

Konuşma Başlığı: **DOĞA-ETİK İLİŞKİSİ**

Konuşmacı: **Prof. Dr. Neyyire Yasemin YALIM**

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı Emekli Öğretim Üyesi

İnsanın doğa ile ilişkisi ve doğal varlıklara yönelik eylemleri etik açıdan değerlendirilmeye alınabilecek niteliktedir. Bu sunum, etik yöntembilgisi açısından söz konusu değerlendirmenin nasıl mümkün olduğunu ele alıp incelemeyi ve bir çözüm önerisi getirmeyi amaçlamaktadır.

Yirminci yüzyılın son yarısından başlayarak günümüze kadar gelen ve giderek artan çevre bilinci, doğaya ve doğal varlıklara yönelen insan eylemlerini değerlendirirken insan-merkezli yaklaşımdan doğa-merkezli yaklaşıma geçmeyi insanlık açısından değersel bir ilerleme olarak görmüştür. Doğa-merkezli yaklaşımlar da sonrasında çeşitlenmiş [zoo-centrism, biocentrism ve ecocentrism] ve herbirinde doğal varlıkların daha geniş bir grubu kapsama dahil olmuştur. Bu yaklaşımların herbirinin temelinde insanın doğayı kendi yararı için bir araç olarak görmesine, onu sorumsuzca kullanmasına, kirletmesine ve tüketmesine yönelik eleştiri bulunmaktadır. Bu eleştirilerin yöneltildiği alanların başında da tarım, özellikle de endüstriyel tarım bulunmaktadır.

Temelini çevreci aktivizmden alan, sonrasında feminist düşünürlerce ve post-modern akımlarca da desteklenen, doğal varlıkları “kendinde değer” olarak kabul etmemizi şart koşan doğa-merkezli yaklaşımların felsefi dayanaklarının zayıflığı ve yol açacakları problemler büyük ölçüde görmezden gelinmiştir. Oysa başta tarım olmak üzere, enerji, barınma, ulaşım gibi pek çok alanı etik açıdan neredeyse olanaksız kılacak bu yaklaşımların temel varsayımları ve etik kavrayışları hatalıdır.

Bir varlığın “kendinde değer” olabilmesi iki koşula bağlıdır. Bunlardan ilki o varlığın değer yaratabilme potansiyelini barındırmasıdır; ikincisi ise bir değer algısına sahip olmasıdır. Bu koşullardan her ikisini birden sağlayan tek varlık ise ‘insan’dır. Daha doğru bir söyleyişle, bu iki koşulu ancak bir ‘akıl varlığı’ sağlayabilir; dünya gezegeninde bu varlık Homo sapiens sapiens, yani insan olarak ortaya çıkmaktadır. Öteki varlıklardan bir bölümü arasında bir değer algısına sahip gibi görünen canlılar olduğu öne sürülmekte ve bu konuda çeşitli deneyler yapılmaktadır. Bir bölümünde ise bu koşullardan ikisi de gerçekleşmemektedir. Bu noktada önemli bir ayrıma dikkat etmek gerekir, ki bu da bir varlığın “değerli” olmasıyla, “kendinde değer” olması arasındaki farktır.

“Kendinde değerli” varlık başka herhangi bir değerlendirene gereksinim olmaksızın değerli olandır; dolayısıyla ilgili varlık için bir sıfat değil, bir addır, yani bir olma halidir. “Değerli varlık” ise kendisini değerlendiren bir başka varlıkla ilişkisi içinde değerli olur ki, bu da değerli olma vasfını o varlık için bir sıfat haline getirir. Bir başka deyişle değerli varlık için değerlilik bir olma hali değil, bir niteliktir. Bu açıklamanın tarım, madencilik, enerji, inşaat ve benzeri alanlardaki etik değerlendirme bakımından temel bir önemi vardır.

İnsan-merkezli olmayan bir etik değerlendirmenin mümkün olmadığı savı, insanın doğal varlıklara karşı sorumsuzca davranabileceği anlamına gelmez. İnsan ister hayvan, ister bitki, ister toprak, ister su, ister maden olsun tüm doğal varlıklara karşı insan onuruna yakışır biçimde davranmak zorundadır. Buradaki “zorunluluk” vurgusunu yasal bir zorunluluk olarak anlamamak gerekir; ya da daha doğru bir deyişle, yasal zorunluluklarla sınırlamamak gerekir. Buradaki zorunluluk, etik bir ödevden kaynaklanmaktadır. Bu ödev de bir akıl varlığı olmanın yüklediği ahlaki bir ödevdir. Bir insan bir hayvana, o hayvan “kendinde değerli” bir varlık olduğu için zalimce davranmaktan kaçınmaz; kendisi bir insan olduğu için, acı çekmenin ne anlama geldiğini bildiği için, birine sorumsuzca acı çektirmek insan onuruna yakışmadığı için bu tür eylemlerden kaçınır.

## TMMOB DOĞAL KAYNAKLAR SEMPOZYUMU 25-26 Nisan 2025 - Ankara

Benzer usulama sürecini yukarıda sayılan tüm alanlar için uygulamak olanaklıdır. Ancak bunlar arasında tarım, canlı materyalle çalıştığı için daha özgün bir duruma neden olmaktadır. Tarım, insanın doğayla ilişkisinde canlı varlıkların doğrudan söz konusu olduğu bir arayüzdür. Bu alandaki canlı varlıklar yalnızca insan varolduğu için varılmaktadırlar. Bu varlıkların özellikle onları üreten insanlarla ilişkisi bir insan-şey ilişkisi değildir; insan-değerli varlık ilişkisidir. Bu ilişkiyi etik açıdan en yetkin biçimde ele alabilen yaklaşım, Türkçe'ye yanlış bir çeviri ile "Bakım Etiği" olarak katılmış bulunan, "Özen 'İhtimam' Etiği" [Care Ethics] yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda haklardan ve yasal yükümlülüklerden ziyade, değerler ve ahlaki ödevler önplandadır.

Tarımda Özen 'İhtimam' Etiği dört temel öge üzerine kurulmuştur. (1) Doğal varlıklara, burada hayvan, bitki ve toprağa gösterilen **dikkat ve ilgi**; onların gereksinimlerini saptamak için gösterilen özen; (2) Doğal varlıklara yönelik olarak duyulan **sorumluluk**; onları var etmenin onlara bakmakla, esenliklerini sağlamakla ilgili eylemleri bir ödev olarak insana yüklediğini kabul etmek; (3) Doğal varlıklarla ilişkide belirli bir **yetkinliğe dayanmak**; bunu mesleki, bilimsel ve yönetsel bir kapasiteye sahip olmak biçiminde anlamak gerekir; ve (4) Doğal varlıklara karşı **duyarlılık**; bu varlıklarla ilişkimizde ihmal, suistimal veya yetersizlik gibi olasılıkların bulunduğu farkında ve böyle durumlara karşı uyanık olmak, bu tür olumsuzlukları gidermek yönünde hareket etmek. Etik sorunlar, özellikle de etik ikilemler, bu öğeler arasındaki çatışmalı durumlardan kaynaklanırlar.

Sonuç olarak, doğa ile ilişkimizdeki değerlendirmelerin insan-merkezli olması kaçınılmazdır; ancak insanın ulaştığı etkinlik ve belirleyicilik düzeyinde doğa kırılğan ve insana bağımlı duruma gelmiştir. Bu durum insana çok çeşitli etik sorumluluklar yüklemektedir. Bugün ve gelecekte doğanın bize bakabilmesi, varolmayı sürdürebilmesi için ona özenle bakım verme sorumluluğumuz vardır. Bu yaklaşım etik ikilemleri yorumlamak ve çözümler üretmek konusunda bize ahlaki bir pusula olarak yol gösterebilir.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Özen etiği, insan-merkezli etik, doğal varlıklar, etik.

# TMMOB DOĞAL KAYNAKLAR SEMPOZYUMU

25-26 Nisan 2025 - Ankara

Konuşma Başlığı: **DOĞAL VARLIKLAR VE TARIM ETİĞİ**

Konuşmacı: **Prof. Dr. Cemal TALUĞ**

TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Eski Başkanı

Tarım ve Gıda Etiği Derneği (TARGET) Başkanı

Anahtar Sözcükler: **Tarım Etiği, Tarım ve Gıda Etiği, Gıda Hakkı, Agroekoloji**

Gıdamızı ve bazı sanayi hammaddelerini sağlayan tarım, bir felsefe disiplini olan uygulamalı etik açısından oldukça yeni ama hiç kuşkusuz çok önemli bir alandır. Tarım etiği kavramının ilk kez bir yayında yer alışı ABD'li felsefeci, Paul B. Thompson'ın The Spirit of the Soil (1995) isimli eserinde gerçekleşmiştir. Tarım Etiği, çoğu kez Avrupa Birliği'nin tarladan çatala (fork to field) ya da İngilizlerin topraktan mideye (soil to stomach) olarak tanımladığı tarım ve gıda sistemini tümüyle kapsar ve bu anlamda çoğu kez tarım ve gıda etiği bütünlüğü içinde ele alınır.

Tarım etiği, tarım ve gıda sisteminin değer sorunlarını inceler. Bunlarla ilgili kavramlar ve düşünceler üretir; sorgulamalar yapar. Tarım ve gıda sisteminin, insanın, toplumun ve doğanın esenliği ekseninde geliştirilmesi ve iyileştirilmesi için bize ışık tutar.

Bu sunumda tarım etiğinin insan ve toplum boyutuna çok kısa olarak değinilecek, esas olarak doğal varlıklarla olan ilişkisinden doğan değer yapısı incelenecektir. Çalışmanın amacı, doğa ile bütünleşmiş bir üretim faaliyeti olan tarımın bu niteliği üzerinden etik değerlendirmeler ve tartışmalar yapmaktır.

İnsanın yeryüzündeki yaklaşık 2,5-3 milyon yıllık serüveni boyunca temel kaygısı ve amacı hiç değişmedi: Varlığını devam ettirmek. Vazgeçilemez ve ertelenemez olarak vücuduna almak zorunda olduğu hava, su ve gıda insanın yaşama tutunabilmesi için değişmez üç temel ihtiyacıdır. İnsan bu serüvenin çok uzun bir döneminde gıdasını avcılık ve toplayıcılık ile sağladı. Bundan sadece 12 bin yıl önce bazı bitkileri kültüre almaya ve bazı hayvanları evcilleştirmeye başladı, tarım devrimini başardı.

Tarıma geçiş ile insan doğanın verdiğiyle yetinmeyi bırakıyor, doğada var olanı yetiştirmeye, değiştirmeye ve dönüştürmeye başlıyor. Yiyecek peşinde koşmak yerine artık kendisi yiyecek üretiyor. Beslenmenin tek amacı karın doyurmak değil kuşkusuz. İnsanın varoluşsal olanaklarını hayata geçirebilmesi yeterli, güvenli, dengeli ve kültürüne uygun gıdaya düzenli olarak erişimine bağlıdır. Gıda hakkı temel bir insan hakkıdır. Bunun ötesinde gıda toplum yaşamının ve kültürün çok önemli bir parçasıdır. Ve gıda tarih boyunca iktidar ilişkilerinin odağında bulunmuş, birçok başkaldırının tetikleyicisi olmuş, toplulukları kontrol aracı hatta savaş aracı olarak kullanılmıştır ve kullanılmaktadır.

Tarım etiğinin toplumsal boyutunda yer alan sorun alanları arasında; ulusötesi dev şirketlerin küresel tarım ve gıda sistemi üzerindeki hegemonyası, toprak gaspları, derinleşen eşitsizlikler, artan emek sömürsü ve doğal varlıkların tahribi, tarımsal bilgi ve teknolojinin şirketleşmesi ve benzerleri sayılabilir.

Tarım insanın hiç kuşkusuz en yaşamsal ve doğal varlıklarla en fazla bütünleşen üretim faaliyetidir. Canlı materyallerle yapılan ve çıktıları organik olan tarım insan ile doğa arasında bir arayüz konumundadır. İnsan olmasa yeryüzünde tarım olmazdı, ama insan da doğal varlıklar olmadan tarım yapamazdı.

Tarımda üretim aracı ile ürün aynıdır. Ancak, çiftçiler bitki ve hayvanların başta üreme süreçleri olmak üzere yaşam döngülerine müdahale ederek ve o süreçleri kullanarak üretim yaparlar. Bu nedenle tarım işletmesindeki bitki ve hayvanlar doğada bulunanlardan farklı olarak çiftçi bakımına ve gözetimine muhtaçtır.

Tarımda kritik zaman eşikleri vardır, ekim zamanı, sulama zamanı, hasat zamanı vb gibi. Bir kritik eşikte gerekli işi yapılamazsa daha sonra yapılmasının ve yapılacak diğer işlerin anlamı kalmaz ya da değeri çok azalır. Bir başka deyişle tarımda zamanlamayı çiftçi istediği gibi tayin edemez. Üretim süreci bir süre için durdurulamaz, şalter indirilemez.

Tarım, canlı materyallerle gerçekleştirilen doğayla bütünleşmiş bir üretim faaliyeti olması nedeniyle, insanın diğer üretim ve mühendislik etkinliklerine göre çok daha büyük risklerle ve belirsizliklerle karşı karşıyadır. Tarımda riskler ve belirsizlikler lineer değil, çok yönlü ve çok boyutludur.

Çiftçiyle üretim aracı arasındaki ilişki, her ikisi de ekolojik sistemin birer üyesi olduklarından dolayı diğer alanlara göre farklıdır. Çiftçi kendi üretim materyaline yalnızca araç olarak bakamaz; ona karşı sorumludur. Hayvan refahı tarım etiğinin öncü kavramları arasında yer alır.

Daha genel bir bağlamda söylenirse; tarımsal üretim sürecinde toprak, su, biyoçeşitlilik ve benzeri doğal varlıklardan yararlanırken onları mümkün olan en yüksek düzeyde korumayı da gerçekleştirmek zorunludur. Bu, sonraki yıllarda verimi sürdürülebilir kılmak ve geliştirmek açısından gerekli olmanın ötesinde, doğayı paylaştığımız dostlarımızın ve gelecek kuşakların esenliği açısından da sorumluluğumuzdur.

Son on yıllarda hassas tarımdan, akıllı tarıma, yapay zekadan sentetik biyolojiye uzanan yenilikler kuşkusuz, verimlilik artışı, maliyetlerin azaltılması ve doğal varlıkların korunması açılarından bize önemli olanaklar ve sağlamaktadır. Ancak tarım teknolojileri aynı zamanda hem insan sağlığını için çok tehdit edici, hem de toplumda adaletsizlikleri artırıcı ve doğal varlıkları tahrip edici olabilir.

Bu özelliklerini göz önünde tutarak teknolojiye sırtımızı çevirmemeli, ancak teknoloji geliştirirken ve uygularken, "ihtiyatlılık ilkesini" daima göz önünde bulundurmalıyız. Tarımda yap boz olmaz. Bu duyarlılıklara ve bilimsel bilgiye dayanan etik değerlerden bir pusula, bir kutup yıldızı olarak yararlanmalıyız.

# JEOETİK VE DOĞAL KAYNAKLARIN KULLANIMINDA=MADENCİLİKTE JEOETİĞİN ÖNEMİ

Prof.Dr. Yüksel ÖRGÜN TUTAY

İTÜ Maden Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

[orgun@itu.edu.tr](mailto:orgun@itu.edu.tr)

## Özet

Yerbilimlerinin etik sözleşmesi olan JeoEtik, toplumu ve gezegeni etkileyen yerbilimcilerin rolleri bağlamında, jeolojide etik düşünme ve uygulama biçimini teşvik eden yeni bir kavramdır ve 2016 yılında 35. Uluslararası Jeolojik Kongresi sırasında hazırlanıp oy birliğiyle kabul edilen JeoEtik Bildirgesi ile (Cape Town Statement on Geoethics) dünyaya ilan edilmiştir. JeoEtik, insanın her türlü faaliyetinde, Dünya sistemiyle etkileşime girdiği her yerde, uygun davranışlar ve doğru uygulamaları destekleyen değerler üzerine düşünür ve araştırmalar yapar. Bu kapsamda Jeoetik, yerbilimcilerin ve yerbilim mühendislerinin bilgi, eğitim, araştırma, uygulama ve iletişim faaliyetlerinin kısa, orta ve uzun vadede doğuracağı sonuçların sosyal, ekonomik ve kültürel etkilerini etik yönüyle inceleyip / araştıran Uygulamalı Etiğin alt bilim dalı olarak tanımlanır. Temel amacı ise jeoloji-toplum etkileşimi ile ilgili hassas meseleler hakkında yerbilimcilerin endişelerini yönlendirmek için ortak bir çerçeve oluşturmak ve insan faaliyetlerinin jeolojik ortamla etkileşiminin temel ilkeler ve değerler üzerine bir tartışma açmaktır.

Yerkabuğunun içinde ve üstünde doğal süreçlerle oluşan/ortaya çıkan ve canlıların hayatta kalıp yaşamlarını sürdürmelerini sağlayan doğal kaynaklar, *Yenilenebilir (Biyotik) Doğal Kaynaklar ve Yenilenemeyen (Abiyotik) Doğal Kaynaklar* olarak iki başlık altında ele alınmaktadır. Kullanımlarından bağımsız olarak sürekli temin edilebilen, kullanımdan sonra mümkün olduğunca düzeltilip değiştirilebilen hava, besin kaynakları, su kaynakları, ormanlar gibi kaynaklar, Biyotik doğal kaynaklar olarak gruplandırılmaktadır. Yerbilimlerinin temel araştırma konularından bir olan Abiyotik kaynaklar ise mineraller, kayaçlar, fosil yakıt kaynakları vb. gibi kullanıldıktan veya yok edildiğinde basitçe değiştirilemeyen veya geri alınamayan kaynaklardır; *bu kaynaklar yenilenemez çünkü oluşumları kayaç döngüsüne bağlı olarak milyonlarca yıl alır*. Katı, sıvı ve gaz halde yerküremizde bulunan ve yaşamın vazgeçilmezi olan yenilenemeyen doğal kaynakları, kontrollü üretip, kontrollü kullanımını sağlayarak gelecek nesillere aktarmak konusunda yerbilimcilere ve yerbilim mühendisliklerine büyük görevler düşmektedir.

Günümüzde yerkabuğunun içinde ve üstünde bulunan yenilenemeyen doğal kaynaklar endüstriyel güçle eşanlamli hale gelmiştir. Endüstriyel güç ise büyük miktarda mineral kaynağına sahip olmayı veya bu kaynaklara erişime bağımlıdır. Resmi belgeler II. dünya savaşından sonra önceki tüm çağlarda daha fazla mineral kaynağının üretilip tüketildiğini göstermektedir. Bu aynı zamanda insanların ihtiyaç ve konforu için mineral ve elementlere yönelik madencilik faaliyetlerinin (arama

ve üretim) teknolojik ilerleyişle birlikte geçmiş dönemlerle kıyaslanamayacak oranda artmış olduğunu da ifade etmektedir.

Yenilenemeyen doğal kaynakların bir insan ömrüyle ölçülemeyecek kadar uzun bir sürede, milyonlarca yılda, oluştuğu ve kısa bir sürede, yıllar içinde tüketildiği bir gerçektir. Bu gerçek, doğal kaynakların bulunduğu özel yerleri ve bu kaynakları koruma sorumluluğumuzun da her geçen gün arttığını ortaya koymaktadır. Madenlerin bulunduğu son derece özel alanlara yapılan her tür bilinçsiz müdahalenin geri dönüşü olmayan etkilere, bazı durumlarda istenmeyen, onarılamaz hasarlara yol açtığı çok sayıda örnek bilinmektedir. Bu nedenle Jeotik değerleri benimsemiş ve içselleştirmiş madencinin temel amacı, gelecek nesillerin de doğal kaynak kullanma hakkı olduğu gerçeğinden hareket ederek, toplumsal ve çevresel duyarlılıkla ve sorumlulukla madencilik yapılmasını teşvik etmektir.

Jeotik, madencilik ve çevrenin korunmasının birbirini dışlayamayacağını, aksine birbirinin tamamlayıcısı olduğu esnek ve jeo-çeşitliliğe sahip bir bölgeye ulaşmak için hangi adımların atılması gerektiğini belirlenmesi sürecinde, farklı değerlerin ve tutumların ortaya konmasının faydalı olacağını taraflara anlatmaya çalışır. Jeotik madenciliği veya doğal kaynak kullanımını benimsemek/desteklemek demek, mesleki çalışmaların kalitesini ve madencilerin güvenilirliğini artırmak, madencilikte mükemmelliği teşvik etmek, çevreyi korumak ve gelecek kuşakların sağlıklı ve müreffeh gelişim koşullarını yaratmak demektir.

Çünkü Jeotik doğal süreçlerin yönetiminde sorumlu davranışları ve eylemleri tanımlar ve yönlendirir. Küresel sorunlara, birbirinden kopuk yerel eylemlerle yanıt vermek mümkün değildir. Jeotik, bu parçalanmanın üstesinden gelmeye çalışarak, sorunları bilimsel araştırma ve çalışmalarla çözmeyi önerir. Ve Jeotik, ortak yönetim gerektiren, ulusal, kültürel veya dini sınırları olmayan küresel çevresel dengesizlikleri ve karmaşık sorunları çözmek için uluslararası bir yaklaşım ve somut olarak desteklenebilen gerçekçi ve çok disiplinli bir dil kullanmayı benimser.

Bildiride Jeotik kavramı ana hatlarıyla ele alınarak, Jeotik ilkelerin doğal kaynakların kullanımı dolayısıyla madencilikteki vazgeçilemez önemi örneklerle tartışılacaktır.

**Anahtar sözcükler:** Jeotik, Yerbilimleri, Doğal kaynak, Yenilenemeyen doğal kaynak, sorumlu madencilik

# ATMOSFER, İKLİM VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Emel ÜNAL  
[unaleme@gmail.com](mailto:unaleme@gmail.com)

Zeynep Feriha ÜNAL DİNÇ  
[zeynepfunal@gmail.com](mailto:zeynepfunal@gmail.com)

TMMOB Meteoroloji Mühendisleri Odası

**Öz:** Atmosfer, Dünya'daki iklim sisteminin temel bileşeni olup, enerji dengesi, su döngüsü ve hava olaylarının oluşumunda kritik bir rol oynar. İklım, meteorolojik olayların istatistiksel bir bütünü tanımlarken, iklim değişikliği bu uzun vadeli desenlerdeki doğal ya da insan kaynaklı değişimleri ifade eder. Günümüzde insan faaliyetleri, özellikle fosil yakıt kullanımı, ormansızlaşma ve sanayileşme, sera gazı birikimini artırarak küresel iklim değişimi sistemini ve şiddetini değiştirmiştir. Bu etki öncelikle küresel ısınma ile sınırlı kalmayıp, atmosferik dolaşımı ve hidrolojik döngüyü de etkilemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Atmosfer, iklim, iklim değişikliği, sera gazları, küresel ısınma, meteorolojik afetler, aşırı hava olayları, uyum sağlama, sürdürülebilirlik, ölçek analizi, meteorolojik okuryazarlık.

Çalışmada, atmosferin bileşimi ve dinamik işleyişi ele alınmış; temel meteorolojik kavramların tanımları, ölçek analizi yöntemiyle hava durumu ve iklim arasındaki farklar incelenmiştir. Ayrıca, iklim değişikliğinin meteorolojik afetler üzerindeki etkileri, sıcak hava dalgaları, aşırı yağışlar, sel ve kuraklık gibi olayların sıklığı ve şiddetindeki artışlar üzerinden analiz edilmiştir. Bu değişimlerin ekosistemler, su kaynakları ve sosyo-ekonomik sistemler üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir.

## Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın temel amacı, atmosferin yapısını ve iklim sisteminin işleyişini bilimsel bir çerçevede inceleyerek, iklim değişikliğinin mekanizmalarını, etkilerini ve gelecekte yaratabileceği riskleri çok boyutlu bir bakış açısıyla ele almaktır. Özellikle sera gazlarının atmosferdeki rolü ve uzun vadede iklim sistemine getirdiği değişiklikler detaylı olarak değerlendirilmiştir.

Aynı zamanda çalışmada, iklim değişikliğinin meteorolojik afetlerin dinamikleri üzerindeki etkisi analiz edilmiş ve bu değişimlerin ekosistemler, sosyo-ekonomik sistemler ve bireyler üzerindeki sonuçlarına dikkat çekilmiştir. Yanlış bilinen doğrular ve kamuoyundaki kavram karmaşasına yönelik çözüm önerileri de sunulmuştur.

## Metodoloji

Araştırmada üç temel yöntem benimsenmiştir:

- Tanımsal Yaklaşım:** Atmosfer, hava durumu, iklim ve iklim değişikliği kavramları, Türk Dil Kurumu (TDK), Türkçe Bilim Terimleri Sözlüğü gibi farklı kaynaklar referans alınarak tanımlanmış ve yorumlanmıştır.

2. **Ölçek Analizi:** Hava durumu ve iklim arasındaki farklar zamansal ve mekânsal ölçekte incelenmiş, meteorolojik olayların fiziksel ve dinamik süreçleri değerlendirilmiştir.
3. **Doğru Bilinen Yanlışların Analizi:** Kamuoyunda sıkça karşılaşılan yanlış algılar, bilimsel veriler ışığında açıklığa kavuşturulmuştur. Özellikle sera gazlarının atmosferik etkileri, oksijen ve temiz hava ilişkisi gibi konular ele alınmıştır.

## **Sonuçlar ve Tartışma**

Atmosfer, yaşamın kaynağı ve kalkını olarak, dünya ve insanlıkla her an etkileşim halinde olan karmaşık bir yapıdır. Sabit gazlar (%78 azot, %21 oksijen ve %1 diğer gazlar) ve döngüsel değişken gazlar (su buharı, karbondioksit, metan) sayesinde atmosfer, iklimin dengelenmesinde kritik bir rol oynar. Ancak, sanayi devriminden itibaren insan faaliyetleri bu dengeyi bozmuş, sera gazı birikimi ve küresel sıcaklık artışına neden olmuştur.

Model sonuçları, atmosferik dolaşımında meydana gelen değişimlerin sıcak hava dalgaları, aşırı yağışlar, sel ve uzun süreli kuraklık gibi olayların sıklığını ve şiddetini artıracığına ilişkin izlenimler ortaya koymaktadır. Öte yandan, günümüzde yaşanan afetlere neden olan meteorolojik olaylar beklenen uç değerlerdedir. Yani bu durumda bu değişimin ya da artışın yaşanan afetlerin tek sebebi olduğu yanlışlığına da düşmemek gerekir. Benzer şekilde atmosfer ile ilgili olarak yanlış bilinen doğrulardan bazıları şu şekilde açıklanmıştır:

- Oluşan afetlerin temel sebebi; meteorolojik etki değerlendirme yapılarak şartlara uygun altyapı bilgisinin uygulamalarda kullanılmamasıdır. İklimin değişmesi, en baştan iklime uygun olmayan yapılanmalar için bir şey ifade etmez.
- Temiz hava oksijen miktarına bağlı değildir, kirleticilerin varlığı daha kritiktir.
- Hava sıcaklığı WMO standartlarına göre ölçülür, kent merkezlerinde dijital tabela sonuçları yanıltıcıdır.

Bu olaylar yalnızca doğal afetlere değil, enerji, tarım, su kaynakları ve insan sağlığı gibi sosyo-ekonomik alanlara da büyük zararlar vermektedir. Sera gazı emisyonlarının azaltılması, düşük karbonlu enerjiye geçiş ve uyum stratejilerinin uygulanması, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini hafifletmek için kritik öneme sahiptir. Ancak bunu yapabilmek için öncelikle mevcut yasa ve düzenlemelerin doğru şekilde uygulanması gerekir.

## **Sonuç**

Bu çalışma, iklim değişikliği kavramına yönelik kamuoyunda yaşanan bilgi eksikliğini gidermeyi, doğru terminolojiyi sağlamayı ve gelecekteki risklere karşı bilimsel ve sürdürülebilir çözümler sunmayı hedeflemektedir. Meteorolojik okuryazarlığın artırılması ve farkındalık kampanyaları, toplumun doğru bilgilendirilmesi açısından elzemdir. Ancak şu da unutulmamalıdır ki eyleme dönüşmeyen hiçbir bilimsel araştırma ya da teori hayatımızda bir değişiklik yaratmaz.



## Anadolu'nun Paleoklimsel Evrimi

Mine Sezgöl Kayseri Özer<sup>1</sup> & Funda Akgün<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü

<sup>2</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

Paleoklim, geçmiş jeolojik dönemlerde Dünya'nın iklim koşullarını inceleyen bir bilim dalıdır. Dünya'nın oluşumundan günümüze kadar iklim doğal süreçler ve dış etkenler nedeniyle sürekli değişim göstermiştir. Bu değişimlerin başlıca nedenleri arasında Güneş'in radyasyonundaki dalgalanmalar, Dünya'nın yörünge hareketlerindeki değişiklikler (Milankoviç döngüleri), levha tektoniği hareketleri, volkanik faaliyetler, atmosferik gaz dengesi, okyanus akıntılarındaki kaymalar, buzulların genişleyip daralması, meteor çarpmaları ve biyolojik süreçlerin (bitki örtüsü ve denizel canlı faaliyetlerinin atmosferik gazlara etkisi) rolü bulunmaktadır.

Anadolu'nun paleoklimsel tarihi, kıtanın konumu ve jeolojik evrimi doğrultusunda büyük değişimler göstermiştir. Yaklaşık 23 milyon yıl önce yükselmeye başlayan Anadolu, yükselti farklılıkları nedeniyle bölgesel iklim çeşitliliği kazanmıştır. Buzul çağları boyunca Anadolu'nun iç kesimleri daha kuru ve soğuk hale gelirken, kıyı bölgeler nispeten daha ılıman kalmıştır. İklimdeki bu değişimler, Akdeniz ve Karadeniz'in etkileri, muson dinamikleri, rüzgar sistemleri, deniz seviyelerindeki dalgalanmalar ve lokal topografik faktörler tarafından şekillendirilmiştir. Özellikle Paleojen ve Neojen'den sonra, son 2,6 milyon yılı kapsayan Kuvaterner dönemi, iklim değişimlerinin en belirgin şekilde yaşandığı zaman dilimlerinden biri olmuştur. Bu dönemde Dünya, tekrarlayan buzul ve buzullar arası dönemlerden geçmiş, Anadolu da bu süreçlerden büyük ölçüde etkilenmiştir. Son buzul çağı sırasında (yaklaşık 115.000-11.700 yıl önce), Anadolu'nun iç bölgeleri soğuk ve kurak bir karakter kazanırken, kıyı bölgeler daha yaşanabilir alanlar haline gelmiştir. Buzul çağının sona ermesiyle sıcaklıklar artarken deniz seviyeleri yükselmiş ve bitki örtüsü değişime uğramıştır. Bu iklimsel dalgalanmalar, Anadolu'daki biyoçeşitliliği doğrudan etkilemiştir. Buzul dönemlerinde Anadolu, Avrupa ve Asya arasındaki geçiş bölgesi olarak birçok tür için bir sığınak görevi görmüş, sıcak dönemlerde ise türlerin göç etmesine ve ekosistemlerin yeniden şekillenmesine neden olmuştur. Nemli dönemlerde orman ekosistemleri genişlerken, kurak dönemlerde bozkır ve step alanları yaygınlaşmıştır. İklimsel dalgalanmalar, bitki örtüsü ve dolayısıyla hayvan popülasyonları üzerinde büyük bir etki yaratmış, bu durum avcı-toplayıcı insan topluluklarının yerleşim alanlarını ve göç yollarını da belirlemiştir. Kuvaterner dönemi aynı zamanda insan faaliyetleri ve iklimin karşılıklı etkileşiminin giderek arttığı bir zaman dilimidir. Tarımın başlamasıyla birlikte (yaklaşık 10.000 yıl önce), ormansızlaşma, toprak erozyonu ve su kaynaklarının kullanımı gibi insan kaynaklı faktörler ekosistemleri değiştirmeye başlamıştır. Sanayi Devrimi ile birlikte fosil yakıt kullanımı ve sera gazı salınımı, doğal iklim değişim süreçlerine ek olarak, insan kaynaklı küresel ısınma sürecini hızlandırmıştır.

Miyosen (yaklaşık 23 ile 5 milyon yıl önce) ve Pliyosen (yaklaşık 5 ile 2,6 milyon yıl önce), Anadolu önemli iklimsel değişikliklere tanıklık etmiş ve bu değişiklikler bölgenin hem paleovejetasyonunu hem de biyoçeşitliliğini şekillendirmiştir. Miyosen döneminde, küresel sıcaklıklar günümüzden genel olarak daha yüksekti ve bu durum, bölgenin büyük kısmında subtropikal bir iklimin egemen olmasına yol açmıştı. Ancak, Miyosen boyunca özellikle Pliyosen'de soğuma ve kuraklık eğilimleri ortaya çıkmaya başladı ve iklim, modern Akdeniz iklimine benzerlik sunmaya başladı. Bu soğuma eğilimleri, büyük ölçüde levha tektoniği

aktiviteleriyle ilişkilidir; örneğin, Tetis Denizi'nin Aip-Himalaya orejezenezinin gelişimiyle yaşadığı kapanma süreci daha önce bölgeye sıcak ve nemli hava taşıyan bir yolu engelleyerek atmosferik dolaşım sistemlerini değiştirmiştir. Anadolu'da bu değişiklikler, ekosistemlerin çeşitlenmesine yol açmış, Pliyosen'de step ve bozkır alanlarının yayılmasına neden olmuştur. Anadolu'nun biyoçeşitliliği, bu iklimsel değişimlere uyum sağlamış, yeni bitki ve hayvan türleri ortaya çıkarken, kurak iklim nedeniyle bazı türler yok olmuştur. Örneğin, Miyosen, modern memeli türlerinin erken atalarının gelişimiyle karakterize edilirken, Pliyosen'de birçok modern bitki ve hayvan grubunun ilk kez ortaya çıktığı gözlemlenmektedir. Bu iklimsel geçişler, yalnızca türlerin dağılımını etkilemekle kalmamış, aynı zamanda Anadolu ekosistemlerinin evrimsel seyrini şekillendiren önemli bir rol oynamıştır.

Günümüzde Jeoloji disiplini içerisinde gerçekleştirilen paleoiklim çalışmaları, Anadolu'nun iklim tarihini anlamamıza yardımcı olmakta ve gelecekteki ekolojik değişimleri öngörmemize katkı sağlamaktadır. Geçmişte yaşanan iklimsel değişimler ve bunların ekosistemler üzerindeki etkileri, günümüzde iklim değişikliğiyle mücadelede önemli dersler sunmaktadır.

### ***Paleoclimate Evolution of Anatolia***

*Mine Sezgül Kayseri Özer<sup>1</sup> & Funda Akgün<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Dokuz Eylül University, Institute of Marine Sciences and Technology*

*<sup>2</sup>Dokuz Eylül University, Department of Geological Engineering*

*Paleoclimate is a scientific field that examines the climatic conditions of Earth's past geological periods. Since the formation of the planet, climate has undergone continuous changes due to both natural processes and external influences. The primary drivers of these climatic shifts include fluctuations in solar radiation, variations in Earth's orbital parameters (Milankovitch cycles), plate tectonics activities, volcanic activity, atmospheric gas composition, changes in ocean currents, glacial expansion and contraction, meteorite impacts, and biological processes (the effect of vegetation and marine life activities on atmospheric gases).*

*The paleoclimatic history of Anatolia has been shaped by its geographical position and geological evolution, leading to significant climatic variations over time. Approximately 23 million years ago, the uplift of Anatolia contributing to regional climatic diversity. During glacial periods, the interior regions of Anatolia became colder and drier, whereas coastal areas remained relatively milder. These climatic fluctuations were influenced by factors such as interactions with the Mediterranean and Black Seas, monsoonal dynamics, wind systems, sea level changes, and local topographical features. Especially after the Paleogene and Neogene, the Quaternary period, covering the last 2.6 million years, represents one of the most dynamic phases of climatic variability. This period was marked by alternating glacial and interglacial cycles, significantly impacting Anatolia. During the Last Glacial Maximum (approximately 115,000–11,700 years ago), the central regions of Anatolia experienced cold and arid conditions, while coastal areas provided more suitable habitats for human and animal populations. As the glacial period ended, rising temperatures led to increased sea levels and transformations in vegetation patterns. These paleoclimatic changes had profound effects on Anatolia's biodiversity. During glacial periods, Anatolia served as a refuge for many species migrating between Europe and Asia, while interglacial phases facilitated species dispersal and ecosystem restructuring. Wet periods favored the expansion of forest ecosystems, whereas arid*

*phases promoted the dominance of steppe and grassland biomes. Such climatic variations directly influenced plant communities and animal populations, which, in turn, shaped the settlement patterns and migration routes of early human societies. The Quaternary period is also a time period in which the interaction between human activities and climate gradually increased. With the advent of agriculture around 10,000 years ago, anthropogenic factors such as deforestation, soil erosion, and the exploitation of water resources began altering local ecosystems. The Industrial Revolution further intensified these impacts, as fossil fuel consumption and greenhouse gas emissions accelerated human-induced climate change beyond natural variability.*

*During the Miocene (approximately 23 to 5 million years ago) and Pliocene (approximately 5 to 2.6 million years ago), Anatolia experienced significant climatic changes that shaped both its paleovegetation and biodiversity. During the Miocene, global temperatures were generally higher than today, leading to a widespread subtropical climate in much of the region. However, as the Miocene progressed, cooling and drying trends began to emerge, particularly in the Pliocene, when the climate began to resemble more of the modern Mediterranean climate. These cooling trends are largely associated with plate tectonic activities; for example, the closure of the Tethys Sea by the development of the Alp-Himalayan orogenesis altered atmospheric circulation systems by blocking a pathway that previously carried warm, moist air to the region. In Anatolia, these changes led to a diversification of ecosystems, with the spread of steppe and grasslands in the Pliocene. The Anatolia biodiversity adapted to these shifts, with new species of plants and animals emerging, while others went extinct due to the drier climate. For example, the Miocene saw the development of early ancestors of many modern mammal species, while in the Pliocene, the first appearance of many modern plant and animal groups can be traced. These climatic transitions not only influenced the distribution of species but also played a crucial role in shaping the evolutionary trajectory of Anatolia's ecosystems.*

*Today, palaeoclimatic studies carried out within the discipline of geology help us understand the climate history of Anatolia and contribute to the prediction of future ecological changes. The climatic changes of the past and their effects on ecosystems offer important lessons for combating climate change today.*

## SU VE SU POLİTİKALARI

İsmail KÜÇÜK  
Meteoroloji Mühendisleri Odası  
ismkck@gmail.com

**ÖZ:** Dünya ekosistemi, doğal varlıklar ve doğal kaynaklar olarak iki sınıfla tanımlanır. İnsan müdahalesi olmadan doğada bulunan tüm canlı ve cansız unsurlar doğal varlıklar, doğadan doğrudan elde edilerek insanların kullanımına sunulan maddeler ise doğal kaynaklar, doğal kaynaklar ise yenilenebilir ve yenilemez olarak iki gruba ayrılmaktadır. Doğal varlıklar ormanlar, su, atmosfer, toprak, doğal kaynaklar ise rüzgar ve güneş enerjisi, hidrolojik döngü, tarım orman ürünleri olarak sayılabilir. Su, hidrolojik döngünün temel elemanı olması nedeniyle iki kaynak sınıflandırması içinde de yer almaktadır. Su, sahip olduğu temel özellikleri nedeniyle her kesimin dikkatini çekmektedir. Suyun ekonomik göstergelerde temel veri olması ise çok daha fazla bir süreci işaret etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Doğal Kaynak, Doğal Varlık, Güvenilir Su, Su Kanunu, Su Kaynakları, Suyu Erişim,

### Çalışmanın Amacı

Su mevsimlere, yerkürenin coğrafi ve iklim bölgelerine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Su hidrolojik döngüsü ile başta ekolojik yaşamın kendini yenilemesinin yanı sıra birçok üretim alanı için önemli katkılar sağlar. İnsanların doğaya müdahalesinin artması ve müdahalenin boyut değiştirmesi nedeniyle hidrolojik döngünün kesintiye uğramasından kaynaklı yaşanan sorunların şiddeti değişmektedir. Hidrolojik döngünün doğal durumunun değiştirilmesi, suyun ekstrem durumlarında sorunların boyutlarını dahada büyütmektedir. Bu durum kuraklıklar ile sel ve taşkınların etkilerinin daha büyük boyutlarda yaşanmasına neden olmaktadır.

Dünya'nın yaklaşık 1,4 milyar kilometreküp olan toplam su varlığının; %97,5 tuzlu, %2,5 tatlı su dur. Tatlı suyun %68,7 buzullar ve kalıcı kar örtüsü, %30,1 yeraltı, %0,9 diğer tatlı su kaynakları, %0,3 yüzey suları şeklindedir. İnsan kullanımına en uygun su kaynakları nehirler, göller ve yeraltı sularıdır. Kontrol edilmeye çalışılan su Dünya'daki toplam suyun sadece %1'inden daha azdır.

### Ulusal Suyumuz

Ülkemiz su kaynakları 25 ana havza üzerinden değerlendirilmekte olup, havzaların su potansiyelleri ile suyun davranışı arasında çok belirgin farklılıklar bulunmaktadır. Ülkemizin yüzeyel kullanılabilir toplam suyu hacim (m<sup>3</sup>) olarak 180 milyar ile 62 milyar arasında değişmektedir. Değişim yıllara göre çok belirgin farklılıklar göstermekte olup ortalaması 100 milyar olarak hesaplanmaktadır.

Uluslararası tanımlamalarda, yılda kişi başı onbin m<sup>3</sup> su düşen ülkelerin su zengini, ikibin m<sup>3</sup> su düşen ülke su azlığı ve bin m<sup>3</sup> den az su düşen ülkenin ise su fakiri olduğu kabul

edilmektedir. Ülkemiz su miktarı bakımından su azlığı olan ancak bölgelere göre değerlendirme yapıldığında bazı bölgelerin su fakiri olduğu görülmektedir.

### **Suyun Politik Gücü ve Stratejik Önemi**

Bölgelere göre nüfus ve endüstriyel faaliyetlerin dağılımların çok farklılıklar göstermesi, nüfus artışı, su kullanım yoğunluğunun atması, su kalitesinin bozulması ve su havzalarının yok edilmesi gibi nedenler suyun sosyo-ekonomik ve politik gücünü artırmaktadır. Su, küresel çapta ekonomik, siyasi ve jeopolitik dengeleri etkileyen bir unsur olarak daha fazla önem kazanmaktadır. Suyun stratejik öneminden dolayı politik gücü Güvenilir Su, Kaliteli Su, Su Yoksunluğu, Su Yoksulluğu, Su Güvenliği gibi kavramlarla belirlenir.

Doğada su tek bir değer ile ifade edilemez. Suyun hidrolojik döngüsü, doğaya yapılan tüm faaliyetlerden doğrudan etkilenmektedir. Son yıllarda su ile ilgili yaşanan sorunlar iklim değişimi ve su ile ilgili mevzuatın yetersiz olmadığı ile açıklanmaya çalışılmaktadır.

### **İklim Değişimi ve Su**

Suyun yer küredeki hareketinde yani hidrolojik döngüsünde iklim belirleyicidir. Suyun buharlaşması, yağışların oluşumu ve dağılımı meteorolojik küresel iklim kuşakları ile yer yüzeyi topografyasıyla doğrudan ilgilidir. İklim değişimi genel hava hareketlerini etkilemektedir. Su toplama havzalarındaki arazi kullanım değişiklikleri suları miktar ve kalite olarak doğrudan etkilemektedir. Bu durum suları yetersiz hale getirirken diğer taraftan da suya bağlı afetlerin artmasına neden olmaktadır. Su kaynaklarında yaşanan sorunların iklim değişimine bağlanması gerçek sorunların gizlenmesidir.

### **Suyun Kanunu ve Ulusal Mevzuatımızda Su**

Su ile ilgili yaşanan sorunların çözümsüzlüğü karşısında, “suyun bir kanunu olmadığı ve su ile ilgili hizmetlerde çok başlılık olduğundan dolayı sorunların çözülmediği” ifade edilmektedir. Gerçekte mevzuatımızda durum nedir?

Ülkemizde su ile ilgili ilk metin, Cumhuriyet öncesi yayınlanan Mecelle’dir. 1926 yılında çıkarılan Medeni Kanun da ise su ile ilgili kısmi düzenlemeleri yapılmaktadır. Cumhuriyet ile birlikte yeni kurulan kurum ve kuruluşlara su ile ilgili görev ve yetki verilmesinin yanı sıra yeni düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. Kurum ve kuruluşların kurulması ile birlikte işlerin yürütülmesinin şeklini belirlemek amacıyla çıkarılan ikinci ve üçüncü mevzuatla kanunların verdiği yetki ile düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzenlemeler suyun kirliliği, kaynakların korunması, su tahsisleri, taşkın gibi birçok konuları içermektedir.

Mevzuat bir bütün olarak ele alındığında, 8 kanunun başlığında, 69 kanun içeriğinde, 17 yönetmelik başlığında, 206 yönetmelik içeriğinde, 5 tebliğ başlığında ve 84 tebliğ içeriğinde suya atıf yapılmaktadır. Suyun tahsisi, kalitesi, su kaynaklarının kalite ve miktar olarak korunması, suya bağlı afetlere ilişkin tüm sorunlar mevcut su mevzuatıyla çözülebilir.

### **Değerlendirme**

Sular kirleniyor/kirletiliyor, su kaynakları azalıyor/azaltılıyor, yerleşim yerleri sel ve taşkınlardan oluşan zararlar sürekli artıyor. Sorulması gereken soru. Neyi, neden, nasıl eksik yapıyoruz ya da yapamıyoruz da, sorunlar artarak devam ediyor? Sorusunun yanıtı arandığında, sorunun mevzuattan ve iklim değişiminden kaynaklı olmadığı görülmektedir.

Suyun stratejik önemini gören güçler su politikasıyla doğanın finansallaşması için kullanıyor.

## SU KAYNAKLARI YÖNETİMİNDE ÖNEMİ İHMAL EDİLMİŞ DOĞAL KAYNAK: YERALTISUYU

**Mehmet EKMEKÇİ**

Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Hidrojeoloji Mühendisliği Programı,  
Uluslararası Karst Su Kaynakları Uygulama ve Araştırma Merkezi  
Beytepe, Ankara  
([ekmekci@hacettepe.edu.tr](mailto:ekmekci@hacettepe.edu.tr))

Birbirleri ile etkileşim içinde olan yüzeysuları ve yeraltısuları olmak üzere iki ana kaynaktan oluşan Su Kaynakları Yönetimi bu kaynakların araştırılması, geliştirilmesi ve korunması ile ilgili tüm kavram, yöntem ve eylemleri kapsar. Buna karşın “Suyun Yönetimi” ise suyun kaynaktan alındığı andan, son kullanıcıya doğaya yeniden bırakıldığı ana kadar geçen süreçlerin yönetimi ile ilgilidir. Bu nedenle, Su Yönetimi, Su Kaynakları Yönetimi temeli üzerinde gerçekleştirilmelidir. Olmayan kaynağın yönetimi de olmayacaktır. Bu açıdan bakıldığında, su kaynakları yönetiminin, suyun değil kaynağın yönetimine yönelik olduğu anlaşılır. Kaynak yönetimi, su kaynağının doğal bir sistem olarak oluşum ve hareketinin anlaşılmasını ve buradan giderek her türlü etkiye karşı uzamsal/zamansal tepkilerinin kestirilmesini gerektirir.

Erişilebilirliği yüzeysuyu kaynaklarına göre daha güç olan yeraltısuları, yüzeysularına göre gerek meteorolojik değişkenliklere karşı “dindirilmiş” tepkileri, gerekse kirleticilere karşı doğrudan açık olmamaları nedeniyle daha güvenilir kaynaklar olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, doğrudan gözlenebilen yüzeysularından farklı, görünmeyen bir kaynak olarak yeraltısularının oluşum ve hareketini denetleyen etken ve süreçler çok daha karmaşıktır. İklim değişikliğine uyum sürecinin önemli bir bileşenini oluşturan ve genellikle güvenli suya erişimi olmayan insanlar için bir çözüm sunan yeraltısuyu kaynakları insanların kullanımı açısından olduğu kadar ekosistemlerin sürdürülebilirliği açısından da stratejik bir öneme sahiptir.

Küresel ölçekte, tatlısuyun % 30'unu yeraltısuları oluştururken yüzeysuyu kaynakları sadece % 1.3'ü dolayındadır. Benzer şekilde, Dünya'da içme suyunun yaklaşık % 50'si, sulama suyunun yaklaşık % 40'ı ve sanayide kullanılan suyun yaklaşık % 30'u yeraltısuyu kaynaklarından karşılanırken, Türkiye'de emniyetli yeraltısuyu potansiyelinin, kullanılabilir yıllık toplam su kaynakları potansiyelinin (112 milyar m<sup>3</sup>) sadece yaklaşık % 16'sını (18 milyar m<sup>3</sup>) oluşturduğu belirtilmektedir. Nehir havzalarının önemli bir kısmında yeraltısuyu boşalımının akışa katkısı dikkate alındığında bu oranın yeraltısuyu kaynakları lehine artacağı anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, su kaynakları yönetimi söz konusu olduğunda, yüzeysuyu ve yeraltısuyu kaynaklarının sürekli etkileşim içinde oldukları gözardı edilmesi, Türkiye'de çeşitli örnekleri yaşanan, gerek yeraltısuyu rezervuarlarına gerekse suya bağımlı ekosistemlerde geri dönüşü olmayan tahribata neden olabilmektedir.

Hükümetlerin üst düzey politika ve kararları kamu kurumları kanalıyla eyleme geçer. Sürdürülebilir Kalkınma Çözümleri Ağı (SDSN) Raporuna göre Türkiye'de Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinden su ile ilgili SDG 6 hedefleri açısından ciddi sorunlar hala aşılabilmiş değil. Oysa, Türkiye'deki 25 nehir havzasının “iklim değişikliklerinin su kaynaklarına etkileri” dahil taşkın yönetim planları, kuraklık yönetim planları ve nehir havzası yönetim planları 2020 yılında büyük oranda tamamlanmış görünmektedir. Yönetim planı, adından da anlaşılacağı gibi “sorunun yönetilebilmesi” için alınması gereken önlemlerin ve gerekli eylemlerin tanımlandığı çalışmaları içerir/içermelidir. Yönetim planlarının hazırlanmış olmasına rağmen

kuraklık, taşkın, su kıtlığı sorunları aynı düzeyde yaşanıyorsa; ya genel su politikamız, ya mevcut kurumsal yapı, ya yönetim planları ve öneriler, ya yönetim planlarının uygulanması ya da tümüyle ilgili sorunlarımız olduğu anlamına gelmektedir. Günümüzde geçerli olan bilimsel yaklaşımlar, bu yaklaşımların gerektirdiği bilgi, uygun teknik, yeterli ve gerekli veri ve değerlendirme yöntemlerinin uygulanmasında eksiklik ve/veya yetersizlik bu sorunların yaşanmasında önemli etkenlerin arasında yer almaktadır. Bu durumun ciddi bir şekilde ve su kaynakları yönetimi ile ilgili mevcut anlayış ve kavrayışımızın geçerliliği odaklı yapılması tartışılması yararlı olacaktır. Bu bağlamda, “Sürdürülebilirlik”, “transdisipliner yaklaşım”, vb herhangi bir konuyla ilgili yeni bir anlayışı işaret eden kavram ve terimler, çoğu durumda paradigma kaymalarının göstergeleri olarak değerlendirilmelidir. Son yıllarda “su kaynakları yönetimi” ile ilgili olarak bu tür kavram ve terimler sıkça ve yaygın olarak kullanılmakta, ancak bu kavramların su kaynakları ile ilgili temel anlayış ve kavrayışımızda kökten değişim zorunluluğuna işaret ettiği gözardı edilmektedir.

Bu yadsınması güç gerçeklere karşın, doğrudan gözlenemeyen “görünmez” doğal bir kaynak olan yeraltısuyu genelde gözden ve akıldan uzaktır. “Gözden ırak olmanın getirdiği gönülden ırak olma durumunun da etkisiyle, insan faaliyetleri ve iklim değişiklikleri, yeraltısuyu kaynakları üzerindeki baskıyı daha da arttırmakta, yeraltısuyu rezervlerinin tükenmesi ve kirlilik sorunları yaygın hale gelmektedir. TMMOB tarafından düzenlenen bu sempozyum, önemi herkesçe bilindiği halde, bilerek veya bilmeyerek ihmal edilmiş görünmez kaynağa dikkat çekmek, bu konuda Türkiye’nin durum ve koşullarını irdeleme olanağı vermiştir.

Yeraltısuyu kaynaklarının genelde su yönetimi ve özelde su kaynakları yönetimindeki ihmal edilmişliği, Türkiye’de karşılaşılan su sorunlarının büyük bir kısmının temel nedenini oluşturmaktadır. Ülke politikalarından kurumsal yapı ve kurumlara, sektörden eğitim-öğretime, meslek örgütlerinden mesleği icra edenlere ve nihayet kullanıcıya kadar “ihmal”ler türleri ve sonuca etkileri açısından irdelenmiştir.

Öğretimde müfredatın günün sorunlarına çözüm geliştirebilecek, bilgi ve teknolojik gelişmeleri uyarlayacak şekilde güncellenmesi ve sürekli iyileştirilmesi birincil öneme sahip gereklilik olmakla birlikte yeterli değildir. Ülke politikaları ve ilgili mevzuat ile kurumsal/sektörel yapı, böyle bir öğretim programından mezun olan mühendis adaylarının, öğretimden elde ettikleri kazanımlarını uygulayabilecekleri ortam yaratabilmekte midir? Pratik, bu soruya olumlu cevap vermekten uzaktır.

Türkiye’de “Yeraltısuyu Kaynakları Yönetimi”, genel olarak öğretimde ve kurumsal yapıda “Yeraltısuyu Potansiyeli”nin belirlenmesi düzeyinde kalmıştır. Yeraltısuyu kaynakları yönetimi, günümüzün tılsımlı kavramı olan “sürdürülebilir yönetim” olmak bir yana “sürdürülebilir kullanımı” olarak ifade edilebilecek “yeraltısuyu kaynaklarının geliştirilmesi ve işletilmesi” düzeyine ulaşabilmiş olduğu dahi tartışma konusudur. Öte yandan, “Yeraltısuyu Kaynakları Potansiyeli”nin belirlenmesine yönelik çalışmalar da hesaplamalarda kullanılan, genellemeler, verilerdeki belirsizlikler ve kullanılan yöntemlerden kaynaklanan önemli hata payları nedeniyle güvenilirlik düzeyleri istenen düzeyde sonuçlar verememektedir.

Bu ihmaller sonucunda, yeraltısu rezervlerinin tükenmekte olduğunun göstergesi olan yeraltısu seviyesinde düşüşler, yeraltısu boşalımlarının meydana geldiği derelerde ve kaynaklarda debi azalmaları ve kurumalar, yeraltısuından beslenen göl ve sulak alanlarda çekilmeleri, habitat kayıpları, ekosistem bozulmaları sürmektedir.

Su kaynaklarımızla ilgili sorunların ortaya çıkmasında önemli katkısı olan anlayış ve yaklaşımımızı değiştirmeden bu sorunları çözmemiz mümkün değildir. Su kaynakları yönetiminde “paradigma” değişmiştir. Bu paradigmada, yeraltısuunun yönetimi su kaynakları yönetimini açısından anahtar role sahiptir ve yönetim sistemler arası etkileşimin yönü, boyutu ve uzamsal-zamansal konumunun kestirilmesi temelinde gerçekleştirilmelidir. Etkileşim, yeraltısuu-yüzeysuyu arasında olduğu kadar ekosistemler başta olmak üzere çevresel ve sosyo-ekonomik yapı ile olan karşılıklı etkileri de kapsamaktadır.

Başta yeraltısuu kaynakları olmak üzere, su kaynakları yönetiminin “etkileşen sistemler” yaklaşımıyla yönetilmesi için öncelikle genel su politikalarının bu yönde oluşturulması; kurumaların buna göre yapılanmaları ve mevzuatın bu yaklaşıma uygun bir şekilde güncellenmesi gerekmektedir. Değişimin başladığı yer “eğitim-öğretim” ortamlarıdır. Buna göre lisans/lisansüstü öğretimin yapılanması ve müfredatının bu yaklaşıma uygun bir şekilde güncellenmesi gerekmektedir.

Bildiri, yukarıda özetlenen konuların örnek ve önerileri içerecek şekilde irdelenmesini hedeflemektedir.



## **Toprakların Geleceği: Sürdürülebilir Toprak Yönetimi ve Türkiye İçin 2030 Toprak Stratejisi İhtiyacı**

Prof. Dr. Günay Erpul

Toprak, yaşamın ve gıda üretiminin temel kaynağıdır. Ancak günümüzde erozyon, organik madde kaybı, kirlilik, biyolojik çeşitliliğin azalması ve arazi bozulması gibi birçok tehdit ile karşı karşıyadır. Bu tehditler, sadece ekosistemleri değil, aynı zamanda küresel ekonomi ve gıda güvenliğini de doğrudan etkilemektedir.

Birleşmiş Milletler tarafından 2015 yılında kabul edilen Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA'lar) çerçevesinde, toprağın korunması ve sürdürülebilir yönetimi küresel bir öncelik haline gelmiştir. Özellikle iklim değişikliğine uyum, karbon yönetimi, çölleşme ile mücadele ve biyolojik çeşitliliğin korunması gibi hedefler, sağlıklı ve verimli toprakların önemini her zamankinden daha fazla vurgulamaktadır.

Türkiye, bu küresel çerçeveye uyum sağlamak ve kendi tarım, ekoloji ve ekonomi politikalarını güçlendirmek adına 2030 yılına kadar bir "Toprak Stratejisi" ya da politika belgesi oluşturmalıdır. Bu strateji, sürdürülebilir toprak yönetimi, tarım ve ormancılık faaliyetlerinin ekosistem üzerindeki etkileri, toprak sağlığı ve biyolojik çeşitlilik, toprak mühürlenmesi ve arazi kullanımı planlaması gibi konuları içermelidir.

Bu konuşmada, Türkiye'nin mevcut toprak yönetim politikaları ve gelecekte atılması gereken adımlar değerlendirilecektir. Küresel deneyimler ışığında, ülkemizin toprak sağlığını koruyarak gıda güvenliğini artırması ve iklim değişikliğine dayanıklı bir toprak yönetim sistemi geliştirmesi için gerekli politika önerileri ele alınacaktır.

## TARIMSAL ÜRETİMDE MERALARIMIZIN GELECEĞİ

\*Osman ÖZBAY Ziraat Yüksek Mühendisi

### ÖZET

Öncelikle bu sempozyumda, mera tanımını ve meralarımızın önemini vurgulamak gerekir. 4342 Sayılı Mera Kanununa göre **meralar**; hayvanların otlatılması ve otundan yararlanılması için tahsis edilen veya kadimden beri bu amaçla kullanılan yeri ifade etmektedir. **Yaylak**: çiftçilerin hayvanları ile birlikte yaz mevsimini geçirmeleri, hayvanlarını otlatmaları ve otundan yararlanmaları için tahsis edilen veya kadimden beri bu amaçla kullanılan yerleri, **Kışlak ise**: hayvanların kış mevsiminde barındırılması ve otundan yararlanılması için tahsis edilen veya kadimden beri bu amaçla kullanılan yerleri ifade etmektedir.

**Mera** ; Ekosistem, hayvancılık, kaliteli yem kaynağı, ucuz yem maliyeti, erozyon önleyici, Yaban hayata ev sahipliği, Yaşam kaynağı, Doğal kaynak alanlarını ifade etmektedir. Mera her şeyden önce kendi içinde bir **ekosistem** demektir. Bu ekosistem bitki ve hayvanlardan oluşan binlerce canlıya yerin altında ve üstünde ev sahipliği yapmaktadır. Yaşam için bu kadar önemi olan bu doğal kaynaklarımız maalesef yıllarca ihmal edilmiş, yok sayılmış ve üretim döngüsüne Kavuşturulamamıştır. Bu ihmaller sonucunda 1950 li yıllarda 44 milyon hektar olan mera alanları maalesef, TÜİK verilerine göre **14.616.687 hektara** kadar düşmüştür. Meralar bir yandan alan olarak azalırken , diğer yandan bakımsızlık ve yanlış kullanım sonucu verimleri düşmüş, erozyona açık hale gelmiştir. Yeterli ve müstakil bir mevzuat olmaması nedeniyle, ülkemizde bir mera yönetim modeli oluşturulamamıştır.

Hayvancılığı gelişmiş ve bu sektörde pazarı elinde bulunduran ülkelerde meralar, hem hayvancılığın kaba yem kaynağı hem de çevre koruma ve erozyon önlemede çok önemli doğal kaynaklar olarak değerlendirilmiş, yüksek girdi kullanımıyla çok verimli ve karlı işletmelerin kurulmasında önemli bir paya sahip olmuştur.

Yukarda bahsedilen tüm bu olumsuzların giderilmesi ve ülkemizde, hayvancılık, çevre, erozyon ve insan ilişkisini ön gören **Yeni bir Mera Yönetim Modelini** getiren, 4342 Sayılı Mera Kanunu 1998 yılında yürürlüğe girmiştir.

Mera Kanunu'nun 1 inci maddesi ile; ‘‘Daha önce çeşitli kanunlarla tahsis edilmiş veya kadimden beri kullanılmakta olan mera, yaylak, kışlak ve kamuya ait otlak ve çayırların tespiti, tahdidi ile köy veya belediye tüzel kişilikleri adına tahsislerinin yapılmasını, belirlenecek kurallara uygun bir şekilde kullandırılmasını, bakım ve ıslahının yapılarak verimliliklerinin artırılmasını ve sürdürülmesini, kullanımlarının sürekli olarak denetlenmesini, korunmasını ve gerektiğinde kullanım amacının değiştirilmesini sağlamaktır’’ hükmüyle, bu alanların tümünün yeniden değerlendirilmesini getirmiştir. 4342 Sayılı Mera Kanunu; koruma, bakım, geliştirme ve kullanım ilkelerini birlikte barındıran, hayvansal üretimde karlılık ve verimlilik ilkesini hayat geçiren önemli bir modeldir.

Yine Mera Kanunu'nun 4 üncü maddesinin üçüncü fıkrasında, ‘‘ *Mera, yaylak ve kışlaklar; özel mülkiyete geçirilemez, amacı dışında kullanılamaz, zaman aşımı uygulanamaz, sınırları daraltılamaz. Ancak, kullanım hakkı kiralanabilir. Kiralama ilkeleri yönetmelikle belirlenir.*’’ **Hükmüyle, ülkemizde, hayvancılığın geliştirilmesi, doğal kaynakların korunması,** erozyonun önlenmesi için önemli yararları olan mera, yaylak ve kışlaklarda, **YENİ YÖNETİM MODELİ** getirilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Mera Kanunu, Mera Yönetim Modeli, koruma, bakım ve geliştirme, ekosistem.

## “Ekonomik Büyüme, Toplumsal Kalkınma ve Doğal Kaynakların Kullanımı İlişkileri”

**Prof. Dr. Yener ATASEVEN-Ziraat Mühendisleri Odası**

### GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Ekonomik büyüme; bir ülkenin üretim kapasitesinin artmasını, kişi başına düşen gelirin yükselmesini ve refah seviyesinin iyileşmesini ifade eden temel bir makroekonomik kavramdır. Ancak, ekonomik büyümenin tek başına niceliksel artışla değerlendirilmesi yetersizdir; Bu bağlamda, ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği ve kapsayıcılığı, toplumsal kalkınma ve doğal kaynaklar kullanımı ile olan ilişkisi çerçevesinde ele alınmalıdır. Bu üç unsur arasında güçlü ve çok boyutlu bir etkileşim mevcuttur.

Toplumsal kalkınma, ekonomik büyümeden daha geniş kapsamlı bir kavram olup yalnızca ekonomik büyüklüklerin artışıyla değil eğitim, sağlık, istihdam, gelir dağılımı, sosyal adalet, insan hakları ve demokratikleşme gibi faktörlerle de şekillenmektedir. Bir ekonominin büyümesi bireylerin refah seviyesini artırma potansiyeline sahip olsa da büyümenin adil ve dengeli bir şekilde dağıtılmadığı durumlarda toplumsal kalkınma hedeflerine ulaşılması güçleşmektedir. Gelir eşitsizliği, yoksulluk oranlarının yüksek seyretmesi ve sosyal hizmetlere erişimde yaşanan dengesizlikler ekonomik büyümenin kapsayıcı olmaması durumunda toplumsal gelişmeyi sınırlayabilir.

Buna karşılık, ekonomik büyümenin sağladığı kaynaklar doğru şekilde kullanıldığında kamu hizmetlerinin genişletilmesi, altyapı yatırımlarının artırılması ve yaşam standartlarının yükseltilmesi mümkün hale gelir. Eğitim ve sağlık gibi alanlara yapılan yatırımlar uzun vadede insan sermayesinin gelişmesine katkı sağlamakta ve sürdürülebilir kalkınmanın temelini oluşturmaktadır.

Doğal kaynaklar, ekonomik büyümenin temel girdilerinden biri olup tarım, sanayi ve hizmetler sektörleri açısından önemli bir rol oynamaktadır. Ancak, sınırlı doğal kaynakların bilinçsiz ve aşırı tüketimi çevresel bozulmalara ve ekolojik dengenin zarar görmesine yol açmaktadır. Fosil yakıt kullanımı, ormansızlaşma, su kaynaklarının aşırı tüketimi ve biyolojik çeşitliliğin azalması gibi çevresel sorunlar ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği açısından önemli riskler barındırmaktadır.

Sanayi devriminden itibaren hız kazanan ekonomik büyüme süreçleri çevresel sürdürülebilirlik göz ardı edilerek yürütüldüğünde küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi ciddi sonuçlara neden olmuştur. Bu durum, ekonomik kalkınmanın çevreye zarar vermeyen ve doğal kaynakları koruyan bir yaklaşımla gerçekleştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim, atık yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi, çevre dostu üretim yöntemlerinin benimsenmesi ve yeşil ekonomi politikalarının uygulanması sürdürülebilir büyüme açısından önem arz etmektedir.

Ekonomik büyüme, toplumsal kalkınma ve doğal kaynakların kullanımı arasındaki ilişki çok yönlü ve dinamik bir yapıya sahiptir. Sürdürülebilir kalkınma bu üç unsur arasındaki dengenin sağlanmasını gerektirmektedir. Kalkınma politikaları oluşturulurken ekonomik büyümenin yalnızca kısa vadeli üretim ve tüketim artışıyla değil uzun vadeli toplumsal refah ve çevresel sürdürülebilirlik yönleriyle ele alınması gerekmektedir.

Bu kapsamda, “sürdürülebilir kalkınma” kavramı ekonomik büyüme ile çevresel ve sosyal sorumlulukları dengeleyen bir yaklaşımı ifade etmektedir. Kalkınma politikalarının etkinliği ekonomik büyümenin çevresel ve toplumsal boyutlarının ihmal edilmemesi ile doğrudan ilişkilidir. Küresel ölçekte uygulanan Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri gibi politikalar, bu üçlü ilişkiyi daha dengeli hale getirmeye yönelik önemli stratejiler sunmaktadır.

Sonuç olarak, sürdürülebilir bir kalkınma modeli oluşturulması için ekonomik büyümenin yalnızca sayısal bir artış olarak değil toplumsal gelişim ve çevresel denge ile birlikte ele alınması gerekmektedir. Uzun vadede ekonomik istikrarın sağlanabilmesi için doğal kaynakların verimli kullanımı, sosyal adaletin gözetilmesi ve kalkınma politikalarının çevresel faktörlerle uyumlu hale getirilmesi zorunludur.

Bu çalışma, ekonomik büyüme, toplumsal kalkınma ve doğal kaynakların kullanımı arasındaki karşılıklı etkileşimi bütüncül bir çerçevede ele alarak bu üç kavramın birbiriyle olan ilişkilerini, olası çatışma noktalarını ve sürdürülebilir kalkınma bağlamında nasıl uyumlu hale getirilebileceğini tartışmayı amaçlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Ekonomik büyüme, kalkınma, doğal kaynaklar ve çevre, sürdürülebilirlik, politika

# DOĞAL VARLIK YÖNETİMİNDEKİ POLİTİKA TERCİHLERİNİN EKOSİSTEME VE BİYOÇEŞİTLİLİĞE ETKİLERİ

Dr. Nihan Yenilmez Arpa  
TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası  
Denetleme Kurulu Üyesi

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki doğal varlık yönetiminin mevcut durumunu incelemek ve ekosistemler ile biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkilerini değerlendirmektir. Ayrıca, sürdürülebilir kaynak kullanımı ve doğa koruma arasındaki dengeyi sağlamak için politika tercihlerinin ve yasal düzenlemelerin önemini vurgulamaktır.

Çalışmada, Türkiye'deki doğa koruma politikaları ve bunların ekosistemler ile biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkileri incelenmiştir. İncelemede Literatür taraması, Türkiye'deki doğal varlıkların durumu, tehditler ve doğa koruma ile ilgili raporlar, veriler ve çevre örgütlerinin açıklamaları ile bilimsel yayınlar kullanılmıştır. Mevcut yasa ve yönetmeliklerin etkileri ele alınmış ve bu düzenlemelerin doğal kaynaklar ve biyolojik çeşitliliğin korunmasındaki etkileri ve eksiklikleri ortaya konmuştur.

Türkiye'de doğal çevrenin korunması, Anayasaya ve diğer yasal düzenlemelere dayanarak güvence altına alınmıştır. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi gibi uluslararası sözleşmelere taraf olunmuş, biyolojik çeşitliliğin korunmasının hukuki temeli güçlendirilmiştir. Ancak Türkiye, biyolojik çeşitlilik açısından zengin olmasına rağmen, doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi konusunda ciddi sorunlarla karşı karşıyadır. Tarım, inşaat ve madencilik gibi insan faaliyetlerinin etkisiyle habitatlar hızla tahrip olmakta, bazı türler yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmaktadır.

Mevcut koruma alanlarının büyüklüğü ve sayısı, türlerin ve habitatların korunması için yeterli değildir. Türkiye, biyolojik çeşitliliğini korumak konusunda dünyada 180 ülke arasında 178. sırada yer almaktadır. Bu, Türkiye'nin mevcut doğa koruma politikalarının yetersiz olduğunu ve biyolojik çeşitlilik kayıplarının önlenemediğini göstermektedir.

Türkiye'nin hızla artan nüfusu, şehirleşme, ekonomik faaliyetler ve değişen tüketim alışkanlıkları çevre ve doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı artırmaktadır. Tarım, inşaat ve madencilik gibi faaliyetler, doğal yaşam alanlarını yok etmekte ve ekosistemleri tahrip etmektedir. IPBES raporuna göre, dünya genelinde bir milyon tür yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalırken, WWF'nin raporları son 50 yılda tür popülasyonlarının %69 oranında azaldığını göstermektedir. Bu tehlikeye rağmen, küresel doğa koruma çabaları, hızlı yok oluş sürecini durdurmakta yetersiz kalmaktadır.

Türkiye, sahip olduğu zengin biyolojik çeşitliliğe rağmen, bu kaynakları sürdürülebilir şekilde yönetme konusunda ciddi sorunlarla karşılaşmaktadır. Tarım toprakları her yıl kaybolmakta, sulak alanlar ve ormanlar tahrip edilmektedir. 1992'den bu yana 38 milyon dekar tarım arazisi kaybedilmiştir. Ayrıca, Ormanları koruması beklenen orman mevzuatı, madencilik ve diğer ormancılık dışı faaliyetlere büyük çapta izinler verilmesine hizmet eder hale getirilmiştir.

Türkiye'deki Sulak alanlar da büyük tehdit altındadır. Ramsar verilerine göre, son 300 yılda dünyadaki sulak alanların %87'si yok olmuştur. Türkiye'de de 1960'lardan itibaren sulak

alanların yarısı ekosistem özelliklerini kaybetmiştir. Su kaynakları; yanlış tahsis politikaları, mevzuat eksiklikleri ve yetersiz denetim nedeniyle tehdit altındadır. Hidrolik enerji projelerinin artışı, yerel ekosistemleri etkileyerek sulak alanların yok olmasına neden olmaktadır. Bu projelerdeki planlama eksiklikleri, hidrolojik sistemleri doğrudan etkileyerek, ekosistem kayıplarına yol açmaktadır.

Türkiye'nin birincil enerji arzının yaklaşık %84'ü fosil yakıtlardan sağlanmakta, toplam enerji arzının %70,7'si ise ithalat yoluyla sağlanmaktadır. Fosil yakıtlardan enerji üretimi enerji bağımsızlığını sağlamadığı gibi, ekosistem üzerinde geri dönüşü imkânsız tahribatlara yol açmaktadır. Madencilik faaliyetleri de doğal kaynaklar, biyolojik çeşitlilik ve insan sağlığı üzerinde kalıcı olumsuz etkiler yaratmaktadır. 2002'den itibaren madencilik ruhsatları 325 kat artmıştır. Bu artış ve denetimsizlik nedeniyle madencilik uygulamaları doğal çevreyi tehdit etmektedir.

Kırsal alanlarda yaşayan halkın toprak ve suya erişimini engelleyen özelleştirme ve yerinden etme uygulamaları da büyük tehditler oluşturmaktadır. Bu süreçler, doğanın ticarileştirilmesi ve doğa ile toplum yararına geliştirilen ilkelerin terk edilmesi gibi sorunları gündeme getirmektedir.

Türkiye'nin korunan alanlarının oransal büyüklüğü, dünya ortalamasının oldukça gerisindedir. Türkiye, zengin biyolojik çeşitliliğine rağmen, 177 ülke arasında korunan alanlar açısından 133. sıradadır. Bu sıralama, biyolojik çeşitliliğin korunması ve doğal varlıkların sürdürülebilir yönetimi açısından ciddi bir eksiklik olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, Türkiye'de doğal kaynakların yönetimi ve biyolojik çeşitliliğin korunması için daha etkin bir politika çerçevesine ihtiyaç vardır. Kalkınma maskesinin arkasına saklanmış tahripkâr politikalar yerine, doğa koruma odaklı ulusal ve uluslararası işbirlikleri, doğru yönetim politikaları ve katılımcı karar alma süreçleriyle doğal varlıkların sürdürülebilirliği sağlanabilir. Türkiye, doğal varlıklarını ve biyolojik çeşitliliğini korumak için daha kararlı adımlar atmalı ve doğa ile uyumlu bir kalkınma anlayışını benimsemelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Doğal kaynaklar, biyolojik çeşitlilik, ekosistem hizmetleri, doğa koruma politikaları, sürdürülebilir kaynak yönetimi.

# TÜRKİYE'DE JEOTERMAL ENERJİ

## GEOHERMAL ENERGY IN TÜRKİYE

Saffet Durak

*Maden Mühendisi*

### ÖZ

Ülkemiz jeotermal enerji açısından oldukça zengin bir konumdadır. Ülkemizin jeotermal potansiyelinin yaklaşık % 90'ı orta ve düşük entalpili, % 10'u ise yüksek entalpili sahalardan oluşmaktadır. Ülkemiz toplam jeotermal ısı kapasitesi MTA Genel Müdürlüğü tarafından 40.000 MWt olarak verilmekte olup kızgın kuru kaya potansiyeli dahil edilmeden toplam potansiyelin 62.000 MWt düzeyine ulaşabileceği, Kızgın Kuru Kaya (KKK) ve Geliştirilmiş Derin Jeotermal Sistemler (GDJS) teknolojisi uygulamalarının gelişmesiyle birlikte orta ve uzun vadede bu teknik potansiyelin 200.000 MWt'ı geçebileceği tahmin edilmektedir.

Jeotermal kaynaklar geniş bir kullanım alanına sahip olup, elektrik üretimi, ısıtma (sera ve konut), termal ve sağlık turizmi, endüstriyel mineral eldesi, balıkçılık, kurutmacılık vb. gibi alanlarda kullanılmaktadır.

Türkiye, mevcut jeotermal enerji kaynakları ve bu kaynakların kullanımını açısından lider ülkeler arasında yer almakta olup elektrik üretiminde dünyada 4., doğrudan kullanımda ise (yer kaynaklı ısı pompası hariç) 2. sırada yer almaktadır. Türkiye'nin jeotermal kaynaklardan elektrik üretim kurulu gücü EPDK verilerine göre Aralık 2024 itibarıyla 1.733,51 MW'a ulaşmıştır. Doğrudan kullanım ise Nisan 2024 itibarıyla 6.300 MWt olarak gerçekleşmiştir.

Uzun yıllar bir mevzuata bağlı olmadan yürütülen jeotermal faaliyetler, 03/06/2007 tarihinde kabul edilen ve 13/06/2007 tarihli Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren 5686 sayılı "*Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu*" ile düzenlemeye kavuşmuştur.

Jeotermal kaynaklardan elektrik üretimi, 2005 tarih ve 5346 sayılı "*Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun*" hükümleri çerçevesinde desteklenmektedir. Bu destek nedeniyle jeotermal kaynaklardan elektrik üretimi hızla artarken, doğrudan kullanımda yeterli artış gerçekleşmemiştir.

Jeotermal kaynakların halk yararına kullanılmasının en önemli aracı konut ısıtmadır. Fosil bir yakıt olan ve büyük oranda ithal edilen doğalgaz ile konut ısıtma devlet tarafından desteklenirken, yerli ve yenilenebilir bir enerji kaynağı olan jeotermal enerjinin konut ısıtmada kullanımının desteklenmemesi, kanun yapıcıların jeotermal enerjiye bakış açısını göstermesi açısından önemlidir. Jeotermal kaynakların, kaynağın bulunduğu yöre halkının yararına kullanılmasının en önemli aracı olan konut ısıtmada kullanılmaması, yöre halkının jeotermale olumsuz bakmasına da neden olmaktadır.

# JEOTERMAL SOSYOLOJİ

Mehmet ŞENER

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası

“Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Komisyonu” Üyesi

(mehmetsenerburdur@gmail.com)

Ekolojik bir çöküntü çağında; Doğa nedir? İnsanlığın doğadaki yeri nedir? Toplumun doğal dünya ile ilişkisi nedir? Gibi soruların yanıtlanması gerekmektedir. Bu soruları yanıtlarken kullanacağımız tanımlar ve etik standartlar, sonuçta insan toplumunun doğal evrimi yaratıcı şekilde destekleyeceğine mi, yoksa kendimiz de dahil olmak üzere bütün karmaşık yaşam biçimleri açısından dünyamızı yaşanmaz hale mi getireceğine karar verebilir.

Bu bağlamda son yıllarda üretilen yeni bilgi ve bulgular, JEOLOJİ biliminde önemli açılımlar yaratmaktadır. Bugün; halk sağlığı, güvenliği ve refahı adına her türlü insan girişimi ve projelerinde ihtiyaç duyulan jeolojik verilerdeki artış sonucu jeoloji, toplumsal yaşamın her alanı ile bütünleşmiştir.

“Sürdürülebilir Kalkınma için Jeoloji” başlıklı çalışmalarda, toplumun doğayla barışık yaşayabilmesi ve kalkınmanın sürdürülebilir olması için sosyoyerbilimlerinin insani gelişmede kaçınılmaz bir kilometre taşı olduğu ve jeoloji ile sosyoloji arasında güçlü bir ilişki bulunduğu vurgulanmaktadır.

Sosyal jeoloji; jeolojik çevre ile sosyal gelişme arasındaki etkileşimi, özellikle de jeolojik kaynakların ve risklerin kentsel bölgelerin bölgesel ve sosyal yönetimi üzerindeki etkisini inceleyen jeoloji disiplini olarak tanımlanmaktadır.

Ekolojik çöküntünün bir nebze de olsa önüne geçebilmek adına; Jeotermal kaynakların kullanımının sürdürülebilir olabilmesi, yöredeki nüfusa ve çevreye özel önem verilerek kalkınmanın kamu yararı doğrultusunda tabandan tavana doğru geliştirilebilmesi için yapılacak çalışmalar: **jeotermal sosyoloji alt** disiplinini ortaya çıkarmaktadır.

Sosyolojinin temel konuları arasında yer alan ve bir toplumun nasıl organize edildiğine ilişkin herhangi bir değişikliği ifade eden Sosyal değişim, yeni toplumsal hareketlerin nedenleri arasında yer almaktadır.

Klasik anlamda geleneksel tarım kaynakları ile oluşturulan sosyal yaşam; jeotermal enerji üretimi ile meydana gelen ekolojik değişimler, yeni üretim tekniklerine bağlı teknolojik değişimler, alman göçlere bağlı kültür değişimleri sonucu sosyal değişimi beraberinde getirmekte ve değişime karşı gelişen sosyal psikoloji etkisi altında sosyal organizasyonlar oluşturulmakta ve bunlar toplumsal hareketlere evrilmektedir.

Jeotermal akışkan aramalarından enerji üretimine kadar geçen süreçte yapılan yanlış uygulamalar, yaşam alanlarının her geçen gün sınırlandırılması ile kendisini de tel örgüler içinde hissetmeye başlayan, yöre insanı üzerinde etkili olmuş ve her geçen gün etki alanını yöreselden genele doğru genişletmeye başlamıştır.

Yeni, yenilenebilir, yeşil ve çevre dostu olarak bilinen Jeotermal enerji kaynaklarının işletimi, bilgi sahibi olmadan fikir sahibi olanların eline geçtikten sonra bir anda istenmeyen enerji kaynağı haline gelmiş ve protestolara maruz bırakılarak ülkemizdeki diğer uygulama alanlarında da etkili olmaya başlamıştır.

Hep daha fazla üretim ve daha fazla rant amaçlı uygulamaların hüküm sürdüğü bu çekişmeli ortamda jeotermal sistemin jeolojik parametreleri ve yöre insanının kaygıları göz ardı edilmiştir. Zaman içerisinde rezervuar basıncı ve buna bağlı enerji üretimindeki düşmeler ile yöresel sosyal tepkilerdeki yükselişler, gerek jeolojik gerekse sosyolojik olguların tekrar hatırlanmasına yol açmıştır.

Bu bağlamda doğa ne anlama gelirse gelsin, insanlığın hangi açıdan ona “uyduğunu” belirlemek gerekmektedir. Toplumun daha özgül olarak geçmişte ortaya çıkmış, bugün varolan ve gelecekte ortaya çıkabilecek farklı toplumsal biçimlerin doğayla ilişkisine dair karmaşık ve meydan okuyucu sorularla yüzleşmek zorundayız. Bu soruları makul bir açıklıkla yanıtlamadığımız veya en azından etraflı olarak tartışmadığımız takdirde çevre sorunlarımızla uğraşırken her türlü etik doğrultuyu yitirebiliriz.

Bu tür kaygıların ve ekolojik çöküşün önüne geçebilmek için jeoloji; çekiç, akıl ve bilim felsefesi ile sosyal jeoloji kapsamında jeotermal sosyoloji olarak, yöre insanının bilgilendirilmesinden üretici firmaların sosyal değişim süreçlerine kadar olumlu katkı sağlamları için alternatif öneriler üretme gayretindedir.

**Anahtar Kelimeler: Sosyojeoloji, jeotermal sosyoloji, sürdürülebilir kalkınma, jeotermal enerji**



# Jeotermal Sahalarda Re-Enjeksiyon, Rezervuar Koruma ve Çevre Kirliliği Çalışmalarında Jeofiziksel Yöntemlerle Yaklaşım

Dr. Ahmet Üçer, Jeofizik Yüksek Mühendisi, ucer67@gmail.com

## Özet

Jeotermal kaynaklar, sıcaklıkları bölgesel atmosferik ortalama sıcaklığın üzerinde bulunan ve normal yeraltı ile yer üstü sularına göre daha fazla erimiş mineral, çeşitli tuzlar ve gazlar içerebilen su, buhar ve gazlar olarak tanımlanmaktadır. Jeotermal enerji, bu kaynaklardan doğrudan veya dolaylı olarak üretilmektedir. Ayrıca herhangi bir akışkan içermeyen, ancak belirli yöntemlerle yer altı ısısından yararlanılarak elde edilen jeotermal enerji kaynakları da bulunmaktadır. Buna "kızgın kuru kaya sistemi" denilmektedir.

Jeotermal enerji süreçleri dört ana başlık altında ele alınabilir:

1. **Arama:** Bu aşamada jeolojik, jeofizik ve sondajlı arama yöntemleri uygulanır.
2. **İşletme:** Jeotermal akışkanın sıcaklığı ve mineral içeriğine bağlı olarak kullanım alanları belirlenir.
3. **Sürdürülebilirlik:** Sahanın potansiyeli belirlenerek kullanılan jeotermal suyun tekrar yer altı sistemine re-enjekte edilmesi sağlanır. Re-enjekte edilen akışkanın izlediği yollar ve sisteme ulaşma süreleri analiz edilir. Sistemin ısısını koruma ve besleme çalışmaları gerçekleştirilir.
4. **Çevre:** Jeotermal akışkanların ve gazların yer altına ve atmosfere olan etkileri incelenerek bu etkilerin en aza indirgenmesi için önlemler alınır.

Bu çalışmada, dünyada ve Türkiye’de yapılan monitoring (izleme) çalışmalarından bazı jeofizik yöntemler (Gravite, Doğal Potansiyel ve Sismolojik) kullanılarak üretim ve re-enjeksiyon süreçlerinde oluşan değişimler değerlendirilmiştir. Türkiye’de uygulanan sismolojik izleme çalışmaları, önceden elde edilen CSAMT elektromanyetik verileri ile karşılaştırılarak analiz edilmiştir.

- **Gravite yöntemi:** Rezervuar izleme çalışmalarında, üretim ve re-enjeksiyon sahalarında meydana gelen kütle kayıpları ve artışlarını belirlemeye yönelik duyarlı bir yöntemdir.
- **Doğal potansiyel yöntemi:** Re-enjeksiyon sırasında saha dışında seçilen bir referans noktasına göre potansiyel düşüş eğilimi gösterirken, üretim sahasında potansiyel verileri artış eğilimi göstermektedir.
- **Sismolojik çalışmalar:** Mikro sismik aktiviteleri izleyerek, yeniden enjekte edilen akışkanın izlediği yolların belirlenmesi amaçlanmaktadır. Sisteme dışarıdan daha soğuk bir akışkan enjekte edildiğinde mikro çatlaklar meydana gelir ve bu durum mikro depremlerin oluşmasına neden olur.

Jeotermal sahaların ruhsatlandırılması bilimsel verilere göre yapılmalıdır. Türkiye’de birçok jeotermal ruhsat, bilimsel ölçütler göz önüne alınmadan verilmiştir. Bu nedenle, jeotermal sahaların ruhsatlandırılmasından önce detaylı jeolojik ve jeofizik çalışmalar yapılmalıdır. Üretim ve koruma alanlarının belirlenmesi, jeolojik, jeofizik ve sondaj çalışmalarının tamamlanmasının ardından yapılmalıdır. Türkiye’deki mevcut ruhsatlar, bu bilimsel ölçütlere uygun olarak düzenlenmemiştir.

Birçok jeotermal ruhsat, farklı firmalar tarafından işletilmesine rağmen aynı rezervuarı paylaşmaktadır. Aynı şekilde, re-enjekte edilen sular da ruhsat sahibinin alanı dışındaki farklı bölgelere yönlenebilmektedir.

Jeotermal kaynak işletme sürecinin hem öncesinde hem de sonrasında, sürdürülebilir bir jeotermal sistem için jeofizik ve rezervuar mühendisliği teknikleriyle sürekli izleme (monitoring) çalışmaları yapılmalıdır. Ayrıca, yer altı mineralli su kirliliğinin izlenmesi ve tarımsal alanlardaki kirliliğin tespit edilmesi amacıyla jeofizik ve jeokimyasal yöntemler kullanılmalıdır. Sonuç olarak, jeotermal kaynakların korunması için ruhsat bazlı değil, havza bazlı yönetim stratejileri geliştirilmelidir.

Dr. Nejat Tamzok

Ayhan Yüksel

## Öz

İnsanoğlunun en eski uğraş alanlarından biri olan madencilik faaliyetleri, geçmişte olduğu gibi günümüzde de tüm yerkürede sürdürülmektedir. Bugün, sınırları içerisinde mineral kaynağı bulunup da madencilik faaliyeti yürütmeyen herhangi bir ülke Dünya üzerinde neredeyse yoktur. Gelişmiş ya da gelişmekte olan pek çok ülkede zenginlik yaratmaya devam eden madencilik endüstrisinin tarihinde insan yaşamı, çevre ve elde edilen gelirin paylaşımına ilişkin sayısız olumsuz örnek bulunmaktadır. Madencilik faaliyetlerinin yoğun olarak yapıldığı Türkiye’de de bu faaliyetlerin neden olduğu çevre sorunlarına ya da ölümlü kazalara sıklıkla rastlanılmaktadır. Bununla beraber, doğru planlanıp yönetildiğinde ve doğru değer ve ilkelerden yola çıkılarak belirlenecek çalışma kurallarına uyulması durumunda, madencilik endüstrisinin sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda önemli bir işlev görmesi mümkündür. Dolayısıyla, bu amaca yönelik bir politika çerçevesinin geliştirilmesi ve endüstrideki tüm yasal düzenlemeler ile uygulamaların bu çerçeveye uygun olmasının sağlanması önemli görülmektedir. Bu çalışmada, temel insani, ahlaki ve bilimsel ilkelerden yola çıkılarak Türkiye madencilik endüstrisi için genel bir politika çerçevesi tanımlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Türkiye madencilik sektörü, madencilik politikası, madencilik politika çerçevesi, maden hukuku

## Abstract

Mining activities, which is one of the oldest field of activities of human beings are being carried out all over the world today as it was in the past. Today, any country that has mineral resources within its borders but does not carry out mining activities almost doesn't exist on Earth. There are countless negative examples in terms of human life, environment and sharing of generated income in the history of mining industry, which continues to create wealth in many developed or developing countries. Environmental problems or fatal accidents caused by these activities are frequently encountered in Turkey, where mining activities are carried out intensely. However, it is possible for the mining industry to play an important role in line with the sustainable development goals if it is properly planned and managed, and working rules to be determined based on the correct values and principles are followed. Therefore, it is important to develop a policy framework for this purpose and to ensure that all legal regulations and practices in the industry comply with this framework. In this study, a general policy framework for Turkish mining industry is defined based on basic human, moral and scientific principles. Keywords: Turkey's mining sector, mining policy, mining policy framework, mining law

# TÜRKİYE'NİN KRİTİK HAMMADDE POTANSİYELİ, İHTİYACI VE YÖNETİMİ

**Okay Çimen**

Toya Holding, Ginza Plaza 8. Kat, Seyitnizam Mah. Mevlana Cad. No:81-83 34015 Cevizlibağ Zeytinburnu -  
İstanbul / Türkiye  
okaycimen@gmail.com

## Genişletilmiş Özet

İleri teknoloji uygulamalarda hammadde girdisi olarak kullanılması zorunlu olan kritik mineraller (örn. Nadir toprak elementleri, Li, Ni, Co, Mn, V, Ti, Mg vb.) için uluslararası pazarda ciddi seviyede tedarik riski bulunmaktadır. Bu hammaddelerin uluslararası pazardaki tedariklerinin başta Çin olmak üzere sınırlı sayıda ülke tarafından sağlanması ileri teknoloji üreten ülkeler için ciddi bir risk olarak ortaya çıkmaktadır. Örneğin, Çin kritik hammaddelerin tedariki noktasında dünya genelinde %66'lık paya sahipken, Avrupa Birliği için %45'lik pay ile ana tedarikçi pozisyonundadır. Yine, sadece nadir toprak elementleri (NTE) özelinde tüm dünya %85 oranında Çin'e bağımlı pozisyonundadır. Son 10 yıl içerisinde, ileri teknoloji üreten tüm ülkeler (ABD, AB, Japonya, Güney Kore, Avustralya, Kanada vb.) bu hammaddeler için güvenilir ve kesintisiz tedarik zincirleri kurma yönünde Ar-Ge projeleri yürüterek ciddi önemler almaktadır. Özellikle pandemi dönemi, siyasal gerilimler (örn. ticaret savaşı) ve çatışma ortamı (örn. Ukrayna-Rusya savaşı) ileri teknoloji üreten ülkelerin ihtiyaç halinde bu hammaddeleri 'kendi kendine yetebilme' refleksi ile güvenilir şekilde kendi kaynaklarından temin edebilmesinin zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Bu amaçla, son yıllarda teknoloji üreten ülkeler yüksek ticaret hacimlerine sahip üretim faaliyetleri için elzem bileşenler olan kritik hammaddeleri listeler halinde yayınlamaya başlamışlardır. Bu listelerin belirlenmesinde her ülke kendine özgü parametre ve stratejiler belirlemiştir. Örneğin, ABD, AB ve Japonya gibi ülkeler tedarik riskleri karşısında kaynak çeşitliliğini arttırmaya çalışırken, Avustralya ve Kanada gibi ülkeler ise sahip oldukları hammadde arz kabiliyeti üzerine stratejiler geliştirmektedir.

İlaveten, 2050 yılına kadar hedeflenen sıfır karbon emisyonu projeksiyonu için ihtiyaç duyulan yeşil teknolojilere (örn. Yenilenebilir enerji, e-mobilité, savunma ve uzay) dönüşüm yakın gelecekte kritik hammaddelere olan talebi hızlı bir şekilde arttıracaktır. Örneğin, Li-iyon bataryaların üretiminde kullanılan Li, grafit, Mn, Ni ve Co'nun belirtilen tarihe kadar sırasıyla 40, 10, 2, 3 ve 10 kat kadar artması ön görülmektedir. Yine ağırlıklı olarak elektrikli araçlar ve rüzgar tribünleri gibi sektörlerde kullanılan NdFeB miktatsızlarının ihtiyacı gelecekte önemli NTE'ler olan Nd, Pr, Dy ve Tb elementlerine olan talebi de doğrudan arttıracaktır. Güneş enerjisi kullanımının artırılmasında ihtiyaç duyulan güneş panelleri de Ga, Ge, In ve Te gibi kritik hammaddeleri bünyesinde barındırmaktadır ve bu hammaddelere olan talebin de artışı öngörülmektedir. Artış beklenen talebe karşın günümüz teknolojisinde kritik hammaddelerin geri dönüşüm oranları halen çok düşük olup, gelecekte de ihtiyacın büyük oranda doğal kaynaklardan temin edilmesi bir zorunluluk halindedir. Tüm bu ihtiyaçlara karşın bazı kritik hammaddelerin (örn. Li, Sc, Ga gibi) sahip olduğu teknolojik gelişmelere bağımlılık, yeterli kaynak ve arz miktarı, kaynak çeşitliliği, küçük ticaret hacmi, üretim maliyetleri, teknik bilgi transferi ve serbest piyasa koşulları gibi sınırlamalar da yatırım faaliyetleri öncesi göz ardı edilmemelidir. Örneğin, son dönemde popüler olan ve büyük oranda alaşım ile yakıt hücrelerinde kullanılan Sc hammaddesinin tüm dünya geneli ihtiyacı yıllık sadece 20-25 ton civarında olup ticaret hacmi ise 45-50 milyon USD kadardır. Daha önemlisi bu pazar büyük oranda Çin ve Rusya tarafından kontrol edilmekte ve ilgili pazardan pay almak oldukça güçtür.

Ancak istisnaları olmakla beraber bahsi geçen bu talep artış şüphesiz şekilde kritik hammaddelerdeki güvenilir ve kesintisiz tedarik zinciri problemlerini de beraberinde getirecektir. Buna ilaveten, bazı kritik hammaddelerin uluslararası pazarda ciddi seviyede ticaret hacimleri (örn., Mg: ~7 milyar USD, Co: ~4 milyar USD) bulunmaktadır. Bu nedenle, Türkiye'de savunma sanayi ve diğer ileri teknoloji uygulamalarında (elektrikli araç, rüzgar tribünleri, fiber optik vb.) kullanılacak kritik hammaddeler için güvenilir ve kesintisiz tedarik zinciri kurulması gerekmektedir. Bu kapsamda, kritik hammaddelere (örn., Li, Ni, Co, grafit gibi) yönelik madencilik faaliyetleri uluslararası standartlarda geliştirilmeli ve bunun beraberinde madencilik ile birincil jeolojik kaynaklardan temininde zorlanılan kritik hammaddeler (örn., Tb, Dy gibi) için ise elektronik atıklardan (örn., Li-iyon bataryalar, NdFeB miktatsızlar) geri dönüşüm çalışmaları hızlandırılmalıdır. Bahsi geçen hammaddelerin doğal kaynaklardan temini esnasında tüvenan veya konstantre cevher (örn. NTE, Ni, Co, Ti gibi) olarak ihraç edilmesinin önüne geçilip, en azından ara ürün (NdFeB miktatsızı gibi) ve hatta uç ürün üretilmesine (elektrik motoru gibi) yönelik politika ve stratejiler geliştirilmelidir. Türkiye bu konuda kendi ihtiyaçlarını karşılayabilecek kaynak potansiyel ve çeşitliliği ile gerekli yetişmiş insan kaynağına sahiptir. Ulusal düzeyde arttırılacak farkındalık seviyesi, özel sektörün çeşitli teşvik mekanizmaları ile desteklenmesi ve kamu tarafında ilgili mevzuat düzenlemeleri ile gerekli önlemler alınabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Kritik Hammaddeler, tedarik riski, ileri teknoloji, madencilik, geri dönüşüm, Türkiye

# TÜRKİYE BOR POTANSİYELİ, ENDÜSTRİYEL UYGULAMALAR ve GELECEĞİ

**Cahit Helvacı**

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Jeoloji Mühendisliği Bölümü,

Tınaztepe Yerleşkesi, İzmir, Türkiye

[cahit.helvaci@deu.edu.tr](mailto:cahit.helvaci@deu.edu.tr)

Batı Anadolu'da bor yataklarını içeren Neojen havzalarının bir kesimi, İzmir-Balıkesir Transfer Zonu (İBTZ) boyunca gelişen NE-SW uzanımlı havzalarda (Bigadiç, Sultançayır ve Kestelek yatakları), ve diğerleri ise Menderes Masifinin kuzey kesiminde gelişen NE-SW gidişli havzaların içindeki Selendi ve Emet havzalarında yer alır. Kırka bor yatağı ise daha doğuda, tamamen farklı bir jeolojik ortam ve volkanostratigrafik istif içinde yer alır.

Bor mineralleri, borik oksit ( $B_2O_3$ ) içeren bileşikler olarak tanımlanır. Minerallerin büyük bir kısmı, bor oksit içerir, fakat ve dünya çapında ticari öneme sahip üç bor minerali; boraks, üleksit ve kolemanittir. Dünya'nın en önemli ticari bor yatakları, açık ocak yöntemiyle işletilmektedir. Bor içeren tuzlu çözeltiler USA daki Searles Gölü'nden ve Çin kaynaklarından da benzer şekilde, buharlaştırma veya karbonlaştırma yöntemleriyle elde edilir. Borik asit bütün işlemler sonucu elde edilen son üründür. Türkiye, dünyanın en büyük boraks, üleksit ve kolemanit rezervlerine sahip olup borik asit bütün işlemler sonucu elde edilen son üründür. Türkiye, dünyanın en büyük boraks, üleksit ve kolemanit yataklarına sahiptir. Tüm dünya ülkeleri, kolemanit üretimi yönünden tamamen, üleksit üretimi yönünden ise kısmen Türkiye'ye bağımlıdır.

Günümüzde çok değişik sanayi dalında kullanım alanı bulan bor ürünleri, teknolojinin gelişimine paralel ve sürekli olarak artış göstermektedir. Gelişmiş modern endüstriler bor ve ürünlerini kullanmak zorundadır. Bor ürünlerini Dünya’da kullanmayan ülke ve insan sayısı son derece limitlidir. Bor elementinin bitki ve diğer yaşamlar üzerinde oynadığı etki göz önüne alındığında, Dünya’da bor ürünlerini kullanmadan yaşamı hayal etmek imkansızdır. Bundan dolayı, tüm dünyada sürdürülebilir kalkınma için en önemli çalışma konularının başında bor ve bor ürünleri olacaktır.

Borlardan sanayiye yönelik her türlü uç ürünleri geliştirmek, üretmek, disiplinler arası kısa ve uzun vadeli çalışmalar yapmak ve projeler oluşturmak üzere malzeme, makina, kimya ve elektrik-elektronik mühendislik alanlarında uzman kişilerin görevlendirilmesi mutlaka gerçekleştirilmelidir. Böylece, kısa ve uzun vadeli planlamalar çerçevesinde araştırma ile uygulama arasındaki boşluklar da kapatılarak, gereksinimleri karşılayan, planlı ve ileriye yönelik araştırmalara hız verilmelidir. Bor madenlerinin üretimi ve pazarlanması, ham ve yarı mamul ürünlerin yerine mutlaka uç ürünlere doğru yönlendirilmeli ve bu amaç için gerekli yatırımlar acilen yapılmalıdır. Bu da ancak devlet ve özel sektör ortak gücü ile gerçekleşebilir.

Türkiye’de bor üretimini elinde bulunduran Eti Maden A.Ş., ekonomik ve siyasal baskılardan ve etkilerden korunmak için bağımsız ve özerk bir yapıya acilen kavuşturulmalıdır. Böylece etkin üretim ve yapılanma içine girebilecek ve dünya çapında rekabet gücünü hızlı şekilde artıracaktır. Borlardan sanayiye yönelik her türlü uç ürünleri geliştirmek, üretmek, disiplinler arası kısa ve uzun vadeli çalışmalar yapmak ve projeler oluşturmak üzere malzeme, makina, kimya ve elektrik-elektronik mühendislik alanlarında uzman kişilerin görevlendirilmesi gerçekleştirilmelidir. Böylece, kısa ve uzun vadeli planlamalar çerçevesinde araştırma ile uygulama arasındaki boşluklar da kapatılarak, gereksinimleri karşılayan, planlı ve ileriye yönelik araştırmalara hız verilmelidir.

Keskin bir ekonomik savaşın yoğunlaştığı ve tüm araştırmaların doğal kaynaklar üzerinde yoğunlaştığı günümüzde, büyük bir bor rezervi potansiyelinin varlığı, Türkiye için kazanılması son derece güç bir fırsattır. Ülkemizin sahip olduğu bu kadar önemli yer altı kaynağını, ülke ekonomisine en fazla getiri sağlayacak Şekilde değerlendirebilmemiz için, bor işletmeciliğinin yeniden yapılandırılması zorunludur. Yeniden yapılandırılan işletmeci kuruluş Eti Maden A.Ő. ise:

- Pazar payını, ürün kalite ve çeşidini arttıracak,
- Kendi zkaynakları ile, uç ürünlere yönelik araştırma ve yatırımları finanse edebilecek,
- Pazar Őartlarına göre hızlı ve sağlıklı kararlar alabilecek,
- Siyasi otoritenin etkilerinden korunabilecek
- Uluslararası Őirketlerle rekabet edebilecek,
- Gerektiğinde uç ürünler konusunda, yerli ve yabancı Őirketlerle ortaklıklar kurabilecek Şekilde zerk bir yapıya kavuşturulmalıdır.

Sonuçta başta bor ve bor ürünleri olmak üzere tüm önemli ve stratejik madenlerimize ilişkin politikaların ulusal ve bilimsel alanda odaklaşması gibi bir sorumlu olduğumuz gerçeği son derece açıktır. Aksi taktirde tüm ülke ve ulus olarak kaybetmek ya da zengin yeraltı kaynaklarının fakir bekçileri olarak yaşamak gibi olumsuz seçeneklerle karşı karşıya kalma olasılığı vardır. Burada esas amaç, bor konusunda ülkemizin avantajlı durumunun devam ettirilmesidir. Bu amaç, herkesin temel yurttaşlık görevlerinden biridir.

## MADENCİLİK PARADOKSU ÜZERİNE DÜŞÜNCELER

**İrfan Bayraktar**

**Kemal Can Yılmaz**

**Tüfekçioğlu Kauçuk ve Makine, [irfan@tk.com.tr](mailto:irfan@tk.com.tr)**

### ÖZET

Madenciliğin uygarlığımız ve günlük yaşantımız için vazgeçilmez olmasına karşın kitlesel karşı çıkışların nedenleri ile madenlerin toplumsal çıkarlara uygun olarak işletilmesi üzerine düşünceler bu yazının konusudur.



## GİRİŞ

Günümüzde madencilik ürünlerinin girmediği hiçbir endüstriyel üretim yoktur. Enerji ile birlikte düşünüldüğünde madencilik, kalkınma ve toplumsal refahın ana unsuru olabilme potansiyeline sahiptir. Bir an için madenciliğin yapılmadığını düşündüğümüzde özet olarak aşağıdaki faaliyet ve üretimler yapılamaz.

- Enerji üretimi ve iletimi,
- Eşya, mal ve insan taşınması,
- Mobil telefonlar, akıllı TV'ler ve bilgisayarlar,
- Barınma ve beslenme (tarım için fosfat üretimi)
- Hastanelerde tanı ve ameliyat donanımları gibi en hayati günlük işler yapılamaz.

Madenciliğin sanayi için vazgeçilmez bir sektör olduğu çok açık ortadayken, son yıllarda ülkemizde ve Dünya'da madencilik projelerine karşı giderek yoğunlaşan tepkinin nedenlerini doğru anlamak ve bu soruna makul çözüm önermek, sektör çalışanlarının, akademinin ve yöre halkı ile STK'ların önemli bir görevidir.

Bu yazı, tüm dünyada madencilğe gösterilen tepkinin nedenleri ve madenlerin toplumsal çıkarlara uygun olarak nasıl değerlendirilmesi gerekliliği üzerinedir.

### 1. Madencilğe Tepkinin Nedenleri

#### 1.1.Çevre Kirliliği ve Ölümlü Kazalar

Madencilik tarihinde ve günümüzde maalesef çoğunluğu önlenemez kazalar ve denetim zafiyeti ile birlikte aşırı kâr hırsının neden olduğu çevre felaketi örnekleri, son yıllarda hızla gelişen iletişim teknolojileri sayesinde bütün dünyanın gözleri önündedir. Aşağıda, ülkemizden ve tüm dünyadan bazı örnekler verilmektedir.



Bir yandan Dünya nüfusu yıllardır %1'in üzerinde artmakta diğer yandan kişi başına metal üretimi de sürekli artarak, bu üretim-tüketim sarmalının neden olduğu çevresel kirlilik, çevrenin kendini yenileyebilme yetisinin çok ötesine geçmesiyle korkutucu küresel bir soruna dönüşmüştür. Çizelge-1'de, teknolojinin başat metali olan bakır tüketiminin, 20. Yüzyıl başından günümüze, dünya nüfus artışından çok daha fazla arttığı açıkça görülmektedir.

Çizelge-1. Dünya Nüfusu, Bakır Üretimi ve Kişi Başına Tüketimi<sup>1</sup>

Yıllar	1900	1925	1950	1975	2000	2017	2023
Bakır Metali Üretimi, Mt.	0,5	1,5	2,3	6,7	12,9	19,7	26,5
Dünya Nüfusu, (Milyar)	1,6	1,9	2,6	4,1	6,1	7,5	8,0
Kişi Başına Tüketim (kg)	0,312	0,783	0,885	1,640	2,100	2,610	3,312

Yukarıdaki Çizelge-1'de bakır metali olarak örneklenen aşırı üretim-tüketim, diğer emtialar için de geçerlidir. Dünya kaynakları yıldan yıla daha büyük ölçeklerle, yakın bir geçmişe kadar çevreyi ve yöre insanını dikkate almadan üretildiğinden oluşan çevre tahribatı, kirliliği ve kazaları toplumların hafızalarına kazınmıştır.

## 1.2. Madenlerin Bir Ülke İçin Her Koşulda Lütuf Olmadığının Anlaşılması

Bir ülke zengin madenlere sahip olsa bile, maden üretiminden oluşacak fonlar toplumsal çıkarlar doğrultusunda kullanılmazsa, sadece bazı kişi veya şirketler geçici, sahte bir zenginlik yaşamış olur. Salt zengin madenlere dayalı, sürdürülebilir bir kalkınma maden üretip satmakla mümkün değildir.

Madenlere sahip olma lütfunu, lanete dönüştüren yani kalkınma ve gelişmeye zarar veren pek çok neden olmakla birlikte, öne çıkanlar şöyle özetlenebilir:

- Sektörde şeffaflık ve hesap verilebilirliğinin olmaması. Kaynakların kontrolünün toplumun çıkarlarına göre değil, siyasetle iç-içe geçmiş yandaş veya mafya, dikta, cunta gibi unsurlara yarayacak şekilde yapılması,
- Kurumlarda, bürokraside liyakat bazlı olmayan kadrolarla birlikte çürüme, yozlaşma, kayırma ve rüşvet olması,
- Madencilikten oluşan fonların toplumun geleceğine yani insana yatırım yapılmaması,
- Yabancı sermayenin sömürge madenciliği yapmasına müsaade edilmesi.

## 2. Madenler Nasıl İşletilmeli

### 2.1.Yöre Halkının Rızası Önceliği

İşletme öncesi yasal izinlerin alınmış olması zaten bir zorunluluk olmakla birlikte, huzurlu sürdürülebilir bir işletme için yöre halkının da rızasının alınması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Aksi takdirde tepkiler toplumsal sorunlara dönüşmektedir.

Madenler kırsal bölgelerde olduğundan, proje başlangıcında yöre halkının rızasını almak için yapılması gerekenler artık teknik konuların önüne geçmiştir. Zira yöre halkının ve diğer paydaşların rızası için projenin yaşam standartlarında kalıcı bir iyileşme getireceğine ve toplumsal çıkarlara uygun olduğuna inanılması gerekir.

Yöre halkının rızasının alınması konusunda yapılması gerekenler aşağıda ana hatları ile verilmektedir.<sup>2</sup>

- a) Paydaşların görüşlerinin, proje başlangıcından önce ve projenin her aşamasında alınması,
- b) Yöredeki su kaynaklarının debisi ve temizliğinin korunması,
- c) Tarla, bağ-bahçe ve hayvanların hiçbir şekilde zarar görmemeleri,
- d) Genel çevrenin (orman, mera, yollar, kutsal yerler, vb.) korunması,
- e) İstihdamın dengeli sağlanması ve istihdam dışı nüfus için özellikle kadın, çocuk ve gençlere yönelik gelişim ve beceri edinme programlarının olması,
- f) Proje süresince, yöre halkı için, gelişen yaşam standartlarını sürdürebilmelerine olanak sağlayan beceri, zanaat vb. etkinliklerin planlanması,
- g) Projeden sonra fiziki yörenin mutlaka iyileştirilmesi (rehabilitasyon).

Rıza konusunda şirketin büyüklüğü, yapısı ve geçmişi çok etkilidir. Eğer şirketin geçmişte bir sabıkası varsa bu, rıza sürecinde sıkıntı yaratacaktır. Daha önce de değinildiği üzere ülke içinde veya dışında sektördeki başka şirketlerin neden olduğu kötü örnekler de süreci zorlayan unsurdur. En önemli olumsuz nedenlerden biri de yabancı şirketlerin, yenilenemez doğal kaynaklardan elde ettiği kârları ülke dışına çıkarıp, faydadan çok zarar vermesidir.

### 2.2 Açık İşletme Kısıtlaması

Açık ocak işletmeciliği, flora, fauna ve topoğrafyaya kapalı ocağa göre çok daha fazla zarar verdiği için orman alanlarında, su havzalarında, vb. yerlerde taş ocağı ve mermer dâhil açık ocak işletmesi yapılmamalıdır.

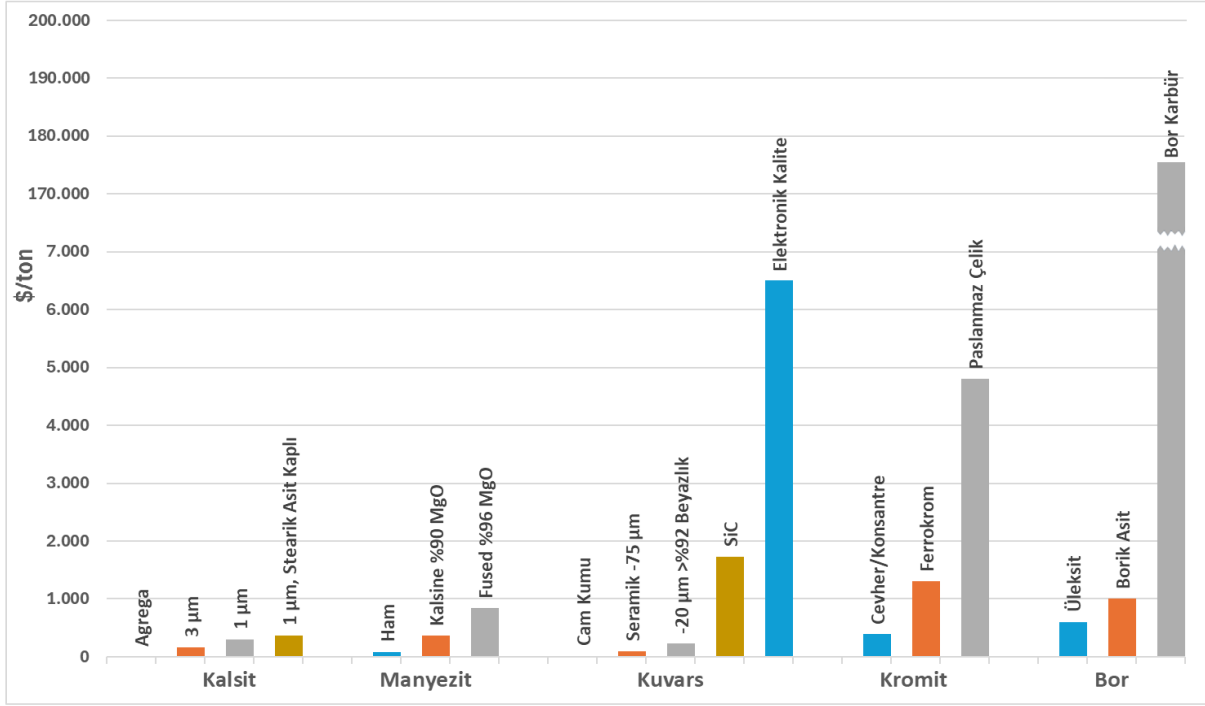
### 2.3 Azami Toplumsal Çıkar Sağlanması ya da Katma Değerin Yurt İçinde Kalması

Madenler yenilenemez kaynaklar olduğundan işletilmesi hâlinde ülke içinde son ürüne dönüştürülerek katma değerinin en üst düzeye artırma, toplumsal çıkarlar açısından zorunluluk kabul edilmelidir.

Katma değeri yüksek ürün yani toplumsal çıkarlar açısından doğru olan, hammaddenin uç ürün eldesi için işlenerek en yüksek getirinin sağlanmasıdır.

Maden zenginliğinin bir lütfü yani sürdürülebilir toplumsal refaha dönüştürmek için uç ürün üretim süresince oluşacak katma değer yurt içinde kalması gereklidir.

Aşağıdaki Şekil-1’de zengin olduğumuz beş mineral üzerinde katma değer yaratmanın ülke için ne derece önemli olduğu görülmektedir.



Şekil-1 Beş Mineral Örneğinde Katma Değer Yükseltmesi<sup>3</sup>

Yeterli büyüklükte olmayan maden işletmelerinin üretimlerini uç ürün üretimine kadar götürmeleri teknik ve ekonomik nedenlerden dolayı uygun (fizibil) olmayabilir. Örneğin, her krom üreticisinin ferrokrom ve paslanmaz çelik tesisleri kurması değil, krom cevheri üretiminin ülke içinde uç ürünlere dönüştürülmesi esas olmalıdır. Maden üreticileri uç ürün üreten tesislere ortak olmaları bir çözüm olabilir.

### 3. Sonuçlar

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra ivmelenen bireysel tüketim artışına nüfus artışı da eklenince dünya kaynakları da giderek daha büyük ölçeklerde tüketilmeye başlandı. Bu dönemde cevheri biten eski ocaklar çevreye bırakıldı. Dolayısıyla büyük ölçüde kirlilikler oluştu. Kötü örneklerin sayısı giderek arttı ve nihayet yöre halkı kendilerine zarar veren bu işletmeleri istemez oldular.

Öte yandan, özellikle Afrika ve Latin Amerika'da çok zengin madenleri olan ülkelerin zenginleşip, refaha kavuşamaması, madene sahip olmanın değil nasıl değerlendirilmesi gerekliliği anlaşılmasını sağladı.

Bugün gelinen noktada şurası çok açık ki madenleri üretip, ham veya konsantre olarak ülke dışına satmanın toplumsal refaha faydası yoktur. Zira uç ürünlerin fiyatları yüzlerce kez daha yüksektir. Ayrıca uç ürün üretimi, ülke rezervlerinin hızlı tükenmesini önler ve sanayinin gelişmesini sağlar.

Uygurluğun devamı için madencilik vazgeçilmez olduğuna göre yapılacak madencilüğün toplumsal itirazları dikkate alarak ve uç ürün üretimine yönelik yapılması gerekmektedir.

## **Kaynaklar**

- 1) ICSG, Copper Factbook 2024, World Population, WHO
- 2) Maden Politikaları alıştayı 2019, MMO
- 3) Industrial Minerals Journal, 2024



## Peyzaj Çeşitliliği Mekansal Analizi

Şükran Şahin, Prof. Dr.  
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü  
[Sukran.sahin@ankara.edu.tr](mailto:Sukran.sahin@ankara.edu.tr)

Bu çalışma, Türkiye'nin doğusunda yer alan Malatya ili örneğinde, peyzaj karakter analizi ve peyzaj çeşitliliği kavramlarının çok değişkenli mekânsal analiz teknikleriyle birleştirildiği bir değerlendirmeyi kapsamaktadır. Elde edilen sonuçlar, peyzaj tabanlı çevresel politika geliştirme süreçlerine katkı sunabilecek niteliktedir. Peyzaj karakteri; iklim, jeoloji, topografya, arazi örtüsü ve kullanım biçimi gibi doğal ve kültürel bileşenlerin özgün kombinasyonlarıyla oluşan ve bir alanı diğerlerinden ayırt eden temel özellikler bütünüdür.

Çalışma kapsamında 204 adet farklı tipte 11.986 adet peyzaj karakter birimi, Peyzaj Karakter Analizi ve Değerlendirmesi Ulusal Teknik Kılavuz'a uygun şekilde iklim, jeoloji, jeomorfoloji ve arazi örtüsü bileşenleri temel alınarak analiz edilmiştir. Temel Bileşenler Analizi (PCA) ile veri setindeki değişkenler 10 bileşene indirgenmiş ve bu bileşenler üzerinden **k-means kümeleme algoritması** uygulanmıştır. En uygun küme sayısı, **Silhouette İndeksi** ile test edilmiş ve **13 kümenin** istatistiksel olarak en anlamlı çözüm olduğu belirlenmiştir (ortalama Silhouette skoru: 0.237).

Her küme için baskın peyzaj karakter bileşenleri tanımlanmış ve kümeler isimlendirilmiştir.

Sonuç olarak Malatya'da, farklı iklimsel, jeolojik ve topografik koşulların birleşimiyle yüksek peyzaj çeşitliliği olduğu saptanmıştır. Coğrafi olarak birbirinden ayrılan bu 13 karakter tipi, hem çevresel planlamada hem de peyzaj tabanlı politika üretiminde kullanılabilir mekânsal bilgi setleri sunmaktadır. Özellikle su kaynaklarının yönetimi, tarım ve turizm gelişimi gibi tematik alanlarda, peyzaj karakterine duyarlı karar alma süreçleri desteklenebilmektedir.

Çalışma sonuçları, Türkiye'de yürütülen önceki örneklerle karşılaştırılmış, benzer uluslararası yaklaşımlarla (Çin, Estonya, Avustralya) yöntemsel düzeyde örtüştüğü ortaya konmuştur. Malatya örneği, veri-temelli peyzaj karakter analizlerinin yerel, bölgesel ve ulusal ölçekli politikaları besleyebilecek kapasitede olduğunu göstermektedir.

Peyzaj karakter çeşitliliğinin korunması, çevresel planlama ve doğal kaynak yönetiminin temel bileşenlerinden biri olarak kabul edilmelidir. Bu çalışma, çok ölçekli analizlerin çevresel politika üretiminde kullanılabilirliğini kanıtlamakta ve özellikle planlama süreçlerinde doğaya duyarlı, alanın kendi peyzaj dinamiklerini esas alan stratejik karar alma ihtiyacını vurgulamaktadır. Planlama mevzuatının, peyzaj karakterine dayalı mekânsal bilgi üretimini zorunlu kılması, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada önemli bir kurumsal adımdır.

Anahtar kelimeler: *Peyzaj Karakter Analizi, Peyzaj Çeşitliliği, Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler, Mekânsal Planlama, Çevresel Politika*

# TÜRKİYE'NİN KRİTİK HAMMADDE POTANSİYELİ, İHTİYACI VE YÖNETİMİ

**Okay Çimen**

Toya Holding, Ginza Plaza 8. Kat, Seyitnizam Mah. Mevlana Cad. No:81-83 34015 Cevizlibağ Zeytinburnu -  
İstanbul / Türkiye  
okaycimen@gmail.com

## Genişletilmiş Özet

İleri teknoloji uygulamalarda hammadde girdisi olarak kullanılması zorunlu olan kritik mineraller (örn. Nadir toprak elementleri, Li, Ni, Co, Mn, V, Ti, Mg vb.) için uluslararası pazarda ciddi seviyede tedarik riski bulunmaktadır. Bu hammaddelerin uluslararası pazardaki tedariklerinin başta Çin olmak üzere sınırlı sayıda ülke tarafından sağlanması ileri teknoloji üreten ülkeler için ciddi bir risk olarak ortaya çıkmaktadır. Örneğin, Çin kritik hammaddelerin tedariki noktasında dünya genelinde %66'lık paya sahipken, Avrupa Birliği için %45'lik pay ile ana tedarikçi pozisyonundadır. Yine, sadece nadir toprak elementleri (NTE) özelinde tüm dünya %85 oranında Çin'e bağımlı pozisyonundadır. Son 10 yıl içerisinde, ileri teknoloji üreten tüm ülkeler (ABD, AB, Japonya, Güney Kore, Avustralya, Kanada vb.) bu hammaddeler için güvenilir ve kesintisiz tedarik zincirleri kurma yönünde Ar-Ge projeleri yürüterek ciddi önemler almaktadır. Özellikle pandemi dönemi, siyasal gerilimler (örn. ticaret savaşı) ve çatışma ortamı (örn. Ukrayna-Rusya savaşı) ileri teknoloji üreten ülkelerin ihtiyaç halinde bu hammaddeleri 'kendi kendine yetebilme' refleksi ile güvenilir şekilde kendi kaynaklarından temin edebilmesinin zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Bu amaçla, son yıllarda teknoloji üreten ülkeler yüksek ticaret hacimlerine sahip üretim faaliyetleri için elzem bileşenler olan kritik hammaddeleri listeler halinde yayınlamaya başlamışlardır. Bu listelerin belirlenmesinde her ülke kendine özgü parametre ve stratejiler belirlemiştir. Örneğin, ABD, AB ve Japonya gibi ülkeler tedarik riskleri karşısında kaynak çeşitliliğini arttırmaya çalışırken, Avustralya ve Kanada gibi ülkeler ise sahip oldukları hammadde arz kabiliyeti üzerine stratejiler geliştirmektedir.

İlaveten, 2050 yılına kadar hedeflenen sıfır karbon emisyonu projeksiyonu için ihtiyaç duyulan yeşil teknolojilere (örn. Yenilenebilir enerji, e-mobilité, savunma ve uzay) dönüşüm yakın gelecekte kritik hammaddelere olan talebi hızlı bir şekilde arttıracaktır. Örneğin, Li-iyon bataryaların üretiminde kullanılan Li, grafit, Mn, Ni ve Co'nun belirtilen tarihe kadar sırasıyla 40, 10, 2, 3 ve 10 kat kadar artması ön görülmektedir. Yine ağırlıklı olarak elektrikli araçlar ve rüzgar tribünleri gibi sektörlerde kullanılan NdFeB miktatsızlarının ihtiyacı gelecekte önemli NTE'ler olan Nd, Pr, Dy ve Tb elementlerine olan talebi de doğrudan arttıracaktır. Güneş enerjisi kullanımının artırılmasında ihtiyaç duyulan güneş panelleri de Ga, Ge, In ve Te gibi kritik hammaddeleri bünyesinde barındırmaktadır ve bu hammaddelere olan talebin de artışı öngörülmektedir. Artış beklenen talebe karşın günümüz teknolojisinde kritik hammaddelerin geri dönüşüm oranları halen çok düşük olup, gelecekte de ihtiyacın büyük oranda doğal kaynaklardan temin edilmesi bir zorunluluk halindedir. Tüm bu ihtiyaçlara karşın bazı kritik hammaddelerin (örn. Li, Sc, Ga gibi) sahip olduğu teknolojik gelişmelere bağımlılık, yeterli kaynak ve arz miktarı, kaynak çeşitliliği, küçük ticaret hacmi, üretim maliyetleri, teknik bilgi transferi ve serbest piyasa koşulları gibi sınırlamalar da yatırım faaliyetleri öncesi göz ardı edilmemelidir. Örneğin, son dönemde popüler olan ve büyük oranda alaşım ile yakıt hücrelerinde kullanılan Sc hammaddesinin tüm dünya geneli ihtiyacı yıllık sadece 20-25 ton civarında olup ticaret hacmi ise 45-50 milyon USD kadardır. Daha önemlisi bu pazar büyük oranda Çin ve Rusya tarafından kontrol edilmekte ve ilgili pazardan pay almak oldukça güçtür.

Ancak istisnaları olmakla beraber bahsi geçen bu talep artış şüphesiz şekilde kritik hammaddelerdeki güvenilir ve kesintisiz tedarik zinciri problemlerini de beraberinde getirecektir. Buna ilaveten, bazı kritik hammaddelerin uluslararası pazarda ciddi seviyede ticaret hacimleri (örn., Mg: ~7 milyar USD, Co: ~4 milyar USD) bulunmaktadır. Bu nedenle, Türkiye'de savunma sanayi ve diğer ileri teknoloji uygulamalarında (elektrikli araç, rüzgar tribünleri, fiber optik vb.) kullanılacak kritik hammaddeler için güvenilir ve kesintisiz tedarik zinciri kurulması gerekmektedir. Bu kapsamda, kritik hammaddelere (örn., Li, Ni, Co, grafit gibi) yönelik madencilik faaliyetleri uluslararası standartlarda geliştirilmeli ve bunun beraberinde madencilik ile birincil jeolojik kaynaklardan temininde zorlanılan kritik hammaddeler (örn., Tb, Dy gibi) için ise elektronik atıklardan (örn., Li-iyon bataryalar, NdFeB miktatsızlar) geri dönüşüm çalışmaları hızlandırılmalıdır. Bahsi geçen hammaddelerin doğal kaynaklardan temini esnasında tüvenan veya konstantre cevher (örn. NTE, Ni, Co, Ti gibi) olarak ihraç edilmesinin önüne geçilip, en azından ara ürün (NdFeB miktatsızı gibi) ve hatta uç ürün üretilmesine (elektrik motoru gibi) yönelik politika ve stratejiler geliştirilmelidir. Türkiye bu konuda kendi ihtiyaçlarını karşılayabilecek kaynak potansiyel ve çeşitliliği ile gerekli yetişmiş insan kaynağına sahiptir. Ulusal düzeyde arttırılacak farkındalık seviyesi, özel sektörün çeşitli teşvik mekanizmaları ile desteklenmesi ve kamu tarafında ilgili mevzuat düzenlemeleri ile gerekli önlemler alınabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Kritik Hammaddeler, tedarik riski, ileri teknoloji, madencilik, geri dönüşüm, Türkiye



## **KURUMSAL YAPILARIN ÇEVRE KORUMA ÜZERİNDEKİ ROLÜ**

Mehtap ERCAN BİLGEN

Ziraat Yüksek Mühendisi

TMMOB ZMO YK 2. Başkanı

Çevre ve doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması dünyada ve Ülkemizde tüm canlılar açısından hayatın devamlılığı açısından çok önemli bir gereksinimdir.

Bir yaşam alanı olması, sınırlı olması tükenebilir ve kaliteleri bozulabilir olması üretim faktörü olarak diğerlerinden kıt olması çevre ve doğal kaynakların en önemli nitelikleridir.

Dünyada hızla artan nüfusun gereksinimlerine bağlı olarak tüketim ihtiyacının ve taleplerin hızla artış göstermesi günümüzde ihtiyaçların giderilmesine yönelik olarak çevre ve doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı ve kullanımı artırmaktadır. Genel olarak ülkelerin ekonomik sorunlarının başında doğal kaynakların korunması gelmektedir.

Tüm canlılar için yaşamsal öneme sahip “Hava, su, toprak ve diğer doğal kaynaklardan oluşan doğal çevre özellikle son yüzyılda artan sanayileşme, hızlı nüfus artışı, düzensiz kentleşme ve turizm gibi etkenler ve buna bağlı bilinçsiz kullanım sonucu hızla bozulmuştur. Çevre tahribatını sadece bitki ve canlı ekolojisi açısından düşünmek doğru bir yaklaşım değildir. Çevre ve doğal kaynaklar bir bütündür ve asla sınırsız değildir. Artan nüfus ile birlikte doğada sınırsız ve sorumsuzca hammadde tüketimi gerçekleşmektedir. Bu durum geçmişten günümüze çevre sağlığı ve doğal kaynakların sürdürülebilirliğini olumsuz etkileyen en önemli etken olmuştur.

Çevrenin ve doğal kaynakların kullanıma bağlı olarak yapay ve doğal yollarla bozunumu; doğal dengenin değişmesi, iklim değişikliği, kuraklık, insan nüfusunun hızla artması ve buna bağlı olarak türlerin yok olması gibi dünyamıza kalıcı ve geri dönüşü olmayan etkiler yaratmaktadır.

Doğal kaynakların bir yaşam alanı olması, sınırlı olması tükenebilir ve kaliteleri bozulabilir olması vb. temel niteliklerinin bir diğeri de hiçbir insan ırkı ve topluluğun emeği karşılığı üretilmemiş olması nedeniyle, hiç kimsenin her hangi bir gerekçeyle sahiplenme hakkı iddia edemeyeceği ve dolayısıyla bu kaynakların tasarruf hakkının doğrudan kamu yönetiminin yetkisi ve hükmünde olmasıdır.

Kamu yönetimi bu yetkisi ile bu kaynakların o ülke sınırları içerisindeki miktarının, türlerinin, özelliklerinin bilimsel esaslara uygun olarak belirlenmesi, sınıflandırılması, kullanım planlamalarının yapılmasına ve o ülke halkının hizmetine nasıl ve ne şekillerde sunulacağına yönelik çalışmaları yürütmektedir. Bu yetkilerin kamu yönetimi tarafından nasıl kullanılacağını ise anayasa ve yasalar belirlemektedir.

Güncel ve global bir gereklilik olan sürdürülebilir yapının sağlanmasında yasal düzenlemeler, kurumsal yapılanmalar ve uluslararası standartlar büyük önem taşımaktadır.

Sonuç olarak, İnsan topluluğu, belli kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve aynı zamanda korunması ve geliştirilmesi konularında çok sayıda zorluklarla yüz yüze gelmektedir. Ülkemizde “Çevre yönetimi ve Doğal Kaynak Kullanımı”na İlişkin yaşanan sorunların başında ise ilgili kurumlara verilen yetkilerin uygulanması konusundaki aksaklıklar

gelmektedir. Bunlar ise, Ülkedeki doğal kaynaklarının varlık oranlarının, niteliklerinin belirlenmesi, sınıflandırılması, kullanım plânlarının hazırlanması, koruma ve geliştirme sürecinde toplumsal, ekonomik ve çevresel boyutlarının değerlendirilmesi, amaç dışı ve yanlış kullanımların önlenmesi, korumayı sağlayacak yöntemlerin oluşturulmasına ilişkin sorumluluk, görev ve yetkilerin tanımlanması ile ilgili usûl ve esasların çerçevesini çizerek yasaklar koyabilmek, faaliyetlere kısıtlamalar getirebilmek, izin ve ruhsat sistemleri kurmak, çevre suçlarına karşı yaptırım uygulamak ve ceza vermek gibi önemli yetkiler konusunda ki sorunlar olarak sıralanabilir.

Bu çalışmada, çevre ve doğal varlıkların dengeli kullanımı ve sürdürülebilir yönetimi anlayışı Türkiye'de varlık türüne göre farklı mevzuat ve politikalar ile ele alınmaktadır. Türkiye'de sürdürülebilir çevre ve doğal kaynak kullanımı için geliştirilmiş kanun ve yönetmelik düzeyindeki yasal düzenlemeler ile ulusal ve uluslararası düzeyde kullanılmakta olan standartlar incelenerek ele alınmış, Ülkemizde esas ve kapsamı açısından yürütücülük görevi verilen ilgili kurumlar tarafından sürdürülebilir yapının sağlanmasına doğrudan veya dolaylı olarak katkıda bulunan yasa, yönetmelik ve standartlara ait bilgilerin bir araya getirildiği bir analiz çalışmasının ortaya koyulması hedeflenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Doğal Kaynak, Çevre, Kamu Yönetimi

## Yeşil ve Dijital Gelecek: Madensiz Gelmeyecek

Sait UYSAL  
[saituysal@gmail.com](mailto:saituysal@gmail.com)

İnsanlık, tarih boyunca farklı dönemlerde farklı ihtiyaçlar geliştirmiştir. Ancak değişmeyen bir gerçek vardır: "**Hasadını yapamadığımız her şeyin madenciliğini yapmak zorundayız.**" Ekimini, dikimini yapıp büyüterek hasat edemediğimiz her şeyi, yer altından çıkarıp uygun şekilde işleyerek kullanmak zorundayız.

Geçmişte, örneğin tuz en değerli hammaddelerden biri olmuş, bazı devletlerin gelirlerinin %80'ini oluşturmuştur. Öyle ki, Roma İmparatorluğu döneminde askerlerin maaşlarının bir kısmı o dönem "**salaris**" olarak adlandırılan tuzla ödenmiş ve günümüzde İngilizce'de kullanılan "**salary**" (ücret/maaş) kelimesi de buradan türemiştir.

Günümüzde ise yapay zeka, nesnelerin interneti, dijitalleşme, kuantum bilgisayarlar ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin yükselişiyle **yeni bir sanayi devrimi** yaşanmaktadır. Tarihteki tüm sanayi devrimleri, aynı zamanda bir enerji dönüşümüne de sahne olmuştur:

- **1. Sanayi Devrimi:** Buharlı makinelerle birlikte enerji ihtiyacının artması ve odunun yerini kömürün alması.
- **2. Sanayi Devrimi:** İçten yanmalı motorların yaygınlaşmasıyla kömürden petrole geçiş.
- **3. Sanayi Devrimi:** Bilgisayarlar, yarı iletkenler ve internetin doğuşuyla elektriğin küresel ölçekte yaygınlaşması.
- **4. Sanayi Devrimi (Günümüz):** Tam bir elektrifikasyon çağına girilmekte ve bu elektriğin yenilenebilir kaynaklardan üretilmesi hedeflenmektedir.

Bu doğrultuda, fosil yakıtlardan **mineral egemenliğine** bir geçiş yaşanmaktadır. Petrolün küresel ekonomideki hakimiyeti azalırken, kritik minerallere sahip olan veya bunları kontrol eden ülkelerin güç kazandığı bir döneme girilmektedir. **Enerji bağımsızlığının sağlanabilmesi artık maden kaynaklarına bağlıdır.**

### Yapay Zeka, Dijitalleşme ve Madencilik

Dijital dönüşümün temel unsurlarından biri olan yapay zeka ve veri merkezlerinin gelişimi için yüksek teknoloji çiplerine gereksinim duyulmaktadır. Ancak bu çiplerin üretimi silis kumundan başlamaktadır. Yüksek saflıkta silisyum metalinin üretilmesi, büyük miktarda enerji tüketimini gerektirmektedir:

**1 ton silisyum metali üretimi için 400 megavat saat enerji** harcanmaktadır.

Uluslararası Enerji Ajansı'na (IEA) göre, yapay zeka, veri merkezleri ve kripto varlıkların toplam enerji ihtiyacının 2026 yılına kadar 450 TWh'ten 1000 TWh'in üzerine çıkması öngörülmektedir. Yani yalnızca bu teknolojiler için 650 TWh'lik ek enerji talebi oluşacaktır. Karşılaştırmak gerekirse, Türkiye'nin yıllık toplam elektrik üretimi yaklaşık 335 TWh'tir. Bu durum, küresel ölçekteki enerji ihtiyacının ne denli büyük olacağını açıkça göstermektedir.

### Temiz Enerji Devrimi ve Kritik Minerallerin Önemi

Enerji talebinde yaşanan bu büyük artış, temiz enerji kaynaklarının daha yaygın kullanımını zorunlu kılmaktadır. Ancak rüzgar ve güneş gibi yenilenebilir enerji kaynakları **sürekli ve**

stabil bir enerji üretimi sağlayamamaktadır. Bu nedenle, enerjinin depolanması ve iletilmesi kritik bir konu haline gelmektedir.

Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) tarafından yapılan çalışmalarda, lityum, kobalt, galyum, nadir toprak elementleri, platin grubu metaller, nikel, grafit, manganez, bakır ve germanyum gibi madenlerin bulunmaması durumunda, bu dönüşümün gerçekleştirilemeyeceği öngörülmektedir.

Ayrıca yapılan tahminlere göre, küresel enerji dönüşümünü sağlayabilmek için:

- Lityum üretiminin 10 kat,
- Nikel üretiminin 3 kat,
- Grafit üretiminin 5 kat,
- Kobalt üretiminin 2 kat artırılması gerekmektedir.

Türkiye'de ise 2030 itibarıyla lityum batarya üretim kapasitesinin 80 GWh'i aşacağı ve bunun 10 milyar dolarlık bir ithalat yükü oluşturacağı öngörülmektedir. Bu büyüklükte bir üretim kapasitesinin sürdürülebilirliği için, yalnızca lityum, nikel ve grafit gibi hammaddeler için 3 milyar dolarlık ithalat yapılması gerekecektir.

Sonuç olarak madensiz yeşil gelecek mümkün değil. Temiz enerji, dijital dönüşüm ve sürdürülebilir gelecek ancak madencilikle mümkün olabilir. Madencilik olmadan:

- ▶ Elektrikli araçların üretimi sağlanamaz.
- ▶ Yenilenebilir enerji santralleri inşa edilemez.
- ▶ Yapay zeka için gerekli çipler üretilemez.
- ▶ Dijitalleşme ve elektrifikasyon tamamlanamaz.

Özetle, madenciliği desteklemeyen bir enerji dönüşümünün başarılı olması mümkün değildir. Günümüzün enerji ve teknoloji çağında, madencilik artık unutulmuş bir sektör değil, geleceğin merkezinde yer alan stratejik bir faktördür.

Yeşil ve Dijital Gelecek, Madensiz Gelmeyecek!

## YENİLENEBİLİR KAYNAKLARDAN ENERJİ ÜRETİMİNDE DOĞAL KAYNAK KULLANIMI

Mahir ULUTAŞ

Elektrik Mühendisleri Odası

İyi bilindiği üzere fosil yakıtların enerji üretiminde kullanımı, küresel ısınma başta olmak üzere ciddi çevresel sorunlara yol açmaktadır. Bu nedenle, rüzgar ve güneş başta olmak üzere yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimi doğal ve ciddi bir alternatif olarak öne çıkmakta ve enerji üretimindeki payı her geçen yıl artmaktadır.

Bununla birlikte halihazırda gerçekleşmekte olan dönüşümün göstermiş olduğu ve popüler tartışmalarda büyük oranda ihmal edilen bir diğer gerçek de, tekil olarak kapitalistlerin yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapabilmeleri hiç kuşkusuz mümkün olmakla birlikte, bir bütün olarak kapitalist sistemin fosil yakıtlardan vazgeçmesinin çok güç olduğudur.

Bunun birbirini bütünleyen üç temel sebebi vardır; her şeyden önce milyonlarca yıllık jeo-kimyasal bir sürecin sonucu olarak depolanmış ve yanma yoluyla kolayca açığa çıkabilecek hidrokarbon formunda büyük bir enerjiyi barındırdığı için bu rezervler, “büyüme için büyüme” zorunluluğu içindeki kapitalizm için vazgeçilmez durumdadır. Dahası tarihsel olarak fosil yakıtlar mümkün kıldığı fabrika formu aracılığıyla emeğin örgütlenmesi ve kontrolü için muazzam bir imkân sağlamıştır ve dağıtık yapılar ve enerji üretimi konusunda inkâr edilemez gelişmeler olsa da, büyük çaplı kitlesel üretim, sistem için zorunludur. Son olarak diyebiliriz ki kapitalist uygarlık temelinde bir petro-kimya uygarlığıdır; günlük hayatta kullandığımız pek çok malzeme petrol türevidir. Devasa büyüklükteki bu sabit sermayenin tedricen de olsa dönüşümü kapitalist mantık içerisinde çok zordur.

Popüler tartışmalarda çoğunlukla dikkate alınmayan bir diğer gerçek ise halihazırda yenilenebilir enerji teknolojisinin özellikle güneş panelleri, rüzgar santralleri ve elektrikli araçların akü gruplarında ihtiyaç duyduğu nadir metaller için yaygın madenciliğin dünyanın eko-sistemi için iklim değişikliği ile kıyaslanabilir felaketlere neden olabileceği gerçeğidir. Ayrıca söz konusu nadir metaller dünya üzerinde eşitsiz dağılmakta olup, bu metallerin kontrolü yeni bir jeo-politikayı mümkün ve hatta zorunlu kılmaktadır.

Bu bildiride öncelikle söz konusu dönüşümün hızı ve kısıtları ile ilgili yukarıda özetlenmeye çalışılan bazı temel noktaların vurgulanması hedeflenmektedir. Ardından yenilenebilir kaynaklardan enerji üretiminde kullanılan nadir metallerin dünya üzerindeki dağılımı, bu dağılımın önümüzdeki dönemde görünür kılacağı jeo-politik şekillenme ve “büyüme için büyüme” çarpık anlayışı içindeki kapitalist ekonomik modelin zorunlu kıldığı vahşi doğal kaynak sömürüsü nedeniyle yaşanmakta olan çevresel felaketler tartışılacaktır.

Bildirinin sonuç bölümünde ise halkçı ve demokratik bir enerji politikası için satırbaşları netleştirilmeye çalışılacaktır. Bir yanı sıra enerji politikalarında ciddi ve radikal bir değişikliğe hızla gidilerek elektrik üretiminde fosil yakıtların payı düşürülmesi ve yenilenebilir enerji kaynaklarının payını ciddi oranda artırmaya yönelik politikaların, kamusal planlama anlayışı ile toplum çıkarlarını gözeterek ivedilikle uygulanması gerektiği açıktır. Bu çerçevede enerji üretim tesislerinin kamusal bir planlama anlayışı içinde, rüzgâr, güneş vb. yenilenebilir enerji kaynaklarının payını artıracak bir şekilde ve toplum çıkarlarını gözetir biçimde kurulması sağlanmalıdır. Diğer yandan bu politikalar, halihazırda yenilenebilir enerji teknolojisinin ihtiyaç duyduğu nadir metaller için yaygın madenciliğin dünyanın eko-sistemi için iklim değişikliği ile kıyaslanabilir felaketlere neden olabileceği bilinciyle oluşturulmalıdır. Bu dengeyi kurabilecek olan ise emekten yana bir toplumsal dönüşümün sağlanmasıdır. Karmaşık bir sistem olan biyosferin yaşamsal döngülerini daha iyi anlayacak bir bilimsel devrimin gerçekleşmesinin ve sonuç olarak insan ile doğa arasında yeni bir bütünlük kurulmasının yegane yolu da budur.

# Türkiye'nin Stratejik Bor Rezervlerinin Temiz Enerji Teknolojilerindeki Rolü ve Gelecek Potansiyeli

**Ragıp Kızıltaş<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>TMMOB Kimya Mühendisleri Odası Ankara Şubesi, Ankara, Türkiye  
(ragipkiziltas@gmail.com)

## ÖZET

Büyük bir ivme ile artan enerji ihtiyacı ve geleneksel enerji kaynaklarının çevreye verdikleri olumsuz etkiler sebebi ile yeni, temiz ve sürdürülebilir enerjiye olan talep her geçen gün artmaktadır. Bu bağlamda, borun temiz enerji teknolojilerinde kullanımı konusunda yapılan araştırmalar da hız kazanmıştır. Dünya bor rezervleri açısından %73'lük payla lider konumda olan Türkiye, 2023 yılında yaklaşık 5,7 milyon ton (2,8 milyon ton B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) civarında gerçekleşen dünya fiili bor üretiminin %48'ini gerçekleştirmiştir. Günümüzde birçok sektör ve teknolojinin girdisi olan bor temiz enerji sektöründe; hidrojen depolama, güneş panelleri, lityum iyon piller, kalıcı mıknatıs ve süperiletken teknolojileri gibi alanlarda kullanılmakta olup enerji tasarrufu, enerji taşıma/depolama ve temiz enerji üretimine katkı sağlamaktadır.

Sabit ve taşınabilir uygulamalar için hidrojenin etkin ve güvenilir bir şekilde depolanabilmesi önemlidir. Hidrojen gaz veya sıvı olarak saf halde tanklarda depolanabileceği gibi, fiziksel olarak nanotüplerde veya kimyasal olarak hidrür şeklinde depolanabilmektedir. Sodyum bor hidrür (NaBH<sub>4</sub>) ve amonyak boran (NH<sub>3</sub>BH<sub>3</sub>) gibi borlu kimyasal hidrojen depolama bileşikleri, diğer kimyasal hidrojen depolama malzemelerine kıyasla kütlece ve hacimce oldukça yüksek bir hidrojen içeriğine sahiptir. Sodyum borhidrürün yapısındaki hidrojenin elde edilmesi için, su ile katalitik hidroliz tepkimesinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Su ile hidrolizi sonucu suyun içerdiği hidrojeni de açığa çıkarır ve elde edilen toplam hidrojen miktarı, ağırlıkça yaklaşık %21'e ulaşır. Bu özelliğinden dolayı yakıt hücrelerinde hidrojen depolama aracı veya doğrudan yakıt olarak kullanılabilir. Amonyak boranın kimyasal hidrojen depolama malzemesi olarak öne çıkan en önemli özelliği ise yüksek kütleli hidrojen içeriğine (190 g H<sub>2</sub>.kg<sup>-1</sup>) ve yüksek hacimsel hidrojen içeriğine (100-140 g H<sub>2</sub>.L<sup>-1</sup>) ve düşük molekül ağırlığına (30,9 g.mol<sup>-1</sup>) sahip olmasıdır. Borlu enerji sistemlerinin enerji yoğunluğu 700-900 W.sa/kg arasında değişmekte olup bataryalı sistemlere göre (60-250 W.sa/kg) 3-4 kat avantaj sağlamaktadır. Bu nedenle, özellikle İHA'larda, otomotiv

uygulamalarında ve acil enerji gereksinimleri olan yerlerde alternatif olarak kullanılacak sistemlerdir.

Borun temiz enerji teknolojilerindeki diğer kullanım alanları incelendiğinde; yüksek enerji yoğunluğuna sahip olan elementer bor (B), füze yakıtı, motor yakıt katkı maddesi, elektrik-elektronik sanayi, nükleer uygulamalarda kullanılmaktadır. Magnezyum diborür ( $MgB_2$ ), çok iyi bir süperiletken malzeme olup sıfır kayıpla enerji iletimi sağlayabilmektedir.  $MgB_2$ , elektrik enerjisi şebekeleri, elektrik motorları, manyetik fırlatma, hızlı trenler gibi çok önemli uygulamalarda kullanılmaktadır. Çekim kuvvetinin yüksekliği ile bilinen neodimyum-ferro-bor (Nd-Fe-B) esaslı kalıcı mıknatıslar ise manyetik uygulamalarda, manyetik araçların, filtrelerin ve iyonizerlerin yapımında, rüzgar türbinlerinin üretiminde kullanılmaktadır. Yarıiletken maddelerden bor katkısı ile üretilen güneş panelleri ise yaygın yenilenebilir enerji üretim kaynaklarıdır. Elektrikli araçlar, cep telefonları, taşınabilir bilgisayarlar gibi teknolojilerde enerji depolayıcı olarak kullanılan lityum iyon pillerinde bor kullanımı konusunda çalışmalar da hızla devam etmekte olup, bor katkısı ile pilin yanma ve patlama özelliklerinin azaltılması, kimyasal ve elektrokimyasal dayanıklılığın artırılması gibi özelliklerin sağlanması ile birlikte yüksek iyon iletkenliğine sahip pil üretimi konusu araştırılmaktadır.

Türkiye'nin bor rezervlerinin temiz enerji teknolojileri alanında bilgi ve teknolojiye dayalı katma değeri yüksek ürünlere dönüştürülmesi ile yalnızca bir doğal kaynak değil, aynı zamanda temiz enerji teknolojilerinin gelişimine katkı sağlayan önemli bir stratejik kaynak olduğu değerlendirilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bor, Enerji, Temiz Enerji Teknolojileri, Hidrojen.

# Yerel Bitki Türleri ile Peyzaj Tasarımı: Ekolojik ve Estetik Denge

**Zühal Dilaver**

Doç. Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Ankara, 0000-0002-4923-3740  
Sorumlu yazar mail: [dilaver@agri.ankara.edu.tr](mailto:dilaver@agri.ankara.edu.tr)

## Özet

Yerel bitkiler, belirli bir coğrafi bölgede, o bölgenin doğal ekosisteminde evrimsel süreçlerle gelişmiş ve bu çevrede müdahaleler olmadan hayatta kalabilen bitkiler olarak tanımlanabilir. Bu bitkiler, bulunduğu bölgenin iklimine, toprak yapısına, hidrolojik koşullarına ve diğer çevresel faktörlerine uyum sağlayarak, ayrıca ekosistemin doğal dengesi içinde bölgedeki diğer canlılarla etkileşim halinde yaşamlarını sürdürmektedir.

İklim değişikliği, Dünya’da ani ve aşırı sıcaklık artışı, düzensiz yağış rejimi, bu faktörlere bağlı olarak ortaya çıkan kuraklık, sel baskınları ve diğer pek çok sorunu beraberinde getirmektedir. Gerek iklim değişikliği ile mücadele, gerekse uyum sürecinde peyzaj tasarımında estetik kaygılar yanında ekolojik dengenin gözetilmesi daha önemli hale gelmiştir. Yerel bitkilerin peyzaj tasarımında kullanılması ile doğal dengeyi sağlama ve görsel açıdan etkileyici peyzajlar yaratma konusunda önemli bir adım atılması sağlanabilir.

Yerel bitkiler, bulunduğu coğrafi bölgenin koşullarına uyum sağladıkları için mevcut yağışlarla yaşamını sürdürebilmekte, bu nedenle su tasarrufuna, su kaynaklarının korunmasına katkı sağlamaktadır. Yerel toprak yapısına uygun olmaları, çevresindeki zararlılara karşı dayanıklı olmaları, dolayısıyla yoğun gübreleme, ilaçlama vb. uygulamalara ihtiyaç duymamaları nedeniyle, bakım çalışmalarında azalma sağlanacağı için karbon emisyonlarının düşürülmesine destek olacaktır. Kullanıldığı ortamda biyoçeşitliliğin artırılması, ekosistem bütünlüğünün korunması gibi konularda da önem taşımaktadır. Yerel bitkiler, ekolojik açıdan sağladığı yararlar yanında estetik özellikleri ile de peyzaja katkı sağlamaktadır. Bu bitkilerle yapılan tasarım çalışmalarında doğal çevre ile bütünlük oluşturulması söz konusu olacaktır. Ayrıca renk, form doku gibi özellikleri açısından zenginlikleri ve mevsimsel değişimleri ile peyzaja değer katmaktadır.

Yerel bitki türlerinin kullanılması, peyzaj mimarlığı çalışmalarında ancak doğru türlerin seçilmesi koşuluyla katkı sağlayacaktır. Bu nedenle tür seçiminde bitkilerin yaşam süreleri, boy, form, çiçek, yaprak, meyve vb. özellikleri ve ekolojik istekleri konusunda yeterli bilgiye sahip olunması gerekmektedir. Bu bitkilerin kullanılması konusunda Türkiye, Dünya’nın birçok bölgesine göre oldukça geri kalmış durumdadır. Sahip olduğu tür zenginliğine rağmen, bu türlerin yeterince tanınmaması, talep olmadığı için üretim çalışmalarının yapılmaması ve sonuçta kullanım için bu bitkilerin temin edilememesi önemli bir sorundur. Ayrıca bitkilerin üretim yöntemleri konusunda akademik çalışmaların da yetersiz olduğu görülmektedir. Üretim çalışmalarının yapılmaması, ayrıca doğadan sökümlere ve doğa tahribine yol açabilmektedir.

Çalışmada yerel bitki kavramı irdelenerek, özellikle iklim değişikliği ile mücadele ve uyum sürecinde yerel bitkilerin önemi üzerinde durulmuştur. Bu bitkiler, estetik özellikleri yanında



sosyolojik yapısı ve ekosistem içinde etkileşim halinde bulunan diğer canlı ve cansız unsurlarla ilişkileri ile değerlendirilmiştir. Yerel bitkilerin peyzaj tasarımındaki rolü ve kullanımına yönelik farklı aşamalarda yürütölen çeşitli çalışmalar incelenerek Dünya’da ve Türkiye’de gelinen durum ortaya konmuş, bu açıdan sorunlar belirlenmiş ve gelecekte nasıl daha fazla kullanılabileceğı konusunda çeşitli öneriler geliştirilmiştir. Ayrıca Ankara doğal bitki örtüsünde yer alan, farklı amaçlarla yapılan peyzaj tasarımı çalışmalarında kullanıma uygun bitki taksonlarından örnekler verilmiştir.

# TMMOB DOĞAL KAYNAKLAR SEMPOZYUMU

25.04.2025-26.04.2025 TMMOB Maden Mühendisleri Odası

## Peyzaj Şehirciliği Yaklaşımı ile Doğal Kaynakların Korunması ve Yönetimi

**Prof. Dr. E. Figen DİLEK\***

**Peyzaj Yüksek Mimarı Rana Taban**

Kentleşme, sanayileşme gibi insan müdahaleleri, doğal kaynaklar aleyhine devam ettiği sürece dünya yaşanılmaz bir hal almaya devam etmektedir. Günümüzde yaşanan iklim değışikliği sonucu oluşan doğa olayları; aşırı sıcaklık, kuraklık, orman yangınları, buzulların erimesi, deniz su seviyesinin yükselmesi, aşırı yağışlar, sel, taşkın ve hortum, kasırğa vb. hava hareketleri ile karşı karşıya kalınmıştır.

Doğal kaynaklara olan bu baskıları azaltmadıkça ve ortadan kaldırmadıkça yaşamın devamlılığı mümkün olamayacaktır. Bu nedenle, doğal kaynakları koruyan, gözeten yaklaşım ve aktivitelere bir an önce geçmek zorunlu hale gelmiştir.

Peyzaj genel olarak doğal ve kültürel yapının bir bütünüdür. Peyzajın doğal yapısını oluşturan doğal kaynaklar ise, Gestalt teorisi gibi farklı parçalardan oluşan bir bütün olarak doğal peyzajı oluşturur. Gestalt teorisi, herhangi bir durumda ayrı ayrı parçalara değil de, bu parçaların meydana getirdiği biçim ve örüntüye önem vermektedir. Aynı şekilde doğal yapı öğesi olan jeoloji, jeomorfoloji, iklim, toprak, bitki örtüsü, fauna ve yaşam ortamları birbiriyle ilişki içinde peyzajı oluştururlar.

Peyzaj şehirciliği yaklaşımı; şehirlerin oluşumunun peyzaj temelinde yapılandırılmasıdır. Önceleri şehir planlama – tasarımında yapılaşma öncelikli olarak, cetvel artığı parsellerde peyzaja yer verilirken; peyzaj şehrin dekor amaçlı kullanılan fon perdesi konumundaydı. Peyzaj şehirciliği ise, doğal peyzajın mevcut var olduğu konumunda, sahip olduğu işlevlere (fonksiyonlara) devam etmesine böylelikle döngülerini korumalarına olanak verilmiş olur. Bu yaklaşımla şehirler daha yaşanabilir ve doğal kaynakları korunmuş olacaktır.

Peyzaj şehirciliği, şehrin ve binaların düzenlenmesinden ziyade birbirine bağlı ve ekolojik olarak zengin yatayda yer alan koşullarda inşa edildiğini savunan bir kentsel tasarım teorisi (Anonymous 2025).

\*Ankara Üniversitesi Ziraat fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Ankara.

Peyzaj şehirciliği yaklaşımı dünyadaki örnekleri incelendiğinde aşağıdan yukarı olan, ama temelde planlama ile tasarım arasındaki boşluğu giderme hedefinde olan, açık uçlu, esnek ve karma kullanımlara, kentsel tarıma yer veren, biyoçeşitlilik, bağlantılılık, yürünebilirlik önceliği ile enerji etkin ve su yönetimi çalışmalarından oluşmaktadır. Örnekleri olarak anılan Highline, Freshkillpark, Olympic Sculpture Park, Parc de Villette, Yokohoma International Passenger Terminal, MilleniumPark, Kilde Warren Park, Beijing International Airport. Bu uygulamalar kent içinde atıl halde bulunan alanların kentsel dönüşümü olarak onarılması ve iyileştirilmesi yolu ile doğaya kazandırılması şeklinde ele alınmış aynı zamanda yeşil sisteme entegre edilirken yaya öncelikli birer kültür merkezi-kompleksi gibi değerlendirilmişlerdir. Aynı zamanda bu oluşturulan yeşil alanlarda hem çeşitli program ve aktivitelere yer verilirken hem de ilginç tasarım öğeleri ile turizm açısından da bir cazibe merkezine dönüştürülmüşlerdir.

Dünyadan olan örnekler şehir içinde parçacı bir yaklaşımla doğaya kazandırılmakta iken, bu çalışma ile Gestalt teorisi çerçevesinde parçaların oluşturduğu bütün ele alınmıştır. Bu şekilde Peyzaj şehirciliği yaklaşımı yerel yönetimlere bir rehber olması yönünde yukarıdan aşağı peyzaj işlevleri çerçevesinde analiz ve tanımlanarak, değerlendirmesi ile önceden olması gerektiği yerde bugün olamayan peyzajın eski yerinde yeniden hayatıyet buldurulmasına hizmet edilmiştir. Bütüncül bir yaklaşımın nasıl olması gerektiği anlatılmıştır. Böylelikle peyzajın sahip olduğu doğal yapının ekosistem hizmetleri sağlanmış, yaşamın sağlıklı devamlılığı mümkün olur.

Şehrin farklı peyzaj öğelerinin işlevleri analiz edilerek, döngülerinin devamlılığına ket vuran yapısal unsurlar ekonomik ömrünü tamamladığında kentsel dönüşüm ile tekrar doğaya kazandırılmalıdır. Böylelikle hem kentsel dönüşüm gerçek anlamında yani dünya genelinde olduğu gibi gerçekleştirilmiş olacak hem de doğal yapı iyileştirilerek yeniden kazanılma şansına sahip olur.

## **TÜRKİYE'NİN BÜYÜK GES VE RES POTANSİYELİNİ DEĞERLENDİRMEK İÇİN POLİTİKA DEĞİŞİKLİĞİ ZORUNLUDUR**

GES VE RES YATIRIMLARI, ELEKTRİK ÜRETEEN ÖZEL ŞİRKETLERE KAMU KAYNAKLARININ AKTARILMASINI DEĞİL, YURTTAŞ, TOPLUM VE ÜLKE YARARINI ÖNCELEMELİDİR

BİLDİRİ SAHİPLERİ

1.ŞAYENDE YILMAZ, Makina Mühendisi, Anadolu Üniversitesi 1983,TMMOB MMO Enerji Çalışma Grubu Başkanı

2.OĞUZ TÜRKİYILMAZ, Endüstri Mühendisi, ODTÜ 1973, TMMOB ve MMO Enerji, TMMOB Nükleer Santralleri İzleme Çalışma Grupları, TMMOB Enerji Sempozyumu ve Sanayi Kongresi Yürütme Kurulları Üyesi

3.ORHAN AYTAÇ, Makina Mühendisi ODTÜ 1979,TMMOB ve MMO Enerji Çalışma Grupları Üyesi

Türkiye enerji sektörünün dışa bağımlı , ithal fosil yakıt ağırlıklı, sorunlu bir yapısı var. 2023'te 158.422 bin TEP olan ülkemiz birincil enerji arzında ithal fosil yakıtlar başat durumdadır. Arz kaynakları içinde, her biri büyük ölçüde ithal edilen fosil yakıtların payı %83 civarında iken, yenilenebilir kaynakların payı ise yaklaşık %17'dir.. Enerji arzı içinde yerli kaynakların payı %31, ithal kaynakların payı %69'dur. . Arz kaynakları içinde, her biri büyük ölçüde ithal edilen fosil kaynaklar olan petrol (%30,2), doğal gaz (%26,2) ve kömür (%25,3) ilk üç sıradadır.

Sayın Cumhurbaşkanı'nı Kasım 2024'de, İstanbul'da AA Enerji Forumu'nda yaptığı konuşmada, her yıl, ortalama 45 milyon ton ham petrol ve petrol ürünleri, 50 milyar m3 doğal gaz, 4 milyon ton LPG ve 40 milyon ton taş kömürü ithal edildiğini, ve bu ithalat için milyarlarca dolar ödendiğini bildirmişti. Enerji girdileri ithalatı 2022' de 96,6 milyar dolarla rekor kırmıştı. 2023'de bu tutar 69,15 milyar dolar,2024 yılında ise ekonomide soğutma uygulamaları sonucu 65,6 milyar dolar olmuştur.

Dışa bağımlılığın azaltılması ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin sınırlandırılması için elektrik enerjisi üretiminde öncelik ve ağırlığın, fosil yakıtlara değil, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına verilmesi gerekmektedir.

1-Mevcut kurulu güç de RES'lerin ve GES'lerin payı 32.166 MW.

Türkiye kurulu gücü bir önceki yıla göre %4 artış ile 2024 yıl sonunda 115.353 MW olmuştur. Yenilenebilir enerji kaynaklarının payı %59,1dir. Kurulu güç içinde Rüzgar santrallerinin payı %11,2 (12.576 MW), Güneş Santrallerinin payı %17,5 ( 19.590 MW) dır. RES+GES kurulu güç toplamı: 32.166 MW.

İlk bakışta yüksek gibi görünen bu rakamlar, aslında değerlendirilmeyi bekleyen devasa güneşe ve rüzgara dayalı elektrik üretim potansiyelinin küçük bir kısmıdır. 2011'de kapatılan bir Cumhuriyet kurumu olan EİEİ, yıllar önce RES kapasitesini 48.000MW olarak tahmin etmişti. Daha sonra yeni gelişmiş yöntemlerle, RES kurulu gücünün 100.000MW'ı aşabileceği öne sürülmüştü.

Öte yandan 7 Kasım 2023'de, ETK Bakanı tarafından REPA'nın güncellendiğini ve yeni REPA'ya göre karasal potansiyelin mevcut teknoloji ve şartlarda 100.000 MW olduğu belirtilmiştir. Ancak yeni rüzgar atlası her nedense bir türlü yayınlanmamıştır.

RES potansiyelinin yükselmesi resmin olumlu yüzüdür. Bu potansiyelin yalnız % 12,6'sının değerlendirilmiş olması da, yirmi üç yıldır iktidarda olan siyasi yapının fosil yakıt sevici, RES ve GES karşıtı tutumunu göstermektedir.

Düşük hızlarda esen rüzgârla da elektrik üretebilen türbinlerin gelişimi de dikkate alınarak, yapılacak yeni bilimsel çalışmalarla, Türkiye'nin, güncel karasal ve deniz üstü rüzgâra dayalı elektrik üretim potansiyeli belirlenmeli ve bir plan dahilinde değerlendirilmelidir.

Uluslararası kuruluşların raporlarında 70.000—75.000 MW olarak tahmin edilen yıllık 5000-5500 çalışma saati ile yüksek kapasite faktörlerine ulaşma olanağı veren deniz üstü RES'ler de ise, daha yola bile çıkılmamıştır.

ETKB'nin hazırlamış olduğu GEPA'ya göre güneş enerjisi potansiyeli 380.000 -400.000 GWh/yıldır (Yaklaşık 250.00 MW kurulu güç). 2024'de güneşe dayalı elektrik üretimi 25.895 GWh olmuştur. Yani, bu yüksek potansiyelin, sadece yüzde 6,5'i değerlendirmiştir.

2-ETK 2035 "Ulusal Enerji Planı" RES+GES kurulu güç hedefi:82.500 MW.

ETKB'nin 2035'e kadarki dönemi kapsayan "Ulusal Enerji Planı"na göre 2035 kurulu güç hedefleri RES'ler için (karasal+deniz üstü) 29 600 MW, GES'ler için 52 900 MW olarak tanımlanmış. Bu hedefler, GES'lerde 2024 yılsonunda 19 590 MW olan kurulu gücün %170 oranında, RES'lerde 12 576 MW olan gücün de %135 oranında artması anlamına geliyor.

3- 2035 "Yenilenebilir Eylem Planı" RES+GES kurulu güç hedefi:120.000 MW.

(ETKB'nin henüz resmi bir belgesi yok, referans bakanın açıklamaları)

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı'nın, Kasım 2024'de açıkladığı Yenilenebilir Enerji Eylem Planında hedef; bugün mevcut 32.166 MW kapasiteli RES ve GES kurulu gücünün on bir yıl içinde, yaklaşık dört katı artırılarak 2035' de 120.000 MW' a çıkarılmasıdır. Bu rakam, güncel Ulusal Enerji Plan'ın RES ve GES'ler için 82 500 MW olan kurulu güç hedefini %45,5 arttırmakta ve 2035 için 40.000 MW RES, 80.000MW GES kurgulamaktadır. Bu yeni hedeflere ulaşmak için yılda 2.500 MW RES, 5.500 GES olmak üzere 8.000 MW yeni kurulu güç devreye almak gerekir. Eş zamanlı olarak trafolar ve iletim şebekesinde de, yeni kapasiteler tesis etmek gerekir. ETKB'nin bu boyutta bir yatırım için herhangi bir hazırlığı ve planlaması olmadığı gibi, bu hedefler henüz Bakanlık resmî belgelerinde dahi yer almamıştır. Buna rağmen Bakanlığın resmi planını değil, Bakan Bayraktar'ın açıklamalarını referans alan enerji yönetimi, bu çok iddialı hedeflere ulaşmak için yatırımcılara kâr ve satış garantili YEKA' ların tahsis edileceğini bildirmektedir.

ETKB, on bir yıl boyunca yılda 8.000 MW, kapasitede yeni RES ve GES kurulması için 80 milyar dolar yatırıma ihtiyaç olduğu, bu ölçekte yatırımın finansmanı için yabancı sermayenin gelmesine ihtiyaç olduğu ve bu yatırımları cazip kılmak gerekçesi ile, çok iddialı ,eşi benzeri az görülür nitelikte yatırımcı lehine düzenlemeler yapılmıştır. Yatırımcılara talep ettikleri kâr ve kazanç garantisi verilmiş, taban fiyat uygulamasıyla da yatırımcıların zarar etmesi önlenmiş, yatırım izin süreçlerinin basitleştirilmesi ve azami 24 ay olacak şekilde kısaltılması ve kolaylaştırılmasını sağlayacak adımlar atılmıştır. Daha da vahim olan husus, yabancı yatırımcılara tanınan tahkim hakkıdır. Kâr garantili YEKA 2024 ihalelerine ,ilgi büyük olmuştur.

Toplum yararını dikkate almayan, kamusal planlamayı, denetimi ve kamusal üretimi reddeden ve işlevsizleştiren, kamu kaynaklarını özel şirketlere aktarmaya ve belirli sermaye gruplarının çıkarlarını azamileştirmeye yönelik enerji politika ve uygulamaları ile özel şirketlere, sadece elektrik enerjisi üretimi alanında, 2024 yılında 22,12 milyar ABD Doları eşdeğeri destek sağlanmıştır. Yenilenebilir enerjiyi destekleme iddiasıyla, özel şirketlere kamu kaynaklarından ve ödedikleri faturalar ile

yurttaşların cebinden milyarlar aktarılmasına ek olarak, insan yaşamını ve doğayı tahrip eden uygulamalara da bırakın ses çıkarılmasını, her türlü kamusal destek de, sağlanmaktadır.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Enerji politika ve uygulamaları; çağdaş toplumlarda tüm yurttaşların ve toplumun ortak gereksinimleri olan eğitim, sağlık, ulaşım, adalet, iletişim, kültürel ve sportif hizmetlerinin, güvenli çalışma ve yaşam koşulları, beslenme, uygun barınma ihtiyaçlarının ve tüm bu hizmet ve faaliyetlerin ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde toplam ekonomik faaliyetlerin gereksineceği miktar ve nitelikte enerjinin; toplum çıkarlarını gözeterek kamusal planlama kapsamında, kamu hizmeti olarak, doğal ve toplumsal çevreye olumsuz etkileri asgari düzeyde tutularak ve azami ölçüde yenilenebilir kaynaklara dayalı, etkin ve verimli olarak teminini, iletimini ve dağıtımını amaçlamalıdır.

Enerjinin tüm tüketim alanlarında daha verimli kullanılmasını sağlayacak politika ve uygulamalar yürürlüğe konulmalı, demokratik bir planlama anlayışı ve uygulamasıyla toplumun gerçek ihtiyaçlarının karşılanması temel olmalıdır. Kapitalizmin gereksiz tüketim, sürekli yeniden üretim sarmalının tetiklediği, genel olarak tüm enerji kaynaklarının, özel olarak işlevsel olmayan elektrik tüketiminin körüklenmesi anlayışından uzak durulmalıdır.

Yeni elektrik enerjisi ihtiyaçlarının karşılanmasında, karbonsuzlaşma hedefi doğrultusunda; enerji üretim tesislerinin esas olarak rüzgâr, güneş vb. yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı biçimde kurulması temel olmalı, rüzgâr ve güneş enerjisinden daha çok yararlanılmalıdır. Ancak yenilenebilir kaynaklı santrallara yönelik YEKDEM sona ermelidir.

Türkiye'nin, güncel karasal ve deniz üstü rüzgara dayalı elektrik üretim potansiyeli belirlenmelidir. Deniz üstü RES'lerle ilgili bir yol haritası, strateji belgesi ve eylem planları, ilgili tüm kesimlerin katılımıyla hazırlanmalıdır. Ayrıca ülkemizin denizleri altında ve üstündeki tüm haklarının tescili sağlanmalıdır.

Bugün yalnız %6,5'i değerlendirilen güneşe dayalı elektrik üretim potansiyelinin değerlendirilmesi için, güneş enerjisi karşıtı yaklaşım devre dışı bırakılmalı, konan engeller kaldırılmalı ve bu sonsuz kaynaktan en yüksek düzeyde yararlanılmalıdır. Kamu kuruluşlarının, yerel yönetimlerin, sanayi tesislerinin, organize sanayi bölgeleri vb. kuruluşların elektrik ihtiyaçlarının belirli bir bölümünü GES'lerden karşılaması kural olmalı, GES yatırımları desteklenmelidir.

Verimli tarımsal arazilere enerji tesisi kurulması ve halkın geçim kaynağı olan tarım alanlarına, meralara, akarsulara, göllere, denizlere ve ekosisteme zarar verilmesi mutlaka önlenmelidir.

Atanmış ve seçilmiş yöneticilerin görevi, santral yatırımcısı sermaye gruplarının çıkarlarını kollamak değil, her ne pahasına olursa olsun o bölgede yaşayan insanların, toplumun, çevrenin, doğanın ve ülkenin çıkarlarını korumak olmalıdır.