eski endüstriyel hammadde kaynaklarından biridir. Bu alanlarda geçmişte gerçekleştirilen zımpara madenciliği faaliyetleri, hem bölgenin ekonomik tarihine katkı sağlamış hem de yerel topoğrafyanın şekillenmesinde izler bırakmıştır. Günümüzde üretim büyük ölçüde azalmış olsa da bu tür jeolojik kalıntı alanları ve eski ocak sahaları, jeoturizm kapsamında değerlendirilmesi mümkün olan endüstriyel miras unsurları olarak önem taşımaktadır.

* Dokuz Eylül Üniversitesi, Efes Meslek Yüksekokulu, Otel, Lokanta ve İkram Hizmetleri Bölümü, Turizm ve Otel İşletmeciliği Programı, gizem.hatipoglu@deu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0224-9953.
** Dokuz Eylül Üniversitesi, Efes Meslek Yüksekokulu, Otel, Lokanta ve İkram Hizmetleri Bölümü, Turizm ve Otel İşletmeciliği Programı, eda.avci@deu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3834-7707.
*** Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir Meslek Yüksekokulu, El Sanatları Bölümü, Kuyumculuk ve Takı Tasarımı Programı, murat.hatipoglu@deu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4345-9052.

Jeokimyasal açıdan, Selçuk doğusundaki zımparalar yüksek Alüminyum Oksit (Al_2O_3, %71) Demir Oksit (Fe2O3, %15) ve Titanyum Oksit (TiO2, %3) içeriği ile karakterizedir. Cevheri oluşturan korundum, hematit, rutil, kuvars, pirit vb minerallerin ayrışma ürünleri, mikrobize (un haline) getirildikten sonra toprak zenginleştirici mineral gübresi olarak da kullanılabilmektedir. Özellikle bu cevherin içerdiği zengin demir, alüminyum, titanyum, sirüsyum ve iz elementlerin tarımsal üretim açısından izlenmesi, zirai gübre hammaddesi olarak potansiyel değerlendirme çalışmalarını gündeme getirmektedir. Ancak bu mineral gübresinin doğrudan kullanımından önce, pH dengesi, ağır metal konsantrasyonları ve çözünürlük özellikleri bakımından çevresel analizlerin yapılması gerekmektedir.

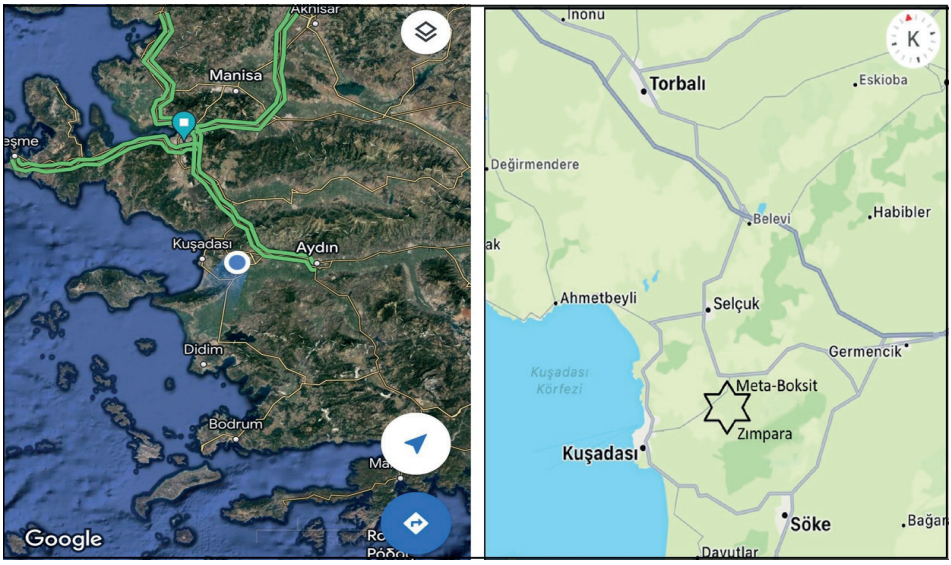
Jeoturizm açısından bakıldığında, Efes Selçuk çevresindeki bu madencilik alanları, bölgenin jeolojik evriminin izlenebildiği özgün gözlem noktalarıdır. Zımpara ocaklarının bulunduğu metamorfik kayaç yüzeyleri, alüminyum cevherleşmesinin metamorfik süreçlerle ilişkisini sahada gösterme olanağı sunar. Bu tür alanlar, eğitim ve bilimsel turizm faaliyetleri için olduğu kadar, endüstriyel miras rotaları kapsamında da değerlendirilebilir. Jeolojik yapı, madencilik tarihi ve çevresel sürdürülebilirlik temaları etrafında oluşturulacak jeo-park veya jeo-yürüyüş rotaları, Selçuk'un turizm çeşitliliğini artırma potansiyeline sahiptir.

Efes Selçuk bölgesi, meta-boksit ve zımpara oluşumlarıyla temsil edilen Alüminyum maden sahaları, potansiyel tarımsal besleyici materyalleri ve jeoturizm odaklı doğal-madensel miras alanları bakımından çok yönlü bir değere sahip olduğu ortadadır. Bölgenin jeolojik kaynaklarının bilimsel, ekonomik ve turistik yaklaşımlarla birlikte ele alınması, sürdürülebilir bölgesel kalkınma hedeflerine katkı sağlayacaktır.

2. Efes Selçuk'ta Meta-Boksit ve Zımpara Madenciliği

Alüminyum cevheri elde etmek için maden sahalarının araştırmaları her ne kadar modern Türkiye'de 1940'lı yıllarda başlamış olsa da (Wippern, 1964), özellikle Anadolu'nun ilk demiryolu hattı olan İzmir-Aydın hattının açılması ile bu güzergahtaki her türlü yer üstü ve yer altı zenginliklerinin Avrupa'ya taşınması düşüncesiyle başlamıştır. Efes-Selçuk (İzmir) bölgesinde ve özellikle güneydoğusunda bulunan Çamlık ve Gökçealan çevrelerindeki dağlık ve ormanlık alanlarda Osmanlı İmparatorluğu'ndan aldıkları yasal izinlerle, 19. Yüzyılın sonunda ve 20. Yüzyılın başlarında İngiliz ve Fransız uyruklu madencilik firmalarının o devirler için çok aranan ve önemli olan

alüminyum cevherini elde etmek için buradaki hem meta-boksit hem de zımpara maden yatak (rezervce zengin) ve zuhurlarını (rezervce zayıf) işlettikleri (Şekil 1), Osmanlı tarihi belgelerinde yazılmaktadır (Yiğit, 2019).



Görsel 1. Selçuk (İzmir) bölgesinde ve özellikle Gökçealan çevresindeki alanlarda Osmanlı İmparatorluğundan aldıkları yasal izinlerle, 19. Yüzyılın ikinci yarısında ve 20. Yüzyılın başlarında İngiliz ve Fransız madencilerin alüminyum cevheri elde etmek için işlettikleri hem meta-boksit hem de zımpara maden yatak ve zuhurlarını gösteren yer bulduru haritası.

Osmanlı Dönemi ve Türkiye'nin 1950'li yıllara kadarki ortalama alüminyum cevher rezervlerinin yaklaşık 2-3 milyon ton boksit-diasporit-zımpara madenlerinden oluşabildiği bilinmekle beraber, bu rakam günümüzde yeni bulunan sahalarla birlikte bu üç çeşit alüminyum madeninin toplamı olarak yaklaşık 65 milyon tona ulaşmıştır. Tabii Dünya rezervinin yaklaşık 30 milyar ton olduğu düşünüldüğünde Türkiye rezervlerinin aslında ne kadar az olduğu görülebilir. Alüminyum metalinin üretildiği hammadde cevherinin başında tortul oluşum kökenli boksit (Al_2O_3-AlOOH) madeni (jibsit ve böhmitçe zengin) gelmekle birlikte bu madenin metamorfizmaya uğrayan halleri olan diasporit (diasporca zengin) ve zımpara (korundumca zengin) madenleri de önemli alüminyum cevherleridir (Şekil 2). Boksit ilk olarak 1821 yılında Güney Fransa'daki Les Baux Köyü yakınlarında keşfedildiği için, ismini bu köyden almıştır.



Görsel 2. Şelçuk-Efes'in güneydoğu çevrelerindeki metaboksit ve zımpara cevher ham blokları.

İzmir'in Selçuk ilçesi, Çamlık ve Gökçealan Mahalleleri sınırlarında bulunan, Gümüş ve Bülbül Dağlarında yaklaşık 1840'lı yıllarda keşfedilen meta-boksit ve zımpara madenleri, Batı Anadolu bölgesinde binlerce kilometre karelik alanı kapsayan Menderes Masifi denilen meşhur metamorfik kompleks içerisinde önemli bir alüminyum hammadde madeni olarak tarihte yerini almıştır.

Bölgedeki metamorfizma koşulları ve tektonik yeniden yerleşimler, alan ölçeğinde okunabilen kayaç–süreç ilişkilerini görünür kılarken, bu ilişkilerin ziyaretçi için anlaşılır bir hikâye örgüsüne dönüştürülmesi, jeo-turizmin sürdürülebilirliği açısından başlangıç şartıdır (Bozkurt & Oberhänsli, 2001; Reynard & Brilha, 2018). Dolayısıyla ilk adım, jeolojik değerin yalnızca "var" olduğunu söylemekle yetinmeyip, bunu ölçülebilir ve yönetilebilir bir çerçevede tanımlamaktır. Son olarak, bu yaklaşımın başarısı, sahaya özgü veri üretimini (ör. jeosit hassasiyet göstergeleri), düzenli izleme raporlarını ve ziyaretçi geri bildirimlerini politika döngüsüne dahil eden bir değerlendirme kültürüyle kalıcı hâle gelir. Böyle bir kültür, yalnızca mevcut rotaların iyileştirilmesini değil, aynı zamanda yeni istasyonların eklenmesini, yoğun dönemlerde dinamik kapasite yönetimini ve eğitim materyallerinin güncellenmesini mümkün kılar. Bu nedenle önerilen model, sabit bir "rota tarifi" değil, kanıt temelli, öğrenen ve uyarlayan bir jeo-turizm tasarımıdır (Dowling, 2010; IUCN, 2020; Santos & Brilha, 2023). Bu çalışmanın amacı, antik dönemlerden

günümüze kadar Selçuk (İzmir) bölgesinde madencilik faaliyetlerinin yapıldığı ve bunun tipik örneği olan cevher anlamında meta-boksit ve zımparalar ile bunların ana bilenlerinden olan ve değerli bir süstaşı olarak kabul edilen safir taşı oluşumları hakkında birçok rivayet bulunmaktadır (Hatipoğlu, 2020). Buradan hareketle, madencilik anlamında geçmiş ve günümüz bilgilerinin bir derlemesinin verilerek, turizm hareketliliğinde, Selçuk bölgesinde Osmanlı Dönemi Alüminyum cevheri için madencilik çalışmasının yapıldığı vurgulanabilir. Selçuk'taki Çamlık ve Gökçealan bölgeleri, potansiyel jeo-turizm destinasyon alanı olarak göz önüne alınabilir. Çünkü bilindiği üzere jeo-turizm, doğal jeolojik varlıkların (madenlerin) bulunduğu bölgelerin kültür turizmi açısından ön plana çıkan sürdürülebilir tarzdaki turizm faaliyetidir (Gordon, 2018). Dünya üzerinde kültür turizmi yapan kişilerin, ziyaret ettikleri bölgelere özgü bir ürün almaları aslında yadırganmayan alışılagelmiş bir davranıştır.

Selçuk İlçesinin, şimdilerde Çamlık ve Gökçealan Mahalleleri olarak isimlendirilen alanların dağlık kesimlerini oluşturan Gümüş ve Bülbül Dağları, bilinçli olarak planlandığında, Batı Anadolu'da çok önemli bir jeo-turizm rotası için uğrak bir yer haline getirilebilir. Çünkü bu alan belki de geçmiş dönemlerde uzunca yıldır yapılan ancak günümüzde artık terk edilen alüminyum cevheri çıkartılan bir madencilik alanı bulunmaktadır (Hatipoğlu, 2020) (Şekil 2).



Görsel 3. Alüminyum cevherinin madeni olan meta-boksit ve zımpara çıkartmak amacıyla İngiliz ve Fransız madenciler tarafından açıldığı bilinen devası girişli bir galeri **(A)** ve yüzeye serpilmiş maden parçacıkları **(B)**.

Tarihte Minor Asia olarak bahsedilen bu bölge, Romalı Pliny (M.S.24-79) (Bostock, ve Riley, 1968) tarafından yazılan, Natural Historia kitabında, Selçuk ilçesi civarında zımpara madeninin varlığı, 19.yüzyılda Avrupalı özellikle İngiliz ve Fransız madencilerin büyük ilgisini çekmiştir (Şekil 3). Bunun en güzel kayıtları, Aydın Sancağı (vilayeti) maden zuhurları olarak bahsedilen Osmanlı arşivlerinde ortaya çıkmaktadır. Bu konuda en son yapılan bir çalışmada, "XIX. yüzyılın sonları ve XX. Yüzyılın başlarında Aydın sancağında madencilik faaliyetleri" (Yiğit, 2019) olarak zımpara madenciliği ve alüminyum üretimi için verilen izin ve yazışmaların, aslında dolaylı olarak alüminyum oksit bileşimli mavi safir taşının çıkartılmasının delilleri olarak da kabul edilebilir.

Bu belgeler arasında en bariz olanları şunlardır; "*Aydın Söke kazası Gümüşdağı'ndaki zımpara madeni mültezimi İngiliz Ernest Apod H-30-12-1322/7 Mart 1905 tarihli yazı ile işletmeye almasına dair işlemler hakkında bilgi verilmiştir. İngiliz vatandaşı Ernest Apod Aydın Vilayeti genelinde zımpara madenlerinin tamamında söz sahibi gibi görünmektedir. H-29-06-1324/20 Ağustos 1906 tarihli yazı ile İzmir'de ikamet eden İngiltere vatandaşı Ernest Apod'a verilmiş olan maden ruhsatı iade edilmiştir*." (Yiğit, 2019), "*H-01-04-1320/8 Temmuz 1902 tarihinde Süvari Feriki Mehmed Paşa'ya işletmesi devredilen zımpara madeni hakkında buyruldu gönderilmiştir54. H-25-08-1322/4 Kasım 1904 tarihli yazı ile Aydın vilayetine tabi kısmen Söke, kısmen İneabad ve kısmen Kuşadası sınırları içinde kalan zımpara madeninin gelirlerinin hazine adına tahsil edilmesi düşünülmüştür. Bu zımpara madenin de vakıf adına işletilmekte veya gelirlerinin bir kısmı vakfa verilmektedir. Çünkü bu hususta Mustafa Fazıl tarafından evkaf nezaretine arzuhal gönderilmiştir. Aynı maden hakkında H-20-12-1322/25 Şubat 1905 tarihli yazı ile Süvari Ferik Mehmed Paşa'ya işletmesi verilen madenden çıkarılacak cevherden %10 vergi alınması kararlaştırılmıştır. Kuşadası kazasında H-15-04-1335/8 Şubat 1917 tarihli belge ile Yunan vatandaşı olan Sidri Kalfa tarafından işletilen zımpara madeni imtiyazı feshedilmiştir"* (Yiğit, 2019). Osmanlı Devleti bu tarihten sonra bu bölgedeki zımpara madenlerinin işletilmesinde daha ziyade, Osmanlı vatandaşlarını tercih etmeye çalıştığı anlaşılmaktadır. Bunun en bariz olan yazışması, *"Söke kazası Serçin köyündeki zımpara madeni H-01-08-1336/12 Mayıs 1918 tarihli belge ile Osmanlı vatandaşı olan Alber Türeyk'a ihalesi verildiği, Söke'de Lütfullah E. Kitapçı Madencilik Ltd. Şti.ye 13.05.1918 tarihinde zımpara madeni işletme ruhsatı verilmiştir"* şeklindedir (Yiğit, 2019). Bir başka belgede, *Kuşadası Burgas (bugünkü adı Gökçealan olan) köyünde H. 12.11 1263/ 22 Ekim 1847 tarihli yazı ile zımpara madeni çıktığı ve merkeze numune gönderildiği bildirilmiştir. Bu madenin İngiliz Ayot Danleb'in fazla cevher çıkardığı evkafa vermesi gereken vergiden kaçırdığı H.*

8 – 4 – 1269 / 19 Ocak 1853 tarihli yazı ile hazine-i hassaya şikayet edilmiştir. H-24-03-1317/ 2 Ağustos 1899 tarihli yazı ile madene en yüksek bedeli verene verilmesi için ihale edilmesi istenmiştir". (Yiğit, 2019). Buradaki madenin H. 29- 12-1285/ 29 Nisan 1869 tarihli 1/5000 ölçekli Fransızca haritası mevcut olduğu belirtilmektedir (Yiğit, 2019). Aslında, Osmanlı Devleti'nde özellikle Fransız haritacılar tarafından imparatorluk toprakları içerisindeki önemli maden bölgelerinin farklı ölçeklerde haritaları yapılmış ve bunlar birçok kitaplarda yayınlanmıştır. Bu haritalardan, Selçuk safirleriyle alakalı olanı, Gümüş Dağı zımpara madeninin Fransızca el yapımı 1/20.000 ölçekli H. 29 – 12 – 1341/12 Ağustos 1923 tarihli haritadır. Söke kazasına ait H-29-09-1289/30 Kasım 1872 tarihli Fransızca olarak 1/5.000 ölçekli zımpara madeni haritası da mevcuttur. Ayrıca, H-30-07-1305/ 12 Nisan 1888 tarihli el yapımı Fransızca 1/1.000 ölçekli zımpara madeni haritası mevcuttur79. H-23-05-1336 / 6 Mart 1918 tarihli el yapımı Aydın sancağının bugünkü ilçe ve köylerinde zımpara madenlerini gösterir Fransızca 1/5.000 ölçekli harita mevcuttur. H-17-12-1285/21 Mart 1869 tarihli İneabad ve Kuşadası kazalarının Balacık ve Kırkıncı nahiyelerinde bulunan zımpara madenlerini gösterir Fransızca el yapımı 1/5.000 ölçekli harita mevcuttur. En nihayetinde saf korundum (safir) bileşimi olan alüminyum madeninin işletilmesi saklı başlığı altında aslında safir kristallerinin çıkartılması için de bir imtiyaz verildiği belgelidir. Bu da, Aydın Sancağı Kuşadası kazası Hıristiyan Çanlı Köyünde Mösyö Oktav Lavino ve Abacı Niyako oğlu Zeharya'ya 23.01.1913 tarihli yazı ile alüminyum madeni (aslında safir madeni) işletme ruhsatı verilmiş, daha sonra 07.04.1919 tarihli yazı ile Hıristiyan Çanlı Köyünde İzmir İthalat ve İhracat A.Ş'tine alüminyum madeni arama ruhsatı verilmiştir (Yiğit, 2019).

Selçuk'taki Çamlık ve Gökçealan kırsal bölgeleri jeo-turizm destinasyonu olarak, bölgenin turizm çeşitliliği için büyük bir potansiyel olabileceği düşünülmelidir. Meta-boksit ve zımpara madenlerini yerinde görmek bunları elleriyle toplamak ve hatıra parçalar alıp götürmek özellikle İngiliz ve Fransız turistler için bir manevi anlam taşıyabilir (Şekil 4). Ayrıca, jeo turizmin oldukça küçümsenmeyecek ekonomik bir getirisi bulunmaktadır. Çünkü, sadece yerel ekonomileri canlandırmakla kalmaz, aynı zamanda dolaylı yoldan bölgedeki olan diğer sektörlere de önemli oranda fayda sağlar. Diğer yandan, Selçuk'ta yeni oluşturulacak jeo-turizm ile ilgili eğitim projeleri sayesinde, yerel halkın da turizm sektörüne entegrasyonu sağlayabilecektir.



Görsel 4. Selçuk'taki Çamlık ve Gökçealan bölgeleri, potansiyel jeo-turizm destinasyon alanı olarak göz önüne alınabilir. Meta-boksit ve zımpara madenlerini yerinde görmek bunları elleriyle toplamak ve hatıra parçalar alıp götürmek özellikle İngiliz ve Fransız turistler için bir manevi anlam taşıyabilir.

İlaveten, bu madenin içeriği açısından ayrı bir önemi de bulunmaktadır. Özellikle zımpara madeninin basit işlenti sonrası çıkartılacak atık çamuru, "Tarım Sektörü" açısında da önemli bir ekonomik değer sunmaktadır. Selçuk bölgesinde kurulacak bir öğütme ve çamur haline getirerek alüminyum metal izabe tesisleri kurulması bu işin ilk adımı olacaktır. Böylece elde edilecek bu tortu, özellikle alüminyum ve demirce çok zengin olacağından, gelişim ve köklenme sürecinde bu elementlere ihtiyaç duyan fide ve fidanlar için çok besleyici besin değerine sahiptir. Gerçekte oluşacak bu madensel çamur-bulamaç sürdürülebilir bir çevre temizliği için gerçekte bir atık olmayıp, tarımsal üretimde aranıp da bulunamayacak organik bir gübreyi oluşturmaktadır. Selçuk gibi tarımın ön planda olduğu bir bu bölgede, bu tür organik doğal

gübrenin kullanılmaya başlanmasıyla da tarımsal üretimde düşük maliyetli büyük bir verim artışı da sağlanabilecektir.

Jeo turizm aynı zamanda, havası, suyu ve eşsiz bağları ile meşhur Çamlık ve Gökçealan bölgesinin doğa temalı turlarına da entegre ettirilebilir. Örneğin, meta-boksit ve zımpara madenlerinin jeolojik oluşumuı ve bu bölgede bulunuşları hakkında jeo-rehberler eşliğinde eğitimler düzenlenebilir, bu sayede ziyaretçilere farklı ama bilgi dolu eğitici bir deneyim sunulabilir.

İzmir-Selçuk bölgesinde, Çamlık ve Gökçealan Mahalleri sınırlarında yayılım gösteren Gümüş ve Bülbül Dağları, bilinçli yapıldığında Batı Anadolu'da çok önemli bir jeo-turizm rotası için uğrak bir yer haline getirilebilir. Bu dağlardaki alüminyum cevher sahaları, Selçuk için yeni oluşturulabilecek bir nevi jeo-turizm alanıdır. Ancak dikkatli bir planlama ve strateji oluşturma gereksinimi taşır. Bu süreçte, özellikle Çamlık ve Gökçealan Mahallerinde oturan yerel toplulukların, meta-boksit ve zımpara maden sahası sahiplerinin ve Selçuk'taki bazı resmi kurumların iş birliği, doğal ve kültürel kaynakların sürdürülebilir yönetimi için çok önemlidir. Hem kültür turizmi için gelen yerli ve yabancı turistlerin hem de Selçuk halkı için fayda sağlayacak şekilde düzenlenecek bir jeo-turizm stratejisi, Selçuk için farklı bir jeolojik mirasını tanıtma ve koruma görevini başarıyla yerine getirebilir. Jeo-turizm hem çevresel sürdürülebilirliği sağlama hem de yerel ekonomiyi destekleme açısından da büyük bir fırsat sunmaktadır; böylelikle bu zenginliği paylaşılan bir değer haline getirme potansiyeli her daim ön plandadır (Hatipoğlu vd., 2025).

3. Efes Selçuk'un Jeolojik Tarihi

Efes'in jeolojik tarihi, binlerce yıl boyunca manzarasını şekillendiren doğal ve antropojenik süreçlerin büyüleyici bir etkileşimidir. Efes çevresi, Batı Anadolu'daki önemli tektonik faaliyetler nedeniyle karmaşık bir jeolojik yapıya sahiptir ve bu da insan yerleşimlerini ve kentsel gelişimi etkileyen bir dizi çevresel dönüşüme yol açmıştır. Efes, başlangıçta önemli bir körfezin yakınında kurulmuştur ve bu körfez hem doğal süreçler hem de insan müdahaleleri nedeniyle dramatik değişikliklere uğramıştır. Araştırmalar, eski kıyı şeridinin tortu birikimi ve deniz seviyesinin yükselmesi nedeniyle önemli ölçüde geri çekildiğini ve bunun da eski liman dinamiklerini önemli ölçüde değiştirdiğini göstermektedir. Kapsamlı bir paleocoğrafik analiz, bölgenin Holosen deniz seviyesinin yükselmesi nedeniyle sular altında kaldığını ve denizcilik faaliyetleri için çok önemli olan Efes Körfezi'nin oluşumuna yol

açtığını göstermektedir (Kraft vd., 2011; (Giaime vd., 2019). Holosen döneminde, bölgeyi karakterize eden geniş alüvyon ve kıyı sedimanları, antik Efes'in geliştiği sedimanter ortama katkıda bulunmuştur (Giaime, vd., 2019).

Efes'in sediman dinamikleri hem doğal jeolojik süreçlerden hem de insan müdahalelerinden etkilenmiştir. Strabo, tarihsel olarak, siltlenmeyi önlemek için limanların mühendislik çalışmalarına yönelik girişimlerin, sonuçta sediman birikimini ağırlaştıran koşullara yol açtığını ve limanı bir sediman tuzağına dönüştürdüğünü belirtmiştir (Kraft, vd., 2011). Erozyon, sedimantasyon ve tektonizm gibi doğal süreçler de şehrin arazisini ve erişilebilirliğini şekillendirmiş, değişen manzaralara uyum sağlamak için şehir planlamasında yer değiştirmelere veya değişikliklere neden olmuştur (Stock, vd., 2016; Butiseacă ve Preda, 2019). Ayrıca, sedimantolojik ve jeofizik teknikler dahil olmak üzere jeoarkeolojik metodolojiler kullanan çalışmalar, depremlerin ve tektonik kaymaların Efes'in kıyı bölgelerini nasıl etkilediğini açıklamaktadır. Bu olaylar, peyzaj ve hidrolojide hızlı değişikliklere katkıda bulunarak, Antik Dünyanın Yedi Harikasından biri olan Artemis Tapınağı dahil olmak üzere önemli binaların konumunu ve yapısını etkilemiştir (Kraft vd., 2011; Butiseacă ve Preda, 2019).

İnsan faaliyetleri, Efes'teki jeolojik değişiklikleri daha da karmaşık hale getirmiştir. Helenistik dönemden Roma ve Bizans dönemlerine kadar, artan kentleşme, yoğun inşaat ve tarım faaliyetlerinin bir sonucu olarak önemli ölçüde sedimantasyona yol açmıştır. Örneğin, arkeolojik araştırmalar, kentsel genişleme nedeniyle sedimantasyon oranlarının belirgin şekilde arttığını ortaya koyarak, artan antropojenik faaliyetler ile değişen sediman birikim modelleri arasında açık bir korelasyon olduğunu göstermektedir. Sediman katmanlarındaki ağır metal kirliliği, bu değişikliklerin sadece fiziksel değil, aynı zamanda kimyasal olduğunu da göstermektedir ve kaynakların yoğun bir şekilde sömürüldüğü dönemin sosyo-ekonomik dinamiklerini yansıtmaktadır (Stock, dvd., 2016). Deniz seviyesinin yükselmesi ve tektonik hareketler gibi doğal olayların, insan kaynaklı değişikliklerle birlikte etkileşimi, Efes'in yerleşim düzeninde ve altyapısında köklü dönüşümlere yol açmıştır. Limanı siltle dolmasıyla şehrin liman olarak stratejik önemi hızla azalmış, bu da sadece ekonomik koşullarda değil, demografik ve kültürel manzarada da bir değişime yol açmıştır (Goff, vd., 2021).

4. Efes Selçuk'un Jeolojik Çeşitliliğinin Jeo-Turizm Açısından Potansiyeli ve Önemi

Türkiye'nin Ege bölgesinde bulunan Selçuk, jeoturizmin tanıtımında önemli bir rol oynayan jeolojik çeşitlilik açısından öne çıkan bir yerdir. Jeolojik özelliklerin, oluşumların ve süreçlerin çeşitliliğini kapsayan jeolojik çeşitlilik, jeolojik miras ile sürdürülebilir turizm arasındaki etkileşimi vurgulayan bir niş olan jeoturizmin geliştirilmesi için oldukça önemlidir. Selçuk'taki eski volkanik kayalar, kireçtaşı oluşumları ve deniz tortularını içeren jeolojik oluşumlar, jeolojik mirasına önemli ölçüde katkıda bulunarak jeoturistik faaliyetler için elverişli hale getirmektedir (Tessema vd., 2021; Cappadonia, vd., 2018). Selçuk'taki jeolojik özellikler, jeoturizm potansiyeli ile tanınan diğer bölgelerle karşılaştırılabilir. Örneğin, Malta ve Sicilya'daki jeolojik ve jeomorfolojik özelliklerin zenginliği, benzer doğal manzaraların turizm için nasıl kullanılabileceğine dair fikir vermektedir (Cappadonia, vd., 2018). Araştırmalar, Etiyopya'nın çeşitli bölgelerindeki jeolojik alanların, eko-turizmi geliştirmeyi amaçlayan yerel kalkınma stratejilerinde jeolojik çeşitliliğin önemini vurguladığını göstermektedir (Tessema, vd., 2021; Tessema vd., 2022). Coğrafi oluşumları değerlendirerek, yerel paydaşlar çeşitli çalışmalarda gösterildiği gibi turizmden ekonomik faydalar elde edebilirler (Antić ve Tomič, 2017; Tessema vd., 2022).

Ayrıca, Selçuk'un UNESCO Dünya Mirası Listesi'nde yer alan Efes gibi diğer önemli jeolojik cazibe merkezlerine yakınlığı, jeoturizm destinasyonu olarak cazibesini artırmaktadır. Jeolojik miras kaynaklarının birbiriyle bağlantılı olması hem kültürel hem de doğal mirasa ilgi duyan ziyaretçileri çekebilir. Bu, jeolojik cazibe merkezlerinin yerel kültürle harmanlanarak ziyaretçi deneyimini zenginleştiren çeşitli Etiyopya jeolojik alanlarında uygulanan yaklaşımlara benzer. Selçuk'un antik mermer ocakları ve volkanik faaliyet kalıntıları gibi jeolojik özelliklerine bağlı kültürel anlatılar, ziyaretçilere eğitimsel bir platform sunarak, küresel olarak sürdürülebilir turizm uygulamalarını teşvik etme hedefleriyle uyumludur (Carrión-Mero vd., 2021; Muzambiq, vd., 2023).

Selçuk'ta jeoturistik girişimlerin geliştirilmesi ve yönetilmesi, jeolojik özelliklerin akademik değerlendirmeleri ile bu alanların tanıtımına toplumun katılımını birleştirmelidir. Sırbistan'ın Homolje bölgesi gibi bölgelerde yapılan çalışmalar, ekoturizm potansiyelini artırmak için jeolojik miras alanlarının yönetimi ve sürdürülmesinde yerel toplulukların rolünü vurgulamaktadır (Antić ve Tomič, 2017). Ayrıca, jeolojik alanları değerlendirmek

için stratejileri entegre etmek, diğer bölgelerde faydalı olduğu kanıtlanmış ve paydaşların sunduklarını etkili bir şekilde değerlendirmelerini sağlamıştır. Bu model Selçuk'ta da uygulanabilir (Durlević ve Josifov, 2024).

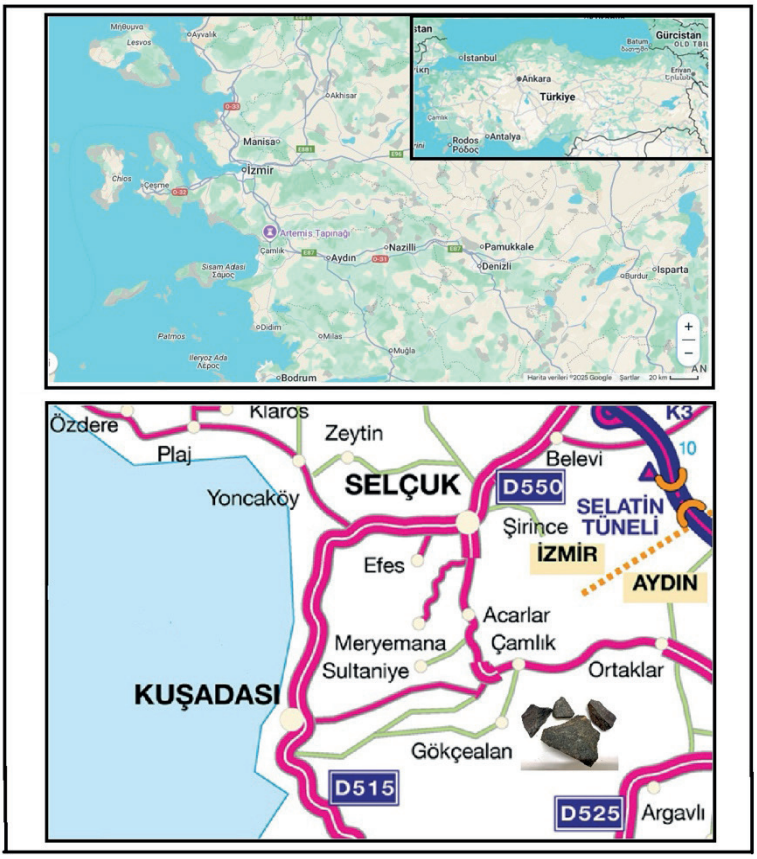
Selçuk ve yakın çevresi, Menderes Masifi'nin orta batı kesimlerine ait metamorfik birimler üzerinde gelişmiş meta- boksit ve zımpara (korundum) oluşumları sayesinde hem bilimsel hem de eğitsel anlatıya elverişli bir jeolojik sahne sunar. Bu sahne, kısa süreli (yarım/günlük) ziyaretler için gerekli erişilebilirlik ve gözlemsel zenginlik ile Osmanlı'nın son döneminden kalan aleminyum cevherinin madencilik mirasının kültürel boyutunu bir araya getirerek jeo-turizm açısından özgün bir değer önerisi üretir. Böylece Selçuk çevresindeki potansiyel duraklar örneğin Gümüş Dağı v Bülbül Dağındaki korundumca zengin metaboksit ve zımpara düzeyleri ya da eski galeri ağızları yalnızca "ilginç noktalar" olarak değil, farklı hedef kitlelere (okul grupları, genel ziyaretçiler, uzmanlar) hitap eden, risk profilleri ve kullanım sınırları belirlenmiş öğrenme istasyonları olarak ele alınabilir.

Yorumlama kısa sürede karmaşık jeolojik süreçleri anlamlandırma işi jeo-turizmde öğrenme çıktısının ana belirleyicilerindendir. Alan panolarının "tek mesaj–tek hikâye" ilkesine göre tasarlanması, mobil/QR destekli mikrometinsel içeriklerin sahayla bire bir eşleşmesi ve rota içi odak noktalarının aşamalı düzenlenmesi, ziyaretçiye yön buldururken bilişsel yükü azaltır (Ham, 1992; Dowling, 2010). Bu bakımdan, korundumun endüstriyel kullanım öyküsü ile yerel tarihsel üretim pratiklerinin nasıl ilişkilendirileceği ve örnek toplamanın neden etik/ekolojik olarak sınırlandırıldığı, açık ve kısa cümlelerle aktarılması Antik Efes'i gezmeye ziyaretçiler için ilginç bir deneyim olabilir. Yorumlamanın hedefe yönelik ve kanıta dayalı kurulması, jeosaha deneyimini "sıradışı manzara" olmaktan çıkarıp "yapılandırılmış öğrenme"ye dönüştürür. Ancak yorumlamanın etkisi, mekânsal taşıma kapasitesi ve güvenlik ilkeleriyle birlikte düşünülmedikçe kalıcı olamaz. Selçuk bağlamında jeo-turizm, salt "ziyaretçi çekimi" olmaktan ziyade yerel kapasiteyi güçlendiren bir öğrenme–katılım modeli olarak tasarlandığında anlam kazanır. Yerel rehberlerin sertifikalandırılması, kooperatif ürünlerinin rota sonu temas noktalarıyla bütünleşmesi ve küçük ölçekli sergileme/ziyaretçi odaklarının kurulması, faydanın yörede kalmasına hizmet eder. Bu yaklaşım, jeomirasın korunan alan yönetimi ilkeleriyle eklemlenmesini ve biyoçeşitlilikle sinerjik bir çerçeve kurulmasını öneren literatürle de uyumludur (Gordon, 2018; IUCN, 2020). Böyle bir yönetişim tasarımında belediye, müze/üniversite, kooperatifler ve arazi sahiplerinden oluşan "jeomiras danışma

grubu"nun üç aşamalı bir takvim envanter, pilot rota, izleme ile çalışması, bilimsel doğruluk, işletme güvenliği ve yerel fayda arasında denge kurar.

Jeolojik değer anlatısının içerik boyutuna döndüğümüzde, Menderes Masifi'nin yapısal ve metamorfik evrimi, alanı yalnız Selçuk ölçeğinde değil, Ege'nin daha geniş tektono-metamorfik tarihi içinde konumlandırmaya imkân verir (Bozkurt ve Oberhänsli, 2001). Korundumca zengin metaboksitlerin ve zımparaların kökeni ve metamorfizması üzerine Türkiye'nin farklı kesimlerinde yürütülmüş çalışmalar, pedagojik istasyon kurgusunda "karşılaştırmalı örnek" olanağı tanır. Bu tür karşılaştırmalar, ziyaretçinin yerel örneği küresel jeolojik süreçler bağlamına yerleştirmesine ve öğrenmenin transfer edilebilirliğine katkı sağlar (Reynard ve Brilha, 2018).

Bütün bu bileşenler bir araya geldiğinde, Selçuk için önerilebilecek jeo-turizm modeli, "ölçülebilir değer–hedefe uygun yorumlama–uyarlayıcı taşıma kapasitesi–katılımcı yönetişim" ekseninde somutlaşır. Envanterle başlayan ve eğitim odaklı yorumlamayla derinleşen süreç, güvenlik ve koruma ilkeleriyle sahada uygulanabilir bir programa, paydaş katılımıyla ise sosyal meşruiyet ve ekonomik sürdürülebilirliğe dönüşür. Böylece jeo-turizm, jeolojik birikimi görünür kılmanın ötesinde, yerel toplulukla bilgi üretimi ve paylaşımında süreklilik kuran, düşük etkili ve yüksek öğrenme çıktılı bir kültürel deneyime evrilir. Kısacası, Selçuk'un jeolojik çeşitliliği ile tarihi-mekânsal dokusu bir arada ele alındığında, uluslararası iyi uygulama ilkeleriyle uyumlu, bilimsel olarak temellendirilmiş ve yerel faydayı önceleyen bir jeo-turizm yaklaşımının tüm bileşenleri zaten mevcuttur. Bu çerçevede önerilen jeo-turizm rotası, sırasıyla Antik Liman → Efes → Meryem Ana → Gökçealan → Çamlık → Acarlar duraklarını izlemekte olup, güzergâh ve durakların konumları Şekil 5'te ölçek ve yön bilgisiyle birlikte sunulmuştur.



Görsel 5. Efes Selçuk Bölgesi için kültür turu açısından tarihsel ve jeolojik turizm rotası.

5. Sonuç

Ege Bölgesi'nin batısında yer alan Selçuk ilçesi gerek jeolojik yapısı gerekse morfolojik özellikleri bakımından zengin bir jeoturizm potansiyeline sahiptir. İlçe, Büyük Menderes Grabeni'nin batı kesiminde, Menderes Masifi'nin kenar zonunda konumlanmıştır. Bu yapı, bölgenin jeodinamik süreçler açısından oldukça aktif bir geçmişe sahip olduğunu göstermektedir. Selçuk çevresinde gözlenen metamorfik, sedimanter ve volkanik kayaçlar, uzun bir jeolojik evrimin izlerini taşımaktadır. Selçuk'un temel jeolojik birimlerini gnays, mermer, fillit ve şistlerden oluşan Menderes Masifi kayaçları meydana getirmektedir. Bu metamorfik temel üzerine Neojen yaşlı tortul örtüler ve Kuaterner alüvyonları yerleşmiştir. Bölgede ayrıca Ege horst-graben sistemine bağlı olarak gelişen tektonik hatlar, fay zonları ve sıcak su kaynakları da bulunmaktadır. Bu jeomorfolojik unsurlar hem bilimsel hem de turistik açıdan önemli gözlem alanları oluşturur.

Selçuk'un jeolojik yapısı, doğal süreçlerin insan yerleşimleriyle etkileşimini gözlemleme olanağı sunduğundan, eğitim ve araştırma odaklı jeoturizm faaliyetleri için de uygun bir laboratuvar niteliğindedir. Bölgede yer alan fay hatları, karstik oluşumlar ve erozyon şekilleri, ziyaretçilere jeomorfolojik süreçleri yerinde gözlemleme fırsatı verir. Bu bağlamda, Selçuk'un jeolojik çeşitliliğinin korunması, tanıtılması ve sürdürülebilir turizm ilkeleri çerçevesinde yönetilmesi, bölgenin ekonomik ve bilimsel değerini artıracaktır.

Efes'in jeolojik tarihi, tortu birikimi, kıyı konfigürasyonları ve tektonik etkilerdeki değişikliklerle özetlenebilecek, doğal süreçler ve insan faaliyetleri arasındaki dinamik etkileşimle şekillenmiştir. Jeolojik ve arkeolojik araştırmaların entegrasyonu, bu unsurların antik kentin tarihini ve nihai çöküşünü nasıl şekillendirdiğine dair anlayışımızı derinleştirmiştir. Bu anlatı, fiziki coğrafya, arkeoloji ve çevresel değişikliklerin kesiştiği jeolojik tarihe çok disiplinli yaklaşımların önemini vurgulamaktadır.

Efes-Ayasuluk-Selçuk jeo-turizmi ile ilgili, son 200 yılda özellikle Gümüş Dağı'nda, ekonomik potansiyeli bakımından göz ardı edilemeyecek miktarlarda alüminyum cevheri olarak kullanılacak meta-boksit ve zımpara maden yatakları ve zuhurları ile bunların yer yer içlerinde safir (mavi renkli korundum-Al_2O_3) taşının madenciliğinin varlığı bilinmekle birlikte, bu alanların günümüzde atıl olarak bekletilmesi Selçuk ekonomisi ve turizm çeşitliliği (jeo-turizm) için büyük bir ekonomik kayıp olarak gözükmektedir. Selçuk için tarih ve inanç turizmi yanında Çamlık ve Gökçealan bölgeleri, potansiyel jeo-turizm destinasyon alanı olarak da düşünülebilir. Bu bölgede milyonlarca yıldır bulunan meta-boksit ve zımpara madenlerini yerinde görmek, bunların küçük parçalarını elleriyle toplamak ve hatıra parçalar olarak memleketlerine götürmek, özellikle İngiliz ve Fransız turistler için bir manevi anlam taşıyabilir.

Meta-boksit ve zımpara madenlerinin bölgede kurulacak bir öğütme ve çamur haline getirme tesislerinde organik doğal gübre olarak üretilmesi sağlanabilir. Özellikle zımpara madeninin özel bir işlenti sonrası çıkartılacağı atık çamuru, "Ziraat Sektörü" açısında da büyük bir ekonomik değere sahip olacaktır. Bu tortu, alüminyum ve demirce çok zengin olduğundan, bitkiler için çok besleyici besin değerine sahiptir. Bu madensel atık bulamaç sürdürülebilir bir çevre temizliği için kötü bir atık olmayıp, tarımsal üretimde aranıp da bulunamayacak organik bir gübreyi oluşturmaktadır. Bu tür organik doğal gübrenin Selçuk gibi tarıma dayalı bir yaşantısı olan bölgede, kullanıl-

maya başlanmasıyla da tarımsal üretimde düşük maliyetli büyük bir verim artışına vereceği önemli katkı göz ardı edilmemelidir.

Jeoturizm açısından değerlendirildiğinde, Selçuk'un jeolojik mirası yalnızca kayaç çeşitliliğiyle değil, aynı zamanda yer şekilleri ve doğal peyzaj öğeleriyle de dikkat çekmektedir. Pamucak sahili boyunca uzanan kıyı kumulları, Bozdağ silsilesinin uzantısı olan tepeler, ayrışmış metamorfik kayaç yüzeyleri ve tarımsal alanlara şekil veren alüvyal ovlar, bölgenin doğal cazibesini artırmaktadır. Ayrıca, antik Efes kentinin jeolojik zemin üzerindeki konumu, kültürel miras ile jeolojik yapı arasındaki ilişkiyi göstermesi bakımından jeoturizm kapsamında ayrı bir değer taşımaktadır. Sonuç olarak, Selçuk'un jeolojik çeşitliliği, jeoturizm gelişimi için eşsiz bir fırsat sunmakta ve hem ekonomik canlılığı hem de çevre korumasını artıran sürdürülebilir uygulamaların tanıtımına olanak sağlamaktadır. Dünya çapındaki jeoturistik bölgelerden başarılı modellerden yararlanmak, yerel jeolojik alanları değerlendirmek ve tanıtmak, Selçuk'un önde gelen bir jeoturizm destinasyonu olarak potansiyelini güçlendirecektir.

Kaynakça

Antić, A. ve Tomič, N. (2017). Homolje bölgesinin (doğu Sırbistan) jeolojik mirası ve jeoturizm potansiyeli. *Acta Geoturistica, 8*(2), 67-78. https://doi.org/10.1515/agta-2017-0007

Bostock, J., Riley, H.T. (Trans. and Ed) (1968). *The Natural History of Pliny with Copious Notes and Illustrations*. London, England. Citation URL: http://data.perseus.org/citations/urn:cts:latinLit:phi0978.phi001.perseus-eng1:37

Butiseacă, A. and Preda, A. (2019). The tectonic influence over the greek cities from western anatolia during the antiquity – a shore dynamics story. *Revista Cicsa Online Serie Nouă,* (5), 93-104. https://doi.org/10.31178/cicsa.2019.5.6

Bozkurt, E., & Oberhänsli, R. (2001). Menderes Massif (Western Turkey): Structural, metamorphic and magmatic evolution—A synthesis. International Journal of Earth Sciences, 89(4), 679–708. https://doi.org/10.1007/s005310000173

Cappadonia, C., Coratza, P., Agnesi, V., & Soldati, M. (2018). Malta ve Sicilya, arazi yönetimi ve geliştirme çerçevesinde jeolojik mirasın geliştirilmesi ve jeoturizm ile birleşti. *Geosciences, 8*(7), 253. https://doi.org/10.3390/geosciences8070253

Carrión-Mero, P., Morante-Carballo, F., Palomeque-Arévalo, P., & Apolo-Masache, B. (2021). Jeoturizm çerçevesinde jeolojik alanların geliştirilmesi için çevresel değerlendirme ve turist taşıma kapasitesi, guayaquil, ekvador., *The Sustainable City XV, 1,* 149-160. https://doi.org/10.2495/sc210131

Dowling, R. K. (Eds.). (2010). Geotourism: The tourism of geology and landscape. Goodfellow Publishers.

Durlević, U. ve Josifov, N. (2024). Ostrovica ve Borački Krš doğal anıtlarının jeoturistik potansiyelinin karşılaştırmalı analizi, *Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja,* 193-199. https://doi.org/10.5937/lspupn24193d

Giaime, M., Marriner, N., & Morhange, C. (2019). Evolution of ancient harbours in deltaic contexts: a geoarchaeological typology. *Earth-Science Reviews, 191*, 141-167. https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2019.01.022

Goff, J., McFadgen, B., & Marriner, N. (2021). Landscape archaeology—the value of context to archaeological interpretation: a case study from waitore, new zealand. *Geoarchaeology, 36*(5), 768-779. https://doi.org/10.1002/gea.21864

Gordon, J. (2018). Geoheritage, Geotourism and the Cultural Landscape: Enhancing the Visitor Experience and Promoting Geoconservation. *Geosciences* 8(4):136. https://doi.org/10.3390/geosciences8040136

Ham, S. H. (1992). Environmental interpretation: A practical guide for people with big ideas and small budgets. Fulcrum Publishing.

Hatipoğlu, M. (2020). Efes Arkeoloji Müzesinde (Ayasuluk-Selçuk/İzmir) Sergilenen Ar-Gem-Ma'ların ve Antik Gümüş Dağı Zımpara-Safir Oluşumlarının Arkeo-Gemolojik Tanıtımı [Archaeo-Gemological Presentation of the Ar-Gem-Ma's on Display at the Ephesus Archaeological Museum (Ayasuluk-Selçuk/İzmir) and

Ancient Gümüş Mountain's Emery-Sapphire Occurrences]. "*Selçuk; Bir Unesco Kentine Disiplinlerarası Bakış*" kitabı içerisinde bölüm (Ed. E. Avcı, T. Candan, D. Ertürk). Çizgi Kitabevi. 289-306. ISBN: 978-605-196-520-8

Hatipoğlu, M., Avcı, E., Hatipoğlu, G. (2025). Aydın Koçarlı Bölgesi Dumanlı Kuvars ve Morion Kristallerinin Jeo-Turizm Kapsamında Mesleki Eğitim ve Yerel Kalkınma Perspektifinden Değerlendirilmesi *[Evaluation of Smoky Quartz and Morion Crystals in the Aydın-Koçarlı Region within the scope of geo-Tourism from the perspective of Vocational Education and Local Development].* 1. BİLSEL Uluslararası Midas Bilimsel Araştırmalar Kongresi (08/09 Mart), Eskişehir, Türkiye, 144-166. ISBN: 978-625-97254-8-2

International Union for Conservation of Nature. (2020). Guidelines for geoconservation in protected and conserved areas (Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 31). IUCN. https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2020.PAG.31.en

Kraft, J., Rapp, G., Brükner, H., & Kayan, İ. (2011). Results of the struggle at ancient ephesus: natural processes 1, human intervention 0. *Geological Society London Special Publications, 352*(1), 27-36. https://doi.org/10.1144/sp352.3

Muzambiq, S., Nst, Z., & Sabrina, R. (2023). 16 jeolojik alanın güçlendirilmesi stratejisi olarak jeoturizm — Toba Caldera Jeoparkı'nda turizmin sürdürülebilirliği için. *Coğrafi Bilgi Sistemi Dergisi, 15*(02), 294-307. https://doi.org/10.4236/jgis.2023.152015

Reynard, E., & Brilha, J. (Eds.). (2018). Geoheritage: Assessment, protection, and management. Elsevier.

Santos, P. L. A. & Brilha, J. (2023). A review on tourism carrying capacity assessment and a proposal for geological sites. Geoheritage, 15(2), 46. https://doi.org/10.1007/s12371-023-00810-3

Stock, F., Knipping, M., Pint, A., Ladstätter, S., Delile, H., Heiss, A., … & Brückner, H. (2016). Human impact on holocene sediment dynamics in the eastern mediterranean – the example of the roman harbour of Ephesos. *Earth Surface Processes and Landforms, 41*(7), 980-996. https://doi.org/10.1002/esp.3914

Tessema, G., Borg, J., Minale, A., Rompaey, A., Adgo, E., Nyssen, J., … & Poesen, J. (2021). Etiyopya'nın doğu ve güneydoğu Tana Gölü bölgesinde jeoturizm gelişimi için jeolojik alanların envanteri ve değerlendirmesi. *Geoheritage, 13*(2). https://doi.org/10.1007/s12371-021-00560-0

Tessema, G., Borg, J., Rompaey, A., Passel, S., Adgo, E., Minale, A., … & Poesen, J. (2022). Jeolojik alanlara gelen turistlerin fayda segmentasyonu ve bunun Etiyopya'nın güney Tana Gölü bölgesinde jeoturizmin sürdürülebilir gelişimi için etkileri. *Sürdürülebilirlik, 14*(6), 3411. https://doi.org/10.3390/su14063411

Wippern, J. (1964). Türkiye'nin Alüminyum Hammaddeleri. *MTA Bülteni*, 62, 80-86.

Yiğit, A. (2019). *XIX. yüzyılın sonları ve XX. yüzyılın başlarında Aydın sancağında madencilik*. Aydın Madencilik Potansiyeli Değerlendirme Çalıştayı (28 Eylül 2019), TMMOB Maden Mühendisleri Odası yayını, 25-53.