

ÇEVRE JEOLJİSİ

Zeynel DEMİREL MTA Genel Müdürlüğü, ANKARA

1. GİRİŞ

İnsan yaşamının temelini oluşturan doğanın, günümüzdeki tehlikeli durumu, Jeoloji Mühendisliğinin yeni bir sorumluluk bilincini getirir.

Jeoloji Mühendisliği, geniş çalışma alanları ile çevre sorunlarının çözümü için başta gelen uzmanlık dalıdır.

Çevre Jeolojisi, Jeolojinin diğer disiplinlerinin olduğu gibi, komşu bilim dallarının da (Kimya, Hukuk, Matematik, Fizik, Biyoloji v.s.) üstünde onları toparlayıcı bir disiplindir.

Doğal potansiyellerin kullanımı, doğal afetlerden korunma, çevrenin insanların davranışlarıyla kirletilmesinin araştırılması ve önlemler, maden işletmelerindeki sorunlar, jeoteknik malzeme temini sorunları, atık malzemelerin depolanmaları, zeminin ve yeraltısuyunun kirlenmelerden korunması, doğal güzelliklerin korunması konularında, uzmanlık dalının Jeoloji Mühendisliği olacağı açıktır.

2. TARİHÇE

İkinci dünya savaşı sonrasında yeryüzünde büyük bir endüstrileşme dalgası yaşanmış ve bu gelişim endüstrileşmiş ülkeleri görülmeyen bir refaha ulaştırmıştır. Varlığı sınırlı olan hammadde ve enerji kaynaklarının sorumsuzca kullanımı ve sonuçta yığınları oluşturan atık maddeler insanlığı büyük bir sorunla karşı karşıya getirmiştir.

Hammadde ve enerji kaynaklarının sınırlı olduğunun farkına varılmasıyla, hava, su ve zemindeki kirlenmelerin insanlığı yaşamsal tehlikeler ile karşı karşıya getirmesi sonucu, çevre ile ilgili düşünceler popüler olmuştur. Değişik sorunlu grupların bu sorunun üstesinden gelebilmek için başlattığı çalışmalara, politikacılar da katılma zorunluluğunu hissetmişlerdir.

Atık maddelerden kurtulma yolları, önceleri Sovyetler Birliği ve Çin gibi nüfus sıklığının fazla olmadığı bölgelerde bu maddeleri depolamada aranmış, ancak bunun gerçekçi bir çözüm olmadığı, bu tür hareketlerin biyosferi de kirlettiği kısa zamanda anlaşılmıştır.

Kolay ve ekonomik olarak görülen bir yol, çevre için risk taşıyan endüstrileri, gelişmekte olan ülkelere taşımakla bulunmuştur. Bu yol ile aynı zamanda üçüncü dünya ülkelerinde yeni iş sahaları açılacak ve en önemlisi ucuz işgücü elde edildiği gibi, gelişmiş ülkelerde yaşayan insanlar da felaket risklerinden korunmuş olacaklardır. Bunun en çarpıcı örneği Hindistan'da Bhopol'daki yabancı sermayeli kimya tesislerindeki patlamanın çevreye verdiği zararlardır.

Modern doğa bilimleri, yerküreyi sistematik bir birim olarak ele almak gerekliliğini ortaya koyduğundan, böyle çözümlerin gerçekçi olmadıklarını ortaya çıkarır.

3. JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ - ÇEVRE SORUNLARI

Çevrenin korunmasında meslektaşlarımıza oldukça büyük sorumluluklar düşmektedir. Deneyim ve çalışma sahalarından dolayı, Jeoloji Mühendisleri yerküreyi kapsamlı tanımlarıyla, ortaya çıkabilecek zararları önceden görebilen, zarar görmüş yerlerin iyileştirilmesi için yol gösteren, öneriler getirebilen meslek grubu olarak gösterilirler.

Üniversite ve ihtisas enstitülerinde başlayan çevre jeolojisi araştırmaları yerel yönetimlere kadar uzanarak katkıda bulunmak zorundadır.

Jeoloji Mühendisliği eğitiminde de, çevre jeolojisi konularına ağırlık verilmeli ve hatta Graz Üniversitesinde(Avusturya) olduğu gibi Çevre Jeolojisi enstitüleri kurulmalıdır.

Çevre Jeolojisinin başlıca uğraşı alanları; deponi yerleri (atık madde yığınları), curuf yığınları ve bunların çevre ile olan değişim etkileridir (Eko-toksitoloji, sorunlu maddeler ve bunlardan kurtulma). Atık suların kimyasal reaksiyonları ve etkileri, toprak kimyası, arazi kullanımları, içme suyu kirlenmeleri, sulama suyu kalitesi, akarsu yataklarının düzenlenmesi v.s., diğer faaliyet alanlarıdır.

Çevre Jeolojisi Çalışma Sahaları ve Çalışma Yöntemleri

Toprak bilgisi	Toprak Kimyası Arazi kullanımı Toprak sistematigi
Jeokimya	Kimyasal analiz yöntemleri Sorunlu madde modellemeleri Uygulama: Çevre araştırma projeleri
Hidrojeoloji	Jeohidrolik Hidrojeokimya Yeraltı suyu bilançosu Yeraltısuyu modellemeleri
Veri işlem	Jeolojide genel veri işlemleri Jeoistatistik Model geliştirmeleri
Mühendislik jeolojisi	Zemin mekaniği Kaya mekaniği Deponi teknikleri
Hukuk	Maden yasası Yeraltısuyu yasası Çevre yasası
Hammadde bilgisi	Maden işletmeciliği Maden yatakları Rezervuar prospeksiyonu Uygulama

Çevre sorunları kapsamında, Jeoloji Mühendisinin görev sahalarını özetlemek gerekirse,

1. Doğal afetlere karşı jeolojik önlemler: Heyelanlar, sellenme, buzul kaymaları, yanardağ püskürmeleri ve depremlere karşı uyarı, önceden kestirme ve önlem getirme.

2. Teknik büyük yapılanmalarda jeoloji ön incelemeleri: Çevre sorunlarından bir tanesi de büyük yapılanmalardan kaynaklanan felaketlerdir. 1963 yılında İtalya'da Vajont'taki baraj felaketinin sonucunda 3000 kişinin yaşamını yitirmesi halen belleklerden silinmemiştir. 1986 yılında yaşanan Çernobil faciası da bir başka örnektir. Jeoloji Mühendisleri bu yapılanmalarda, jeoloji incelemeleri ile bu tür felaketlerin risklerini azaltarak ekonomiye olduğu gibi, insanlığa da yararlı olacaklardır.

3. Jeoteknik malzeme araştırması: Doğal potansiyel haritalarının hazırlanması, sorunlu maddelerin özellikle yol inşaatlarında kullanımlarının önlenmesi, asit yağmurlarının ve söz konusu olabileceği yerlerde kayaç bozuşmalarının tarıma ve yeraltısuyuna zararlı etkilerinin belirlenmesi.

4. Maden yataklarının ekonomik ve çevreyi gözetecek şekilde işletilmesi: İşletmelerde sadece ekonomik olacak diye, doğa güzelliğinin ve dengesinin bozulmasının önlenmesinde Jeoloji Mühendisliğine önemli görev ve sorumluluk düşer.

5. Atık madde yığınları (Deponiler): 1960 yılından itibaren gelişen paketleme teknolojisi ürünleri, atık madde yığınlarının büyük bir hızla büyümesini getirmiş ve bunlar rastgele seçilmiş yerlerde, çukurlarda, sonuçlarının ne olacağı düşünülmeden biriktirilmişlerdir. Avusturya'da yapılan bir araştırmada resmi olarak bilinen 517 çöplük yerinin sadece 4 tanesinin çevre koruma kurallarına uygun olduğu belirlenmiştir (T. KOFLER, 1985). Ülkemizde de durum pek farklı değildir.

Jeoloji Mühendisleri atık maddelerin depolanacakları, elverişli yerleri araştırma görevinin yanı sıra, var olan yerlerin çevreye daha fazla zarar vermesini önlemekle ilgili öneriler getirmekle de yükümlüdürler. Bu araştırmalarda başvurulacak başlıca yöntemler yapısal jeoloji ve hidrojeoloji yöntemleridir.

6. Sağlıklı zeminlerin korunması ve kirlenmiş zeminlerin iyileştirilmesinde de meslek dalımıza önemli görevler düşmektedir. Ziraat Mühendisleri, Kimya Mühendisleri ve Biyologlar ile birlikte zeminde ağır metal zenginleşmelerinin jeokimyasal araştırmaları, deponilerden atmosferik hareketler ile taşınan veya aşırı ve bilinçsiz gübreleme sonucu zeminde depolanan, ancak özellikle asit yağmurları ile kolayca çözülerek yeraltısuyuna karışma tehlikesi gösteren zararlı maddelerin araştırılması ve önlemler getirilmesi Jeoloji Mühendisinin başlıca çalışma konularındandır.

Ayrıca trafik araçları ve endüstriden kaynaklanan atık gazların çevreye verdiği zararları da göz ardı etmeden, özellikle otoyol güzergahları seçiminde diğer faktörlerin yanı sıra, bu konuda da duyarlı olunmalıdır.

7. Yüzeysularının ve yeraltısuyunun korunması Jeoloji Mühendisinin doğrudan ilgi alanı içindedir.

Akarsular için en önemli kirlenici kaynaklar selüloz, kağıt, şeker gibi fabrikaların atık sularıdır. Almanya'da Elbe nehri, kolları ve sedimanlarında ağır metal zenginleşmeleri periyodik olarak incelenmiş, bunların kaynakları araştırılmış ve getirilen önlemler sonucu günümüzde akarsudaki kirlenme büyük oranda azalmıştır.

İçmesuyu olarak çok önemli bir yer tutan yeraltısularının korunması çalışmaları da meslek dalımızın önemli bir konusudur.

Doğal madde sirkülasyonunun insanların davranışları etkisi ile bozulması sonucunda, çevrede dengede olmayan ve su-zemin-hammadde yataklarının rezervuarlarını insan yaşamı için tehlike boyutlarında etkileyen yeni madde sirkülasyonu ortaya çıkar. Bu yeni maddelerin niteliğini ve sirkülasyonunu araştırmak çevre konusunda görev alan Jeoloji Mühendislerinin sorumluluğudur.

Yeraltısuyu ile sürekli değişim halinde bulunan ve kirlendiği takdirde uferfiltrasyon ile yeraltısuyuna ulaşan yüzey suları kapsamında; kirlenici maddelerin yeraltına geçiş sırasında sedimanlarda ve yeraltısuyundaki davranışları, bu doğal kaynakların kullanılabilirlikleri için çok önemlidir.

Kirlenici maddelerin cinslerinin tespiti, kaynaklandığı alanlar, hareketliliği, taşınması ve değişimi konularının araştırılması; çevre jeolojisi disiplini dışında başka bir disiplin dalı tarafından bu denli kapsamlı denetlenemez.

Yeraltısuyu kirlenmeleri çoğunlukla aşırı gübreleme sonucu nitrat'tan, asit yağmurları ile gelen ağır metallere, endüstri atık gazlarından kaynaklanan zehirli klorize hidrokarbonlardan ve deponilerden sızıntı suları ile ulaşan çok çeşitli kirlenici maddelerden kaynaklanır. Aşırı gübreleme sonucu yeraltısuyunda zenginleşen nitrat 50 mg/Lt sınırını aştığında kanserojen etkidir. Bu kadar yüksek konsantrasyona Avusturya'da Marchfeld'te (200 mg/Lt, TOLLMANN, A.) rastlanmıştır.

8. Hava kirliliği konusunda da Jeoloji Mühendislerinin söyleyecek çok şeyleri olduğu mutlak. Atom santrallerinden kaynaklanan zararlı maddeler rüzgarlar ile uzun mesafelere kadar taşınarak teknik yapılara, tarım alanlarına ve sonuçta insanlığa zarar verirler. Yurdumuzda atom santrallerinin olmaması da bir kurtuluş değildir. Çernobil nükleer santralindeki kazadan en çok zarar gören ülkelerin başında yer aldığımız unutulmamalıdır. Avusturya'da yapılan araştırmalar atmosferdeki kurşun içeriğinin % 75'inin trafik araçlarından kaynaklandığını ortaya koymuştur. Yine Avusturya'da yapılan araştırmalar sonucu asit yağmurlarının dakikada 1 tonun üzerinde SO₂ atığı ile beslendiğini ortaya koymuştur. O halde meslektaşlarımız, özellikle otoyol güzergahları etütlerinde, diğer jeolojik faktörlerin yanı sıra bu konuda da gerekli duyarlılığı göstermek zorundadırlar.

9. Nihayet Jeoloji Mühendisleri büyük inşaat projeleri için yapılacak etütlerde doğa güzelliklerini koruma sorumluluğuna da sahip olmalıdırlar.

Kaynaklar

TOLLMANN, von A., 1986, Umweltgeologie in Österreich-Mitteilungen der Österreichischen Geologischen Gesellschaft-79. Bd., 1986

POLL, K., 1989, Umweltgeologie, Nachrichten Deutsche Geologische Gesellschaft, 1989, Hannover.