

1.

ÇEVRE JEOLJİSİ ÇALIŞTAYI

GÜRKENT OTEL, ANKARA

03-04 Kasım 2017

SONUÇ RAPORU

Editör

Ali YILMAZ



TMMOB

JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI

CHAMBER OF GEOLOGICAL ENGINEERS OF TURKEY

550.4 jeo

I. Çevre Jeolojisi Çalıştayı Sonuç Raporu

Ankara: Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, 2017

219 s.: 24 cm

çevre, çevre jeolojisi, tıbbi jeoloji, yer bilimleri, jeoloji

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası

ISBN: 978-605-01-1090-6

**TMMOB JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
YÖNETİM KURULU**

Hüseyin ALAN	Başkan
Yüksel METİN	II. Başkan
Faruk İLGÜN	Yazman Üye
D. Malik BAKIR	Sayman Üye
Canan DEMİRAL	Mesleki Uygulamalar Üyesi
Murat AKGÖZ	Yayın Üyesi
Düzgün ESİNA	Sosyal İlişkiler Üyesi

**DÜZENLEME KURULU
TMMOB JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
ÇEVRE KOMİSYONU**

Ali YILMAZ	Başkan
A. Vedat OYGÜR	II. Başkan
H. Ayla ÇELENK	Yazman
Nusret GÜNGÖR	Üye
Metin SARIASLAN	Üye
Ayla KIZILTUĞ	Üye
Özlem YILDIZ	Üye
Rukiye ALAN	Üye
İ. Necla ŞAYLAN	Üye

1. ÇEVRE JEOLJİSİ ÇALIŞTAYI GENEL PROGRAMI

1. GÜN (3 Kasım 2017 Cuma)	
9:00 - 10:00	Kayıt
10:00 - 11:00	Açılış Konuşmaları
11:00 - 12:00	SUNUŞ: Çevre ve Çevre Jeolojisinin Tanımı, Konumu, İçeriği ve Hedefleri
12.00-13.30	Öğle Yemeği
13:30 - 18.00	Tüm çalışma gruplarının ayrı masalarda 'Konu Başlıkları'nın tartışmaya açılması
19:00	Akşam Yemeği
2. GÜN (4 Kasım 2017 Cumartesi)	
09:30 - 12:00	Tüm çalışma gruplarının ayrı masalarda 'Konu Başlıkları'nın tartışılmasına devam edilmesi
12:00 - 13:30	Öğle Yemeği
13:30 - 16:00	Tüm çalışma gruplarının ayrı masalarda kendi konularında ortak değerlendirmeler yapması ve raporlarını hazırlaması
16:00 - 16:30	Çay/Kahve Arası
16:30 - 18:00	Gruplarca hazırlanan raporların ortak platformda sunulması; Genel Tartışma ve Sonuç Bildirgesi
18:00	Kapanış ve Akşam Yemeği

ÖNSÖZ

Jeoloji biliminin çevre ile olan bağı küreseldir. Biz jeoloji mühendislerine göre, 'çevre' denilince önce jeolojik ortam akla gelmektedir. Jeolojik ortam ise, bize çeşitli jeolojik zamanlarda oluşan kayatürlerini ve bu kayatürlerinin oluşturduğu litosferi ve örtüsü toprağı anımsatır. Ancak, böylesine iç içe olan jeoloji ile çevrenin birlikteliğinin, ülkemizde yeterince dikkate alındığı söylenemez. Örneğin, jeoloji mühendisliği bölümlerinde bile, jeolojinin çevre ile bağı yansıtan derslerin ancak 2000'li yılların başından itibaren konulduğu görülmektedir. Bu bağı en iyi kurulabileceği bilim dalı ise Çevre Jeolojisi'dir.

Çevre Jeolojisi, yüzey şekillerini, fiziksel yer süreçlerini ve doğal kaynakları incelemenin yanı sıra, çevreyi etkileyen felsefi ve kültürel konuları da kapsamına alarak irdeler. Buradan da çevre jeolojisinin, temel mirasını jeolojiden almakla birlikte, farklı bilim dallarının kavşağında yer aldığı ve çok disiplinli ortak bir çalışmayı zorunlu kıldığı kolaylıkla söylenebilir. Çevre Jeolojisi, temel ve sosyal bilimlerin yanı sıra sağlık bilimlerinin ve çeşitli mühendislik alanlarının kavşağında gelişen ve yeni ilgi alanlarının da gelişmesine kaynaklık eden doğurgan bir bilim dalıdır.

Çevre Jeolojisi, bir yönüyle de Yerküre'yi ya da doğayı anlamayı kolaylaştıran ve çevrenin korunmasına katkı sağlayan bir uygulamadır. Dolayısıyla doğayı çeşitli yönleri ile ayrıntılı olarak irdeleyen jeoloji biliminin birikimlerinden yararlanarak, jeolojinin çevrenin korunmasındaki katkısının görünür hale getirilmesi zorunludur. Böyle bir katkı, kıyısında yaşadığımız sürdürülebilir bir yaşam için de elzemdir.

Çevre Jeolojisi Çalıştay'ında, kamu ve özel sektör deneyimine sahip, konularında uzman jeoloji, maden, jeofizik, çevre, tıp, ekonomi ve hukuk gibi disiplinlere mensup arkadaşlarımız seçilen beş ana başlık altında ve beş ayrı masada tartıştı ve görüşlerini açıkladı. Ortaya çıkan sorunlar ve çözüm önerileri, ilgili yerlere ulaştırıldı ve kamuoyu ile paylaşıldı.

Sonuç olarak, Çevre Jeolojisinin konumu, içeriği ve hedefleri gözetildiğinde, Çevre Jeolojisinin planlama, yer seçimi ve karar verme sürecinde, doğa kaynaklı risklerin azaltılmasında, doğal kaynakların yönetiminde, çevre ve halk sağlığı ile güvenliği konularında, çevre yönetimi ve sürdürülebilir bir yaşamın gerçekleşmesinde önemli bir yere sahip olduğu görüldü. Ne var ki, böylesine önemli olan bir bilgi dağarcığının gerek eğitim ve öğretim yaşamımızda, gerekse çevrenin korunmasındaki katkısında değerlendirilebildiği söylenemez. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, mesleki bir sorumlulukla tek başına bu eksikliğı gidermek amacıyla 1. Çevre Jeolojisi Çalıştayını düzenlemiştir. Böylesine önemli bir eksikliğı giderme heyecanını biz 'Düzenleme Kurulu Üyeleri'ne yaşattığı için ODA yöneticilerine teşekkür ediyoruz.

Prof. Dr. Ali YILMAZ
Jeoloji Mühendisleri Odası Çevre Komisyonu ve
Çevre Jeolojisi Düzenleme Kurulu Başkanı

İÇİNDEKİLER

TMMOB JMO BAŞKANI HÜSEYİN ALAN'IN AÇILIŞ KONUŞMASI.....	1
SUNUŞ: ÇEVRE JEOLJİSİNİN TANIMI, KONUMU, İÇERİĞİ VE HEDEFLERİ.....	7
Eş Başkanlar: Ali YILMAZ - Yüksel ÖRGÜN TUTAY	
Yazman: H. Ayla ÇELENK	
1. PLANLAMA VE KARAR VERME SÜRECİNDE DOĞA KAYNAKLI AFETLERE DAİR RİSKLERİN YÖNETİMİNE İLİŞKİN SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ.....	29
Eş Başkanlar: Şükrü ERSOY ve Bülent ÖZMEN	
Yazmanlar: Ayşe ÇAĞLAYAN ve Müjdat YAMAN	
2. ÇEVRE JEOLJİSİNİN BÜYÜK MÜHENDİSLİK YAPILARININ ÇEŞİTLİ EVRELERİNDE ORTAYA ÇIKAN SORUNLARA YAKLAŞIMI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ.....	53
Eş Başkanlar: Sedat TÜRKMEN ve Hakkı ATIL	
Yazmanlar: Özlem YILDIZ ve Ünal ERTÜRK	
3. ATIK YÖNETİMİNDE ve DEPONİ ALANLARININ YER SEÇİMİNDE VE YÖNETİMİNDE YAŞANAN SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ.....	87
Eş Başkanlar: Celalettin ŞİMŞEK ve Bilgehan NAS	
Yazmanlar: H. Ayla ÇELENK, Şehnaz ŞENER ve Nurcihan TAŞKIN	
4. ÇEVRE JEOLJİSİNİN MADENCİLİK FAALİYETLERİNİN ÇEŞİTLİ EVRELERİNDE YAŞANAN SORUNLARA VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİNE KATKISI.....	119
Eş Başkanlar: A. Vedat OYGÜR ve Nusret GÜNGÖR	
Yazmanlar: Fatoş YILDIZHAN ve İ. Necla ŞAYLAN	
5. ÇEVRE JEOLJİSİ VE HALK SAĞLIĞI: TIBBİ JEOLJİ'NİN KORUYUCU HALK SAĞLIĞINDAKİ YERİ, ÖNEMİ VE YAŞANMAKTA OLAN SORUNLAR.....	151
Eş Başkanlar: Alper BABA, Muzaffer METİN TAŞ ve Yüksel ÖRGÜN	
Yazman: Fatma Köksal TOKSOY ve Rukiye ALAN	
6. EKLER	
6.1. 1. ÇEVRE JEOLJİSİ ÇALIŞTAYI KAPSAMLI SONUÇ BİLDİRGESİ.....	177
Eş Başkanlar: Ali YILMAZ ve Remzi KARAGÜZEL	
Yazman: H. Ayla ÇELENK	
6.2. 1. ÇEVRE JEOLJİSİ ÇALIŞTAYI TAMAMLANDI.....	203
6.3. 1. ÇEVRE JEOLJİSİ ÇALIŞTAYI KAPSAMLI SONUÇ BİLDİRGESİ ÖZETİ.....	205
6.4. 1. ÇEVRE JEOLJİSİ ÇALIŞTAYI ANKETİNİN SONUÇLARI.....	209
6. 5. 1. ÇEVRE JEOLJİSİ ÇALIŞTAYI ANKETİNİN ÖZETİ.....	219

TMMOB JMO BAŞKANI HÜSEYİN ALAN'IN AÇILIŞ KONUŞMASI

Değerli hocalarım, saygıdeğer katılımcılar, sevgili meslektaşlarım,

Odamızın düzenlediği **1. Çevre Jeolojisi Çalıştayı**'na hoş geldiniz, onur verdiniz. Bu güzel günü bizimle paylaştığınız için, hepinizi şahsım ve Jeoloji Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu adına saygıyla, sevgiyle ve dostlukla selamlıyorum.

Değerli katılımcılar, değerli meslektaşlarım

Evrenimizin 4.5 milyar yıllık geçmişine bakıldığında, jeolojik devirler içerisinde gerek canlı yaşam formlarının ortaya çıkışının ve gelişmesinin, gerekse evrim süreçlerinden geçerek günümüze ulaşmasının ya da yok olmasının temel bileşenleri, başlıca jeolojik süreçler ve jeolojik ortamlar ile çevre koşullarıdır.

Bu açıdan bakıldığında, insanoğlunun önce Afrika riftinin oluşturduğu ekosistem içinde evrimleşerek yeryüzüne yayıldığı, temel gereksinimlerini karşılamak için iki taşı birbirine vurarak keskin kenarlı aletleri yapmaya başladığı görülür. O günlerden, günümüz gelişmiş teknolojilerinin gereksinim duyduğu hammadde ve enerji kaynaklarına ulaşmaya kadar, insanoğlu her tarihsel evrede insanların temel gereksinimleri için ilk başvurdukları kaynak alanı, jeolojik çevreleri olmuştur.

Günümüzden yaklaşık 11.000 yıl önce insanoğlunun avcı ve toplayıcı toplum yapısından tarım toplumuna geçiŐi, tarımsal üretim için daha geniş alana ve nüfusa olan gereksinim, kırsal ve kentsel yerleşim alanlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Kırsal ve kentsel nüfusun hızla artması ve gereksinimlerinin karşılanması için daha fazla kaynak tüketimine dayalı yapı oluşmuş, bu durum da süreç içerisinde doğal çevrede önemli bozulmalara neden olmuştur.

Özellikle 1700'lü yıllardan itibaren değişen üretim araçları, artan nüfusun gereksinimlerinin karşılanması sorunu, bilim ve teknolojideki gelişim ve aşırı kar hırsı, kıta Avrupa'sından başlayarak insanoğlunun tarım toplumundan sanayi toplumuna geçişine neden olmuştur. Böylece, bir yandan daha fazla enerji ve hammadde kaynağına gereksinim duyulurken, diğer yandan da kentsel yerleşim yerlerinin büyümesine ve bu arada mühendislik hizmetlerine olan gereksinimi de arttırmıştır. Özellikle 1800'lü yılların ikinci yarısından sonra sanayileşme hızının daha da artması, doğal kaynaklar üzerinde aşırı baskıya, çevresel kirliliklere ve kimi zaman da aşırı kirliliğin yarattığı salgın hastalıklara neden olmuştur.

Değerli katılımcılar,

1900'lü yılların başından itibaren enerjide petrole bağımlı sanayi ve hizmet sektörünün gelişmesi, birinci ve ikinci dünya savaşının neden olduğu yıkım ve çevresel felaketler, rafineri ve enerji santralleri, petrol taşıma hatları, büyük karayolu, köprü ve tüneller gibi önemli büyük mühendislik yapılarının da ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Kırsal ve kentsel alanda sürekli artan nüfus ve gelişen sanayinin enerjiye olan bağımlılığı, petrol, kömür ve hidrolik kaynaklara olan ihtiyacı daha da arttırmıştır. Bu durum 1950'li yıllardan sonra çevresel kaynaklar üzerinde aşırı bir baskı yaratırken, önemli çevresel kirliliklerin ve sorunların yaşanmasına neden olmuştur.

Bu duruma karşı, 1950'li yıllardan itibaren gelişen çevre bilinci, sağlıklı ve temiz bir çevrede yaşama olan özlem ile özgürlükçü politik ortamın yarattığı pozitif gelişmeler, öncelikle çevreci gruplarının oluşmasına neden olmuştur. Bu sürecin devamında, çevreci guruplar örgütlenerek siyasi bir aktör olarak ortaya çıkmışlardır. Bu gurupların dile getirdikleri görüşlerin toplumda karşılık bulması üzerine, toplumsal talep ve beklentilerin karşılanması için 1970'li yılların ilk yarısından itibaren başta kıta Avrupa'sında olmak üzere, çevresel kaynak ve varlıkların korunması ve geliştirilmesi düşüncesi, yasal ve teknik düzenlemelere dönüşerek bugünlere gelinmiştir.

Ülkemiz açısından bakıldığında ise, 1923' de cumhuriyetin ilan edilmesinden sonra, ülkenin gereksinimlerinin karşılanması amacıyla devlet eliyle çok sayıdaki tesis ve bu sanayi tesislerinin gereksinim duyduğu hammadde ve kaynakların temini amacıyla birçok projenin gerçekleştirildiği görülür. Ancak, daha sonra, bu sanayi tesislerinin etrafında kurulan şekilsiz ve kimliksiz kentsel yerleşim alanları türedi. Özellikle, 2. Dünya savaşından sonra hızlanan kırdan kente göç, petrole bağımlı sanayi ve hizmet sektörünün gelişimi daha büyük sorunlara yol açmıştır. Ülkenin gereksinim duyduğu enerjinin temini amacıyla, hidrolik kaynakları üzerinde denetimsiz ve vahşice yapılan, bu gün sayıları binlerle ifade edilen çok sayıdaki gölet, barajlar ve enerji tesisleri önemli çevresel sorunların da ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Ülkemizde ortaya çıkan sorunların çözümü ve AB katılım süreci de dikkate alınarak 1980'li yılların ortalarından itibaren öncelikle öznel çevre kurullarının oluşturulması, ardından bu birimlerin toplanarak 1990'lı yılların başında önce Çevre Müsteşarlığı altında, ardından ise Çevre Bakanlığın kurulması yönetsel yapının ve kapasitenin gelişimine önemli katkılar yapmıştır. Yine Yönetsel kapasitenin gelişimi, AB ile müzakere süreci ile toplumsal talepler, 1990 yılların başından itibaren yasal düzenlemelere dönüşmüş, 2000'li yılların ortalarından itibaren ise bu süreç hızlanmıştır. Ancak bugün geldiğimiz noktayı yeterli olduğunu söyleyebilmemiz mümkün değildir. Bir tek örnek vermek gerekirse, AB ile müzakere çerçevesinde, 2009 yılında açılan çevre faslının, 2013 yılında kapatılması gerekirken, üzerinden 4 yılı aşkın süre geçmesine karşın henüz kapatılamamıştır. Ülke olarak, bu konuda yaşanan sorunların çözümüne yönelik gerek kurumsal, gerek yasal

ve gerekse yapısal sorunlara kalıcı, toplumun her bireyini kucaklayıcı ve katılımcı bir yaklaşım geliştirilmesi gerektiğine inanmaktayız.

Değerli Katılımcılar

Gerek çevre araştırmaları, gerekse çevrenin korunması konusunda üretilen hizmetler, çok disiplinli bir nitelik sunmakta ve jeoloji mühendislerinin yanı sıra plancılar, mimarlar, tıpçılar, hukukçular, sosyal bilimciler, biyologlar, kimyacılar, eczacılar gibi fen bilimcilerinin ortak çalışma alanı içerisinde yer almaktadır. Farklı meslek disiplinlerinin ortak çalışması ile çevresel sorunların çözümüne katkılar koymak gerektiğini görüşünderiz. Bu amaçla bu çalıştayda sadece jeoloji mühendislerine değil, farklı birçok meslek disiplinlerine çağrı yapılarak, jeoloji mühendisliği hizmetlerinin genel bir bileşimi niteliğindeki, çevre jeolojisi çalışmalarının toplumun yaşadığı çevresel sorunlarının çözümüne ne tür katkılar sunabileceği konusunun tartışılması amaçlanmıştır.

Değerli Katılımcılar, sevgili meslektaşlarım

Yerkürede yaşam ve yaşamsal faaliyetler jeolojik ortamın bir parçasında sürdüğüne göre, insan yaşamı üzerinde jeoloji her dönemde belirleyici olmuş, jeoloji ve jeolojik çevre koşulları; insan ve toplum yaşamının vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Kısaca jeoloji ve jeolojik çevre dediğimiz jeolojik süreçler ve oluşumlar, deprem, heyelan, sel, taşkın, tsunami, volkanik aktivite veya halk sağlığını doğrudan ilgilendiren jeolojik çevrenin kısıtlayıcı koşulları, bir taraftan insan ve canlı yaşam üzerinde olumsuz etkilerde bulunurlar. Diğer taraftan maden, hammadde ve enerji kaynakları, sıcak ve soğuk su kaynakları, jeolojik- tektonik olaylar sonucu oluşan morfolojik yapı ve oluşumlar insan faaliyetleri üzerinde yapıcı etkide bulunmaktadır.

İşte, çevre jeolojisi, doğa kaynaklı afetlerin önlenmesi veya zararlarının azaltılmasında, jeolojik tehlike ve risklere karşı sağlıklı ve güvenli yerleşim alanlarının seçilmesinde ve planlanmasında, madenlerimizin, sıcak ve soğuk sularımızın yaşam çevremize zarar vermeden aranıp işletilmesinde belirleyici bir içeriğe sahiptir. Ayrıca baraj, yol, köprü, havalimanı, kent hastaneleri, enerji santralleri gibi büyük mühendislik yapılarında, yaşadığımız ve etkileşim içinde bulunduğumuz ortamın jeolojik unsurların insan sağlığı üzerindeki etkilerinin belirlenmesinde jeoloji bilim ve uygulama alanlarından biri olan çevre jeolojisinin önemli bir yeri olduğu çok açıktır.

Değerli meslektaşlarım, Değerli Katılımcılar

Bugün, yanlış yer seçimi kararlarından başlayarak; ranta dayalı kentleşme ve yapı üretimine kadar jeolojik çevrenin sınırlayıcı etkilerinin dikkate alınmaması sonucunda doğa olayları ülkemizde hala afete dönüşmeye devam etmektedir.

Soma, Afşin-Elbistan ve Ermenek maden facialarında jeoloji bilim ve uygulamalarına yeteri kadar yer verilmemesi sonucunda önemli insan ve ekonomik kayıplar ortaya çıkarken; çevreye, insana duyarlı olmayan maden işletmeciliğinin gerek işletme süresinde, gerekse maden atıklarının depolanması ve madenin terk sürecinde önemli çevresel sorunlara neden olmaktadır.

Yine, yapım çalışmaları devam eden bazı yüksek hızlı tren projeleri, karayolu güzergâhları, tüneller ve köprüler, su yapıları ile havalimanı projeleri, nükleer ve termik santral projeleri başta olmak üzere tüm mühendislik yapıları için yetkin ve nitelikli jeolojik-hidrojeolojik ve jeoteknik etütler yapılmalıdır. Yeterli jeolojik ayrıntılar gözetilmeden yapılan büyük yapılar bir taraftan önemli jeolojik risklere yol açarken, öte yandan bu projelerin başta su kaynakları olmak üzere önemli doğa tahribatlarına da neden olduğu da görülmektedir.

Değerli katılımcılar, Değerli meslektaşlarım

Bu gün, Göller bölgesi yok olma tehlikesi ile karşı karşıyadır. Tuz gölü hızla küçülmektedir. Bafa ve Van göllerinin su seviyeleri düşmektedir. İç Anadolu'da, Eşmekaya ve Ereğli sazlıkları kurumuş, Akşehir Gölü havzası çölleşme ile karşı karşıya kalmış, Meke ve Sultan Sazlığı da kuruma tehlikesiyle yüz yüze kalmıştır. Türkiye'de 50 yılda sulak alanların yarısı ya kamu eliyle yok edilmiş ya da yok olma aşamasına gelmiştir.

Ergene, Sakarya, Büyük Menderes, Küçük Menderes, Gediz nehirlerimiz başta olmak üzere ülkemiz akarsularının büyük çoğunluğu kullanılamayacak düzeyde kirletilmiştir. Su havzalarımız ve beslenme alanları, sanayi ve kentsel yerleşim bölgeleri haline getirilmiştir. Aşırı tüketim sonucu bazı yeraltı suyu havzalarında su düzeyleri hızla düşmüş, son yıllarda kamu yararı göz ardı edilerek plansız bir şekilde ortaya konan HES'ler ekolojik ve kültürel anlamda birçok sorunu beraberinde getirmiştir.

Sonuç olarak, ekolojik ortamın duyarlılığını göz ardı eden, insanı merkezine almayan, ülke ve toplumsal çıkarı gözetmeyen uygulamaların acı bir sonucu olarak ülkemiz tatlı sularının bugünü ve geleceği de ciddi bir şekilde sorunlu hale getirilmiştir.

Değerli katılımcılar, saygıdeğer meslektaşlarım,

Günümüzde çevre mevzuatı da uygulamaları da bir dizi olumsuzluğu içermektedir. Bilimsellikten uzak, gerekli teknik verileri içermeyen, belirlenen sorunlara çözüm üretmeyen çoğu ÇED raporları, projenin uygulanmasının bir aracı haline gelmiş bulunmaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, neredeyse bütün sorunlu projelere ÇED Olumlu Karar'ını verirken, ÇED raporlarında belirtilen önlemlerin alınıp alınmadığını izleme ve denetiminin ne ölçüde yapıldığı ciddi tartışma konusudur.

Diğer taraftan, çevre mevzuatı kapsamında hazırlanan raporlar içerisindeki; jeoloji, jeokimya, yapısal jeoloji, hidrojeoloji, jeoteknik gibi çevre jeolojisi kapsamındaki

hizmetlerin jeoloji mühendisleri dışında başka meslek disiplinleri tarafından verildiği de belirlenmiştir.

Sonuç olarak, çevreye dair ve Çevre Jeolojisi kapsamında sorunlarımız gerçekten çok büyüktür.

Bu anlamda da, Çevre Jeolojisi'nin öneminin bir bilince yükselmesi, mevzuatlardaki eksikliklerin giderilmesi ve uygulamaların yaşamda karşılık bulunması, bu gün her zamankinden daha bir önem ve zorunluluk arz etmektedir.

Bu konuda da ODA'mız, üniversitelerimiz başta olmak üzere, hepimize önemli görevler düşmektedir. Çünkü, çevre tüm insanlığın ortak alanıdır. Jeolojinin bilim ve uygulama alanlarına, çevre jeolojisine yeterli önemi vermeyen projelere de, uygulamalara ilişkin de söyleyecek sözümüz olmalı, kendi uzmanlık alanlarımızdan hem karar vericileri ve uygulamacıları hem de kamuoyunu aydınlatma ve uyarma görevini yerine getirmek gibi bir sorumluluğumuz olduğunu da unutmamalıyız.

Saygıdeğer meslektaşlarım, Değerli katılımcılar

Çevre Jeolojisi'nin tanımı, içeriği ve amaçlarını içeren SUNUM ile başlayacak çalıştayımızda; beş farklı masada 50'ye yakın sorun masaya yatırılacak ve bu sorunlara ilişkin çözümler değişik bakış açılarıyla tartışılarak değerlendirilecektir. Ürettiğimiz sonuçları, üniversiteler, idareler, kamuoyu ve meslektaşlarımızla paylaşıyoruz.

Değerli hocalarım, meslektaşlarım, saygıdeğer katılımcılar sözlerime son verirken,

1. Çevre Jeolojisi Çalıştay'ının düzenlenmesine büyük katkı ve emek veren

Çalıştay Başkanı: Prof. Dr. Ali YILMAZ'a

II. Başkan: Dr. A. Vedat OYGÜR'e

Çalıştay Eş Başkanlarına ve Yazmanlarına,

Odamız Çevre Jeolojisi Çalışma Grubu'na

ve farklı kurumlardan gelerek çalıştayımıza destek veren siz katılımcılara ayrı ayrı teşekkür ediyorum.

Bir özel teşekkürü de, 71. Türkiye Jeoloji Kurultayı kapsamında üstlendiği Oturum Yürütücülüğü ve bu çalıştayın Çevre Jeolojisi'nin koruyucu halk sağlığındaki yeri, önemi ve yaşanmakta olan sorunlar çalışma gurubu çalışmalarına yaptığı özel ve anlamlı katkılarından dolayı sevgili hocam Prof. Dr. Muzaffer Metintaş için yapmak istiyorum. Başarılı bir çalıştay olacağına olan inancımınla hepimize saygılar ve sevgiler sunuyorum.

Hüseyin ALAN
TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası
Yönetim Kurulu Başkanı

SUNUŞ: ÇEVRE JEOLJİSİNİN TANIMI, KONUMU, İÇERİĞİ VE HEDEFLERİ

Eş Başkanlar: Ali YILMAZ - Yüksel ÖRGÜN TUTAY

Yazman: H. Ayla ÇELENK

ÖZET

Çevre Jeolojisi, Yerküre’de gelişen süreçlerin ve kaynakların doğal ve beşeri yaşama, beşeri faaliyetlerin doğal yaşama etkilerini irdeleyen ve bu çerçevede çevrenin ve doğal yaşamın korunmasına katkıda bulunan önemli bir ilgi alanıdır. Bu ilgi alanı, ana mirasını jeoloji biliminden almakla birlikte, çok disiplinli bir çaba gerektirmektedir. Bu açıdan bakıldığında, çevre jeolojisi, temel bilimlerin, sosyal bilimlerin, sağlık bilimlerinin ve çeşitli mühendislik alanlarının kavşağında yer aldığı görülmektedir. Çevre jeolojisinin içeriğine bakıldığında, bu ilgi alanının, planlama, yer seçimi ve karar verme süreci, doğal afetlerin yönetimi, büyük mühendislik yapılarının inşası, doğal kaynakların yönetimi, çevre ve toplum sağlığı ile güvenliğine katkı, çevre yönetimi ve sürdürülebilir uygulamalar gibi konulara odaklandığı söylenebilir. Dolayısıyla, çevre jeolojisi, odaklandığı konularda doğal yaşamın, insanın ve toplumun, geniş anlamıyla çevrenin korunmasını hedeflemektedir. Çevre sağlığının koşulları sağlanamadan, insanın sağlığı güvence altına alınamaz. İşte bu duyarlılıkla, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, konularında uzman olan çeşitli disiplinlerdeki araştırmacıları bir araya getirerek, çevre jeolojisinin çevrenin korunmasına olan katkısını görünür hale getirme ve paylaşma konusunda, sorumluluğunu yerine getirme çabasıyla 1. Çevre Jeolojisi Çalıştayı’nı düzenlemiştir.

GİRİŞ

Çevre Jeolojisi, gelişmiş olan ülkelerde 1970’li yılların başından itibaren üniversitelerde bir ders olarak okutulmaktadır. Ülkemizde ise, ancak 2000 yılından itibaren bir ders olarak üniversitelerde hak ettiği yerini almıştır. Öncelikle meslektaşlarımızın büyük bir bölümünün eğitim ve öğretim dönemlerinde Çevre Jeolojisi dersini almadığını gözetenek, Çevre Jeolojisi kapsamında bazı kavramlar ve çevre jeolojisinin tanımı, konumu ve önemi üzerinde durmakta yarar görülmektedir. Daha sonra, çevre jeolojisinin içeriği, çalıştay konuları ve çevre jeolojisi ile çalıştayı hedefleri ele alınacaktır.

Çevre

Çevre bireyi, toplumu, bunları çevreleyen mekânı ve bu mekânda gelişen etkinliklerin tümünü kuşatan bir olgudur. Genel olarak çevre iki bölüm halinde irdelenir. Birinci bölümde Yerküre'yi oluşturan hava, su, toprak ve ekosistem gibi fiziksel varlıklar ve bu varlıklar arasındaki ilişkiler irdelenir. Fiziksel varlıklar birey, toplum ve ekosistemde yaşayan varlıkların gereksinimleri için önemlidirler. Çevrenin ikinci bölümünü oluşturan alan ise ahlak, eğitim, ekonomi ve estetik gibi kültürel olgular olup, bu olgular da birey ya da toplumun davranışlarına, yaşam kalitesine ve geleceğine dair temel konuları içermektedir.

Çevre Jeolojisinin tanımı ve konumu

Çevre Jeolojisi, doğal ortamın beşeri faaliyetlere, beşeri faaliyetlerin de doğal yaşama olan etkilerin inceler. Başka bir deyişle, Çevre Jeolojisi Yer'in yüzey şekillerini, fiziksel Yer süreçlerini ve doğal kaynakları incelemenin yanı sıra, çevreyi etkileyen felsefi ve kültürel konuları da kapsamına alarak irdeleyen bir ilgi alanıdır. Buradan da çevre jeolojisinin, temel mirasını jeolojiden almakla birlikte, farklı bilim dallarının kavşağında yer aldığı ve çok disiplinli ortak bir çalışmayı zorunlu kıldığı kolaylıkla söylenebilir (Keller, 1979; Botkin ve Keller, 1995; Knödel ve diğerleri, 2007; Yılmaz, 2008a).

Ayrıca Çevre Jeolojisi, temel ve sosyal bilimlerin yanı sıra sağlık bilimlerinin ve çeşitli mühendislik alanlarının kavşağında gelişen ve yeni ilgi alanlarının da gelişmesine kaynaklık eden doğurgan bir ilgi alanıdır. Örneğin Çevre Jeokimyası, Jeo-Arkeoloji, Çevre Ekonomisi ve Tıbbi Jeoloji (Montgomery, 1995) yaklaşık 20-25 yıl evvel Çevre Jeolojisi'nin birer konusu olarak da irdelenirken, günümüzde bunların her biri yeni birer bilim dalı olarak gelişmektedir. Bu da bilimsel gelişme açısından son derece doğal bir süreçtir.

Öte yandan, Çevre Jeolojisi, bir yönüyle de Yerküre'yi ya da doğayı anlamayı kolaylaştıran ve çevrenin korunmasına katkı sağlayan bir uygulamadır. Dolayısıyla doğayı çeşitli yönleri ile ayrıntılı olarak irdeleyen jeoloji biliminin birikimlerinden yararlanarak, jeolojinin çevrenin korunmasındaki katkısının görünür hale getirilmesi zorunludur. 1. Çevre Jeolojisi Çalıştayı'nın önemli nedenlerinden biri jeolojinin çevrenin korunmasındaki rolünü ve katkısını ortaya koymaktır. Böyle bir katkı, kıyasında yaşadığımız sürdürülebilir bir yaşam için de gereklidir.

Evrensel bir zaman aralığının yanında insanın yaşam süresi son derece kısadır. Bu kısa yaşamın da insana büyük bir sorumluluk yüklediği açıktır. Bu sorumluluk, bir kaya parçasında evrensel bir geçmişi algılayabilen meslektaşlarımıza, hem günü birlik küçük hevesleri görmesini, hem de yaşamın evrensel değerini anlamasını sağlamaktadır. Başka hiçbir meslekte olmayan bu ayrıcalık açısından bakıldığında, insanın, çevre sağlığı koşullarının sağlandığı bir ortamda yaşamasının önemi de açıkça görülür. Dolayısıyla mevcut çevre sorunlarını çözmeye katkıda bulunmak üzere çaba göstermek insani bir görevdir. Çevre ve ekosistemlerin sağlığına ilişkin koşulları yaratmadan, ekosistemin bir ürünü olan insana dair sağlık koşulları planlanamaz.

ÇEVRE JEOLJİSİNİN İÇERİĞİ

Bir çevre Jeolojisi kitabına bakıldığında aşağıdaki temel konuların sıkça yer aldığı açıkça görülür.

1. Planlama, yer seçimi ve karar verme süreci,
2. Doğa kaynaklı afetlerin yönetimi,
3. Büyük mühendislik yapılarının yönetimi,
4. Doğal kaynakların yönetimi,
5. Çevre ve toplum sağlığı ile güvenliğinin yönetimi,
6. Çevre yönetimi,
7. Sürdürülebilirlik.

Planlama, yer seçimi, karar verme süreci ve doğa kaynaklı afetlerin yönetimi

Çevre Jeolojisi analizleri, öncelikle yer seçimi ve düzenlemesi ile arazinin kullanım planlamasını kapsar ve doğa kaynaklı afetlerden ileri gelen can ve mal kaybının en aza indirilmesini değerlendirir. Doğa kaynaklı afetler başlıca, deprem, heyelan, sel ve taşkın, kasırgalar, zeminin taşıma gücü sorunu, erozyon ve çökel oluşumu, karstik yapılar ve ilgili (çökme, obruk oluşumu, çözünme ve dönüşüm vd.) sorunlar, volkanik etkinlik, çığ ve tsunami biçiminde sıralanabilir. Doğa kaynaklı afetlerin tanımlanması, oluşum mekanizmaları, doğa kaynaklı risk haritaları, öngörü- kestirim çalışmaları, çevresel etkileri, acil eylem planları öncelikle ele alınması gereken hususlardır. Doğa kaynaklı afetler, büyük boyutlarda can ve mal kaybına ve büyük emeklerle üretilen yapıların kullanılamaz hale gelmesine neden olmaktadır. Şekil 1’de 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi sonrası bir görüntü izlenmektedir.



Şekil 1. 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi

[https://tr.sputniknews.com/haberler/201508171017175231/\(01.03.2018; Saat 11:10\).](https://tr.sputniknews.com/haberler/201508171017175231/(01.03.2018; Saat 11:10).)

Doğa kaynaklı afet denilince sadece deprem akla gelmemelidir. Heyelanlar, sel ve taşkınlar da can ve mal kaybına yol açmaktadır. Şekil 2’de bir heyelanın çift yönlü bir yola etkisi görülmektedir. Bu doğa kaynaklı bir afetin büyük yapılara etkisini yansıtan tipik bir örnektir. **İstanbul**’da sel ve taşkın sonrası bir görüntü de Şekil 3’de sunulmuştur. Son 8 yılın en şiddetli yağışı sonucu bölgede su baskınları oluşurken, trafikte de kilitlenmeler yaşandı. Aşırı yağışın ardından Avrasya Tüneli trafiğe kapatıldı.



Şekil 2. Bir heyelanın duble-yola etkisi

<https://bilgiusta.blogspot.com.tr/2015/08/heyelan-toprak-kaymasi-nedir-korunma-yollari-nelerdir.html> (01.03.2018; Saat 11.23).



Şekil 3. İstanbul’da şiddetli yağış nedeniyle oluşan taşkından bir görüntü

<http://www.turkishny.com/headline-news/2-headline-news/247797-istanbulu-sel-basti> (01.03.2018; Saat 11.45)

Öte yandan, zemin taşıma gücü hesap edilmeden yapılaşmaya gidilmesi, erozyon ve çökel oluşumu, karstik yapılar ve ilgili (çökme, obruk oluşumu, çözünme ve dönüşüm vd.) sorunlar, volkanik etkinlik, çığ ve tsunami de insanlığın geleceğini tehdit eden doğa kaynaklı risklerdir. Örneğin Şekil 4’de sunulan obruklar, Konya’nın Karapınar İlçesi’nde 40 metre çapında, 20 metre derinliğinde oluşan bir çökmelere yol açmıştır. Bu yüzden bölgede hayvancılığın yapılması bile tehdit altındadır.



Şekil, 4. Konya’nın Karapınar İlçesi’nde oluşan bir obruk

<https://www.birgun.net/haber-detay/karapınar-daki-obruk-korku-yaratıyor-181044.html> (01.03.2018; Saat 11.53).

İstanbul’da, Konya’da tanık olduğumuz doğa kaynaklı afetler, Alp-Himalaya dağ kuşağında olan ülkemizin her köşesinde yaşanmaktadır. Bu tür afetlerle yüz yüze gelindiğinde yetkililerin yaptığı açıklama ‘Doğal afettir, Londra’da da yaşanıyor’ demekten ibarettir. Böyle bir anlayışla, ya da böylesi bir anlayışın egemen olduğu bir sistemde, doğa kaynaklı afetler yönetilemez. Kişilerin değişmesi ise sorunu çözmez. Anlayışın değişmesi, yani sistemin değişmesi gerekmektedir.

Yukarıda sunulan görüntülerin benzerleri, ülkenin birçok yerlerinde yaşanmaktadır. Doğa kaynaklı risklerin ortaya çıkması kaderin bir sonucu olmadığı bilinmelidir. Sağlıklı olarak, alan ya da güzergâh etüdü ile bu tür riskler öngörülebilir ve çevresel etkileri denetlenebilir. Dolayısıyla, doğa kaynaklı risklere dair teknik açıdan ve yasal (uluslararası ve ulusal) açıdan karşılaştığımız, eğitimden kaynaklanan ya da beşeri uygulamalardan ileri gelen sorunlar, bilimin yol gösterici perspektifinden çalıştay platformunda tartışıldı.

Büyük mühendislik yapılarının yönetimi

Çevre Jeolojisi’nin büyük mühendislik yapılarının (kentleşme, baraj-HES, tünel, köprü, duble yollar, deniz-hava limanları, termik santraller, nükleer santrallere vd.) çeşitli evrelerinde yaşanan teknik ve yasal sorunlar ve çözüm önerilerine katkısı da önemlidir.

Büyük mühendislik yapılarının yer seçimi başta olmak üzere planlama ve hazırlık, inşaat ve işletme evrelerinde ortaya çıkan sorunlar Çevre Jeolojisi'nin birikimlerinden yararlanarak aşılabılır (Yılmaz, 2009a). Bu evrelerin her birinde toprak, su, hava, gürültü, sosyo-ekonomik ve ekolojik ortamlarda ortaya çıkması olası çevresel etkiler ve bu etkilerin denetiminde çevre jeolojisinin katkısı belirleyicidir. Örneğin Şekil 5'de kentsel dönüşümden bir görüntü izlenmektedir. Kentsel dönüşüm sırasında ne tür bir malzeme ile karşı karşıya olduğumuzu bilmeden, kepçe ile bir mahalleye dalmak, yarardan çok zarara neden olabilir.



Şekil 5. Kentsel dönüşümdeki uygulamalardan bir görünüm.

<https://www.kentbilgisistemi.com/kentsel-donusum-surda-tarih-ile-yesili-bulusturacak-193.html> (01.03.2018; Saat 12:06)

Büyük yapıların derdi de büyüktür. Örneğin, büyük bir barajın inşasında bent yeri (Şekil 6) için kullanılan malzemenin bile sağlandığı taş ve malzeme ocaklarının etkileri de gözletilmelidir. Büyük bir barajın çevresel etkileri, Atatürk Barajı'nın Harran Ovası'ndaki etkileri özelinde başlı başına bir araştırma konusu olduğu göz ardı edilmemelidir.



Şekil 6. Atatürk Barajı' nın işletme evresinden genel bir görünüm.

Ayrıca, termik bir santralin inşaatının ve işletilmesinin yanı sıra, tesiste kullanılacak yakıtın üretim süreçlerinde ortaya çıkan çevresel etkileri bulunduğu yere özgü koşullar değerlendirilmelidir. Örneğin Şekil 7'de Afşin Ovası'nı tehdit eden termik bir santralin yer seçiminde; Şekil 8'de Zonguldak Çatalağzı Termik Santraller dizisinin çevresel etkilerinin ise kümülatif olarak ne ölçüde dikkate alındığı tartışmaya açık bir konudur.



Şekil 7. Afşin-Elbistan Termik Santrali

<http://uzmanpara.milliyet.com.tr/haber-detay/gundem2/katardan--afsin-elbistana-dev-yatirim-plani/10000/10080/> (01.03.2018; Saat 12:25).



Şekil 8. Zonguldak Çatalağzı Termik Santraller dizisi.

<http://www.diken.com.tr/arka-bahcenizde-termik-santral-hayal-edin-catalagzina-hosgeldiniz/> (01.03.2018; Saat 12:35).

Öte yandan, Nükleer santrallerin çevresel etkileri küresel olduğu unutulmamalıdır. Şekil 9’de Nükleer bir santralin genel görüntüsü sunulmuştur. Bu tür yapılara karar vermeden, son derece tartışmalı olan nükleer santrallerin yer seçimi, inşaat, işletme ve işletme sonrası evrelerde olası etkiler ve kazalar, kullanılan ek yakıtların türü ve çevresel etkilerinin doğal çevreye olası zararları, sürdürülebilirliği ulusal servet açısından mutlaka değerlendirilmelidir.



Şekil 9. Bir Nükleer santralin genel görünümü (<http://bilgihanem.com/>).
<http://bilgihanem.com/nukleer-santral-nedir/>(01.03.2018; Saat 11:00)

Büyük yapıların derdi de büyük olur. Büyük yapıların yönetiminin tüm evrelerinde jeolojik bilgiye gereksinim vardır. Büyük mühendislik projelerine dair uygulamalarda meydana gelen teknik ve yasal açıdan ya da eğitimden kaynaklanan ve beşeri uygulamalardan ileri gelen sorunlar da, ancak çevre jeolojisinin birikimlerinden yararlanarak aşılabılır. Dolayısıyla, Jeoloji Mühendisleri, büyük mühendislik yapıları için yapılacak çalışmalarda çevrenin, kültürel ve doğal güzelliklerin korunmasında, etkin bir şekilde katkı koymalıdır.

Sonuç olarak büyük mühendislik yapılarının yer seçimi önemli olduğu kabul edilmelidir. Bu projelerin planlama ve hazırlık, inşaat, işletme ve hatta işletme sonrası evrelerde çevresel etkilerinin de büyük olacağı gözetilmelidir. Kamu yararı adı altında bu projelerin ÇED sürecinden muaf tutulması ise en büyük çılgınlıktır. İstanbul'da yapılmakta olan mega-projelerin İstanbul'un sorunlarını daha da büyütmesinden endişe edilmektedir. Öte yandan, birlik ve beraberliğin de ulusal servetin ülkede adil dağılımı ile güçlenebileceği göz ardı edilmemelidir.

Doğal kaynakların yönetimi

Doğal kaynaklar, metalik madenler, sanayi hammaddeleri, enerji kaynakları, su kaynakları (yüzey ve yeraltı su kaynakları), toprak, ormanlar, meralar ve atıklar biçiminde sınıflandırılabilir (Mather ve Chapman, 1998; Yılmaz, 2009). Örneğin atıklar da artık bir ulusal servet olarak değerlendirilmektedir. Ülkemizde bazı yerel yönetimler bu konuda başarılı çalışmalar yapmaktadır. Bu yönetimlere yardımcı olmak gerekmektedir. Ne var ki, kimi yerlerde sınırlı da olsa Şekil 10'da görüldüğü gibi vahşi depolama türü uygulamalar da vardır. Bu uygulamalar, gözümüz gibi korumamız gereken doğal varlıklarımızı tehdit etmektedir.

Öte yandan madencilik çok emek gerektiren kapsamlı bir çaba gerektirmektedir. Şekil 11'da sunulan bir açık işletme madenciliğinin zorluklarını göz önüne sermektedir. Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) çerçevesinde çeşitli doğal kaynakların aranmasına, işletilmesine, kullanılmasına ve faaliyetin yapıldığı çevrenin iyileştirilmesi çalışmalarına ilişkin çevresel değerlendirmelerin analizi, Çevre Jeolojisi perspektifinden daha somut olarak yapılabilir. Ülkemizde çevresel duyarlılığı gözeterek madenciliğin yapıldığına ilişkin örnekler de az değildir. Şekil 12'de madencilik sonrası bir iyileştirme çabası sunulmuştur.

Maden arama evrelerinde toplumla ilk yüz yüze gelen de jeoloji mühendisidir. Burada söz konusu olan ilişki, sosyal bilimlerle jeolojinin kesiştiği bir alanda, yani Çevre Jeolojisi çerçevesinde kapsamlı olarak irdelenebilir. Öte yandan katı atıkların yönetimi ile doğal ve kültürel ortamı koruma uygulamalarına olan gereksinimleri irdelemek, çevre jeolojisinin katkısını gerektirmektedir.



Şekil 10. Giresun' nun çöp sahası (ÇYYD, 2012; Garip Yörük' ten).



Şekil 11. Bingham Kanyon madeni, Amerika

<https://madencilikhaberleri.wordpress.com/2015/11/18/en-inanilmaz-10-acik-maden-cukuru/><https://tr.sputniknews.com> (01.03.2018; Saat 10:40).

Madencilik faaliyetleri sonucu ortaya çıkan teknik sorunlar (madencilik faaliyetlerinin yukarıda sunulan evrelerin her birinde toprak, su, hava, gürültü, doğal ve kültürel, sosyoekonomik ortamlardaki etkileri ve bu etkilerin denetimi), yasal açıdan ortaya çıkan sorunlar, eğitimden kaynaklanan ve beşeri uygulamalardan ileri gelen sorunlar vardır. Ancak şunu da unutmamak gerekir. Ulusal kaynaklarını değerlendirmeyen ülkelerin refaha erişmesi de mümkün değildir.



Şekil 12. *İzmir Dikili' de 600 dekarlık açık işletmeye ait maden sahası iyileştirme çalışmaları*

<http://www.koylerim.com/izmirde-600-dekarlik-maden-sahasinda-rehabilitasyon-calismalari-tamamlandi-48630h.htm> (01.03.2018; Saat 12:44).

Doğal kaynakların getirisi, sadece PARA ya da kâr olarak düşünülmemelidir. Önemli olan hususlardan biri, bu kaynakların üretim süreçlerinde oluşan çevresel etkilerin olabildiğince denetimidir. Diğer önemli husus, ulusal kaynakları değerlendirirken, kapitalin büyümesinden çok değerlendirilen kaynakların halkın refahına ne ölçüde yansıdığıdır. Aksi halde, Ortadoğu'da yaşandığı gibi, enerji kaynakları getirilerinin emperyalist güçlerin kasasına aktığı, halkın da Dünya'nın en zengin kaynakları üzerinde serserfil yaşamaya devam ettiği bir gerçeklikle yüz yüze gelmekten kaçınılamaz.

Çevre ve toplum sağlığı ile güvenliğinin yönetimi

Çevre jeolojisinin önemli kazanımlarında biri de çevre ve toplum sağlığı ile güvenliğine yapılan katkıdır. Gezegenimizde inorganik bir nanno tanecikten, atoma; atomlardan bir molekülün oluşmasıyla başlayan yaşam macerası ya da mücadelesi, hücre, doku, organ,

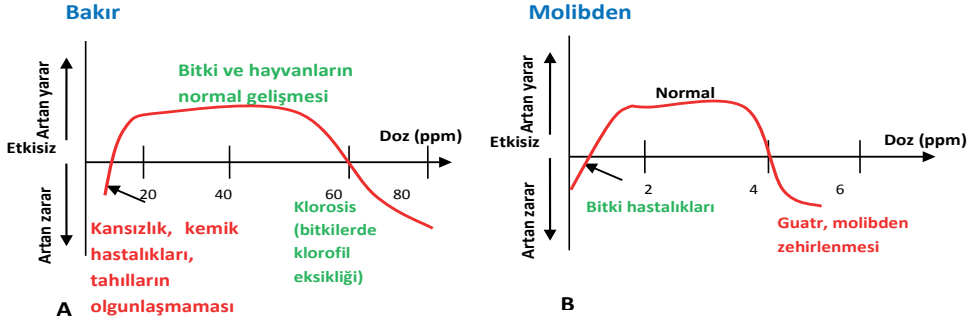
organizma, popülasyon (topluluk) ve sonunda ekosisteme ulaşmıştır. Ekoloji basit olarak canlılar ile bunları saran cansız çevrenin karşılıklı etkileşimiyle meydana gelen ve süreklilik sunan olaylar dizini olarak tanımlanır. O halde yaşam ve yaşamsal faaliyetlerin tümü jeolojik ortamın her hangi bir yerinde (bir arazi parçasında) başlayıp devam ettiğine göre, başta sağlık olmak üzere yaşamla ilgili her şey doğrudan ya da dolaylı jeolojik faktörlerle ilgilidir.

Çin kaynaklarından belli endemik hastalıkların doğal ortam ile ilişkili olduğu 2 bin yıldan daha uzun bir süredir bilinmektedir (Komatina, 2004; Örgün ve Bayrak, 2011'den). Oluş sıklıklarının düzenliliği ve nedenlerini derinlemesine incelemeksizin, dünya ölçeğinde insan hastalıkları dağılımını inceleme çabaları 18. Yüz Yıl'da Tıbbi Coğrafya biliminin ortaya çıkmasına yol açmıştır. 20. Yüz Yıl'ın ikinci yarısından itibaren Tıbbi Coğrafya çalışmaları hızlanmış, patoloji, iklime uyum ve doğal koşulların insan sağlığı üzerindeki etkileri konularını ele alan çok sayıda araştırma yürütülmüş, bu konuda çok sayıda Sempozyumlar düzenlenmiş, lisans ve lisansüstü tezler yapılmış, epidemik hastalıkların dünyadaki dağılımını gösteren atlaslar ve haritalar yayınlanmıştır. Tüm bu çalışmalarda, hastalıkların dağılımının yanı sıra, hastalıkların dağılımını etkileyen çeşitli etiyolojik, biyo-coğrafik, fiziko-coğrafik ve ekolojik faktörler de irdelenmiştir (Komatina, 2004; Örgün ve Bayrak, 2011'den; Selinus ve diğerleri, 2005).

Ancak tüm bu çalışmalar hastalığın ya da hastalıkların neden o coğrafi alanda ortaya çıktığı sorusunun cevabını vermeye yetmemiştir. 20. Yüz Yıl'ın ikinci yarısından itibaren Çin'de yapılan Tıbbi Coğrafya araştırmalarında kötü huylu tümörler ile su ve topraktaki iz element (Si, Co, Ni, Se) içerikleri arasındaki ilişkinin ortaya koymasıyla "Tıbbi Jeoloji"nin sağlam temelleri atılmaya başlamıştır. Kimyasal analiz tekniklerindeki hızlı gelişmeye paralel olarak Jeokimya bilimindeki gelişmeler su ve topraklardaki iz element içeriğinin düzensizliği ile raşitizmin, tiroid bezinin aşırı çalışması, diş hastalıkları ve farklı organ ve doku kanserlerinin dağılım karakteristikleri arasındaki ilişki, endemik hastalıkların coğrafik ortamı çalışmasına önemli bir katkı yapmıştır. İlerleyen yıllarda bu alanda elde edilen başarılar "esas bileşenleri elementler, mineraller, kayaçlar, toprak ve su olan jeolojik ortam ile çevre sağlığı arasındaki ilişkiyi inceleyen disiplinler arası bir bilim dalı" olarak tanımlanan Tıbbi Jeoloji (Medical Geology) bilim dalının doğması ve özgür bir bilim dalı olarak tanınmasına yol açmıştır.

Tıbbi Jeoloji çok disiplinli bir anlayışla giderek yepyeni bir ilgi alanı olarak gelişmektedir. Jeolojik ortam ve bu ortamın ürünü toprak, toprak üzerinde yeşeren ekosistem, ekosistemin nimetlerinden beslenen varlıklar sürekli etkileşim halindedir. Çok disiplinli bir anlayış ile yapılan çalışmalar ışığında jeolojik ortam ile çevre sağlığı arasındaki ilişkiler daha görünür hale gelmektedir. Üstelik çevre sağlığının koşulları sağlanmadan, insan ve toplum sağlığını korumanın güçlüğü açıkça görülmektedir. Örneğin iz elementler, jeolojik ortamın ürünüdürler. Bunların diğer varlıklar tarafından az miktarda alınması kimi zaman sağlık açısından gerekli, ancak fazla dozda alınması zehirli ve öldürücüdür. Şekil 13'de

sunulan bakırın ve molibdenin dozu ile bazı hastalıklar arasındaki ilişki buna örnek olarak verilebilir. Aynı şekilde birçok iz elementlerle çeşitli hastalıklar arasındaki ilişkiler Tıbbi Jeoloji çatısı altında irdelenmektedir.



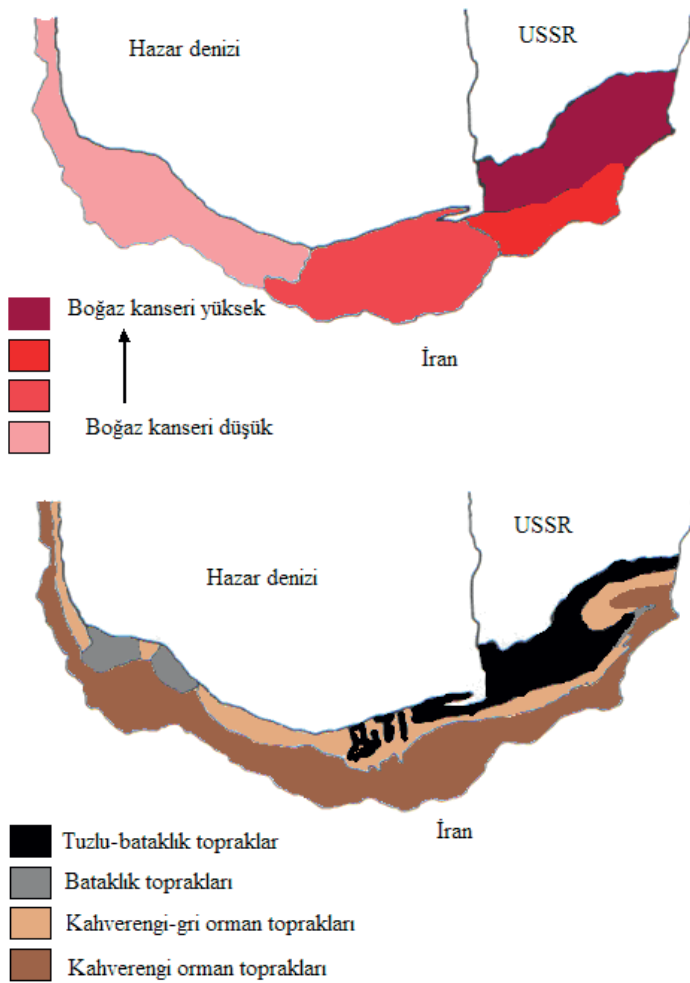
Şekil 13. Bitkiler ve hayvanların bileşik tepkileri, **A** bakır için; **B** molibden için doz-tepki eğrileri (Montgomery, 1995).

Toplum sağlığı planlamasında çok önemli olan Jeolojik ortamın temel unsurları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- 1- Kayatürü ve toprakların mineralojisi ve jeokimyası
- 2- Su havzalarının hidrojeokimyası
- 3- Maden sahaları (taş ocakları, metalik maden yatakları, kömür yatakları gibi)
- 4- Doğal radyoaktivite düzeyi
- 5- Granitik ve volkanik kayatürleri başta olmak üzere tüm kayaların alterasyon zonları
- 6- Jeolojik ortamın sağlık uyaranları /iyicil etkileri

Yerleşim alanlarının yukarıda sıralanan jeolojik unsurlarıyla ilgili tematik haritalar, arazi kullanım planlamasında sahip olunması gereken en temel Tıbbi Jeolojik verileri içermektedir.

Örneğin, belirgin coğrafik farklılıklar sunan bazı hastalıklarla jeolojik ortamın bağı kurulabilir. İran'da, geniz (boğaz) kanserinin oluşum oranı ile toprak türlerinin dağılımı arasında oldukça çarpıcı bölgesel bir ilişki Şekil 14' de görülmektedir.



Şekil 14. İran'ın Hazar Denizi kıyılarındaki toprak türleri ile geniz kanseri arasındaki ilişki (Kmet ve Mahboui, 1972; Yılmaz 2008a'dan).

Doğal jeolojik sistemlerin gerçek neden ve sonuç ilişkilerini tanımlamak elbette güçtür. Çünkü pek çok mineralojik ve jeokimyasal parametreler bu sistemleri farklı biçimlerde etkilemektedir. Belli bir elementin etkisi, diğer elementlerin varlığı ve etkileşimleri nedeniyle maskelenebilir. İngiltere'nin orta kesimlerinde barınmakta olan sığırlarda bakır eksikliği ile yerel jeoloji karşılaştırıldığında, bu olgunun şeyllerden oluşan bölgelerde ya da şeyl biriminin yakın dolaylarında yaygın olduğu anlaşılmıştır. Fakat şeyller ve bunlardan türeyen toprak bakır yönüyle fakir değildir. Bu kayaların akarsular boyunca alınıp incelenen örnekler göre molibden açısından zengin olduğu, bunun da sorunun

kaynağı olduğu ileri sürülmektedir. Belirgin olarak, molibdenin hayvanlar tarafından fazla alınması, hayvan diyetlerindeki bakır gereksinimini arttırmaktadır. Molibden zengin akarsuları az kullanan hayvanların kanında bakır düzeyleri görece olarak düşük olsa bile bakır eksikliği olguları meydana gelmemelidir (Webb, 1971; Yılmaz 2008a'dan).

Sonuç olarak, Çevre Jeolojisi'nin birikimlerinden yararlanarak, ülke genelinde iyi işleyen, koruyucu ve tedavi edici bir sağlık sisteminin oluşturulmasına katkı sağlamak mümkündür. Tıbbi jeolojik çalışmaların temel amacı "Koruyucu ve önleyici halk sağlığı hizmetlerine" veri sağlayarak katkı yapmaktır. Bu amaç doğrultusunda Tıbbi Jeoloji'nin temel görevlerinden biri, jeolojik faktörlerin ekosistem içindeki rolünü tanımlamak, kanser başta olmak üzere hastalık taşıyıcı doğal faktörleri ayırt etmek ve jeolojik ortamı, insan sağlığı üzerindeki olumlu ya da olumsuz etki düzeyine göre zonlara ayırmaktır.

Çevre yönetimi

Çevre yönetimi, insan ile çevrenin bileşenleri (özellikle yerel jeolojik ortam) arasında bir denge kurmayı, insanın doğal çevreye verdiği zararı en aza indirmeyi amaçlayan bir yapılanmadır.

Çevre yönetimi için **Çevre Yönetim Sistemi'** nin oluşturulması gerekir. Bu sistem, kuruluşlardan **ISO 14001 standartlarında**, faaliyet, ürün ve hizmetlere dair çevresel etkilerini belirlemelerini ve değerlendirmelerini, önemli etkilerini denetlemelerini, kirliliği önleyici çalışmalarda bulunmalarını ve çevresel performanslarını sürekli geliştirmelerini bekler. ISO 14001, ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi ile ortak ilkelere sahiptir. Çevre jeolojisi çok disiplinli yapısı ile çevre yönetiminin gelişmesine Yer'den başlayarak katkı sağlamaktadır.

Jeolojik ortamın arazi kullanım planlaması açısından sınıflandırılmasında iki temel yaklaşım vardır:

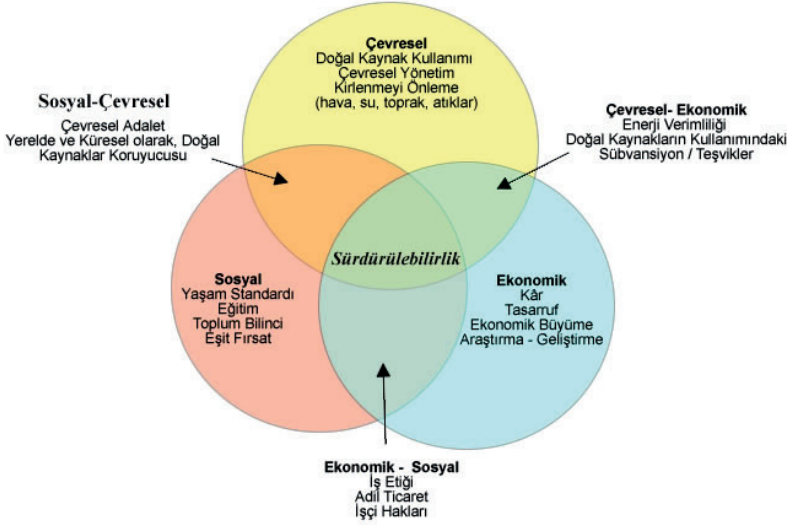
- 1-Tehlikelerin belirlenmesi
- 2-Kaynakların belirlenmesi

Karar vericiler, arazinin hangi koşulda bir kaynak, hangi koşulda bir tehlike olarak değerlendirilmesi gerektiğini bilmeli ve yaşam koşullarını kaynaklara uydurmak için çaba harcamalıdır. Bunun için de araziye oluşturan tüm jeolojik unsurlar ve yanı sıra araziye biçimlendiren tüm doğal süreçler gözetilmelidir.

Dolayısıyla, çevre yönetimi "çevreye ilişkin strateji, politika ve programların uygulanma aracı" olarak da tanımlanabilir. Çevre yönetim sisteminin öngördüğü strateji ve politikalar, sistem ile Yer arasındaki ilişki dolayısıyla, Yer'den başlamak zorundadır. Çünkü tüm faaliyetlerin iz bırakabileceği ilk mekân jeolojik ortamdır. Çevre Jeolojisi'nin katkısı da, Yer'den başlar ve bu katkı çevrenin korunması, iyileştirilmesi ve geliştirilmesine yöneliktir. Başka bir deyişle çevre yönetiminin ve Çevre Jeolojisi'nin ortak amacı vardır ve O da çevresel kalite korumak ve hatta geliştirmektir.

Sürdürülebilirlik

Öte yandan, sürdürülebilirlik, bugünkü ve gelecek kuşakların sağlıklı bir çevrede yaşamasını güvence altına alan çevresel, ekonomik ve sosyal hedefler arasında denge kurulması esasına dayalı uygulama ve gelişme çabasıdır (Şekil 15).



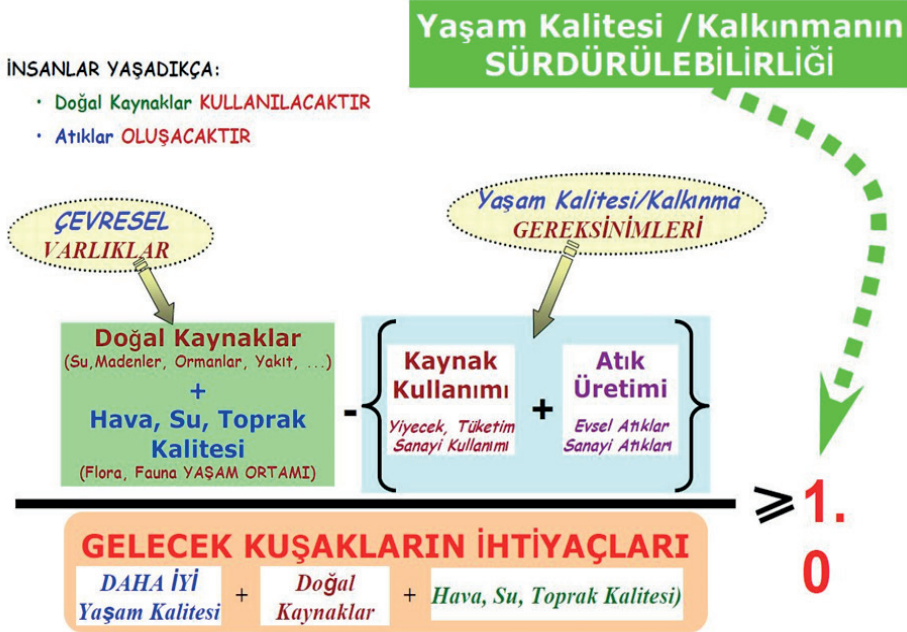
Şekil 15. Sürdürülebilirliğin diğer yapılarla ilişkisi.

<http://benkoltd.com/suyapo/surdurulebilir/surdurulebilirlik.asp> (01.03.2018; Saat 12:51).

Sürdürülebilirlik kavramının işlevsel hale getirilmesi, ekonomik, sosyal ve çevresel değerlerin sistem analizleri çerçevesinde ayrıntılı incelenmesine dayalıdır. Bu karma göstergeler (diğer anlamıyla sürdürülebilir indeks) daha da alt göstergeler gözetilerek geliştirilmektedir. Sürdürülebilirliğin değeri, karma gösterge çerçevesinde ekonomik, sosyal ve çevresel değerlere dair alt göstergeler gözetilerek hesaplanmaktadır. Bu yöntem, farklı sıcaklıklara sahip Kuzey Ege adalarında sürdürülebilir uygulamaları değerlendirmek üzere kullanılmıştır (Kondyli, 2010).

Ancak, çevre yönetimi, çevre yönetim sistemi ve sürdürülebilirliğin ortak nihai hedefi **Çevresel Değişimin Yönetimi**'dir (McDonald, 2008). Çevresel değişim de, kaçınılmaz olarak jeolojik ortamdan, yani **YER**' den başlar. Dolayısıyla geleceği planlama konusunda **Jeoloji Mühendisleri** büyük bir sorumluluk taşımaktadır. **Çevresel etki değerlendirmesi (ÇED)** de çevre yönetimi ve çevre yönetim sisteminin yanı sıra sürdürülebilir uygulamaların en önemli aracıdır. Sonuç olarak çevrenin korunmasına dair koşullar sağlanmadan, insan ve toplum sağlığının koşulları sağlanamaz. Bu koşulların temellendirilebileceği en önemli işlem jeolojik ortamın tanımlanması, ilgi alanı ise Çevre Jeolojisi'dir.

Kalkınmanın sürdürülmesine dair değerlendirmeler, tanım olarak kolay, ancak içeriğinin doldurulması bir hayli güçtür. Bu konuda (Zanbak, 2012) tarafından önerilen bir eşitlik Şekil 16' de görülmektedir. Buna göre doğal kaynakların kullanılması ve atıkların ortaya çıkması kaçınılmazdır. Sunulan eşitlikte ise doğal kaynakların potansiyelinden yaşam kalitesi/kalkınma gereksinimleri (Kaynak kullanımı + atık üretimi) çıkarıldıktan sonra ortaya çıkan değer gelecek kuşakların gereksinimlerine bölünmesinde ortaya çıkan değer 1'den büyük olması öngörülmektedir. Yani yaşam kalitesi/kalkınmada sürdürülebilirlik 1'den büyük olmalıdır.



Şekil, 16. Kalkınmanın sürdürülebilirliği (Zanbak, 2012).

Ne var ki, yukarıda sunulan eşitlikte doğal kaynakların değeri, kolaylıkla hesap edilebilir bir nesne olarak değerlendirmektedir. Ancak, pırıl pırıl akan ve kendine özgü sucul sistemi bağrında taşıyan tertemiz bir akarsuyun maliyeti var mıdır? Böyle bir akarsuyu kirleten herhangi bir faaliyetin sürdürülebilirliği tartışılabilir mi? Yani sorun çok daha karmaşıktır. Bu konuda, henüz üzerinde durulması gereken pek çok ayrıntılar vardır.

Her şeye rağmen, 'sürdürülebilirlik', içi boş ve sektörlerin birbirini yanıltabilecek bir araç olarak değil, günümüzdeki bilimsel ve teknolojik gelişmeler ışığında kaynakların insanın ve toplumun hizmetine sunulabilecek bir çerçeve olarak algılanmalıdır.

Sonuç olarak, Çevre Jeolojisi, tarım, hayvancılık, madencilik, sanayi üretimi gibi uygulamaların doğal kaynaklar israf edilmeden yapılması; ekonomik, sosyal ve sanayideki gelişmelerin insan ve çevre sağlığına uygun koşullarda gerçekleştirilmesi için yeni bir ufuk sunmaktadır. Koskoca bir dağ silsilesinde maden yataklarını keşfeden ve keşfedilen

madenin rezervini, mali portresini hesap edebilen jeoloji mühendisleri, bu kaynağın çevresel etkilerini de gözeterek daha nesnel bir şekilde sürdürülebilirliğin altyapısını oluşturmak ve değerlendirmek zorundadır. Dolayısıyla, yapmakta olan işi gereği doğa ile iç içe olan, herhangi bir madenin rezervini, ekonomisini ve bu arada doğayı eski haline getirme konusunda tüm hesapları yapabilen jeoloji mühendisleri büyük bir sorumluluk taşımaktadır.

ÇALIŞTAY KONULARI

Ne var ki, iki günlük Çalıştay süresince sadece beş temel konu irdelenecektir. Çevre Jeolojisinin bu ilk çalıştayında ele alınacak konu başlıkları, çeşitli sektörlerdeki gereksinimler gözetilerek belirlenmiştir. Bu konular sıra ile aşağıda sunulmuştur:

1. Planlama ve karar verme sürecinde doğa kaynaklı afetlere dair risklerin yönetimine ilişkin sorunlar ve çözüm önerileri,
2. Çevre Jeolojisi'nin büyük mühendislik yapılarının (kentleşme, baraj-HES, tünel, köprü, deniz-hava limanları, termik santraller, nükleer santrallere vd.) çeşitli evrelerinde ortaya çıkan sorunlara yaklaşımı ve çözüm önerileri,
3. Atık yönetimde ve deponi alanlarının (katı, sıvı ve gaz atıkları için) yer seçimi ve yönetimde yaşanan sorunlar ve çözüm önerileri,
4. Çevre Jeolojisinin madencilik faaliyetlerinin çeşitli evrelerinde yaşanan sorunlar ve çözüm önerileri,
5. Çevre Jeolojisinin koruyucu halk sağlığındaki yeri, önemi ve yaşanmakta olan sorunlar.

1. Çevre Jeolojisi Çalıştayı'nda, kamu ve özel sektör deneyimine sahip, konularında uzman, jeolojinin yanı sıra çevre, elektrik, ekonomi, hidrojeoloji, hukuk, inşaat, jeofizik, maden, metalürji, nükleer enerji, nükleer fizik, orman, peyzaj, şehir plancısı ve tıp (endokrinoloji, göğüs hastalıkları, halk sağlığı, medikal onkoloji, meslek hastalıkları, moleküler biyoloji, romatoloji) gibi disiplinlere mensup çalışanlar, seçilen beş ana başlık altında ve beş ayrı masada tartıştı ve görüşlerini açıkladılar. Yukarıda sunulan konular çerçevesinde, Çevre Jeolojisinin çevre sorunlarının çözümüne katkısını ortaya koymak üzere '1. Çevre Jeolojisi Çalıştayı' gerçekleştirildi. Ortaya çıkacak sorunlar ve çözüm önerileri, ilgili yerlere ulaştırıldı ve kamuoyu ile paylaşıldı.

ÇEVRE JEOLJİSİNİN VE ÇALIŞTAYIN HEDEFİ

Çevre Jeolojisi'nin tanımı, konumu ve içeriği gözetildiğinde, Çevre Jeolojisi'nin planlama, yer seçimi ve karar verme sürecinde, doğa kaynaklı risklerin azaltılmasında, doğal kaynakların yönetimde, çevre ve halk sağlığı ile güvenliği konularında, çevre yönetimi ve

sürdürülebilir bir yaşamın gerçekleşmesinde önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, çevre jeolojisinin hedefi, yaşamın tüm alanlarında çevreyi etkileyen faaliyetlerin çevre üzerinde yarattığı baskılarının denetlenmesi ve yaşanabilir daha iyi bir çevrede yaşam koşullarının sağlanmasıdır. Unutulmamalıdır ki, insan da, nihayet sadece çevrenin bileşenlerinden biridir. Dolayısıyla, çevre sağlığı ve çevrenin korunması güvence altına alınmadan, insan sağlığının koşulları da sağlanamaz.

SONUÇ

Çalıştayın hedefi ise, öncelikle Çevre Jeolojisi'nin kazanımlarını tüm yönleri ile öncelikle tüm katılımcılarla paylaşmaktır. Ayrıca, çalıştayın **SONUÇ BİLDİRGESİ'nde** Çevre Jeolojisi'nin içeriğini ve çevrenin korunmasına katkısını tanımlayan; gelecekte daha ayrıntılı olarak ele alınacak konuları belirleyen ve bundan sonra yapılacak çalışmaların önünü açan, Oda' nın çevre mevzuatında yararlanabileceği bir kaynak oluşturan temel bilgiler sistemli bir şekilde ortaya koyulmuştur. Temel sonuçları içeren 'Sonuç Bildirgesi' ve geleceğe yol gösteren çalıştay anketi, kapsamlı ve özet olarak çalıştay metninin sonunda tüm katılımcılarla ve kamuoyu ile paylaşılmıştır.

KAYNAKLAR

- Botkin, D.B. ve Keller, E. A., 1995, Environmental Science, Earth As a Living Planet. John Willey and Sons, Inc. Newyork, 627 s.
- ÇYDD, 2012, Ödüllü fotoğraf yarışması: Kentlere karşı işlenen suçlar. Çağdaş Yaşamı Destekleme Derneği (ÇYDD) ve diğerleri, yarışma birincisi, Garip Yörük' ten), Ankara.
- Keller, E.A., 1979. Environmental Geology, Second Edition: Charles E. Merrill Publishing Company, A Bell and Howell Company, Columbus, Ohio 43216, USA, 584 s.
- Kmet, J. ve Mahboui, E., 1972, Esophageal Cancer in the Caspian Littoral of İran, Science, vol. 175, s.846-853.
- Komatina, M.M., 2004, Medical Geology, Effects of Geological Environments on Human Health. Developments in Earth and Environmental Sciences, Elsevier B. V., USA (Çeviri: Örgün, Y. ve Bayrak, D., 2011, Tıbbi Jeoloji, Jeolojik Ortamların İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri: TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Çeviri Serisi No: 2, Ankara, 498 s.
- Kondyli, J., 2010, Measurement and evaluation of sustainable development. A composite indicator for the island of the North Aegean region, Greece. Environmental Impact Assessment Review, 30, s. 347-356.
- Knödel, K., Lange, G. Ve Voigt, H. J., 2007, Environmental Geology, Handbook of Field Methods and Case Studies. Springer Berlin Heidelberg New York, USA, 1357 s.
- Mather, A.S. ve Chapman, K., 1998, *Environmental Resources*. Addison Wesley Longman Singapore Pte Ltd., 279 s.
- McDonald, A. T., 2008, Managing environmental change. In: Holden, J. (ed.), *An Introduction to Physical Geography and the Environment*, School of Geography, University of Leeds, 762, 675-705.
- Montgomery, C.W., 1995. Environmental Geology, Chapter 20: Medical Geology: Printed in USA by Wm C. Brown Communications, Inc. USA, 496 s.
- Nicosen, M., 1970. Man's use of the Earth: historic backround. In Man's impact on environment, ed. T.R. Detwyler, McGraw-Hill , New York, s. 10-21.
- Selinus, O., Alloway,B.J., Centeno, J.A., Finkelman, R.B., Fuge, R., Lindh, U., Smedley, P., 2005. Essentials of Medical Geology Impacts of the Natural Environment on Public Health. IUGS, Elsevier Academic Press, ISBN 0126363412 New York, USA, 812 s.
- Webb, J.S., 1971. Regional geochemical reconnaissance in medical geography, In Environmental geochemistry in health and disease, edited by H.L. Cannon and H.C. Hopps, Geological Society of America Memoir, 123, 31-42.
- Yılmaz, A., 2008a, Çevre Jeolojisi, CÜ Mühendislik Fakültesi yayın no.107, Sivas, 379 s.
- Yılmaz, A., 2008b, Çevresel Etki Değerlendirmesi, CÜ Mühendislik Fakültesi yayın no.110,

Sivas, 275 s.

Yılmaz, A., 2009a, Çevre Jeotekniği, CÜ Mühendislik Fakültesi yayın no.116, Sivas, 276 s.

Yılmaz, A., 2009b, Çevre Kaynakları, CÜ Mühendislik Fakültesi yayın no.117, Sivas, 348 s.

Zanbak, C., 2012, Madencilikte Çevresel Risk Yönetimi. Madencilikte Çevre Yönetimi Semineri. TMMOB Maden Mühendisleri Odası. 12-13 Ocak 2012, Afyonkarahisar (Ayrıca, Mühendislik Projelerinin Çevresel Değerlendirmesinde Mühendislik Jeolojisinin Yeri. Sözel Eğitim Konferansı, Jeoloji Mühendisleri Odası, 09 Ocak 2016, Ankara).

<http://benkoltd.com/suyapo/surdurulebilir/surdurulebilirlik.asp> (01.03.2018; Saat 12:51).

<http://bilgihanem.com/nukleer-santral-nedir/>(01.03.2018; Saat 11:00)

<http://uzmanpara.milliyet.com.tr/haber-detay/gundem2/katardan--afsin-elbistana-dev-yatirim- plani/10000/10080/> (01.03.2018; Saat 12:25).

<http://www.diken.com.tr/arka-bahcenizde-termik-santral-hayal-edin-catalagzina-hosgeldiniz/>
(01.03.2018; Saat 12:35).

<http://www.koylerim.com/izmirde-600-dekarlik-maden-sahasinda-rehabilitasyon-calismalari-tamamlandi-48630h.htm> (01.03.2018; Saat 12:44).

<http://www.turkishny.com/headline-news/2-headline-news/247797-istanbulu-sel-basti>
(01.03.2018; Saat 11.45)

<https://bilgiliusta.blogspot.com.tr/2015/08/heyelan-toprak-kaymasi-nedir-korunma-yollarinelerdir.html> (01.03.2018; Saat 11.23).

<https://madencilikhaberleri.wordpress.com/2015/11/18/en-inanilmaz-10-acik-maden-cukuru>
(01.03.2018; Saat 10:40).

<https://tr.sputniknews.com/haberler/201508171017175231/>(01.03.2018; Saat 11:10).

<https://www.birgun.net/haber-detay/karapinar-daki-obruklar-korku-yaratiyor-181044.html>
(01.03.2018; Saat 11.53).

<https://www.kentbilgisistemi.com/kentsel-donusum-surda-tarih-ile-yesili-bulusturacak-193.html>
(01.03.2018; Saat 12:06)

1. PLANLAMA VE KARAR VERME SÜRECİNDE DOĞA KAYNAKLI AFETLERE DAİR RİSKLERİN YÖNETİMİNE İLİŞKİN SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Eş Başkanlar: Şükrü ERSOY ve Bülent ÖZMEN

Yazmanlar: Ayşe ÇAĞLAYAN ve Müjdat YAMAN

ÖZET

Deprem, heyelan, sel ve taşkın, çığ, (kasırga ve hortum gibi) siklonik hava olayları, tsunami, volkanik aktivite, göktaşı düşmesi, toz fırtınaları, aşırı kış ve yaz koşulları, yıldırım ve rip (çeken) akıntısı gibi doğa kaynaklı afetler, insanları etkilemekte; bazen de yol açtığı can ve mal kayıplarıyla kalıcı travmalara ve önemli çevresel etkilere neden olmaktadır. Doğa kaynaklı afetlerin oluşum mekanizmaları incelenen ve bu afetlerin en azından can ve mal kaybına yol açan çevresel etkileri iyi bir planlama ile denetlenebilir. Doğa kaynaklı afetlerin önemli bir etkilerini, jeoloji mühendisliğinin çevre jeolojisi başlıklı hizmetler aracılığı ile minimize edilmesi mümkündür.

Afetlerin çevresel etkilerini azaltmak için yerbilimsel (jeolojik/jeoteknik/jeofizik) verilerin, her tür ve ölçekteki planlamaya entegrasyonunun sağlanması gerekmektedir. Bu amaçla hazırlanan ve planlara altlık oluşturan jeolojik-jeoteknik ve mikrobölgeleme etüt raporları; planlanacak alanının jeolojik tehlike, afet riskleri ve yerel zemin koşullarını araştırarak “Yerleşime Uygunluk Değerlendirmesi” yolu ile plan kararlarını yönlendirmektedir.

Bu çerçevede, doğa kaynaklı afet tehlikelerinin ve risklerinin somut haritalarla ortaya koyulması gerekmektedir. Ayrıca öngörü ve kestirim çalışmaları yapılmalı ve afetlerin olumsuz etkilerinin önlenmesi ya da azaltılması konusunda ayrıntılı çalışmalar ve eylem planları oluşturulmalıdır. Bu eylem planlarının yaşama geçirilmesinde yapısal düzenlemelere ve kurumlara gereksinim vardır.

GİRİŞ

Doğa kaynaklı afetler özellikle kentlerde nüfusun ve yapı stokunun artışına paralel olarak giderek daha zarar verebilir hale gelmektedir. Bu bağlamda çare ve çözüm yollarının bulunmasında çevre jeolojisinin önemi daha da artmaktadır.

Her yıl deprem başta olmak üzere tsunami, volkanik aktivite, sel, heyelan, göktaşı düşmesi, siklonik hava olayları (kasırga, hortum vs), toz fırtınaları, aşırı kış ve yaz koşulları,

çığ, yıldırım ve rip (çeken) akıntısı gibi pek çok doğa kaynaklı afetler, insanları etkilemekte; bazen de yol açtığı can ve mal kayıplarıyla kalıcı travmalara ve önemli çevresel etkilere neden olmaktadır. Afetler, kimyasal etkilenmelere, toprak, su ve hava gibi alıcı ortamlarda kirlenmelere, altyapı hasarları (Kanalizasyon ve içme suyu sistemlerinin çökmesi vb.) sonrası salgın hastalıklara neden olmanın yanı sıra topografya üzerinde de önemli değişimlere (denize kayma, nehir yataklarında birikerek heyelan göllerinin oluşması gibi) neden olabilecek çevresel etkilere sahiptir.

1999 Depremleri sonrası Kocaeli TÜPRAŞ Yangını, Yalova AKSA fabrikasından sızıntılar, karasularımızda yaşanan petrol tankeri kazaları gibi olaylar ülkemizde afetlerin yol açtığı çevresel etkilere birer örnek olarak verilebilir.

Afet yönetim sisteminin temel paradigması gerekli mekanizmaları oluşturarak tehlikenin afete dönüşmesini engellemek, engellenemediği durumlarda da müdahale ve iyileştirmeyi gerçekleştirebilmektir. Dolayısıyla bir afet yönetim sisteminin hem tehlikenin diğer etkilerinin yanı sıra neden olabileceği “çevresel riskleri” önceden tanımlı hale getirmesi hem de risk ve kriz anındaki her aşamasına ilişkin atılacak adımları belirlemesi gerekir. Bu sürecin önemli bir parçası da jeoloji mühendisliğinin çevre jeolojisi başlıklı hizmetleridir.

Yukarıda sayılan afetlerin bir bölümü (özellikle tropikal afetler, volkanik faaliyetler) ülkemizde yaşanmasa da aşırı kış ve yaz koşulları, sellenme ve heyelanlar, şiddetli fırtına ve hortumlar, toz fırtınaları, çığ ve yıldırımlar ile kıyılarda boğulmalara yol açmaktadır. Ayrıca, çeken akıntı gibi diğer doğa kaynaklı afetler önemli sıklıkta; deprem ve tsunamiler ise zaman zaman yaşanmakta ve önemli kayıplara yol açmaktadır.

Seyrek ve küçük ölçekli de olsa göktaşları atmosferden geçerek ülkemiz toprakları içine düşmektedir. Ayrıca, iklim değişimi, ormansızlaşma, plansız, yanlış tarım ve hayvancılık yönetimleri ile sulak alanlarımızın kötü kullanımı konusunda ortaya konan bilimsel veriler -şimdilik bizim için yaşamsal boyutlarda olmasa da- yakın bir gelecekte su sıkıntısı yaşanacağını ve kuraklık krizinin kapımızda olduğunu göstermektedir.

Ülkemiz topraklarına alansal olarak baktığımızda denizlere, nehirlere kıyısı olan yerleşim alanlarındaki nüfus ve yapı stoku sayısal anlamda giderek artmaktadır. Bu artış, doğa kaynaklı afetler konusunda tehlikenin daha da büyümesine ve doğal kaynakların hızla azalmasına yol açmıştır. Bu durumun gelecekte önemli bir risk oluşturacağı ortadadır. Sorunların yerli yerinde çözümlenmesi, kaynakların verimli kullanılması, afet sorunlarının ortaya çıkmadan önlenmesi için kıyı alanlarımızın iyi yönetime gereksinimi bulunmaktadır.

Önlenemez ya da önlenemez olsun tüm doğa kaynaklı tehlikelerin mekânsal etkilerini ortaya koymak, risk analizlerini yapmak, riskleri azaltmak adına etkin yöntemleri planlamak ve sonuçta afet zararlarını azaltmak için çevre jeolojisi uygulamalarının etkili bir biçimde kullanılması gerekmektedir. Bu noktada diğer ilgili disiplinler kadar jeoloji mühendislerine

de büyük iş düşmektedir. Doğa kaynaklı afetlerde jeoloji mühendislerinin çözüm ortağı oldukları, önemli hizmetler verebileceği kamuoyunun ve karar vericilerin bilgisine sunulmalıdır. Afet risklerini en aza indirmek adına gösterilen çabalar artık gönüllülükten öte, yeni bir iş kolu haline gelmiştir. Bu iş sektörünün en önemli paydaşlarından biri de jeoloji mühendisleridir.

Afetlerin olası çevresel etkilerinin belirlenmesi ve mekânsal planlarla bütünleştirilmesi sağlanmalıdır. Bu kapsamda her plan kademesinde; arazinin kullanımı ve doğanın koruma dengesinin çevre ve afet duyarlı sürdürülebilir planlama anlayışı çerçevesinde belirlenmesi gerekmektedir. Bu yaklaşımın gerçekleştirilmesi için imar, afet, yapı ve çevre mevzuatları arasında anlayış birliği oluşturulması ve mevzuatın bu eksende geliştirilmesi gerekmektedir.

Afetlerin çevresel etkileri konusunda ülkemizde gerçekleştirilen bilimsel çalışmaların sayısı artırılmalı ve uygulama alanları geliştirilmelidir. Çok disiplinli bir çalışma gerektiren bu alanda jeoloji mühendisliği hizmetleri önemli bir işleve sahiptir. Bu konunun jeoloji mühendisliği eğitiminde bütün boyutları ile değerlendirilmesi gerektiğinin altı çizilmelidir. Bu kapsamda lisans eğitiminde Çevre Jeolojisi, Afet Yönetimi ve Mekânsal Planlara yönelik eğitimlerin verilmesi uygun olacaktır.

AFET TÜRLERİ

Genelde çok iyi biliniyormuş gibi görünse de, afet türlerinin adlanmasında ve sınıflandırılmasında çeşitli sıkıntılar yaşanmaktadır. Bunların bir kısmı akademik kaygılardan ibaret görünse de, asıl önemli karmaşa afet sınıflamalarının farklı algılanması ve kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Bu da afet terminolojisinde bir kaosun ortaya çıkarmasına neden olmuştur. Ne yazık ki bu sorunun bir kısmı da mesleki şovenizmden kaynaklanmaktadır. Doğa kaynaklı afetlerin önemli bir kısmı jeolojik nedenlere dayanmasına rağmen, kullanılan bazı sınıflamalarda meteorolojik, hidrolojik, jeofiziksel ve biyolojik afetlere yer verilmiş, jeolojik afetlerden hiç söz edilmemiştir. Sanki deprem, sel, heyelan, volkanik faaliyet gibi olaylar jeolojik kaynaklı değildir! Bu tuhaf durumun da çevre jeolojisi kapsamında ele alınarak yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Bu konuda yapılacak işler aşağıdaki başlıklar altında toplanmalıdır.

- Afet türlerinin tanımlanması
- Mevcut afet sınıflandırmalarının dokümantasyonu ve eksiklerin belirlenmesi
- Bilimsel yeni bir sınıflandırmanın çevre jeolojisi kapsamında ortaya koyulması

Tehlikelerin Sınıflandırmaları

Doğa kaynaklı tehlikeler konusunda tartışılması gereken pek çok konu vardır. Bunlardan bir de afet sınıflamalarında ulusal ya uluslararası düzeydeki tutarsızlıklardır. Herkesin kolaylıkla kabul edebileceği bir sınıflama yoktur. Jeoloji, Jeofizik, Jeomorfoloji,

Meteoroloji, Tıp alanında çok farklı sınıflamalar kullanılmaktadır. İnşaat gibi mühendislik alanlarında bile farklı sınıflamalar vardır. Bu da doğa kaynaklı tehlikeler ve süreçler konusunda farklı algı ve yaklaşımların oluşmasına neden olmuştur. Ortak bir çevre duyarlılığının geliştirilmesi için ortak bir dilin de geliştirilmesi gerekmektedir. Aşağıdaki sunulan Çizelge 1’de kullanılan kategori ve ona karşı yalınlaştırılmış önerilen tehlike kategorileri sınıflaması görülmektedir.

Çizelge 1. Önerilen kategori ve kullanılan kategorilere göre doğa kaynaklı riskler ve süreçlerin sınıflaması.

ÖNERİLEN KATEGORİ	KULLANILAN KATEGORİLER
HAVA KAYNAKLI	Atmosferik, Meteorolojik, Klimatolojik
YER KAYNAKLI	Terrestriyel, Yer, Endojenik, Ekzojenik, Topografik, Morfolojik, Jeolojik, Jeofizik, Sismik ve Volkanik, Tektonik ve Tellürik
SU KAYNAKLI	Hidrolojik, Su, Hydro-meteorolojik
SAĞLIK/BİYOLOJİK (SALGIN HASTALIK ve İSTİLA) KAYNAKLI	Biyolojik, Epidemik ve İstila Viral/Funfal/Parazitik/Bakteriyel Enfeksiyon ve Hastalıklar
İNSAN KAYNAKLI	İnsan-kaynaklı, Anthrojenik, Biyolojik, Çevresel, Ekolojik, Teknolojik, Endüstriyel
UZAY/DÜNYA DIŞI/ÇARPMA KAYNAKLI	(Extraterrestriyel, Çarpma)

Çevre jeolojisi bağlamında doğa kaynaklı tehlikelerde kullanılacak ortak dilin geliştirilmesine yardımcı olacak en önemli yerler eğitim kurumlarıdır. Gerek liselerde verilen coğrafya derslerinde ve gerekse üniversite öğretim kurumlarının programlarında bu bağlamda gerekli dönüşüm ve düzenlemelerin yapılmasında yarar vardır.

Türkiye’de oluşabilecek doğa kaynaklı afet tehlikeleri nelerdir?

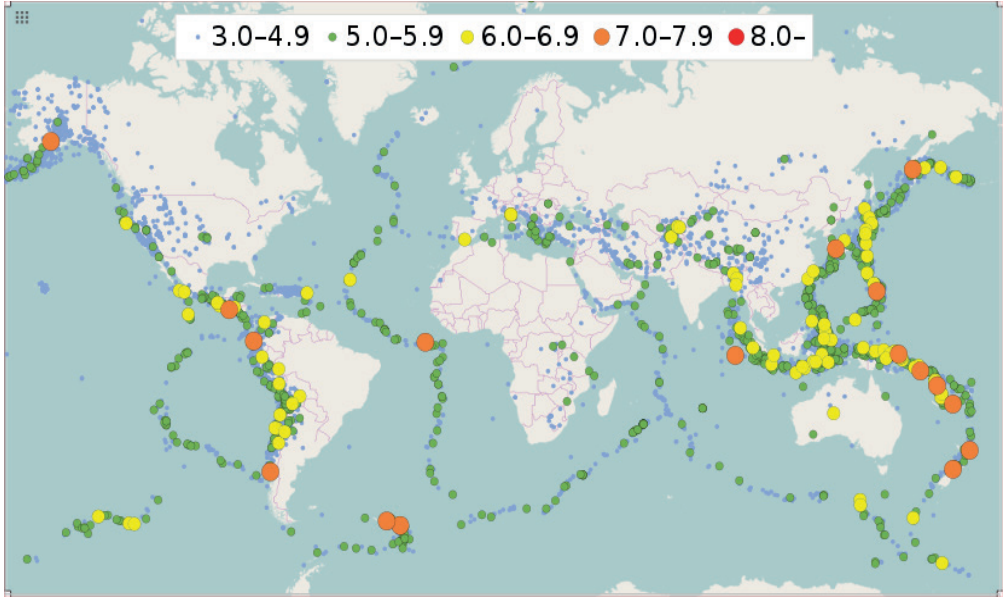
Deprem başta olmak üzere tsunami, volkanizma, sellenme, kütle hareketleri, hortum, şiddetli fırtına olayları, sıcak hava dalgaları, şiddetli kış koşulları, yıldırımlar, toz fırtınaları ve çeken akıntılar ülkemizin gerek tarihsel dönemde ve gerekse günümüzde karşılaştığı doğa kaynaklı tehlikeler ve afetleridir.

Türkiye’deki 2016 yılında meydana gelen doğa kaynaklı afetlerin türlere göre dağılımı şöyledir: 81 sel/su baskını, 65 heyelan, 59 hortum, 33 fırtına/şiddetli rüzgâr, 24 yıldırım,

3 çığ, 1 kar, 14 boğulma, 3 göktaşı/meteor vakası, 1 çökme, 2 aşırı sıcaklık vakası yaşanmıştır. Türkiye’de doğa kaynaklı afetlerde kaybettiğimiz vatandaşlarımızın sayısı 83 kişidir. Bunların afet türlerine göre dağılımı şöyledir: 24 kişi sel, 24 kişi boğulma, 22 kişi heyelan, 8 kişi yıldırım, 4 kişi çığ ve 1 kişi de fırtına sonucudur. Yaralı sayısı 49’dan çok fazladır. Kayıp sayısı ise 4 olarak kaydedilmiştir. Ne var ki, afetlerin verdiği ekonomik kayıp konusunda yetkililer tarafından tam bir değerlendirme yapılamamıştır (Ersoy, 2017).

Afet öncesi planlama çalışmalarında zarar azaltma çalışmalarındaki uygulama eksiklikleri giderilmelidir. Afet sonrası planlamalarda jeolojik parametreler göz önünde bulundurulmalıdır. Afet kültürünü geliştirici çalışmalar daha da yaygınlaştırılmalıdır. Bunun için yapılacak projelerden biri de kamu spotu çalışmalarıdır.

Deprem: 2016 yılında 102 ülkede meydana gelen 301 adet doğa kaynaklı (jeolojik ve meteorolojik) afetlerde oluşan vakaların sadece % 9’u ve tüm can kayıplarının ise % 17’si deprem kaynaklıdır (Em-Dat, 2016). 2016 yılı içerisinde Dünya’da yaşanan M>7.0 depremlerin sayısı 17 tanedir (Şekil, 1). Bu depremlerden 13 tanesi ölümcüldür ve bu depremlerde ölen insanların toplam sayısı 1291’dir.



Şekil 1: 2016’da meydana gelen depremlerin yerlerini ve büyüklüklerini gösterir harita
(www.upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/36/Map_of_earthquakes_in_2016.svg).

Türkiye, depremler açısından 2016 yılını oldukça sakin geçirmiştir. İnsanların kolayca hissedebildiği $M \geq 4.0$ büyüklükteki depremlerin sayısı 152’dir. Bu sayıya yalnız Türkiye değil, aynı zamanda aynı jeolojik kuşak içerisinde bulunan komşu ülkeler de

dâhil edilmiştir. $M \geq 5.0$ depremlerin sayısı 6'dır. Bu depremlerin küçük bir kısmı aynı dağ kuşaklarındaki ve jeolojik yapıdaki Türkiye'ye komşu ülkelerde meydana gelmiştir. Büyüklüğü (M) 4.0+ olan 146 depremin en fazla yoğunlaştığı aylar Haziran (18) ve Ekim (24)'dir (Ersoy, 2017).

Alp-Himalaya dağ kuşağı üzerinde bulunan ülkemizde zamanı geldiğinde büyük depremlerin yaşanacağını jeoloji bize öğretmiştir. Öğrenemeyenler de acı sınavlarla öğreneceklerdir. Bu kaçınılmaz felaketlere bir an önce hazır olmalıyız.

Aktif fay zonları çalışmaları kapsamında fay zonlarının haritalanmasının bitirilmesi (1/1000 ve 1/5000 ölçekli)

Türkiye'de yüzey faylanması tehlikesi araştırmalarında yüzey faylanması tehlike kuşağı ve sakinim bandı oluşturulmasına yönelik kriterler, ABD ve Yeni Zelanda gibi ülkelerde olduğu gibi yasal kurallara bağlanmamıştır. Bu nedenle uygulamada, özellikle sakinim bandı oluşturulması gibi konularda, bazı sorunlar yaşanmaya devam etmektedir. Bu yöndeki eksikliği gidermek amacıyla TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası tarafından; Jeoloji Mühendisliği mesleki derinliğindeki teorik ve pratik birikimi esas almak suretiyle, yüzey faylanması tehlikesinin tanımlanmasına, haritalanmasına, tehlike kuşağı ve sakinim bandının oluşturulmasına ve elde edilen sonuçların planlama ve yapılaşma süreçlerine entegre edilmesine yönelik bir yaklaşım şeması oluşturmak amacıyla bir kılavuz hazırlama çalışmaları son aşamaya gelmiştir. Yakın zamanda kamuoyu ile paylaşılacak olan bu kılavuzda konunun en ince teknik ayrıntısına kadar irdelenmesi yerine genel bir çerçeve çizilmiş, asgari düzeydeki temel bilgilerle yetinilmiş, ancak ileri okumalar için kaynaklar gösterilmiştir.

Yerleşime uygun olmayan alanların değerlendirilmesi

İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik/Mikrobölgeleme Etütleri'ni yapma, yaptırma ve onaylama yetkisi Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğüne verilmiştir. Bu raporların çıktıları olan yerleşime uygunluk değerlendirmelerinin imar planlarına yansıtılması ile afet risk ve zararlarının azaltılmasına planlama öncesi çalışmalar ile başlanmış olunmaktadır. Ülkemizde zorunluluk haline gelmiş olan imar planına esas jeolojik-jeoteknik/mikrobölgeleme etüt raporlarında çevresel konulara ilişkin değerlendirmeler ve önerilere de yer verilmesi yararlı olacaktır.

AFAD, KOERİ ve yerel ölçekteki sismik ağ işleten kurum/kuruluşlara ait deprem verilerinin ortak bir kurumda toplanıp paylaşımına açılması

Ülke çapında depremlerin izlenmesi, kaydedilmesi, değerlendirilmesi, arşivlenmesi ve duyurulması işlerinin gelişmiş bir Ulusal Deprem İzleme Ağı Sistemi altında ele alabilmek için, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) ve Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi tarafından ülke ölçeğinde deprem kayıt şebekeleri kurulmuştur.

Bunlara ilave olarak Gazi Üniversitesi Deprem Mühendisliği Uygulama ve Araştırma Merkezinde olduğu gibi yerel ölçekli gözlem yapan deprem kayıt şebekeleri de mevcuttur. AFAD, Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı (UDSEP-2023) kapsamında her yıl zayıf ve kuvvetli yer hareketi istasyonları sayısında önemli bir oranda artış sağlamıştır.

Aralık 2017 itibari ile 950 (280 zayıf + 670 kuvvetli yer hareketi) deprem kayıt istasyonu ile söz konusu gözlemler devam etmektedir. AFAD tarafından yürütülen Türkiye Deprem Veri Merkezi Sistemi (TDVMS) Projesi kapsamında AFAD'ın çatısı altında Türkiye Deprem Veri Merkezi Sistemi kurulmuş ve Türkiye'deki tüm sismik ağlardan gelen veriler birleştirilerek arşiv sistemine aktarılmaya başlanmıştır. Proje, AFAD tarafından ülke çapında işletilen tüm sismik istasyonlar dâhil, üniversiteler, kamu kurumları ve yerel yönetimler tarafından işletilen bütün istasyon verilerinin TDVMS'ye entegrasyonu, tüm verilerin tek bir standarda getirilmesi, arşivlenmesi ve kullanıcıların hizmetine tek bir merkezden sunulmasını kapsamaktadır.

Deprem tehlike ve risk haritalarının oluşturulması bu haritalar ile planlamaya yön verilmesi

Deprem zararlarını en aza indirebilmek ve uzun dönemli çalışmaları planlayabilmek için deprem tehlike ve risk haritalarının hazırlanması gerekmektedir. Tehlike haritalarının ülke mekânsal planı, ülke kalkınma planı, çevre düzeni planı, nazım imar planı ve uygulama imar planı gibi plan ve çalışmalarda kullanabilmek için değişik ölçeklerde hazırlanması gerekir. Bu çalışmaların küçük ölçekten (ülke, bölge ve yerel) büyük ölçeğe doğru yapılmasında büyük yarar vardır. Tehlike haritalarından yararlanarak tehlikenin gerçekleşmesi durumunda karşı karşıya kalılabilecek olası can kaybı ve mal kaybı gibi kayıplar risk analizleri ile tahmin edilmeli ve risk haritaları hazırlanmalıdır.

Diğer kriterlerin yanı sıra deprem tehlikesini de göz önüne alarak hazırlanan planlar deprem risklerini azaltma çalışmalarına büyük katkı sağlarlar. Bölgesel planlardan – uygulama imar planına kadar tüm planlama süreç ve kademelerinde deprem tehlikesi ve risk haritalarının dikkate alınması ve kullanılması için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

Kurumlar arası yetki karmaşası ve çakışmalarının giderilmesi

Mevzuat düzenlemeleri bütüncül yaklaşımla ele alınmalı, ani ve yama kanunlar yaparak bu işin çözülemeyeceği gerçeği kavranmalıdır. Bu nedenle deprem ile ilgili, başta 7269 sayılı “Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun” olmak üzere bütün mevzuat gözden geçirilerek yeniden ele alınmalıdır. Bu çerçevede 3194 sayılı “İmar Kanunu”, 4708 sayılı “Yapı Denetimi Kanunu”, 5902 sayılı “Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun” ve 6306 sayılı “Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun” gibi temel kanunlar da bütüncül olarak ele alınmalıdır.

Ayrıca, yukarıda sunulan kanunlar, günün gereksinimleri ve sorunlarına çözüm bulacak ve birbirlerini tamamlayacak hale getirilmelidir. Yine aynı şekilde afet risklerinin azaltılması ile ilgili olarak kamu kurum ve kuruluşlara verilen görevler yeniden ayrıntılı bir şekilde incelenmeli ve varsa yetki karmaşaları ivedilikle çözülmelidir.

OLUŞUM MEKANİZMALARI/TETİKLEYİCİ NEDENLER

Deprem, tsunami, sel, heyelan, çökme, hortum, fırtına gibi jeolojik tehlikelerin oluşum mekanizmaları nelerdir? En çok nerelerde oluşmaktadır? Doğa kaynaklı ya da insan kaynaklı tetikleyici nedenler ve olası tartışma konuları aşağıdadır:

- Türkiye'nin deprem bölgeleri ve fay kuşakları
- Türkiye'nin sel afetlerinin en fazla olduğu yerler, oluşum mekanizmaları meteorolojik, jeolojik ve insani nedenler
- Türkiye'de heyelanların en fazla olduğu yerler, oluşum mekanizmaları
- Meteorolojik, jeolojik ve insani nedenler
- Türkiye'nin çökme afetlerinin olduğu yerler, mekanizmaları ve jeolojik nedenler
- Türkiye'nin hortumların en fazla olduğu yerler; oluşum mekanizmaları ve tetikleyici nedenler
- Türkiye'deki fırtına çeşitleri, en fazla olduğu yerler ve oluşum mekanizmaları iklimsel nedenler
- Türkiye'deki uyuyan aktif volkanlar konusunda yapılması gereken çalışmalar
- Kırsal ve kentsel anlamda doğa kaynaklı afetlerin oluşum ve tetikleyici mekanizmaları

ÖNGÖRÜ, KESTİRİM ÇALIŞMALARI VE ÇEVRESEL ETKİLER

Doğa Kaynaklı afetlerin iyi yönetilebilmesi için doğru öngörü ve kestirimlerin yapılabilmesi gerekmektedir. Doğa kaynaklı afetlerin pek çoğunda kestirim ve öngörü yapılabilmesine karşılık deprem gibi olaylarda kısa vadeli (gün, ay, saat) bir kestirim henüz yapılamamaktadır. Fakat gelecek depremlerin nerelerde ve yaklaşık hangi büyüklükte olacağı konusunda bazı uzun vadeli kestirimler yapmak bazı çalışmalarla mümkündür.

Doğa kaynaklı afetler kısa, orta ve uzun vadede doğayı ve insanları az ya da çok etkilemektedir. Bu etkiler genellikle olumsuz etkilerdir. Deprem, tsunami, sel, heyelan, fırtına, kuraklık gibi doğa kaynaklı afetlerin insanlar ve yerleşim alanları üzerinde etkilerin neler olabileceği önemli ve henüz pek çalışılmayan araştırma konulardan biridir. Bu konuda özellikle aşağıda başlıklar halinde verilen konuların detaylı bir şekilde araştırılmasında yarar vardır.

- Çevresel etkilerin neler olduğunun tartışılması
- Bu etkileri ülkemiz genelinde bilançosu
- Çevresel etkilerin afet türü bağlamında tartışılması

- Çevresel etkilerinin nedenlerinin tartışılması
- Bu etkilerin hafifletilmesinde, önlenmesinde jeolojik çözümler nelerdir

Doğa kaynaklı tehlike/afetlerin çevresel etkileri nelerdir?

EM-DAT verilerine göre 2016 yılında 411 milyon insan afetlerden etkilenmiş, 8000'e yakın insan hayatını kaybetmiş ve 100 milyar \$'dan ekonomik kayıp oluşmuştur. Dünya Risk Çözümleri üzerine Reasürans Şirketi olan Munich Re, ekonomik kaybın dünya genelinde 175 milyar \$'a ulaştığını açıklamıştır. YTÜ Doğa Bilimleri Araştırma Merkezinin araştırmaları ise kaybın 200 milyar \$'ı geçtiğini göstermektedir (Ersoy, 2017). 2017 yılı içinde, ABD'nin Florida eyaletini vuran Irma kasırgası sonucu 13 milyon kişiye elektrik verilemedi, 180 bin kişi barınaklarda yaşadı. Toplam ölü sayısı 60'ı geçti. Harvey ve Irma kasırgalarının sadece ABD'nin Teksas ve Florida eyaletlerine verdiği zararın 290 milyar doları geçti. 2017'de Meksika'da gerçekleşen $M = 8.1$ büyüklüğündeki depremde ise erken uyarı sayesinde sadece 300 kişi hayatını kaybetti. Bu bir başarıdır. Çünkü Meksika hükümeti, 1985 yılında aynı büyüklükte yaşanan, 10 bin binanın yıkıldığı ve 10 bin insanın hayatını kaybettiği büyük can ve mal kaybına yol açan depremden sonra yeniden yapılanmış ve zararları aza indirmeyi bilmiştir.

Afetler Doğal Mıdır?

Afetler ne kadar doğaldır? Katastrofik olaylar aslında doğanın normal işlemlerinden biridir. Yer sistemleri içinde pek çok jeolojik, meteoroloji ve suyla ilgili olay önceden kestirilemez ya da önlenemez. Sadece zararları azaltılabilir. Bu bakımdan doğa kaynaklı tehlikelerden söz edebiliriz. Fakat doğal afetlerden söz edemeyiz. Çünkü afetler doğal değildir. Bu nedenle "Doğal Afetler" yerine "Doğa Kaynaklı Tehlikeler ya da Afetler" Terimini kullanmayı tercih ediyor ve öneriyoruz. Böylece Afetlerin doğal olduğu ve insanların bunun için bir şey yapamayacağı algısı da ortadan kalkmış olacaktır. Yani yağmura yağma! Yere sallanma! Derelere taşma! denemez, ama doğal tehlikelerin zararlarını çevreye duyarlılık anlayışı içinde çözmek ya da azaltmak mümkündür.

Doğa kaynaklı tehlikeler ile deprem, tsunami, göktaşı, volkan, heyelan, çığ, akma, düşme, çökme, tropikal fırtına (kasırga, siklon, tayfun), hortum, yıldırım, toz fırtınası, deniz kabarması ve taşması, sel ve su baskınları, kar, donma, sıcak ve soğuk hava dalgaları, kuraklık, iklim değişimi gibi yeryüzünde gerçekleşen olaylar kastedilmektedir.

Doğa kaynaklı tehlikeler insanların can ve mal güvenliğini tehdit etmektedir. Bu tehdit son yıllarda daha da artmıştır. Bunun en büyük nedeni insanoğlunun süregelen doğal işlemlere müdahale şeklidir. Sözgelimi, birkaç milyar yılda evrimleşen ve sonunda içinde canlıların yaşayabildiği bir bileşime sahip olan atmosfer kimyasına insanoğlunun olumsuz katkısı, küresel anlamda iklimin -doğal süreçler dışında- yapay bir değişim göstermesine neden olmuştur. Bu değişim, iklimin ısınmasıyla sonuçlanmıştır. Eğer acil müdahale

olmazsa geri dönülemez noktalarda olduğumuz, bilimsel anlamda net bir biçimde ortaya koyulmuştur. Bu durum insanın doğa bakışının insan merkezi olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bakış açısıyla ne doğa kaynaklı tehlikelerin, ne de doğal kaynakların doğru bir biçimde yönetilmesi mümkün değildir. Kaynakların hızla tüketilmesine doğru gidilmektedir.

Deprem: Öncelikle depremleri önceden bilmek ne demektir? Bunun üzerinde durmakta yarar vardır. Önceden kestirim terimi Türkçede “tahmin”, İngilizcede de “prediction” yerinde kullanılmıştır. Tahmin eski Türkçe olduğu için belki “kestirim” kelimesi de tercih edilebilir. İngilizcede prediction yerine bazen onunla eş anlamlı “forecast” kelimesi de kullanılmaktadır. Fakat diğer bağlamda bu terimler birbirinden farklı anlamdadır. Örneğin, taşkınların, fırtınaların önceden kestirilmesinde, forecasting terimi kullanılır ve bir olayın oluşum zamanını, büyüklüğünü kısa vadeli (yıl ya da aylardan çok saat ve gün olarak) olarak önceden söylenebilmesini ifade eder. Diğer taraftan, depremlerin önceden kestirilmesinde forecast terimi genellikle çok belirgin olmayan olasılık durumunu gösteren, uzun vadeli önceden kestirimini ifade eder.

20 yıl içinde, İstanbul çevresinde, Kuzey Anadolu Fayı boyunca oluşacak olan Mw7.5 büyüklüğündeki bir deprem olma olasılığının % 65 olduğunu söylerken kesinliği olmayan kaba bir kestirim yapıyoruz demektir. Bu da, İngilizce’de forecasting’ karşılığıdır. Eğer böyle bir depremi bir ay ya da bir hafta içinde beklediğimizi ifade edersek kısa vadeli ve kesinliği diğerinden daha fazla olan bir olasılıktan söz etmiş oluruz ki bu bir kısa vadeli önceden kestirimdir (prediction). Kısa vadeli önceden kestirimler konusunda çoğu gelişmiş olmak üzere pek çok ülkede çok ciddi çalışmalar olmasına karşın henüz bu konudaki tatmin edici sonuçlara ulaşılmış değildir.

Şimdiye kadar 1975’de Çin’de önceden bilinen Haicheng depremin dışında başka bir kayıt bulunmamaktadır. Bu kestirimde de pek çok öncü bulgu yardımcı olmuştur. Bilindiği gibi depreselik (Sismisite), P ve S dalga hızlarının veya varış zamanlarının ölçülmesi, kayaçların elektrik iletkenliğinin ölçülmesi, yeraltı suyu fiziksel parametre değişimi (seviye, sıcaklık vb), kabuk deformasyonu, tektonomagnetizma, gravite, deniz seviyesi değişimleri, radon gazı ölçümleri, anormal hayvan davranışları gibi yöntemler depremlerin önceden tahmin edilmesinde kullanılan en yaygın çalışmalarlardır.

Kestirim ve öngörü çalışmalarında başarılı olmak için öncelikle geçmiş deprem tarihlerinin ve fay parçalarının saptanması, kısacası paleosismik çalışmalar yapılmalıdır.

Tsunami: Tsunami, okyanus ya da denizlerin tabanında deprem, göktaşı düşmesi, deniz altındaki nükleer patlamaları, volkan aktivite ve deniz altı heyelanları sonucu oluşan bir seri yıkıcı deniz dalgalarıdır. Japonca liman dalgası anlamına gelmektedir. Tsunami dalgaları açık denizde değil, kıyılarda etkilidir. Çünkü açık denizde yüksek olmadığı için tehlikesiz, kıyıda ise yıkıcı ve ölümcül olduğu için tehlikelidir.

Tarihsel olarak hem ülkemiz kıyılarında, hem de dünya okyanuslarında pek çok ölümcül büyük felaketler yaşanmıştır. Son yıllarda 2011 yılında Japonya’da, 2004 yılında

Endonezya’da birkaç yüz bin insanın hayatını kaybettiği felaketler henüz hafızalarımızdadır. Ülkemizde ise 1999 Kocaeli depremi sırasında oluşan tsunami dalgaları bu dalgaların küçük deniz ya da koylarda bile oluşabildiğini ve ne kadar zarar verici olduğunu bizlere göstermiştir.

Tarihsel süreçler bize tsunamilerin Türkiye kıyıları için bir tehlike olduğunu göstermektedir. Tsunami gerçeğinin Türkiye’de kabul edilmesinde tereddütler vardır. Tsunami konusunda bilinçlendirme çalışmalarını sürdürmeliyiz. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) başta olmak üzere ilgili kurumlarımızın sakınım ve korunma önlemleri konusunda planlar yapması gerekmektedir.

Volkanlar: Volkanlar, magmanın yüksek basınç ve yüksek sıcaklıkta ergimiş halinin yerin içinde yüzeye püskürerek çıktığı coğrafi yer şekilleridir. Türkiye’de günümüzde insan yaşamını etkileyecek kadar aktif bir volkan bulunmamaktadır. Sınırlarımız içinde insanlık tarihi boyunca faaliyete geçmiş 13 suskun volkan bulunmaktadır. Ülkemizdeki önemli volkanlar Büyük Ağrı, Küçük Ağrı, Tendürek, Süphan, Nemrut, Göllüdağ, Acıgöl, Hasandağ, Konya Ovası Karapınar, Acıgöl, Batı Anadolu Kula yöresi, Kara Dağ, Erciyes’dir. Dünya’da ise binlerce canlı volkan bulunmasına rağmen her yıl ortalama 50-60 volkan aktif halde gelmektedir. Son 10,000 yılda 1500’den fazla volkan aktif olmuştur.

İklimleri bölgesel ve küresel anlamada etkileyebilen volkanlarla ilgili asıl tehlikeler: lav akıntısı, piroklastik (kırıntılı) akıntı (hızlı hareket eden sıcak kayalar ve moloz akıntısı), patlamalar ve çamur akıntıları. İkincil tehlikeler ise tsunamiler, sıcaklık düşmelerine neden olan bölgesel ve küresel iklim değişimleri, kıtlık ve çeşitli hastalıklardır. İnce volkanik küller jet motorlarını durdurabilir.

Volkanlardan çıkan su buharı, ince SiO₂ tanelerin oluşturduğu küller ve gazlar (CO₂, SO₂, HCl, HF, H₂S, CO, H₂, NH₃, CH₄ ve SiF₄) hem canlıların, hem ziraat alanlarının, hem de iklimlerin olumsuz etkilenmesine ve kısa ve uzun vadeli olarak belli sürelerde havanın değişmesine yol açacaktır. Sülfür gazlarının asit yağmurları şeklinde yeryüzüne inmesi, küllerin toprakların ve bitkilerin üzerine çökmesi tarım ürünlerinin rekoltelevlerinin hızla düşmesine ve besin kıtlığına yol açabilir. Küller günlerce hatta aylarca canlı cansız her şeyi kirletebilir. Küller yağmurlarla karışarak çamur bulamaçları şeklinde laharlara (volkanik çamur akmaları), sellenmelere ve de tefra birikimine neden olabilir. İnsanlar çok ince küller solunum yoluyla ciğerlerine saplanması ya da zehirli gazların zehirlenmesine etkilenebilmektedir. Özellikle solunum güçlüğü çeken insanların bu hava durumlarında evlerinden dışarı çıkmaması gerekmektedir.

Ülkemizdeki volkanlar aletsel ölçümlerle izlenmelidir. Yakın tarihi dönemlerde faaliyete geçen volkanlarımızın envanteri çıkarılmalıdır. Volkanik çalışmalar sadece jeolojik anlamda değil jeofizik ve arkeoloji pek çok bilim dalı ile multi-disipliner olarak yapılmalıdır. Volkanik faaliyet alanlarının 1/1000 ve 1/5000 ölçekli haritalarının hazırlanması ve çevresel etki alanlarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu alanlar Jeoturizme açılmalıdır.

Sel ve Su Baskınları: Sel/Su baskınları akarsulardaki normalin üzerinde aşırı su akımları olarak tanımlanabilir. Normalde su bulundurmeyen toprak alanları su altında kalır. Aşırı su akımları nehir selleri, ani seller, yerleşim alanları selleri, yağışa bağlı seller, kanalizasyon selleri, kıyı selleri ve buzul gölü taşma selleri şeklinde tanımlanır. Uzun süreli yağışlar, karların erimesi, buzulların ya da heyelanların neden olduğu barajların yıkılması ya da fırtınalar sel/su baskınlarına neden olabilir.

Küreselleşme nedeniyle ülkemizde meteorolojik afetlerin boyutları gün geçtikçe artmaktadır. Hızlı, çarpık ve plansız bir betonlaşmanın boy gösterdiği kentlerimiz doğa kaynaklı tehlikelerin yarattığı afetlerle boğuşmak zorunda kalmaktadır. Sözelimi, doğal süreçlerle gelişen bir yağmur olayı bile kentlerde hızla afete dönüşebilmektedir. Plansız şehirleşmedeki tehlikeleri sezemediğimiz için, risk yönetimini de tam ve yeterli bir şekilde beceremiyoruz. 2016 yılında dünyada ve ülkemizde yaşanan sel ve su baskını gibi meteorolojik afetlerin çoğu kırsal bölgelerden çok şehirlerde yaşanmıştır. Bunun nedeni sadece yağışlar değildir, kentlerin kötü planlanmasıdır. Betonlaşan şehirlerde yağmur suyunun sızacağı toprak azalmıştır. Yağış çabucak sele dönüşmekte, evleri su basmakta ve insanlar zarar görmektedir.

Sel ve su baskınlarından kaynaklı can kayıplarının 2016 yılında 2500'ün üzerinde olduğu görülmektedir. Ekonomik kayıpların ise 100 milyar dolardan çok fazla olacağı tahmin edilmiştir (Ersoy, 2017). Avrupa'da selden nasibini almaktadır. Mayıs sonu, Haziran ayı başında birkaç gün süren şiddetli yağışlar özellikle Almanya'da ve Fransa'da bir hayli etkili olmuştur. Avusturya, Belçika, Romanya, Moldova, Hollanda ve Birleşik Krallık gibi ülkeler sel ve su baskınlarından en çok etkilenen yerler olmuştur.

Almanya'nın Bavyera, Hessen, Rhineland-Palatinate, Baden-Württemberg ve Kuzey Rhine-Westfalya eyaletleri yağışlardan en fazla etkilenen yerleşim alanlarıdır. Tuna, Neckar, Ren, Sen nehirleri ve onun kollarında su düzeyi sürekli yükselmiş, yanlarındaki setler yıkılmış ve sular taşarak baskınlara neden olmuştur. En az 20 insan hayatını kaybetmiştir. Sadece Bavyera eyaletindeki selde ekonomik zarar 1 milyar Euro'yu aştı (www.en.wikipedia.org/wiki/2016_European_floods).

Türkiye'de 2016 yılında hasar verici ve kayıplara yol açan önemli sel/su baskını sayısı 42'dir. Ölümcül 10 felakette 18 vatandaşımız hayatını kaybetmiştir. Kırsal kesimde tarım arazileri sel afetinden çok etkilenmiştir. En fazla sel vakası yaz mevsiminde meydana gelmiş ve en ölümcül ay ise Temmuz ayı olmuştur.

Şiddetli Fırtınalar: Avrupa'da Türkiye dâhil olmak üzere tüm ülkelerde 2016 yılı içinde toplam 7940 tane şiddetli rüzgâr olayı meydana gelmiştir. ESWD (Avrupa Şiddetli Hava Koşulları Bilgi Bankası) verilerine göre Türkiye'de 70 adet şiddetli fırtına vakası yaşanmıştır.

Kum ve Toz Fırtınaları: Kum ve toz fırtınaları kurak ve yarı kurak ülkelerde gelişen meteorolojik bir olaydır. Rüzgâr esmesi gevşek kumları havaya kaldırır. Taneler saltasyon adı verilen sıçrama veya havada asılı durarak (süspansiyon) ya da sürünme (krip) yoluyla

hareket eder. Kum taneciklerinin ilk sıçraması sürtünme ile statik elektrik alanı başlatabilir. Sıçrayan kum, daha fazla kum parçalarının gevşediği yere göre negatif elektrik kazanır.

Toz fırtınalarının hastalıkların küresel anlamda yayılmasına neden olduğu ileri sürülmektedir. Yerdeki virüs sporları çok küçük taneciklerle beraber rüzgârlarla atmosfere karışır. Şehir smogu ve asit yağmurlarına neden olur. Solunum sisteminin bir toz fırtınasına uzun süre ve korumasız bir şekilde maruz kalması silikoz hastalığına neden olabilir. Eğer tedavi edilmezse boğulma tehlikesi vardır. Silikoz, akciğer kanserine yol açabilen tedavi edilemez bir durumdur. Ayrıca, toz fırtınalarının kuru göz sendromuna (keratokonjonktivit sicca) yol açma tehlikesi vardır.

Toz fırtınası topraktaki en verimli bölümün uzaklaşmasına ve toprağın verimsizleşmesine neden olur ve bu nedenle tarım üretimi azalır. Ayrıca aşındırıcı etki de yapar. Isı battaniyesi etkisiyle bulut oluşumunu arttırabilir. Yüksek oranda toz, güneş ışınlarının atmosfere girişini de etkiler. Çölden kalkan tozlar, fırtınalarla yağmur ormanlarına düşer ve toprakta mineral zenginleşmesini sağlar.

Hortumlar: Hortum, çok şiddetli alçak basınç merkezli siklonik bir fırtınadır. Kısa ömürlü ve yersel oldukları gibi oldukça şiddetli de olabilirler. Genelde 300-400 m genişlikte dar, keskin, belirli yollar izlerler. Bulutlardan yere kadar uzanır ve büyük yıkıcı güce sahip olan bir doğa felaketidir.

Dünya’da 2016 yılında hortum nedeniyle 170 kişi hayatını kaybetmiştir. Can kayıplarının 99’u Çin’de, 28’i Fiji’de, 13’ü Meksika’da, 17’si ABD, 5’i Uruguay’da, 4’ü Brezilya’da, 2’si İtalya’da, 2’si Rusya’da yaşanmıştır.

Avrupa Şiddetli Hava Koşulları Bilgi Bankası (ESWD)’ye göre Avrupa, Kuzey Afrika ülkeleri, Ortadoğu’da bazı ülkeler, Karadeniz’e komşu bazı Ön Asya ülkeleri olmak üzere toplam 50 ülkede 636 adet hortum meydana gelmiştir. ESWD verilerine göre Türkiye’deki hortum sayısı 55 iken, tarafımızdan yapılan araştırmalar ülkemizdeki hortum sayısının 55 alanda ve toplam 60’a yakın olduğunu göstermektedir. Ülkemizdeki hortumlarda 4 kişi yaralanmış, bir kişi de hayatını kaybetmiştir. Avrupa sıralamasına bakıldığında İtalya 95 hortumla birinci, Rusya 90 hortumla ikinci, Almanya 67 hortumla üçüncü, Yunanistan 65 hortumla dördüncü, Türkiye 60 hortumla beşinci sırada yer almaktadır (Ersoy, 2017).

Yıldırım Düşmesi: 2016 yılı içerisinde Avrupa’ya düşen yıldırım sayısı 606’dır. Türkiye’de zarar verici bir biçimde düşen yıldırım sayısı 18’dir. Toplamda 7 kişi hayatını kaybetmiş ve 12 kişi yaralanmıştır. 70 hayvan da telef olmuştur (Ersoy, 2017).

Kütle Hareketleri: Yerkabuğunun ürünü ayrıışmış malzemenin, başta yerçekiminin, sonra da su, malzeme, bitki, topografya, jeolojik yapı, yapay ve doğal titreşim etkisiyle yamaçlardan aşağıya doğru yavaş veya hızlı bir şekilde hareket etmesine kütle hareketi denir. Denge halindeki kütlelerin hareket etmesi için yamaç dengesinin bozulması gerekir. Bu denge doğa ya da insan kaynaklı olarak bozulabilir.

Kütle hareketleri akma, kayma, düşme, devrilme ve karmaşık kütle hareketleri olarak ayrılmaktadır. Yağışlar ve sellerin heyelanları tetiklediğini, heyelanların da sellerin tahrip

gücünü artırdığını bilinmektedir. Bu nedenle Türkiye'nin jeolojik, topoğrafik yapısı ve iklim özelliklerinden dolayı doğa kaynaklı afetlerin sıkça yaşandığı ülkeler arasında yer almaktadır. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele (ÇEM) Genel Müdürlüğü'ne göre Türkiye'de son 50 yılda meydana gelen afetlerden 13 bin 494'ünü heyelanlar oluşturmuştur. Yanlış ve çarpık şehirleşme ile birlikte arazi kullanımı ve plansız yapılaşma heyelan riskini daha da arttırmaktadır.

2016 yılında ülke genelinde 66 adet heyelan afeti yaşanmıştır. Bunlardan 7 tanesi ölümcüldür. Afetlerde yapısal zararlara karşın 29 kişi de hayatını kaybetmiştir. Türkiye'de meydana gelen kütle hareketlerinin 1/1000 ve 1/5000 ölçekli haritalarının hazırlanması ve çevresel etki alanlarının belirlenmesi gerekmektedir. Kütle hareketleri konusunda ilgili kurum/kuruluşlar arasında sağlıklı eşgüdüm ve işbirliği yapılmasına gereksinim vardır. Tehlike arz eden jeolojik malzemelerin kentleşme ve yerleşim açısından değerlendirilmesi gerekir.

Çökmeler: Çökme sonucu oluşan çukurlar doğal ya da insan kaynaklı olabilir. Doğal olarak erozyon ya da yeraltı suyu nedeniyle oluşur. Aslında belirgin hale gelmeden önce uzun sürede gelişir. Ayaklarımızın altındaki zemin sanıldığı gibi her zaman katı bir yapıya sahip değildir. Bastığımız zemin kaya ve mineral parçalarından oluşmaktadır. Çamur, kaya ve mineral taneleri arasından sürekli su dolaşmaktadır. Çökme meydana gelene kadar su yavaş yavaş kaya ve mineralleri aşındırır. Bazen suyun akışı bir noktada artar ve toprağı yeraltından uzaklaştırır. Yeryüzünü destekleyen kuvvet yapısı giderek zayıflamaya başlar, sonra çökme başlar ve genellikle önce silindirik bir delik açılır. Dolin adı verilen düşey çukurlar böyle gelişir.

Çeken (Rip) Akıntı ve Boğulmalar: Yaz aylarında özellikle dalga rejiminin düzensiz olduğu kıyılarda oluşan çeken ya da rip akıntıları bilgisizlik ve ilgisizlik nedenleriyle her yaz dönemi ölümlere neden olmaya devam etmektedir. Bu tehlike genellikle yarım ay şekilli koylarda ve denizlerin sörf kuşağı üzerinde rüzgârlı havalarda gerçekleşmektedir. Rüzgârlı havalarda denize girmek çeken akıntılarının oluşumu açısından çok tehlikelidir. Plajlarda cankurtaranların ve yeterli teçhizatın olması bu durum daha da güçleşir, can kayıpları yaşanır.

Özellikle Karadeniz kıyıları çeken akıntı kazaları için uygun tehlikeli sahillere sahiptir. İstanbul'un Karadeniz kıyısında Şile ve Ağva Plajları, Kocaeli'nde özellikle Kandıra İlçesi'ne bağlı Kefken, Kerpe, Kovanağzı, Sarısu, Cebeci plajları, Bartın'da merkez ilçe Mugada, Büyükkızılkum, Hatipler, Güzelcehisar, İnkumu tehlikeli sahillerdir. Ayrıca, Amasra ilçesi Bozköy, Çakraz ve Göçkün plajları, Cide sahili, Düzce'nin Akçakoca ilçesi Çuhallı Plajı, Zonguldak'ın Alaplı ile Ereğli ilçe plajları, Sakarya'nın Karasu ilçesi sahili, Samsun'un Cank ilçesindeki Mert Plajı, İlkadım ilçesindeki Fener Plajı tehlikelidir. Atakum ilçesindeki Adnan Menderes Sahili ile Kızılay Kampı plajı, Sinop kuzey sahillerinde Kumkapı mevkisinden başlayarak Akliman bölgesine kadar uzanan sahil, Ordu sahilleri, Trabzon sahilleri, Giresun sahili, Ordu'nun Fatsa ilçesi sahili de bu tehlikeli deniz alanlarına örnek olarak verilebilir.

Çekimin olduğu bu dar kanalda eğer bir insan yüzüyorsa onu da açık denize sürükler. Bu güce karşı koymak mümkün değildir. İşte boğulmalar da bu sıradaki mücadele ve panik sırasında yaşanır. Tek yapılması gereken davranış çeken akıntıya karşı yüzmek değil, kıyıya paralel (akıntıya dik) yüzerek kurtulmaya çalışmaktır (Şekil 2).



Şekil 2. Çeken akıntıya yakalanan bir insan kurtulmak için kıyıya paralel yüzmesi gerekir.

Medya kaynaklarından ve AFAD verilerinden elde edilen bilgiye göre, ülkemizde 81 adet boğulma vakası yaşanmıştır. Fakat bu vakalardan hemen hemen tamamı gölde ve derede boğulma olaylarıdır. Bir kısmı çeken akıntıyla ilgilidir.

SONUÇLAR

Her yıl deprem başta olmak üzere tsunami, volkanik aktivite, sel, heyelan, göktaşı düşmesi, siklonik hava olayları (kasırga, hortum vs.), toz fırtınaları, aşırı kış ve yaz koşulları, çığ, yıldırım ve rip (çeken) akıntısı gibi pek çok doğa kaynaklı afet insanları etkilemekte; bazen de yol açtığı can ve mal kayıplarıyla kalıcı travmalara neden olmaktadır.

Bu sayılan afetlerin en azından bir bölümü (özellikle tropikal afetler, volkanik faaliyetler) ülkemizde pek yaşanmamaktadır. Ancak, aşırı kış ve yaz koşulları, taşkın/sellenme ve heyelanlar, şiddetli fırtına ve hortumlar, toz fırtınaları, çığ ve yıldırımlar ile kıyılarda boğulmalara yol açan akıntılar gibi diğer doğa kaynaklı afetler önemli sıklıkta; deprem ve tsunamiler ise zaman zaman yaşanmakta ve önemli çevresel etkilere yol açmaktadır. Doğa kaynaklı afetler, insanlığın yazgısı değildir.

Anayasamızın 56. Maddesinde; "Herkes, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların ödevidir." hükmü yer almaktadır. Sağlıklı bir çevre oluşturmak için; afetler karşısında insan yerleşmelerinin daha güvenli hale getirilmesi

ve bu amaca yönelik olarak, gerekli planlama mekanizmaları ve kaynakları sağlayarak, afetlerin insan yerleşimleri üzerindeki etkilerinin hafifletilmesi veya risklerinin önlenmesi gerekmektedir.

Ülkemiz, jeolojik ve morfolojik yapısı ile meteorolojik koşulları nedeniyle can ve mal kayıplarına yol açan büyük afetlerle sıkça karşılaşmakta ve onlarla iç içe yaşamak zorunda kalmaktadır. Afetlerin önlenmesi ve/veya zararlarının en aza indirilmesinin birinci adımının plan ve plana yön veren çalışmalar olduğu bilinmektedir.

Ülkemizde, 1999 Marmara depremlerinden sonra afet tehlikelerinin azaltılmasının geleneksel planlama yöntemleri ile çözümlenemediği gerçeği anlaşılmıştır. Bu anlayışın yerine “afete duyarlı planlama ” kavramı; kamu kuruluşları, akademik çevreler ve meslek odaları tarafından tartışılmaya başlanmıştır. **Özünde, sağlıklı bir yaşam çevresi oluşturmayı hedefleyen** afete duyarlı planlama anlayışı; her tür ve ölçekteki planda, jeolojik tehlike, afet riskleri ve yerel zemin koşullarını göz önüne alan ve afetlerin önlenmesi ve/veya zararlarının azaltılmasını amaçlayan bir planlama yaklaşımı olarak tanımlanabilir. Bu kapsamda; afet tehlikeleri açısından hassas bir coğrafyada bulunan ülkemizde, planlama ve uygulama sürecinin; çevreye ve afete duyarlı planlama yaklaşımlarını ve risk yönetimini içerecek bir biçimde kurgulanması gerekmektedir.

Afetlerin çevresel etkilerini azaltmak için yerbilimsel (jeolojik / jeoteknik / jeofizik) verilerin, her tür ve ölçekteki planlamaya entegrasyonun sağlanması gerekmektedir. Bu amaçla hazırlanan ve planlara altlık oluşturan jeolojik-jeoteknik ve mikrobölgeleme etüt raporları; planlanacak alanının jeolojik tehlike, afet riskleri ve yerel zemin koşullarını araştırarak “Yerleşime Uygunluk Değerlendirmesi” yolu ile plan kararlarını yönlendirmektedir.

Mekânsal planlamaya ekonomik ve sosyal veriler kadar yön veren bir diğer girdi de doğal çevredir. Mekânsal planlarda doğa kaynaklı afetler bir tehlike ve risk faktördür. Başta jeoloji mühendisleri olmak üzere mühendis, mimar ve şehir plancıları için temel amaç tehlikelerin riske dönüşmesini engelleyecek tasarımlar geliştirebilmektir. Hepimizi ilgilendiren yer seçimi ve arazi kullanım kararlarında plan ve jeoloji ayrılmaz bir bütünlük taşır.

Arazi kullanım çalışmalarının amacı; doğal çevrenin güvenli, sağlıklı, çevreye ve kültürel değerlere duyarlı ve kamusal yarar çerçevesinde en iyi şekilde kullanılmasıdır. Bilimsel anlamda, arazi kullanım planlaması kararları afet, çevre ve doğal kaynak yönetimi süreçlerine girdi olarak kullanılmaktadır. Afet güvenliği, çevreye duyarlılık, doğal kaynakların korunması ve ekonomik kullanımı açısından oluşturulacak politikaların temel kriterleri arazi kullanım planlaması sürecinde elde edilmektedir.

Günümüzde arazi kullanım planlaması çalışmaları sonuçlarının afet, çevre ve doğal kaynak yönetiminde kullanıldığı bilinmektedir. Arazi kullanım çalışmaları, deprem, heyelan, erozyon, taşkın gibi jeolojik süreçlerin denetimindeki afet zararlarının azaltılmasında; yer altı suyu ve toprak kirliliği, atık depolama gibi çevresel sorunların

çözümünde; başta su olmak üzere yapı malzemeleri ve endüstriyel hammadde gibi doğal kaynakların ekonomik kullanımıyla ilgili kararlarda temel alınmaktadır.

Afetlerin olası çevresel etkilerinin belirlenmesi ve bunun mekânsal planlarla bütünleşmesi sağlanmalıdır. Söz konusu bütünleştirme çerçevesinde riskli bölgelere dair acil eylem planları hazırlanmalıdır. Bu kapsamda her planlama kademesinde; arazinin kullanımı ve doğanın koruma dengesinin çevre ve afete duyarlı sürdürülebilir planlama anlayışı çerçevesinde belirlenmesi gerekmektedir. Bu yaklaşımın gerçekleştirilmesi için imar, afet, yapı ve çevre mevzuatları arasında anlayış birliği oluşturulması ve mevzuatın bu ekseninde geliştirilmesi gerekmektedir.

Önlenemez ya da önlenemez olsun tüm doğa kaynaklı tehlikelerin risk analizlerini yapmak, etkin yöntemleri planlamak ve sonuçta afet zararlarını azaltmak için çevre jeolojisi uygulamalarının etkili bir biçimde kullanılması mümkündür. Bunda da jeoloji mühendislerine ve deprem konusunda bilgi sahibi olan tüm paydaşlara büyük iş düşmektedir. Doğa kaynaklı afetlerde jeoloji mühendislerinin çözüm ortağı oldukları, önemli hizmetler verebileceği kamuoyunun ve karar vericilerin bilgisine sunulmalıdır.

Afet zararlarını aza indirmek adına gösterilen çabalar artık gönüllülükten öte, yeni bir iş kolu haline gelmiştir. Bu iş sektörünün en önemli paydaşlarından biri de jeoloji mühendisidir. İlk ortaya çıkışında insanlığın dünyayı tanıma ve yorumlama ihtiyacına yanıt veren jeoloji biliminin uygulayıcıları olan Jeoloji Mühendisleri; zamanla, doğayı “dönüştürme” becerisi ile içinde yaşadığımız doğal çevreye yönelik her projenin ve çabanın ihtiyaç duyduğu jeolojik modelin tasarımcıları olarak kalmamış, diğer mühendislik disiplinleriyle bir arada “doğaya müdahale ve dönüştürme” uğraşına katılmıştır.

Afetlerin çevresel etkileri konusunda ülkemizde gerçekleştirilen bilimsel çalışmaların sayısı arttırılmalı ve uygulama alanları geliştirilmelidir. Çok disiplinli bir çalışma gerektiren bu alanda jeoloji mühendisliği hizmetleri önemli bir işleve sahiptir. Bu konunun jeoloji mühendisliği ve özellikle çevre jeolojisi eğitiminde bütün boyutları ile değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda lisans eğitiminde Çevre Jeolojisi, Afet Yönetimi ve Mekânsal Planlamalara yönelik eğitimlerin verilmesi zorunludur.

KAYNAKLAR

Ersoy, Ş., 2017, 2016 Yılı Doğa Kaynaklı Afetler Yıllığı “Dünya ve Türkiye”. TMMOB JMO Yayını

No: 131, 551. 22 JEO, ISBN: 978-605-01-1005-0. 402 sayfa.

www.en.wikipedia.org/wiki/2016_European_floods

www.munichre.com

www.eswd.eu

www.emdat.be

www.upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/36/Map_of_earthquakes_in_2016.svg

1.1 KATILIMCILAR		
AD/SOYAD	KURUM	MESLEK
Şükrü ERSOY Eş Başkan	Yıldız Teknik Üniversitesi	Jeoloji Mühendisi
Bülent ÖZMEN Eş Başkan	Gazi Üniversitesi	Jeoloji Mühendisi
Ayşe ÇAĞLAYAN Yazman	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü	Jeoloji Mühendisi
Müjdat YAMAN Yazman	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü	Jeoloji Mühendisi
Ahmet DEMİR	AFAD	Jeoloji Mühendisi
Bahattin Murat DEMİR	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Jeoloji Mühendisi
Hasan Gürhan İLGEN	AFAD	Jeoloji Mühendisi
Meltem Şenol BALABAN	ODTÜ Şehir ve Bölge Planlama Bölümü	Şehir Plancısı
Oktay GÖKÇE	AFAD	
Ömer Murat YAVAŞ	AFAD	
Sami ERCAN	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Jeoloji Mühendisi
Selim ÖZALP	MTA	
Şule TÜDEŞ	Gazi Üniversitesi	Jeoloji Mühendisi
Veysel IŞIK	Ankara Üniversitesi	Jeoloji Mühendisi
Volkan KARABACAK	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	Jeoloji Mühendisi
Hasan Hüseyin ÖZTUNA	İzmir Büyükşehir Belediyesi	Jeofizik Mühendisi
Selçuk OĞUZ	İzmir Büyükşehir Belediyesi	Hidrojeoloji Mühendisi
Alper GÜNDEMİR	İzmir Büyükşehir Belediyesi	Maden Mühendisi
Seda KARDAŞ		
Cem KINCAL	Dokuz Eylül Üniversitesi	Jeoloji Mühendisi
Osman ÇINAR	Doğu Karadeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Jeoloji Mühendisi
Doğukan HALICIOĞLU	İzmir Büyükşehir Belediyesi	Jeoloji Mühendisi

1.2. PLANLAMA VE KARAR VERME SÜRECİNDE DOĞA KAYNAKLI AFETLER ÇALIŞMA GRUBU TARAFINDAN TARTIŞILAN KONULAR:

1. Doğa-kaynaklı afetler ve afet yönetiminin çevre jeolojisi içindeki yeri ve önemi nedir?
2. Türkiye'yi bekleyen doğa kaynaklı afetler nelerdir?
3. Ne tür bir afet sınıflaması kullanmalıyız?
4. Afetlerde yerbilimciler ne gibi görev ve sorumluluk üstlenmelidir?
5. Afet tehlike ve risk haritaları nedir? Nasıl hazırlanmalıdır? Önemi nedir?
6. Deprem dışındaki afetlerde yerbilimcinin sorumlulukları nedir?
7. Yükseköğretimde doğa-kaynaklı afetler konusunda ne gibi bir eğitim verilebilir ve nasıl bir uzman yetiştirilebilir?
8. Doğa-kaynaklı afetlerde disiplinler arası işbirliği nasıl sağlanır?
9. Afetler, planlama ve karar verme süreçlerinde mevcut yasa ve yönetmelikler ile yeni önermeler ne olmalıdır?
10. Planlama ve karar verme süreçlerinde doğa kaynaklı afet tehlike ve riskleri planlama içerisinde nasıl yer almalıdır?

1. 3. PLANLAMA VE KARAR VERME SÜRECİNDE DOĞA KAYNAKLI AFETLERE DAİR ÇALIŞMA GRUBUNUN PROGRAM AKIŞI

1. GÜN (3 Kasım 2017 Cuma)	
13:00 - 14:30	Genel tanışma, taslak olarak belirlenmiş olan konu başlıklarının netleştirilmesi, verimli bir çalıştay için izlenmesi gereken yol ve yöntemlerle ilgili önerilerin tartışılması, Netleştirilen konu başlıklarının öncelik sırasına göre tartışılmaya başlanması ve birinci ve ikinci konu başlığının tartışılmasının bitirilmesi.
14:30 - 15:00	Ara
15:00 - 16:45	Netleştirilen konu başlıklarından üçüncü, dördüncü ve beşinci konu başlığının tartışılmasının bitirilmesi,
16:45 - 17:00	Ara
17:00 - 18:00	Netleştirilen konu başlıklarından altıncı, yedinci ve sekizinci konu başlığının tartışılmasının bitirilmesi,
19.00	Yemek
2. GÜN (4 Kasım 2017 Cumartesi)	
09:30 - 12:30	Netleştirilen konu başlıklarından dokuzuncu ve onuncu konu başlıklarının tartışılmasının bitirilmesi,
12:30 - 13.30	Öğle Yemeği
13.30 - 16.00	Tüm çalışma gruplarının ayrı masalarda kendi konularında ortak değerlendirmeler yapması ve raporlarını hazırlaması
16:00 - 16:30	Ara
16:30 - 18:00	Gruplarca hazırlanan raporların ortak platformda sunulması Genel Tartışma ve Sonuç Bildirgesi
18:00	Kapanış ve Akşam Yemeği

1.4. SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Planlama ve karar verme sürecinde doğa kaynaklı afetlere ilişkin ortaya çıkan sorunların tartışılmasına yönelik oturumlarda farklı kamu kuruluşu, üniversite ve meslek gruplarından uzmanlar katılmış ve aşağıda sıralanan üç temel soruna yönelik tespit ve çözüm önerileri ortaya konulmuştur. Oturumlarda ele alınan alt konu başlıkları aşağıda sunulmaktadır.

1. Oturum: Doğa kaynaklı tehlike/afetlerin çevresel etkileri nelerdir?

Bu oturum kapsamında tartışılan konuların alt başlıkları aşağıda sıralanmıştır:

1. Doğa kaynaklı tehlike ve afetlerin toplumsal algıların değiştirilmesine yönelik yeni modellerin (paradigmaların) geliştirilmesi,
2. Doğa kaynaklı afetlerin sınıflamasına yönelik yabancı ve yerli kaynaklar arasındaki terminolojik uyumsuzluklar,
3. Farklı meslek alanlarının üzerinde uzlaştığı ulusal ölçekli bir doğa kaynaklı tehlike/afet sınıflamasının ortaya konulması,
4. Doğa kaynaklı tehlikelerin afetlere dönüşmemesine yönelik mekânsal planlama,
5. Doğa kaynaklı tehlikeler konusunda bilgilendirmeye ve bilinçlenmeye yönelik eğitim,
6. Çevre jeolojisi ve mekânsal planlama ilişkisi,
7. Kurumlar arası işbirliği ve veri paylaşımı konusunda eşgüdüm, uygulamalardaki sorunlar,
8. Afet zararlarını azaltmada en önemli unsur iyi bir yer seçimi ve iyi bir planlama,
9. Afete duyarlı planlamanın önemi,
10. Çevreye duyarlı planlama kapsamında mevzuatlardaki eksiklikleri,
11. Akademik eğitim sürecindeki müfredat eksiklikleri,
12. Çevre ve afet konusundaki kavramsal/tanımsal sıkıntılar,
13. Uygulamaya yansıyan haritalarda kendi ölçeğinde sadık kalınması, ölçeklerin büyütülerek ya da küçültülerek işlem yapılmaması, haritaların kendi ölçeğinde değerlendirilmesi,

2. Oturum: Planlama ve karar verme süreçlerinde doğa kaynaklı tehlike ve riskler nasıl ele alınmalıdır?

Bu oturum kapsamında ele alınan konuların alt başlıkları aşağıda verilmiştir:

1. Araziyi koruma ve kullanma dengesi, sürdürülebilirlik hedefi,
2. Mevzuatlar ile ana çerçevenin oluşturulması,
3. Afete duyarlı planlama kapsamında tüm aşamalarda bütün meslek disiplinlerinin sorumluluklarının net olarak belirlenmesi,
4. Uygulamadaki süreçlerin denetimi ve denetim mekanizmasındaki aksaklıklar,
5. Başta verilen kararların sürdürülmesi/sürdürülebilir kılınması için gerekli

- uygulama ya da işlemler,
6. Meslek içi eğitim sürekliliği,
 7. Yetkin mühendislik,
 8. Çok değişkenli (kriterli) yer seçimi: CBS uygulamaları ile mevcut jeolojik verilerin diğer kurumlardan sağlanacak veriler ile adaptasyonu sonucu yerleşime uygunluğana karar verilmesi,
 9. Yerleşim birimleri ile ilgili analizlerin CBS tabanlı bir çalışma ile ortaya konulması ve bu çalışmayı Şehir Planlama uzmanları ile eşgüdüm içerisinde Jeoloji mühendisinin yönlendirmesi,
 10. Yerleşime uygunluk haritalarının plana entegrasyonu sürecinde yaşanan sıkıntıların ortadan kaldırılması,
 11. Üniversitelerin şehir ve bölge planlama bölümlerinde “Çevre ve Kent Jeolojisi”, jeoloji mühendisliği bölümlerinde ise “Çevre Jeolojisi ve Kent Planlama” derslerinin okutulması,
 12. Her plan kademesinde jeolojik verilerin kullanılması ve yerleşime uygunluk analizinin yapılması,
 13. Jeoloji mühendislerinin yapacağı iş ve işlemlerin net olarak ortaya konulması,

Afetler, planlama ve karar verme süreçlerinde mevcut yasa ve yönetmelikler ile yeni öneri neler olmalıdır?

1. Yasal mevzuatlardaki eksikliklerin giderilmesi,
2. Yönetmelik ve genelge düzeyinde mevzuatın geliştirilmesi,
3. Yasa düzeyinde yapılacak yeni düzenlemelerde çevre ve afete duyarlılığının vurgulanması,

Afet tehlike ve risk haritaları nasıl hazırlanmalıdır?

1. Olası (Probabilistik) ve belirleyici (deterministik) yöntemlerden yararlanarak tehlike ve risk haritalarının hazırlanması,
2. Risk azaltma yöntemlerinin net olarak ortaya konulması,
3. Afet senaryolarını/kurgularını arttırmak,
4. Afetlere yönelik sigortalama anlayışının gelişmesi/değiştirilmesi,
5. Afetlerden sonra jeolojik çevrede meydana gelen değişimlerin çevreye etkilerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların yapılması ve bunların mevzuatta yerini alması,

3. Oturum: Türkiye’de oluşabilecek doğa kaynaklı afet tehlikeleri nelerdir?

Bu oturum kapsamında ele alınan konuların alt başlıkları aşağıda verilmiştir:

- Doğa kaynaklı afetler,
- Afet öncesi planlama ve zarar azaltma çalışmalarındaki uygulama eksiklikleri,

- Afet sonrası planlama,
- Afet kültürünü geliştirici çalışmalar,
- Kamu spotu çalışmaları,
- Türkiye volkanları ve volkanik faaliyetler,
- Volkanik faaliyetler hakkında üniversiteler veya yetkili kurumların çalışmaları ve geçmişten günümüze volkanik faaliyetler, izleme, gözleme çalışmalarının yapılması,
- Yakın tarihli aktif volkanik etkinlik envanterinin ortaya konulması,
- Volkanik faaliyet çalışmalarında arkeoloji, jeoloji ve jeofizik mühendislerinin ortaklaşa çalışması ve senaryoların ortaya koyması,
- Volkanik faaliyet etki alanlarının 1/1000 ve 1/5000 ölçekli haritalarının hazırlanması ve çevresel etkisinin değerlendirilmesi,
- Türkiye ve deprem gerçeği,
- Deprem gerçeğinin topluma ve farklı disiplinlere anlatılması,
- Aktif fay zonları çalışmaları kapsamında 1/1000 ve 1/5000 ölçekli aktif fay zonları haritalama çalışmalarının tamamlanması,
- Yerleşime uygun olmayan alanların değerlendirilmesi,
- Afetlerden korunmak amacı ile toplanma alanlarının oluşturulması,
- AFAD, KOERİ ve yerel ölçekteki sismik ağ işleten kurum/kuruluşlara ait deprem verilerinin ortak bir kurumda toplanıp paylaşımına açılması,
- Deprem tehlike ve risk haritalarının oluşturulması bu haritalar ile planlamaya yön verilmesi,
- Verinin güvenilirliğine yönelik şeffaflığın sağlanması,
- Kurumlar arası yetki karmaşası ve çalışmalarının giderilmesi,
- Türkiye ve tsunami gerçeği,
- Tsunami konusunda akademik çalışmaların teşvik edilerek bu konuda projeler üretilmesi,
- Kütle hareketleri,
- Kütle hareketlerinin 1/1000 ve 1/5000 ölçekli haritalarının hazırlanması ve çevresel etki alanlarının belirlenmesi,
- Kütle hareketleri konusunda ilgili kurum/kuruluşlar arasında sağlıklı eşgüdümün ve işbirliğinin yapılması,
- Tehlike arz eden jeolojik malzemelerin kentleşme ve yerleşim açısından değerlendirilmesi,

Sonuç olarak aşağıda sunulan nihai değerlendirme yapılmıştır:

Her yıl deprem başta olmak üzere tsunami, volkanik aktivite, sel, heyelan, göktaşı düşmesi, siklonik hava olayları (kasırga, hortum vs.), toz fırtınaları, aşırı kış ve yaz koşulları, çığ, yıldırım ve rip (çeken) akıntısı gibi pek çok doğa kaynaklı afet insanları etkilemekte; bazen de yol açtığı can ve mal kayıplarıyla kalıcı travmalara neden olmaktadır.

Bu sayılan afetlerin en azından bir bölümü (özellikle tropikal afetler, volkanik faaliyetler) ülkemizde pek yaşanmamaktadır. Ancak, aşırı kış ve yaz koşulları, taşkın/sellenme ve heyelanlar, şiddetli fırtına ve hortumlar, toz fırtınaları, çığ ve yıldırımlar ile kıyılarda boğulmalara yol açan akıntılar gibi diğer doğa kaynaklı afetler önemli sıklıkta; deprem ve tsunamiler ise zaman zaman yaşanmakta ve önemli çevresel etkilere yol açmaktadır.

Doğa kaynaklı afetler, insanlığın yazgısı değildir. Önlenebilir ya da önlenemez olsun tüm doğa kaynaklı tehlikelerin risk analizlerini yapmak, etkin yöntemleri planlamak ve sonuçta afet zararlarını azaltmak için çevre jeolojisi uygulamalarının etkili bir biçimde kullanılması mümkündür. Bunda da jeoloji mühendislerine ve deprem konusunda bilgi sahibi olan tüm paydaşlara büyük iş düşmektedir. Doğa kaynaklı afetlerde jeoloji mühendislerinin çözüm ortağı oldukları ve önemli hizmetler verebilecekleri kamuoyunun ve karar vericilerin bilgisine sunulmalıdır. Afet zararlarını aza indirmek adına gösterilen çabalar artık gönüllülüğten öte, yeni bir iş kolu haline gelmiştir. Bu iş sektörünün en önemli paydaşlarından biri de jeoloji mühendisidir.

Afetlerin olası çevresel etkilerinin belirlenmesi ve bunun mekânsal planlara entegrasyonu sağlanmalıdır. Söz konusu entegrasyon çerçevesinde riskli bölgelere dair acil eylem planları hazırlanmalıdır. Bu kapsamda her planlama kademesinde; arazinin kullanımı ve doğanın koruma dengesinin **çevre ve afete duyarlı sürdürülebilir planlama** anlayışı çerçevesinde belirlenmesi gerekmektedir. Bu yaklaşımın gerçekleştirilmesi için imar, afet, yapı ve çevre mevzuatları arasında anlayış birliği oluşturulması ve mevzuatın bu ekseninde geliştirilmesi gerekmektedir.

Afetlerin çevresel etkileri konusunda ülkemizde gerçekleştirilen bilimsel çalışmaların sayısı arttırılmalı ve uygulama alanları geliştirilmelidir. Çok disiplinli bir çalışma gerektiren bu alanda jeoloji mühendisliği hizmetleri önemli bir işleve sahiptir. Bu konunun **jeoloji mühendisliği ve özellikle çevre jeolojisi eğitiminde** bütün boyutları ile değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda lisans eğitiminde Çevre Jeolojisi, Afet Yönetimi ve Mekânsal Planlamalara yönelik eğitimlerin verilmesi zorunlu görülmektedir.

2. ÇEVRE JEOLJİSİNİN BÜYÜK MÜHENDİSLİK YAPILARININ ÇEŞİTLİ EVRELERİNDE ORTAYA ÇIKAN SORUNLARA YAKLAŞIMI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Eş Başkanlar: Sedat TÜRKMEN ve Hakkı ATIL

Yazmanlar: Özlem YILDIZ ve Ünal ERTÜRK

ÖZET

21. Yüzyıl'ın ilk yarısında insan nüfusuna bağlı olarak kaynakların kullanımının artması ve insanların çeşitli ihtiyaçlarını karşılayacak büyük mühendislik yapılarına gereksinim olması; su toprak, hava, mineral enerjisi ve mühendislik yapılarının yer seçimi ile kaynakları kullanmamız hakkında vereceğimiz kararlar çevre jeolojisi perpektifinde son derece önemli sonuçlar doğurmakta ve yaşam kalitemizi belirlemektedir.

Bilimsel bilgi ile desteklenmiş değerler ve vereceğimiz kararlar bitkileri, hayvanları, suyu ve havayı; diğer bir deyişle kendi geleceğimiz için biz ve tüm canlıların bağlı olduğu eko sistemlerden oluşan çevreyi içeren daha geniş bir topluluğu etkilemektedir. Çevre jeolojisi, jeolojik bilginin toplum ve fiziksel çevre arasındaki her türlü ilişkiye uygulanmasıdır. Kişilerin ve toplumun karşı karşıya olduğu önemli çevre sorunlarında jeolojinin nasıl rol oynadığını belirlemeye yönelik çalışmalar çevre jeolojisini doğurmuştur.

Çevre jeolojisi kapsamında yerin yapısı, Yer süreçleri ve doğa kaynaklı afetler, kaynakların kirlenmesi, büyük mühendislik yapıları ve bunların etkileri ile toplumun bilinçlendirilmesi gibi başlıklar ele alınmaktadır. Büyük mühendislik yapılarının yer seçiminde depremler, heyelanlar, volkanlar, kıyı süreçleri gibi olaylar ve bu yapıların oluşturacağı ekosisteme yönelik çevresel etkiler ile sürdürülebilir bir çevrenin oluşturulması, ele alınması gereken önemli konuları oluşturmaktadır. Bu konularda doğal yaşamın, insanın ve toplumun, geniş anlamıyla çevrenin korunmasını hedeflemektedir.

GİRİŞ

Kentleşme, baraj-HES, tünel, köprü, deniz-hava limanları, termik santraller, nükleer santraller gibi Büyük Mühendislik Yapıları'nın planlama, projelendirme ve inşaat evresi ile işletme evresinde çeşitli çevresel etkiler ortaya çıkmaktadır. Ancak, bu etkilerin en aza indirilmesi için alınacak önlemler konusunda, yasal açıdan ÇED (Çevresel Etki Değerlendirme) raporları istenmesine karşın, bu raporların hazırlanmasında çevre jeolojisinin birikimleri yeteri kadar gözetilmediği için önemli sorunlar yaşanmaktadır. Ortaya çıkan sorunlar, başta depremler, heyelanlar, volkanlar gibi doğa kaynaklı afetler, doğal kaynakların ve havanın kirlenmesi, ekosistem ve sürdürülebilir bir çevrenin

altyapısını oluşturmada karşılaşılan yetersizliklerden kaynaklanmaktadır.

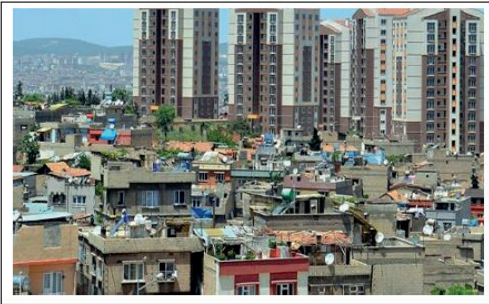
Bu evrelerin her birinde teknik ya da yasal açıdan ortaya çıkan sorunların (uluslararası ve ulusal mevzuat açısından) yanı sıra, eğitimden kaynaklanan ya da beşeri uygulamalardan ileri gelen sorunlar da eklenmektedir. Ortaya çıkan sorunları aşmak için, toprak, su, hava, gürültü, sosyo-ekonomik ve ekolojik ortamlarda ortaya çıkması olası çevresel etkilerin belirlenmesinde ve bu etkilerin denetiminde çevre jeolojisinin katkısı zorunludur.

Doğa kaynaklı afetlerden ileri gelen can ve mal kaybının en aza indirilmesi, çevre jeolojisi açısından yer seçimi ve arazi kullanımının planlanması ile sağlanabilir. Doğa kaynaklı afetler başlıca, deprem, heyelan, sel ve taşkın, zemin sorunları, erozyon ve çökel oluşumu, karstik yapılar ve ilgili (çökme, obruk oluşumu, çözünme ve dönüşüm vd.) sorunlar, volkanik etkinlik, çığ ve tsunami biçiminde sıralanabilir. Büyük Mühendislik Yapıları'nın yönetiminde, doğa kaynaklı afetlerin tanımlanması, oluşum mekanizmaları, doğa kaynaklı risk haritaları, öngörü kestirim çalışmaları, çevresel etkileri, acil eylem planları öncelikle gözetilmesi gereken hususlardır.

Aşağıda kentleşme, baraj-HES, termik ve nükleer santrallerle ilgili teknik açıdan ve yasal mevzuat açısından bazı hususlarla birlikte ÇED uygulamalarına dair bazı değerlendirmeler sunulmuştur.

KENTLEŞME VE ÇEVRE JEOLJİSİ

Kentlerin giderek büyümesi imar, planlama, altyapı, ulaşım, çöp, su ve atık su gibi konularda mevcut sorunları çeşitlendirmiş ve daha da büyümüştür (Şekil 1 ve 2). Su havzaları, kimi kentlerde risk altındadır. Madencilik faaliyetleri kimi kentsel alanlarda yeni sorunlar yaratır hale gelmiştir. Dolayısıyla birçok jeolojik faktörler, mevzuatın parçası olarak kentsel planlamalarda ve kentin unsurları (yol, altyapı, atık su, su temini, çöp depolama sahaları, organize sanayi bölgeleri, liman, havaalanı gibi) değerlendirilirken gözetilmektedir. Bu hususların bazıları, çevre mevzuatında da yer almakta ve en azından bir bölümü bazı çalışmalarda değerlendirilmektedir.



Şekil 1. Çarpık kentleşmeden bazı örnekler



Şekil 2. Hatalı kentleşmeden bir örnek

Kentsel planlama, çok disiplinli bir çalışma olup, bir bölgenin yerel jeolojisi, yapısal jeoloji ve hidrojeoloji gözetilerek, riskli alanların ve uygun alanların araştırılıp, haritalanmasını gerektirmektedir. Aslında, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı mülga Afet İşleri Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan 2008/10337 Genelge ile imar planlarının yapımına esas jeolojik ve jeoteknik etüdlerle ilgili yapılacak işlemler tanımlanmıştır. İmar planına veri olan jeolojik, jeoteknik etüd raporlarının ve imar planlarının, henüz yapılaşmaya açılmamış alanlarda değerlendirilmesi zorunludur. Bu genelgeye göre; belediye mücavir alan sınırları içinde ve dışında yapılacak imar planları (yeni, revizyon, ilave, mevzii) için yapılacak etüdlere, plana konu olan alanlarda yerleşim açısından sakıncaların bulunup bulunmadığı, varsa alınması gereken önlemler konusunda ve ayrıntılı jeolojik inceleme yapılması gereken alanlarla ilgili açıklamalara rapor ve planın ölçeğinde pafta bilgileri verilir.

Tüm çabalara karşın, yer seçimi ölçütleri gözetilmediği için ya da yapı tasarımındaki hatalar nedeniyle, çeşitli sorunlar yaşanmaktadır. Örneğin, bir deprem sonrası görüntü Şekil 3’de, depremde oluşan sivilaşma nedeniyle meydana gelen hasar Şekil 4’de, taşkın sonucu oluşan başka bir görüntü Şekil 5’de sunulmuştur. Ayrıca, Büyük Mühendislik Yapıları, özellikle otoyol güzergâhları gibi yapılar için heyelan türü doğa kaynaklı afetlere (Şekil 6) dair ayrıntılı etütlerin yapılması gerekmektedir.



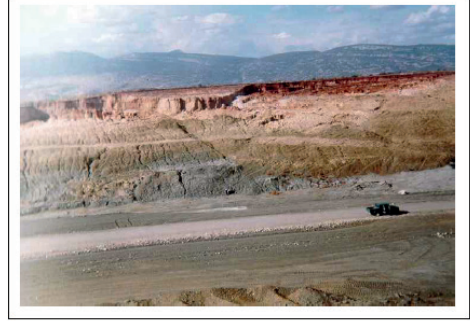
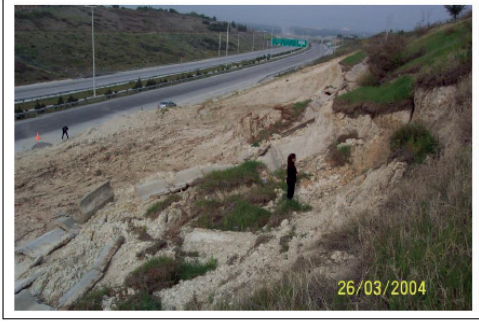
Şekil 3. Depreme bağlı yıkılmalar (1999 Marmara Depremi, Adapazarı).



Şekil 4. Deprem sonucu oluşan sıvılaşmaya bağlı yıkılmalar (1999 Marmara Depremi).



Şekil 5. Taşkın ve selin etkilediği yerleşim alanlarından bir görünüm (Bartın).



Şekil 6. Oto yol güzergahında meydana gelen heyelanlar (Tarsus – Mersin Otoyolu).

Jeolojik, jeoteknik etüd raporları, ilgili belediye ve valiliklerce yapılabileceği gibi, özel mühendislik bürolarına ya da üniversitelere de yaptırılabilir. Bakanlar Kurulunun 18/04/1996 tarih ve 96/8109 sayılı kararı ile belirlenen Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası baz alınarak 1996 yılından önce yapılmış olan jeolojik, jeoteknik etüd raporlarında gerekli revizyonların yapılması zorunlu kılınmıştır. Kentleşme olgusunu, mevzuat açısından değerlendirirsek jeolojik konuları da içeren düzenlemelerle birlikte pek çok kent unsuru elemanlarına dair düzenlemeler, ÇED yönetmeliği ekleri içinde yer almaktadır (ÇED Yönetmeliği, 2014; Ek-1 ve Ek-2 listeleri).

ÇED yönetmeliği çerçevesinde, kentsel dönüşüm sırasında (Şekil 7) yaşanması olası çevresel sorunları aşmak üzere çevre jeolojisinin birikimlerinden yararlanarak çeşitli önlemler alınabilir.



Şekil 7. Kentsel dönüşüm yasa gereği yıkılan binalardan örnek.

BARAJLAR VE ÇEVRE JEOLJİSİ

1935 yılında Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü, 1954 yılında Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün kurulması ile HES'lerin kamu örgütlenmesi aracılığıyla yapımı ve işletilmesi süreci ağırlık kazanmıştır. 2000'li yılların başından itibaren özel hukuk hükümlerine göre işleyecek elektrik enerjisi piyasası oluşturulmuş, bağımsız düzenleyici kurum olarak EPDK (Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu) kurulmuştur. HES'ler açısından kamu, düzenleyici konumuna gelirken, DSİ ile birlikte özel kurumların da HES yapmasının önü açılmıştır.

2001 yılında 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu yayımlanmıştır. 4628 sayılı Kanun'la enerji piyasasının bağımsız düzenlenmesinin ve denetiminin sağlanması için 4628 sayılı Kanun ile Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu kurulmuş, daha sonra 18/4/2001 tarihinde 4646 sayılı Doğal Gaz Piyasası Kanunu ile kurumun adı Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu olarak değiştirilmiştir.

Su kullanım hakkı anlaşmasına ilişkin usul ve esaslar 26.06.2003 tarih ve 25150 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Elektrik Piyasasında Üretim Faaliyetlerinde Bulunmak Üzere Su Kullanım Hakkı Anlaşması İmzalanmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkındaki Yönetmelik'le düzenlenmektedir. DSİ ve şirketler arasında su kullanım hakkı anlaşması imzalanmaktadır. Yönetmelik'e göre, su kullanım hakkı anlaşması, hidroelektrik enerji üretim tesislerinin su kullanımına ilişkin işletme esaslarını ve DSİ'ye ödenecek bedellerin ödeme şeklini belirleyen yazılı hükümlere ve şartlara göre DSİ ile şirket arasında akdedilen anlaşmayı ifade etmektedir (Madde 4.1).

12 Mayıs 2015 ve 39353 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan "Su Yapıları Denetim Hizmetleri Yönetmeliği'ne göre her türlü su yapıları ile hidroelektrik enerji üretim tesisleri kapsamında bulunan baraj, regülatör, her türlü tünel ve galeriler, iletim kanalı, borulu isale hattı ve üzerinde yer alan tüm sanat yapıları, yükleme havuzu, dolusavak, kuyruk suyu yapıları, şantiye içi ulaşım ve taşıma yolları ve benzeri yapılar, enerji yapılarını teşkil eden tüm sanat yapıları ve bunlara ait hidro-mekanik ekipmanlar ile diğer her türlü su yapılarının proje onayları, inşaat ve montaj denetimleri ve kabul işlemlerinin DSİ tarafından yapılması ile denetim hizmetinin 4/1/2002 tarihli ve 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu kapsamında satın alınmasını kapsar.

Barajlara dair ayrıntılara yakından bakmakta yarar vardır. Genel bir barajlara yapısı Şekil 8'de, tamamlanmış bir baraj ise Şekil 9'da sunulmuştur. Şekil 10'da ise akarsuların tünel ve kanalla çevrilmesi ile yapılan bir HES yapısı görülmektedir.



Şekil 8. Baraj Tesisi (Berdan Barajı, Tarsus).



Şekil 9. Tamamlanmış bir baraj.



Şekil 10. Akarsuların tüneller ve kanallarla çevrilmesi ile yapılan bir HES (Birkapılı HES, MUT).

Baraj Yapılarında Jeolojik ve Jeoteknik Çalışmalar

Jeolojik Çalışmalar: Proje sahasında bulunan jeolojik birimlerin özelliklerini ortaya çıkarmak amacıyla; birimlerin litolojisi, yaşı, ayrışma ve bozunma durumu; tabaka, şistozite, kıvrım, eklem, çatlak, fay, gibi süreksizlikleri; birbirleriyle ilişkileri, konumları, karstlaşma vb. özelliklerini belirleyerek, harita, kesit ve raporlarını hazırlama çalışmalarıdır.

Jeoteknik Çalışmalar: Yapı yerlerinde bulunan jeolojik birimlerin duraylılık, geçirimsizlik, taşıma gücü, yük altında elastik/plastik davranış, sıvılaşma, şişme, oturma, kazı klasi, kazılabilme, delinebilme, sertlik, deformasyon modülü, Poisson oranı, kayma modülü, kohezyon, içsel sürtünme açısı, heyelan, akma, düşme, devrilme vb. jeoteknik bilgilerin/ verilerin toplanarak, değerlendirilmesi amacıyla, yerinde ve laboratuvar çalışmaları ile detaylı mühendislik jeolojisi harita, kesit ve raporlarını hazırlama çalışmalarıdır.

DSİ Genel Müdürlüğü tarafından planlanan, projelendirilen, inşa edilen, denetimi ve danışmanlığı yapılan baraj, gölet, hidroelektrik santral (HES), regülatör, pompa istasyonu, arıtma tesisi, atıksu, kanal, tüneller, cebri boru, yükleme havuzu, isale hattı, su deposu, köprü, bina vb. yapıların jeolojik/jeoteknik etütleri yapılacak, elde edilen verilerle projenin yapılmasına yönelik jeolojik ve jeoteknik değerlendirmeler yapılarak JEOTEKNİK ETÜT RAPORU hazırlanır.

Jeoteknik etüt **çalışmaları** aşağıdaki sırayı izler:

- Ön İnceleme,
- Planlama,
- Kesin Proje,
- Uygulama
- Uygulama Sonu aşamalarından oluşmaktadır.

Bu çerçevede, temel araştırmaları, kaya ve zemin mekaniği çalışmaları, laboratuvar deneyleri, güzergah etüdü, hidrojeoloji, karst hidrojeolojisi ve jeofizik çalışmaları yapılır.

Temel Araştırmaları: Temel sondaj kuyusu, araştırma galerisi/şaftı/yarması/çukuru, deneme enjeksiyonu, yerinde deneyler gibi jeoteknik tasarım ve modellemeye hizmet eden her türlü çalışmalardır. Doğal Yapı Malzemesi Çalışmaları: Baraj, gölet gibi su yapılarının gövde dolgu inşaatları ile kanal, dolusavak, regülatör gibi diğer yapıların beton agrega ihtiyaçlarını karşılamak amacı ile planlanan, araştırma çukuru ve temel sondajları ile rezerv ve indeks özelliklerinin belirlenmesini kapsayan çalışmaların bütünüdür. Doğal yapı malzemesi araştırmaları “DSİ Doğal Yapı Malzeme Etütleri Şartnamesi” kapsamında yapılarak ayrı bir rapor halinde hazırlanır.

Kaya ve Zemin Mekaniği Çalışmaları: Yapıların temel-kaya veya temel-zemin etkileşimi, taşıma gücü ve oturma miktarı, gerilme/deformasyon ilişkilerinin belirlenmesi, yamaç ve kazı duraylılığı ile sıvılaşma riskinin incelenmesinde kullanılacak kaya veya zeminlerin mekanik parametrelerinin yerinde ve laboratuvarda tayini amacıyla yapılan çalışmalardır. Yerinde (In-Situ) Deneyler: Temel sondaj kuyusu, araştırma galerisi/şaftı/yarması/ çukurunda yerinde yapılan deneylerdir.

Laboratuvar Deneyleri: Temel sondaj kuyusu, araştırma galerisi/şaftı/yarması/ çukuru veya araziden alınan bozulmuş ve bozulmamış (UD) örnekler üzerinde yapılan deneylerdir.

Jeofizik Çalışmaları: Yapı yerlerinde yapılan deprem risk analizi, vibrasyon, elektrik, rezistivite, sismik, kuyu logları vb. çalışmalardır.

Güzergh Etüdü: Tünel, galeri, kanal, isale hattı, cebri boru, yol vb. yapıların güzergahlarının sağ ve solunda 250 m olmak üzere jeolojik/jeoteknik çalışmaları kapsar. Projenin özelliklerine göre bu genişlik İDARE tarafından değiştirilebilecektir.

Hidrojeoloji, Karst Hidrojeolojisi ve Jeofizik Çalışmaları:

- Temel zemin araştırmaları kapsamında yukarıdaki çalışmalara ilave olarak proje özellikleri ve jeolojik koşullara bağlı olarak hidrojeoloji, karst hidrojeolojisi ve jeofizik çalışmaları yapılır.
- Proje alanının detaylı hidrojeolojik çalışmaları istendiği takdirde “DSİ Hidrojeolojik Etüt Şartnamesi” ne göre çalışmalar yapılır.

- Yapı yerlerinde beton temas suyu olarak kullanılacak su kaynaklarının uygunluğunu ortaya koymak için, su kimyası analizleri yapılır.

Barajların Faydaları ve Çevresel Etkileri

Öncelikle, barajların faydaları kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Tarım alanlarının zamanında ve yeterli olarak sulanmasını sağlar.
2. Hidroelektrik enerji üretir.
3. İçme, kullanma ve endüstri için gerekli suyu düzenli ve sürekli sağlar.
4. Yerleşim ve tarım alanlarını taşkınlardan korur.

Bu sayılan yararları yanında baraj yapımında özellikle dikkat edilmesi gerekli konuların da olacağını hatırlatmak gerekir. Bunlar:

1. Doğal dengenin bozulması, -İklim Değişimleri Üzerindeki Etkileri,
2. Göl sahası içinde kalan tarım alanlarının ve doğal kaynakların kullanılamaması,
3. Göl sahası içinde kalan yerleşim merkezlerinin nakli,
4. Göl sahası içinde kalan yol, köprü vb. yatırımların yerine yeni yatırım yapma ihtiyacı,
5. Yer altı su seviyesinin yükseltilmesi dolayısı ile meydana gelen olumsuz etkiler,
6. Su yükünün artması dolayısı ile meydana gelebilecek tehlikeli heyelanlar ve diğer jeolojik olaylar,
7. Artan su buharlaşması dolayısı ile kullanılabilir su miktarının azaltılması,
8. Akarsuların taşkın mevsimlerinde birlikte getirdikleri toprak gücünü artıran besleyicilerden bilhassa delta ovalarının mahrum kalması,
9. Suyun içinde taşınan maddelerin azalması nedeni ile baraj mansabında daha fazla yatak oyulması,
10. Kıyı erozyonunun artması,
11. Göl alanında kalan tarihi eserler,
12. Delta Gerilemesi (Bafra deltasında 30 yıllık süreçte yaklaşık 1 km kadar bir gerileme hesaplanmıştır)
13. Barajların Tarım Alanlarına Dolaylı Etkisi tarım alanlarındaki topraklarda tuzlanma başta olmak üzere bazı sorunlar
14. hidrolojik/hidrojeolojik döngüde etkisi sonucu akifer yapıda değişimler

4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'nun amacında, elektriğin yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreyle uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması vurgulanmaktadır. Ancak Kanun'da öngörülen "çevreyle uyumlu olma" vurgusu elektrik

arızının artırılması ve özel sektör yatırımlarının teşvik edilmesi noktasında yetersiz kalmıştır.

HES yapımının teşviki amacıyla tarım topraklarının ve mera alanlarının kullanımına ilişkin kanunlarda değişiklikler yapılmıştır. Tarım topraklarının korunması ve amacına uygun kullanılması amacıyla 19.07.2005 tarih ve 25880 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu’na göre, mutlak tarım arazileri, özel ürün arazileri, dikili tarım arazileri ile sulu tarım arazileri tarımsal üretim amacı dışında kullanılamaz. Ancak alternatif alan bulunmaması ve yetkili Kurulların uygun görmesi koşuluyla, yasada sayılan durumlar için tarım toprakları kullanılabilir (Madde 13). 2008 yılında 5751 sayılı Kanun’la 5403 sayılı Kanun’a eklenen madde ile Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu’nun talebi üzerine 20.2.2001 tarihli ve 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu uyarınca yenilenebilir enerji kaynak alanlarının kullanımı ile ilgili yatırımları için tarım topraklarının kullanımının önü açılmıştır.

Aynı şekilde meraların korunmasını amaçlayan 28.2.1998 tarihinde 23272 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 4342 sayılı Mera Kanunu’nun 14. maddesine göre, tahsis amacı değiştirilmedikçe mera, yaylak ve kışlaktan bu kanunda gösterilenden başka şekilde yararlanılamaz. Ancak, bu kanuna veya daha önceki kanunlara göre mera, yaylak ve kışlak olarak tahsis edilmiş olan veya kadimden beri bu amaçla kullanılan arazilerin kanunda sayılan durumlarda tahsis amacı değiştirilebilir. 2008 yılında 5751 sayılı kanunla 4342 sayılı kanuna eklenen madde ile Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu’nun talebi üzerine, 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu hükümlerine göre, elektrik piyasası faaliyetleri için meralar kullanılabilir.

Tarım toprakları ve meraların yanı sıra doğal ve arkeolojik sit alanları, milli parklar gibi alanlarda HES yapılacaksa, HES’lerin kısa ve uzun vadeli tüm baraj yapımı çok amaçlı (HES, Sel-Taşkın önleme, Sulama) olan büyük projeler olarak karşımıza çıkmaktadır. Proje kapsamında yer alan bina, yol, servis yolu, tünel gibi amaçlar için gerçekleştirilen her türlü hafriyatlar; bitki örtüsü tahribatlarına, yamaç dengelerinin bozulmasına, kütle hareketlerine ve her türlü erozyonel gelişime, özellikle magmatik kayaları üzerinde hızla gelişen ayrışma faaliyetlerinin şiddetlerinin artmasına ve ayrışma ürünü enkaz örtüsünün kalınlaşmasına neden olacaktır. Bu olaylar inşaat bitiminden sonra da devam edecektir.

Barajlarda Çevre Mevzuatı Açısından ÇED Çalışmaları

Çevre mevzuatı açısından günümüzde projeler ile ilgili planlama çalışmaları kapsamında ÇED raporları hazırlanmaktadır. Özellikle inşaat aşamasında çeşitli çevresel sorunlar yaşanmaktadır. Şekil 11 ve 12’de barajların inşaat evresindeki çevresel etkilerinden bazı görüntüler sunulmuştur. ÇED mevzuatı açısından DSİ ÇED Raporları hazırlamakla yetkili kuruluşlar arasındadır. Devlet Su İşleri’nin projelerinden 145 ÇED Raporu (Baraj- HES) ve 2480 Proje Tanıtım Dosyası (Baraj-HES-Akarsu yatağı düzenleme projeleri), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından onaylanmıştır. 6.150 adet su kalitesi gözlem çalışması

yapılmıştır. Barajların projelendirilmesi çalışmalarını yapan, denetleyen kurum olarak DSİ'nin barajların çevresel etkilerine yönelik değerlendirme yapması, tartışılması gereken bir konudur. Projelerin çevresel etki değerlendirmesi özel formatı, proje özelliklerine göre değişmektedir.



Şekil 11. Pamukluk Barajı inşaat evresi (Mersin).



Şekil 12. Karareis Baraj inşaat evresi (İzmir).

TERMİK SANTRALLER VE ÇEVRE JEOLJİSİ

Termik enerji santralleri için proje sahasının genel jeolojik ve hidrojeolojik çalışmaları yapılır. Deprem ve göçme riski olan alanlar ile diğer açılardan sakıncalı alanlar göz önüne alınarak yerel zemin koşullarını ayrıntılı mühendislik jeolojisi çalışmalarıyla santral yeri, kül depolama sahaları için uygun sahalar belirlenir. Termik santrallerin çevresel etkileri kömür madenciliğiyle birlikte ele alınmalıdır. Çevresel jeoloji çalışmaları kapsamında termik santrallerin hava (Şekil 13) ve su kaynakları üzerinde yarattığı olumsuz etkilerin boyutlarının ortaya konulması gerekir. Termik santrallerde genellikle kömür kullanılmaktadır. Dolayısıyla, kömür sahalarının da hidrojeolojik, hidrojeokimyasal, jeokimyasal çalışmalarının yapılmasında yarar vardır.

Ayrıca, atık suların ve kül depolama sahaları sızıntı sularının hidrojeolojik etkilerinin değerlendirilmesi; kül depolama sahaları işletme aşamasında duraylılık; termik santral işletme ve kapanış sonrasına yönelik yeraltı sularının izleme planlanması yapılmalıdır. Ek olarak, kömür sahalarındaki faaliyetin bölgesel hidrojeolojik sisteme etkilerinin saptanması çalışmaları ve buna yönelik hidrojeolojik modelleme çalışmalarının yapılması gerekir. Tesisin su ihtiyacının yeraltı suları ile karşılanması durumunda hidrojeolojik çalışmalar yapılarak, yeraltı sularının kalitesi, yeraltı sularının tüketiminin yerel ve bölgesel hidrojeolojik yapıya etkileri, işletme ve kapanış dönemine yönelik olarak ele alınmalıdır.



Şekil 13. Termik bir santralin işletme (üretim) aşamasında oluşturduğu hava kirliliği

Termik Santrallerin ve Kömür Madenciliğinin Çevresel Etkileri ve Yasal Çerçeve

Termik santrallerde önce baca gazı emisyonlarından kaynaklı asit yağmurları oluşur. Asit yağmurları da su ve toprak kirliliğini oluşturur. Büyük miktarlarda su tüketimi, atık su sorununa yol açar. Kullanılan kömür nedeniyle, büyük boyutlarda kül depolama alanları ortaya çıkar (Şekil 14 ve 15). Küller, geniş yer kaplarlar ve sızıntı su sorunu da oluştururlar.

Kömür madenciliği gerek akarsu, göl gibi yüzey sularının, gerekse yeraltı suyu hidrolojisini ve kalitesinin bozulmasına yol açan bir faaliyettir.



Şekil 14. Afşin – Elbistan Termik Santrali ve kül depolama sahası



Şekil 15. Afşin – Elbistan Termik Santrali kül depolama sahasından bir görüntü

Kömür işletmelerinde, Asidik Maden Drenajı (AMD) ile yüzey ve yeraltı su kirliliği oluşur. Yeraltı ve açık ocak işletmeleri hidrojeolojik yapıyı etkiler. ÇED mevzuatında termik santraller çevresel etki değerlendirmesi yapılırken, özellikle ÇED sürecinde termik santral projeleri ile ilgili tüm yasalar ve yönetmelikler de dikkate alınmalıdır. Bu yasa ve yönetmeliklerin büyük bir bölümü aşağıda sunulmuştur:

- Çevre Kanunu
- İş Kanunu
- Su Ürünleri Kanunu
- Yeraltı Suları Hakkında Kanun
- Umumi Hıfzısıhha Kanunu
- Milli Parklar Kanunu
- Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu
- Kıyı Kanunu
- Orman Kanunu
- Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu
- Mera Kanunu
- İmar Kanunu
- Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanun
- Belediye Kanunu
- Büyükşehir Belediyesi Kanunu
- Turizme Teşvik Kanunu
- Maden K– Elektrik Piyasası Kanunu
- Doğal Gaz Piyasası Kanunu
- Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği
- Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği
- Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
- Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
- Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği
- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği– Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- Su Ürünleri Yönetmeliği
- Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik
- Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
- Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği
- Zararlı Madde Ve Karışımların Kısıtlanması ve Yasaklanması Hakkında Yönetmelik

- Kimyasalların Kaydı, Değerlendirilmesi, İzni ve Kısıtlanması Hakkında Yönetmelik
- Radyoaktif Madde Kullanımından Oluşan Atıklara İlişkin Yönetmelik
- Hafriyat toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliğı
- Toprak Kirliliğinin Kontrolü Ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik
- Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu Uygulama Yönetmeliğı
- Sulak Alanların Korunması Yönetmeliğı
- Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşmenin Uygulanmasına Dair Yönetmelik
- Yeraltı Sularının Kirlenmeye Ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik
- Yaban Hayatı Koruma ve Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları ile İlgili Yönetmelik
- Karayolları Trafik Yönetmeliğı
- İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik
- İş Sağlığı ve Güvenliğı Yönetmeliğı
- Çevre Denetimi Yönetmeliğı
- Madencilik Faaliyetleri ile Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliğı
- Maden Yönetmeliğı

Termik santral projelerinin ÇED raporları, ÇED Yönetmeliğı Ek I ve Ek II' de tanımlanan kurulu güçlerine göre hazırlanmaktadır. ÇED Raporunun içeriğı, ÇED sürecinde Bakanlık tarafından verilen, projeye özgü özel rapor formatında belirlenir. Bu formatta proje sahasının jeolojisi, kül depolama sahasının jeolojisi, deprensellik, jeolojik açıdan sakıncalı bölgeler, su kirliliğine yönelik alınacak önlemler, işletme ve kapanış döneminde su kaynaklarına yönelik izleme programları yer alır. Kömür sahaslarının ÇED raporunda ele alınma biçimi, oluşturulan projenin formatına göre değişiklik gösterir. Tüm bu kanun ve yönetmelik hükümlerine karşın birçok termik santral projesi ÇED sürecinden geçmiştir. Oluşturulan enerji politikalarına göre, 2020 yılına kadar yerli kömüre dayalı 5 bin megavatlık termik santrallerin kurulması hedeflenmektedir.

NÜKLEER SANTRALLER VE ÇEVRE JEOLJİSİ

Nükleer enerji üretimi ve kullanımı kapsamlı bir çaba gerektirmektedir. Örneğın bu konuda çevresel etkiler ele alınırken, yer seçimi ve uranyumun üretim süreçlerinden itibaren başlamak gerekmektedir. Ayrıca, nükleer tesislerin inşaat, işletme ve işletme sonrası evrelerinin her biri, çevresel etkiler açısından değerlendirilmelidir.

Yer seçimi

Nükleer tesislerin yer seçiminde, diğer önemli tesislerde olduğu gibi, öncelikle proje alanı ve yakın dolayına ait jeolojik, hidrojeolojik ve jeoteknik çalışmaların yapılmasında yarar vardır. Genel olarak coğrafik konum, nüfus dağılımı, ulaşım, sanayi ve askeri tesislerin uzaklığı gibi mevcut arazi kullanım biçimlerinin yanı sıra yörenin sismik durumu, sivilaşma, zeminin taşıma gücü, maksimum oturma, yeraltı su tablasının konumu ve hidrolojik özellikleri ile diğer doğal afetlerin bölgedeki potansiyelleri değerlendirilmelidir. Jeolojik süreçlerin başında sismik tehlikeler yer alır. Bölge, sismik açıdan günümüzde aktif olmasa bile, çok eski tarihi devirlerde depremler olmuşsa, bunların da mutlaka göz önüne alınması gerekmektedir. Tesis, kesinlikle eski de olsa fay hatları üzerinde ya da yakın dolayında kurulmamalıdır (Yılmaz, 2009 a ve b).

Nükleer tesislerin yer seçiminde denizin ya da büyük göllerin kenarları tercih edilmektedir. Bunun nedeni, reaktörün çalışması sırasında suya olan gereksinim ve ortaya çıkan proses sularının uzaklaştırılması ile ilgilidir. Ayrıca reaktörün proses suları bu gibi yerlerde standartlara uygun bir biçimde uzaklaştırılabilir. Bu arada tesisin deniz düzeyinden yüksekliği, tasarıma esas maksimum deniz suyu giriş sıcaklığı ve dalga yüksekliği, yeraltı su tablasının maksimum yüksekliği ve hidrolojik özellikleri ile kıyının gel-git aralığı gibi hidrojeolojik özelliklerin bilinmesinde yarar vardır.

Nükleer enerjinin üretiminin ve nükleer tesislerde kullanılmasının çevresel etkileri

Radyoaktif enerji kaynaklarının arama ve planlama, ocak işletmesi ve cevher zenginleştirilmesi ile kullanım evrelerine ilişkin çevresel etkilerin ayrı ayrı titizlikle ele alınması gereken konulardır. Ayrıca nükleer tesislere ilişkin yer seçimi ve inşaat evrelerinde de çevresel etkiler göz ardı edilmemelidir. Bu konularla ilgili bazı temel bilgiler aşağıda sunulmuştur (Yılmaz, 2009 a ve b).

Nükleer enerji hammaddelerinin üretim yöntemleri ve teknolojisinden ileri gelen çevresel sorunlar, nükleer santralde kullanılacak cevherin çıkarılması, işlenmesi, zenginleştirilmesi ve kullanılması aşamalarında oluşabileceği gibi, reaktörlerde atıkların işlenmesi ya da atık olarak depolanması sırasında, ya da sonrasında oluşmaktadır.

Örneğin, Nükleer enerji üretiminin en önemli sorunlarından biri de ortaya çıkan ve ömürlerini tamamlayamamış radioaktif atıklardır (Şekil 16). Cevherin çıkarılmasından, son ürün olarak atığın oluşmasına kadar geçen sürecin uluslararası ölçütlerle izlenmesi ve bu ölçütlere de uyulması gerekir.

Uyulması gereken ölçütlerin tümü insan sağlığının ve doğal çevrenin korunmasına yöneliktir. Nükleer enerji üretim tesisleri ile ilgili çevresel etki değerlendirmesi yapılırken, işletmeden dolayı insan ve diğer canlıların sağlığına olan etkiler irdelenmelidir.



Şekil 16. Nükleer santrallerin en önemli sorunları radioaktif atıklar.

Yasal çerçeve

Toplam ısı gücü 300 MWt (megawatt termal) ve daha fazla olan termik güç santrallerinin yanı sıra, diğer yakma sistemleri ve bu santrallerin kurulması ve sökümü gibi faaliyetler ÇED uygulamalarında Ek 1' listesinde yer almaktadır (ÇED Yönetmeliği, 2014). Bu çerçevede, nükleer yakıtların yeniden işlenmesi, uzaklaştırılması ya da cevher zenginleştirilmesi aynı sürece tabidir. Bu hammaddelerin üretiminin de başlı başına önemli çevresel sorunlara yol açacağı son derece açıktır.

Nükleer hammaddelerin yakıt olarak kullanıldığı bir nükleer santrallerin yapımı ve işletilmesi için yetkili kuruluşlardan lisans alınması gerekmektedir. Bu yetkili kuruluşlar, bulunduğu ülkenin kanunlarına ve yönetmenliklerine göre çalışmalarını sürdürür. Ülkemizde de bu konu ile ilgili kuruluş Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK)'dur. Halen ülkemizde gelişmiş bir nükleer enerji endüstrisi olmadığından bu tip sorunlar henüz mevcut değildir. Ancak önümüzdeki yıllarda bu teknolojinin de ülkemize girmesiyle karşılaşılacak tüm sorunların şimdiden gözetilip, alınması gereken önlemlerin belirlenmesi, çevre ve yaşam sağlığı bakımından önem taşımaktadır (Yılmaz, 2009 a ve b).

Nükleer enerjiye temel itirazlar

Dünya'daki çevreci yaklaşımların en büyük sorunu, insanlık ve doğa için sağlıklı bir geleceği öngöremeyen kapitalizmin gelişmesine takılıp kalmasıdır. İkel söylemlere göre sermayenin sınırsız 'özgürlüğü' yoksul ülkelere refahın, bir anlamda cennetin anahtarlarını vadetmektedir. Oysa gerçekleştirilen her büyük faaliyetin büyük bir bedeli vardır. Nükleer enerji özelinde bazı itirazlar aşağıda sunulmuştur (CBT, 2015):

1. Dünya’da yaşanan iki büyük nükleer kazanın (Çernobil ve Fukuşima) teknoloji ile ilgisi yoktur. Çernobil insan hatası (Şekil 17), Fukuşima doğal afetle ilgili kazalardır. Ayrıca bu kazaların sonuçları da ortadadır. Geri dönüşü mümkün olmayan sağlık sorunları... Ve ortalama ömürleri 50 yıl olan nükleer santrallerin sökülme maliyetleri kuruluş maliyetlerinden yüksektir.



Şekil, 17. Çernobil nükleer santral kazası, 26 Nisan 1986

<http://solarlunarx.blogspot.com.tr/2012/02/cernobil-facias-1986.html> (01. 03. 2018; Saat10:30).

2. Ülkemizde nükleer santrallerinin evlerdeki tüp patlamaları ile eş tutan anlayışın egemen olması ciddi bir sorundur. Bu anlayışın karar verici makamlarda egemen olması daha da büyük bir sorundur.
3. Gelişmiş Batı ülkeleri nükleer tesislerini zamana yayararak kapatmaya çalışırken, ülkemizde 50 adet santralin planlamaya alınmış olması ayrı bir sorundur. Oysa Türkiye batı ülkelerine göre yenilenebilir enerji kaynakları açısından daha şanslıdır.
4. Türkiye’deki enerji dağıtımındaki kayıp-kaçak oranı %20’ lerde iken, Dünya ortalaması %8’ dir. Hiç olmazsa Dünya ortalamasına ulaşmak için çaba harcadıktan sonra nükleer santraller düşünülmalıdır.
5. Akkuyu Nükleer santralinin atıklarının nerede ve nasıl bertaraf edileceği ile ilgili herhangi bir proje ya da karar henüz ortaya konulamamıştır.
6. Nükleer santrallara yakın olan insanlarda kanser riskinin % 60-70 arttığı ve lösemi riskinin yine çocuklarda iki katına çıktığı bilinmektedir. Ayrıca nükleer santrallerin çevresel etkileri yerel ya da bölgesel değil, küreseldir. Böylesi etkileri olan bir faaliyetin insanlığa ne gibi yararı olabilir.

7. Nükleer kazalar, sadece tesisin bulunduğu bölgeyi etkilemez, bu kazaların etkileri küreseldir. Öncelikle nasıl bir toplumda ve çevrede yaşamak istediğimizi sorgulamak zorundayız. Daha sonra da nükleer enerji ile ilgili perde arkasında işleyen küresel sermayenin yerini görmek gerekmektedir. İçine sürüklendiğimiz anlamsız üretim-tüketim sarmalını bir sorun olarak algılamadan, enerji sorununa bir çözüm arıyormuş gibi yapmak zaman kaybıdır.

ÇED UYGULAMALARINA DAİR GENEL DEĞERLENDİRME

Baraj, büyük otoyol, kentleşme, madencilik, termik santral, nükleer santraller gibi projeler büyüklüklerine göre ÇED yönetmeliğinde sınıflandırılmış, bakanlıkça proje özelliğine göre belirlenen proje özel ÇED formatına göre hazırlanan raporların kamu kurum ve kuruluşlarından oluşturulan komisyon denetiminden geçerek projenin çok boyutlu çevresel etki değerlendirmesi işleyişi sağlanmaktadır. İşleyiş bu olmakla beraber Çevre ve Şehircilik Bakanlığı verilerinden çok büyük oranda projelerin ÇED olumlu kararı aldığı bilinmektedir. Mevzuat açısından oldukça geniş düzenleyici hükümlere karşın yaşanmış gerçekliklerden pek çok projenin sosyal kültürel açıdan tartışmalı olduğu ve çevre sorunu yaşandığını kamuoyundan, sosyal medyadan kimi zaman basında çıkan haberlerden biliniyor.

Gerek etkilediği alan açısından, gerek etkilerin türü açısından büyük projelerle ilgili tüm mevzuata ve kurumların oluşturdukları kimi şartnameler ile ÇED kapsamında projelerin denetimlerine rağmen çeşitli sorunlar yaşanmaktadır. Mevzuat kimi zaman sık sık değişmekte, bir yandan bir düzenleyici hüküm getirilirken diğer yandan ayrıcalık içeren yasal düzenleme de getirilmektedir. Mevzuatın takibi ve gerekçelerini anlayabilmek için başlı başına bir araştırma yapmak gerekmektedir. Yapılan kimi düzenlemeler kısmi teknik düzenlemeler olmayıp önemli sonuçlar üreten düzenlemeler olmaktadır.

Örneğin 25.11.2014 Tarih ve 29186 Sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği kanuni kapsam dışı projeler GEÇİCİ MADDE 3 – (1) ile; 23/6/1997 tarihinden önce kamu yatırım programına alınmış olup, 29/5/2013 tarihi itibarıyla üretim veya işletmeye başlamış olan projeler ile bunların gerçekleştirilmesi için zorunlu olan yapı ve tesisler Çevresel Etki değerlendirmesinden muaf tutulmuştur. 30 yıl öncesinden programa alınan projeler bugünün koşullarından muaf edilerek, ama bugünün koşullarında uygulamaya konulmasının açıklaması ÇED’in, projelerin uygulanmasında bir engel oluşturmaması anlayışı olduğunu düşündürmektedir.

Linyit yataklarının hızla değerlendirilerek termik santrallerin kurulması, bugünün egemen enerji politikası olduğu düşünüldüğünde, hükümetlerin, sektörel temel stratejik yaklaşımlarına göre yasal düzenlemeler yaptığı görülmektedir. Son torba kanundaki “54. Madde düzenlemesi”inde, sorumlu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile diğer ilgili bütün bakanlıklar, ÇED raporu ve diğer izin işlemlerini üç ayda bitirmese “Çevresel etki

değerlendirmesi ve diğer izin başvuruları ile ilgili olumlu karar verilmiş sayılır ve genel müdürlük tarafından buna göre işlem yapılır” hükmü yer almaktadır. Bu da pek çok projenin ÇED süreci işleyişinden muaf tutularak salt bakanlıkça kararların verilmesinin kapısını açmaktadır.

ÇED değerlendirme süreçleri de kimi olumsuz etkiler bütüncül anlayışla değil parçalı bir anlayışla kimi zaman bir yönetmeliğe atıf ve verilen taahhütle geçiştirilmektedir. Örneğin proje kaynaklı oluşan her türlü atık suyun yönetmelik hükümlerine göre arıtılarak deşarj edileceği ifade edilerek atık suyun bölgesel yüzey sularında /yeraltı sularında etkileri değerlendirilmeden atık su sorunu bilimsel ve teknik olarak değerlendirilmiş ve etkin bir ÇED yapılmış kabul edilmektedir. Bugüne kadar hiçbir proje ÇED de atık suyun havza su kaynakları üzerine zamana bağlı modellemesi ile gelecek öngörüsü oluşturulmamış ve değerlendirilmemiştir.

Termik santrallerin genel anlamda su kaynaklarını kirlettiği Dünya ve Türkiye örneğinde görülmesine rağmen termik santral projeleri, ÇED değerlendirmesinde su kaynaklarına yönelik etki atık suları arıtma, kül depolama sahasında geçirimsizlik ve izleme ile sınırlanıp proje etki alanının tamamında bir izleme öngörülmemektedir. Ya da su ihtiyacının DSİ tarafından karşılanacağı belirtildiği andan itibaren ÇED de projenin su kaynaklarına etkisi göz önüne alınmamaktadır. Mevzuata göre yetkili kurumdan alınan görüş yeterli görülmektedir. Dolayısıyla mevzuat oluşturmak önemli olduğu gibi mevzuata atıfla, taahhütle bir sorunun ÇED içinde yeterli görülmesi, yani proje/projeci açısından olumsuzluk yaklaşımıyla, teknisist, bürokratik yaklaşımdan öteye geçmek gerekmektedir. Dolayısıyla, bütüncül, objektif, kültürel ve sosyal boyutlarını, projenin olumlulukları yanında olumsuzlukların sonuçlarının da değerlendiren bir anlayışla çevre jeolojisi çalışmalarına ve ÇED bakışına ihtiyaç olduğunu düşünmeye/tartışmaya ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

SONUÇLAR

Büyük mühendislik yapılarının çeşitli evrelerinde ortaya çıkan sorunlara yönelik oturumlarda değişik meslek gruplarından ve değişik üniversitelerden yirmi kişi katılmış ve aşağıda sıralan beş konu başlığı altında sorunlar ve çözüm önerileri ortaya koyulmuştur.

Oturlara; Jeoloji Mühendisleri, Çevre Mühendisleri, Orman Mühendisleri, Peyzaj Mimarı, Maden Mühendisi, Metalürji Mühendisi ve Akademisyenler katılmıştır.

Oturlarda çevre jeolojisi açısından ele alınan konu başlıkları:

1. Kentleşme ve kentsel dönüşüm uygulamalarının değerlendirilmesi
2. Baraj-HES uygulamalarının değerlendirilmesi
3. Yol, tünel, köprü, deniz-hava limanları uygulamalarının değerlendirilmesi
4. Termik santral uygulamalarının değerlendirilmesi

5. Nükleer santral uygulamalarının değerlendirilmesi

Belirlenen konu başlıkları tek tek ele alınarak tartışılmış planlama, yer seçimi, uygulama, mevzuat ve denetim açısından sorunlar tartışılmış ve çözüm önerileri ortaya koyulmuştur.

KAYNAKLAR

- Akyol, E. ve Kayabalı, K., 2006, Çevre Jeolojisine Giriş (Edward A. Keller'in 'Introduction to Environmental Geology' kitabının çevirisi). Gazi Kitabevi. Ankara.
- CBT, 2015, Türkiye' de nükleer enerjiye temel itirazlar. Cumhuriyet Bilim Teknoloji, sayı 1474, s. 18,
- ÇED Yönetmeliği, 2014, Çevresel Etki Değerlendirme Yönetmeliği, 25 Kasım 2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete.
- Çevre Kanunu, 1983. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara.
- DSİ, 2011. Jeoteknik Etüt Şartnamesi, Ankara.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumunun Teşkilat ve Görevleri Hakkında 4628 sayılı Kanun, 001. <http://www.epdk.org.tr/TR/Dokuman/3822>
- Elektrik Piyasası 6446 sayılı kanun, 2013. <http://www.epdk.org.tr/TR/Dokuman>
- Yılmaz, A., 2009a, Çevre Jeotekniği, CÜ Mühendislik Fakültesi yayın no.116, Sivas, 276 s.
- Yılmaz, A., 2009b, Çevre Kaynakları, CÜ Mühendislik Fakültesi yayın no.117, Sivas, 348 s.
- Youd, T. L., 1984. Geological Effects –Liquefaction and associated ground failure : U.S. Geological Survey Open File Report 84, 760 s. 210 -232 arası.
- <https://img.aaspot.net/2015/kirectasi.PNG>
- <http://mumat.mersin.edu.tr/karst01.jpg>
- http://www.bilgiustam.com/resimler/2014/04/5069_03karapinar-300x164.jpg
- <http://www.torosjeoteknik.com/page>
- <https://www.youtube.com/>

2.1. KATILIMCILAR

AD/SOYAD	KURUM	MESLEK
Sedat TÜRKMEN Eş Başkan	Çukurova Üniversitesi	Jeoloji Mühendisi
Hakkı ATIL Eş Başkan	JMO - Emekli	Jeoloji Mühendisi
Özlem YILDIZ	Çevre ve Şehircilik B.	Jeoloji Mühendisi
Ünal ERTÜRK	Tokat Valiliği ÇŞİM	Jeoloji Mühendisi
Adil BİNAL	Hacettepe Üniversitesi	Jeoloji Mühendisi
Dinçer ÇAĞLAN	Özel sektör	Jeoloji Mühendisi
Dursun ERİK	Karayolları - Sivas	Jeoloji Mühendisi
Erdal ŞEKERCİOĞLU	DSİ - Özel sektör	Jeoloji Mühendisi
Ertan ER	Karayolları - Özel	Jeoloji Mühendisi
Gönül ARAT	CNN inşaat	Çevre Mühendisi
Halim PERÇİN	Ankara Üniversitesi	Peyzaj Mimarı
Mahir YAZGAÇ	JMO - Emekli	Jeoloji Mühendisi
Mustafa Kemal AKMAN	Yüksel Proje	Jeoloji Mühendisi
Nihat Sinan IŞIK	Gazi Üniversitesi	Jeoloji Mühendisi
Orhan ŞİMŞEK	Fugro Sial	Jeoloji Mühendisi
Rıza SOYPAK	Ankara Büyükşehir Belediye B.	Jeoloji Mühendisi
Semanur KORUÇ	Sivas Valiliği ÇŞİM	Çevre Mühendisi
Muhlise Gül AKIN		Jeoloji Mühendisi
Turgut SARIFAKIOĞLU	Selin İnşaat	Çevre Mühendisi
Cemalettin KÜÇÜK	TMMOB	Metalurji Mühendisi
Salih USTA	Çevre Derneği	Orman Mühendisi
Nihat ATAMAN	DSİ Genel Md.	Maden Mühendisi
Ali YILMAZ	Tokat Valiliği ÇŞİM	Jeoloji Mühendisi/ İl Müdürü
Ayla KIZILTUĞ	Çevre ve Şehircilik B.	Jeoloji Mühendisi
Abidin KEÇECİ	Çevre ve Şehircilik B.	Elektrik Mühendisi
Abidin Keçeci	Çevre ve Şehircilik B.	Elektrik Mühendisi
Yılmaz Bektur	Emekli	Jeofizik Y. Müh.
Koray Yılmaz	ODTÜ	Jeoloji Mühendisi

2. 2. BÜYÜK MÜHENDİSLİK YAPILARI GRUBU TARTIŞMA KONULARI

1. Kapsam, Hazırlık, Değerlendirme ve Denetim Aşamalarında Sorunlar var mıdır? Varsa nedenleri - çözüm önerileri nelerdir? (Kurumsal Yapılanma, Mevzuat, Mesleki Formasyon, Eğitim vd. Açılardan)
2. Büyük Mühendislik Yapılarının Her Aşamasında Çevre Jeolojisi'nden Kaynaklanan Sorunların Hukuki Boyutları Nelerdir? ve Öneriler.
3. Büyük Mühendislik Yapıları Projelerindeki Sorumlu, özel ve kamu kuruluşlarının Jeolojik Çalışmalarındaki Etüt Raporlarında Çevre Jeolojisi Konusunda Bağlayıcı Başlıklar Bulunmalı mıdır? Bunların Kapsamı Ne Olabilir?
4. Büyük Mühendislik Yapılarının İşletme Evresinde Faaliyetin Etkileyebileceği Alanın Büyüklüğünü Belirlemek Üzere Ne Gibi Faktörler Gözetilmelidir?
5. Çevre jeolojisi açısından büyük mühendislik yapılarının yönetiminde ortaya çıkan sorunların çözümü ve alınacak önlemler nelerdir?

2. 3. BÜYÜK MÜHENDİSLİK YAPILARI ÇALIŞMA GRUBU PROGRAM AKIŞI

1. GÜN (3 Kasım 2017 Cuma)	
13:00- 14:30	Kentleşme Uygulamalarının Çevre Jeolojisi Açısından Değerlendirilmesi
14:30 - 14:45	Ara
14:45 - 15:45	Baraj-HES Uygulamalarının Çevre Jeolojisi Açısından Değerlendirilmesi
15:45 - 16:00	Ara
16:00 - 17:00	Tünel, Köprü, Deniz-Hava Limanları Uygulamalarının Çevre Jeolojisi Açısından Değerlendirilmesi
17:00 - 18:00	Genel Değerlendirme
19.00	Yemek
2. GÜN (4 Kasım 2017 Cumartesi)	
09:30 - 10:15	Termik Santral Uygulamalarının Çevre Jeolojisi Açısından Değerlendirilmesi
10:15 - 11:00	Nükleer Santral Uygulamalarının Çevre Jeolojisi Açısından Değerlendirilmesi
11:00 - 11:15	Ara
11:15 - 12:30	Genel Değerlendirme
12:00 - 13:30	Öğle Yemeği
13:30 - 16:00	Tüm çalışma gruplarının ayrı masalarda kendi konularında ortak değerlendirmeler yapması ve raporlarını hazırlaması
16:00 - 16:30	Ara
16:30 - 18:00	Gruplarca hazırlanan raporların ortak platformda sunulması, Genel Tartışma ve Sonuç Bildirgesi
18:00	Kapanış ve Akşam Yemeği

2.4. SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

1. Kentleşme ve kentsel dönüşüm uygulamalarının değerlendirilmesi

Sorunlar

Çarpık kentleşme sonucu oluşan yeni yerleşim birimlerinin orman, mera, tarım gibi alanları da işgal edecek şekilde yaygınlaşması ve önemli çevresel sorunların ortaya çıkması;

Son yıllarda inşaat sektöründeki aşırı büyüme, çimento ve agrega gereksinimini arttırmış ve bu nedenle de yeni taş ve maden ocakları açılmıştır. Bunun sonucu olarak, özellikle kentsel planlama yapılırken malzeme alınacak alanların ve kentsel dönüşüm nedeniyle oluşacak atık depolama alanlarının yanlış yer seçimi orman, tarım, mera ve sulak alanlara zarar vermiştir.

Ayrıca İmar planlamasına esas olması gereken mühendislik jeolojisi çalışmalarında, jeolojik verilerin yeteri kadar değerlendirilmemesi ve yeni yerleşim birimlerinin bu alanlara yayılması sonucu taşkın, heyelan ve deprem gibi doğa kaynaklı afetlerin etkilerinin afete dönüşmesine neden olmaktadır. Bu konudaki esas sorunun, planlamanın ilk aşamasında Çevre Düzeni Planlarında Mühendislik Jeolojisi bilgilerinin raporlama düzeyinde yer almasına karşın, plan notlarında uygulama için açıklayıcı ve yol gösterici bilgilerin yeteri kadar yer almamasıdır.

Toplu konut, AVM, kent hastaneleri gibi sağlık komplekslerine dair projeler, ÇED Yönetmeliği'ne göre münferit proje olarak değerlendirilmektedir. Bunun sonucunda söz konusu projelerde kümülatif etkiler göz ardı edilmekte ve kentsel yerleşim ve gelişim alanlarının planlamasında Stratejik ÇED uygulanmamaktadır.

Toplumdaki çevre koruma anlayışının ve bilincinin ve bu konudaki çalışmaların henüz yetersiz olduğu görülmektedir. Yani, gerek eğitim sisteminde ve gerekse toplumsal olarak çevre bilincinde bazı yetersizlikler söz konusudur.

Kentsel dönüşüm uygulamalarında, denetimsiz yıkımların yol açtığı çevre ve sağlık sorunları ile inşaatlardan çıkan atıklarının geri kazanımının yetersiz olduğu görülmektedir. Geri dönüşüm işlemlerinde tehlikeli atıklarla ilgili mevzuatın uygulanması açısından aksaklıklar yaşanmaktadır.

Kentleşme için malzeme alınan sahalardaki izleme çalışmalarının ve bu alanlar işletmeye kapandıktan sonra iyileştirme çalışmalarının yapılmaması ve yeterince denetlenememesi önemli çevre sorunlarına yol açmaktadır. Kentleşme için gerekli malzemenin özel arazilerden sağlanmasındaki güçlükler nedeniyle öncelikli olarak orman alanlarından, orman ekosistemini bozacak şekilde alınması, sonradan bu alanların iyileştirilmesi için yapılan ağaçlandırma çalışmalarının bozulan orman ekosistemini bir daha geri getirecek nitelikte olmaması da ayrıca önemli sorunlardır.

Kentleşmede ortaya çıkan önemli sorunların başında yerleşim alanlarının planlamasındaki yetki karmaşıklığı (Bakanlıklar, Belediyeler, TOKİ gibi) gelmektedir. Aynı ayrı kurumların yerleşim alanlarındaki müdahaleleri, çevresel sorunların kaynağını oluşturmaktadır.

Çözüm Önerileri

Kent planlaması yapılırken malzeme alınacak alanların ve kentsel dönüşüm nedeniyle oluşacak atık depolama alanlarının yer seçiminin orman, mera ve sulak alanların bütünlüğünü bozmayacak şekilde yapılması gerekmektedir. Çevre Düzeni Planları'nda, plan notlarında uygulama için mühendislik jeolojisi açısından açıklayıcı ve yol gösterici bilgilere yer verilmeli, meslekler arası işbirliği ve eşgüdüm sağlanmalıdır.

Toplumdaki çevre koruma anlayışının ve bilincinin yetersizliği nedeniyle ilköğretimden başlayarak çevre bilinci ve çevre koruma anlayışında duyarlılık yaratılmalıdır.

Kentsel dönüşüm uygulamalarında çıkan inşaat atıklarının geri kazanılması sağlanmalı, mevzuata bu konu ile ilgili bağlayıcı hükümler getirilmelidir.

Yerleşim yerlerinin planlama aşamasında çevresel etkilerin değerlendirilmesi ve kent içinde yapılan kent hastaneleri gibi projelerin de ÇED Gerekli Değildir ve/veya ÇED olumlu kararın alınması zorunlu olmalıdır.

2. Baraj-HES uygulamalarının değerlendirilmesi

Sorunlar

Aynı havza ya da aynı akarsu üzerinde yapılan birden fazla HES projelerinde, her biri için münferit ÇED kararlarının verilmesi sonucunda kümülâtif etkiler göz ardı edilmekte ya da gözden kaçmaktadır. Dolayısıyla, münferit hazırlanan Ekosistem Değerlendirme ve ÇED Raporları yetersiz kalmaktadır. Bu durum, ekosistemi yaralamakta ve önemli çevresel sorunlara yol açmaktadır.

Baraj-HES çalışmalarının, inşaat evresinde yapılan mevzuata aykırı uygulamalarda, kurumların yaptırım uygulama konularında yetersizliği söz konusudur. Bu durumda gerek malzeme alınan alanlarda ve gerekse yapılan büyük kazı çalışmalarında çevre jeolojisi açısından önemli sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu durum hidrolojik ve hidrojeolojik dengenin bozulmasına, heyelanların meydana gelmesi neden olmaktadır. Ayrıca HES tünelleri ya da kanallarıyla dere yatağının değiştirilmesine bağlı olarak doğal aşınma ve taşınma süreçleri değişmekte, jeolojik denge bozulmaktadır. Barajlar, bölgesel düzeyde iklim değişikliğine neden olduğundan, kar yağışının azalması, buna bağlı olarak erozyonun hızlanması ve iklimde nemlenme ve sıcaklık değişiklikleri sonucunda, orman ve tarım alanlarında çeşitli çevresel sorunlar meydana gelmektedir.

HES projelerinin, (yeraltı suyu, yüzey suyu akaçlama, doğal aşınma/birikme dengesi, flora, fauna gibi unsurlarda yarattığı değişim nedeniyle) ekosisteme olumsuz etkileri vardır.

Çözüm Öneriler

Enerji planlaması ve gereksinimler gözetilerek, HES'lerin planlı yapılması sağlanmalıdır. Baraj ve HES'lerin, yüzey ve yeraltı sularına etkilerini, havza bazında değerlendirilmeli ve ÇED raporları havza temelli kümülâtif etkiler gözetilerek hazırlanmalıdır. Bugünkü ÇED yönetmeliği ve uygulamaları, işverenle ÇED raporunu hazırlayan kuruluşları, işveren – taşaron konumuna sokmakta, yasal anlamda olmasına karşın, ÇED raporlarının objektif ve bağımsız olarak hazırlanmasında kuşku yaratmaktadır. Dolayısıyla, ÇED Raporları ve Ekosistem Raporları'nın hazırlanması için bir fon kurulmalı, ÇED Raporu hazırlatacak şirketler rapor ücretini fona yatırmalı ve rapor ücretleri fondan karşılanmalıdır. Böylece raporları hazırlayan kuruluşlar daha bağımsız ve objektif değerlendirme yapabilirler. ÇED raporlarını hazırlayanların olabildiğince özgür olması, çevrenin korunmasına katkı sağlayacaktır. Özellikle, büyük projelerde sorumlu olan kişilerin, meslek etiği sorumluluğunu taşıması gerekmektedir.

ÇED hazırlama süreçlerinde üniversite, uzman ve yerelden sağlanacak temsilcilerin görüşünün alınarak katılımın artırılması sağlanmalıdır. Barajlarda bölgesel çalışma gerekliliğinden dolayı, Çevre Jeolojisi'nin çok yönlü katkısı gözetilerek, kümülâtif etki analizinin yapılması zorunlu kılınmalı, HES ve baraj projelerinde havza bazında bütüncül projeler hazırlanmalıdır.

3.Yol, tünel, köprü, deniz-hava limanları uygulamalarının değerlendirilmesi

Sorunlar

Bugünkü mevzuatta karayolu projelerinde ÇED süreci proje aşamasında başlamaktadır. Bu durum ortaya çıkan çevresel sorunların giderilmesinde birçok olumsuzluklar yaratmaktadır. Örneğin, yol inşaatı için planlama aşamasında alınan kararlar, ÇED sürecinde değişikliklere neden olmakta ve bu durum maliyet ve zaman açısından bazı aksaklıklara neden olmaktadır. Planlama aşamasında karar verilen güzergâh, malzeme ocak alanları, su havzaları gibi çevre jeolojisi açısından önemli hususların gözetilmemesi, ÇED sürecinde geriye dönülemeyecek sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Özellikle su havzalarından geçen karayollarında, yol bakımı için kullanılan solisyonlar, buzlanmalara karşı tuzlama, araçların balata ve egzozlardan çıkan ağır metaller ve tehlikeli maddeler, yüzey ve yeraltı sularını kirletmektedir.

Genel olarak yol, tünel, köprü, deniz-hava limanları projelerinin yer seçiminde çevre jeolojisinin gözetilmediği görülmektedir.

Diğer bir sorun, çevre yolu gibi kent alanları dışındaki tarım ve orman alanlarından geçen yolların yakın dolayında yapılaşmanın artması ve bu konuda gerekli önlemlerin alınmamasıdır. Proje alanından çıkan kazı malzemesinin depolanması için seçilen alanların denetlenmemesi de önemli bir çevre sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Ortaya çıkan atıklar çoğu zaman dere yatakları, orman alanları, tarım ve mera alanlarına atılmaktadır.

Önemli olan diğer bir sorun, bu projelerin etütleri için öngörülen sürelerin kısa olmasıdır. Çünkü ihale süreçlerinde projelerin jeolojik, ekosistem ve diğer çevresel etütlerinin yapılması için gerekli asgari süreler yerine, gerçekçi olmayan çok kısa sürelerde etütlerin yapılması ve raporların hazırlanması istenmektedir.

Çözüm Öneriler

Günümüzdeki uygulamaların aksine, karayolu projelerinde, kılavuz planında (koridor etüt aşamasında), ÇED sürecinin başlatılması sağlanmalıdır. Yol güzergâhlarının ve hava alanlarının yer seçiminde, olabildiğince tarım ve orman alanlarının dışında seçenekler üretilmelidir. Malzeme alınan ocakların, uygun işletme yöntemleri ile işletilmesi ve sonrasında yine çevre koşullarına göre iyileştirilmesi, yasal çerçevede denetlenmelidir.

Otoyol ve kent alanlarındaki çevre yolu güzergâhının dolayında, yapılaşmanın denetlenmesi, tarım ve orman alanlarının yok edilmesinin önüne geçilmesi sağlanmalıdır.

4.Termik santral uygulamalarının değerlendirilmesi

Sorunlar

Kömüre dayalı termik santrallerin dünyada çevresel ve ekonomik sorunlar nedeni ile terk edilmesine karşın ülkemizde yaygınlaşmaktadır. Bu durum, başta hava kirliliği olmak üzere, kapsamlı çevresel tahribata neden olmaktadır. Özellikle düşük kalorili kömürlerin işletme ve kullanma evrelerinde küresel boyutlarda büyük çevresel sorunların yaşandığı söylenebilir. Kömüre dayalı termik santrallerin planlama aşamasında hazırlanan raporlarda hidrojeolojik modellemeye yeteri kadar yer verilmemektedir.

Kömür ocaklarındaki işletmelerde de gerekli önlemler alınmadığından, can ve mal kaybı olmaktadır. Ayrıca, yeraltı sularının aşırı kullanımı nedeniyle, yeraltı su dengesinde ve akiferlerde bozulmalar yaşanmaktadır.

Kül depolama alanlarından kaynaklanan denetimsiz toz emisyonu dağılımı, sızıntı suyu sorunu, yeraltı suyu gözlem noktalarının yer seçiminin doğru yapılmaması termik santrallerin diğer önemli sorunları arasındadır. Düşük kaliteli kömürün kullanılmasına bağlı olarak çevresel sorunlar daha büyük ölçüde ortaya çıkmaktadır. Çünkü, düşük kalorili kömür demek, daha çok kazı ve bunun karşılığında daha az enerji üretimi demek olduğundan, bu da, arazi bozulmalarına, dolayısıyla tarım alanlarının ve orman alanlarının yok olmasına neden olmaktadır.

Çözüm Önerileri

Enerji politikasının toplumsal yarar gözetecek şekilde belirlenmesine bağlı olarak, çevrenin en az etkileneceği kaynaklar seçilmeli ve akılcı bir enerji planlaması yapılmalıdır. Plansız yapılan enerji üretim tesisleri, örneğin aşırı derecede kömüre dayalı termik

santraller çevre jeolojisi açısından geri dönülemeyecek sorunlara yol açmaktadır. Fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerjiye ağırlık verilmelidir.

Kömürlerin ocak işletme süreciyle, termik santral işletmesinde ortaya çıkan atıklarının toprak ve su kirliliğine yönelik kümülâtif etkileri değerlendirilmelidir. Ayrıca, kapsamlı bir izleme programı uygulanarak alıcı ortam ve çevredeki etkiler gözlenmelidir. Kül analizinin yapılarak, uygun ise, külün farklı sanayilerde katkı maddesi olarak kullanılması özendirilmelidir. Termik santral ve kül depolama alanlarının yer seçiminde çevre jeolojisi ölçütleri gözetilmelidir.

5. Nükleer santral uygulamalarının değerlendirilmesi

Sorunlar

Enerji planlamasıyla, nükleer santral dışında enerji gereksinimini karşılama olanakları gerçekçi bir analizle ortaya koyulmalıdır. Günümüzde bu değerlendirme gereği gibi yapılmalı ve nükleer santrallerin gerçekten gerekli olup olmadığı sorgulanmalıdır.

Akkuyu Nükleer Santrali'nde, üretici firma ile yapılan sözleşme gözetildiğinde, üretilecek elektrik enerjinin maliyetinin çok yüksek olduğu görülmektedir. Ülkemizde enerji kaynağı olarak birçok seçenek olmasına karşın tehlike ve riskleri yüksek olan nükleer santrallerin yapılmak istenmesinin gerekçesi açıklanmalıdır. Bu durum, önemli bir sorundur.

Yapılacak olan nükleer santrallerden çıkacak olan atıkların bertarafının nasıl yapılacağı belirsizdir. Bu durum, çevresel açıdan çok büyük riskler içermektedir.

Ülkemiz aktif deprem kuşağında bulunmaktadır. Dolayısıyla planlanan her iki nükleer santral için belirlenen alanların depremsellik riski yüksektir. Özellikle öngörülen deprem risk değerleri ülkemizin depremselliği açısından sorunlar içermektedir.

31.03.2017 tarih ve 30024 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Nükleer Santrallerin Yapı Denetimi Yönetmeliğinin 21. Maddesi (Kurum, bu yönetmelik hükümlerinin ihlali çerçevesinde karar vereceği yaptırımlarda, ihlalin nükleer güvenlik açısından önemini, aciliyetini ve ciddiyetini dikkate alır) uygulamada sıkıntı yaratacak bir maddedir.

Günümüzdeki koşullarda, nükleer santrallerin planlama, yer seçimi, inşaat, işletme, atık yönetimi, çevresel etki analizi, işletmeye kapatma konularında çalışacak uzmanların, izleme ve denetim elemanlarının yeterli bilgi ve deneyime sahip olmadığı bir gerçektir.

Nükleer santral konusunda mevcut mevzuat eksiktir. Ülkemizde dışa bağımlılığı azaltmak ve enerji çeşitliliğini arttırmak amacıyla enerji üretiminde nükleer santraller planlanmakla birlikte nükleer santral yakıtının yurtdışından gelmesi ve santral işletmesinin yabancılar tarafından yapılması dışa bağımlılığı arttırmaktadır.

ÇED'in bir amacı da, çeşitli projelerden kaynaklanan atıkların yönetimini gerçekleştirmeye yönelik gereksinimleri karşılamaktır. Akkuyu Nükleer Santrali'nin ÇED

Kararı ve verilen ÇED Raporu'nda nükleer atıklarla ilgili ayrı bir ÇED süreci öngörülmüştür. Oysa birbiriyle ilişkisi nedeniyle, bu uygulamaların birlikte düzenlenmesi gerekirdi. Çünkü proje ve projeden kaynaklanan atıkların yönetimi ayrı ayrı düşünülemez.

Çözüm Önerileri

Yukarıda sunulan sorunlar ve nükleer tesislerin yanı sıra nükleer atık yönetimi ile ilgili belirsizliklerden dolayı nükleer santral yapılmamalıdır. Şayet bu konuda bir zorunluluk varsa ve bundan dolayı nükleer santral yapılacaktır; planlama ve etüt, inşaat, işletme ve işletme sonrası (söküm ve iyileştirme) aşamalarının tümünde halkı aydınlatıcı bilgi verilmelidir.

Nükleer santral yeri seçimi yapılırken, nükleer atık bertarafı ve atık depolama alanının yer seçimi aynı zamanda yapılmalıdır. Proje ve projeden kaynaklanan atıkların yönetimi ayrı düşünülemez. Yer seçimi sürecinde, reaktörü durduracak deprem seviyesini (eşik değerini) belirleme de aynı evrede yapılmalıdır. Nükleer atıkların bertarafı dünyanın da en önemli sorunlarından biridir. Bu anlamda ülkemizdeki ihmal ve uygulamalar göz önüne alındığında, bu konunun ne kadar yaşamsal olduğu anlaşılmaktadır.

Genel Sonuçlar

Yukarıda sunulan büyük mühendislik yapılarına dair tespitler irdelendiğinde bu yapıların çevresel etkilerinin de büyük olacağı öngörülebilmektedir. Söz konusu etkileri denetleyebilmek için yer seçimi son derece önemlidir. Ayrıca bu yapıların, planlama ve hazırlık, inşaat, işletme ve işletme sonrası iyileştirme evreleri irdelendiğinde, ortaya çıkan sorunların da ancak çok disiplinli bir anlayışla çözülebileceği görülmektedir. Çevre Jeolojisi de, yerden başlayarak çok disiplinli çabaya yanıt verebilme potansiyeline sahiptir.

Jeolojik araştırmalar kentsel proje ve planların (imar planlama, kentsel dönüşüm uygulamaları, yol, altyapı, atıksu, su temini, atık depolama, organize sanayi bölgeleri, liman, havaalanı vb) karar süreçlerine ve uygulamalarına girdi oluşturmakta olup bu durum konuya ilişkin mevzuatta da vurgulanmaktadır. Her tür ve ölçekteki kentsel imar planları yapım aşamasında plan alanının yapısal jeoloji, mühendislik jeolojisi, hidrojeoloji vb. jeolojik etkenler açısından incelenip, yerleşime uygunluk durumuna bağlı arazi kullanım önermeleri geliştirilmektedir. Ancak yanlış yer seçimi ve yapılaşma kararları su havzalarını kimi kentlerde tehlike altında bırakmış; madencilik faaliyetleri kentsel alanlarda problem yaratır hale gelmiştir. Bugün kentler ve çevresinde sel, taşkın, doğal kaynakların yok olması (sulak alan, mera, ormanlık sahalar) olgusu gittikçe artan oranda görülmektedir.

Kentlerin yarattığı sorunların çözümü sürecin de sadece kentsel mekanların yüzeydeki yerel zemin koşulları açısından değil yeraltı ve yerüstü jeolojik çevrenin tüm unsurlarının kentleşmeyle ilişkisi önem kazanmıştır. Kentleşmenin ekolojik dengeyi bozucu etkisi

karşısında ekolojik analiz verilerine dayanan bir “imar planlama” ve bu planlamanın gereklerine yanıt verebilecek bir jeolojik etüt yaklaşımı arayışına girilmiştir.

Çalıştay, “yapılaşma odaklı” yapı-zemin etkileşimi ve yerel zemin koşullarının ortaya konduğu geleneksel jeolojik çalışmaların, kentin geleceğinde gereksinim duyacağı her tür (yapılaşma, doğal malzeme ihtiyacı, yol, atık depolama vb.) ihtiyaçlarına yanıt veremediğini, her kademedeki planlama çalışmalarındaki jeolojik araştırmalara çevresel jeoloji prensiplerini yansıtacak yeni bir bakış açısına ihtiyaç duyulduğu; “Plana esas jeolojik ve jeoteknik etüt raporu” olarak tanımlı hale getirilmiş olan raporların hazırlanması aşamasında çevresel jeolojinin daha aktif katkısının gerekli olduğu tespitini yapmıştır.

2000 li yıllara kadar ağırlıklı olarak HES’lerin kamu örgütlenmesi aracılığıyla yapımı ve işletilmesi süreci. 2000’lerden itibaren özel hukuk hükümlerine göre işleyecek elektrik enerjisi piyasası oluşturulması ve bağımsız düzenleyici kurum olarak EPDK kurulmasıyla HES’ler açısından kamu, düzenleyici konumuna gelirken, DSİ ile birlikte özel kurumların da HES yapması önü açılmıştır.

Uzman kuruluş DSİ geçmişten beri yapmış olduğu projelere yönelik jeolojik - jeoteknik çalışmalarla ciddi bir bilgi birikimi oluşturmuştur. Baraj ve eklentileri her türlü yapının güvenliği açısından yapılan jeolojik - jeoteknik çalışmalarla birlikte günümüzde ÇED çalışmaları da planlama çalışmalarının parçası olmuş, bu çalışmalar gerek DSİ, gerekse kontrolünü yaptığı proje yapımcıları tarafından yapılmaktadır.

Su kaynaklarının planlanması, projelendirmesinden sorumlu DSİ nin aynı zamanda projelerine ÇED raporu hazırlaması, hazırlanan raporları denetlemesi projenin objektif kriterlerle değerlendirilmesini engelleyen bir unsur olarak ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda projenin yapılabilişliğini sağlamak açısından yapılan jeolojik - jeoteknik çalışmalarla sınırlı kalan çalışmaların çevresel jeoloji çalışmaları kapsamında yeterli olmadığı barajların olumlulukları yanında su, toprak kaynaklarına etkilerinin her yönüyle yeterince değerlendirilmediği, buna bağlı olarak jeolojik faktörler nedeniyle etkilerinin de yeterince değerlendirilmediği çalıştayda tespit edilmiştir. Ayrıca ÇED yönetmeliğine göre kapsam dışı projeler grubunda pek çok nehir tipi HES projelerinin çok önemli çevresel sorunlara, doğa tahribatına neden olduğu, çevresel olumsuzlukların önümüzdeki dönemlerde çok daha net olarak görüleceği tespit edilmiştir.

Çalıştay, termik enerji santralleri çevresel jeoloji çalışmalarının, mevcut durumda proje özelliğine göre farklılıklar gösterdiği, ancak bütüncül bir anlayıştan uzak ele alındığını değerlendirmiştir. Termik enerji santrallerinin santral için işletilen kömür sahalarıyla birlikte bütünleşik bir çevresel değerlendirmeye ele alınması gerektiği ortaya konmuştur. Bu kapsamda proje sahasının genel jeolojik, hidrojeolojik çalışmaları; deprem ve göçük riski olan alanlar, yerel zemin koşullarını ayrıntılı mühendislik jeolojisi çalışmalarıyla santral yeri, kül depolama sahaları için uygun saha çalışmaları çevresel jeoloji çalışmalarının bir parçası olarak ele alınmalıdır. Çevresel jeoloji çalışmaları

kapsamında bu uygulamaların su ve toprak kaynakları üzerinde yarattığı olumsuz etkilerin boyutlarının ortaya konulmasına yönelik kömür sahalarının, termik santral etki sahasının hidrojeolojik, hidro-jeokimyasal, jeokimyasal çalışmalarının yapılması, santral faaliyetinin tüm ünitelerle birlikte bütüncül hidrojeolojik etkilerinin değerlendirilmesinin hayati önemde olduğu çalıştay tarafından tespit edilmiştir.

Otoyol, liman, havaalanı vb. tesislerin yapımında çevresel jeolojik çalışmaların mühendislik yapılarının güvenliğine, zemin özelliklerine, malzeme ihtiyaçlarına yönelik jeolojik- jeoteknik çalışmaların sınırlarıyla ve yerel düzeyde yapıların güvenliğine yönelik değerlendirmeye sınırlı olarak ele alınıp işletme sürecince tesislerin faaliyetlerinin bütüncül etkilerinin yeterince ele alınmadığı değerlendirilmiştir.

Nükleer santrallerin çevresel jeolojik açıdan değerlendirilmesi ülkemizde öncesinde örnek olmadığından dünya da yaşanan sorunlar ve ülkenin teknolojik, bilgi donanımı, ülkenin depremselliği göz önüne alınarak değerlendirilmiş, risk unsurunun ülkemiz tektonik aktifliği ile birlikte ele alındığında bugünkü koşullarda, özellikle atıkların bertarafının ülke jeolojik yapısı açısından her zaman tehlike unsuru olacağı, bu nedenle alternatif enerji ve enerjide verimlilik kapasitelerinin öncelenerek, nükleer enerji maliyetinin ülkeye getireceği yükü de göz önüne alarak bugün gündemde olan ve yapılması düşünülen projelerden vazgeçilmesinin ülke ve dünya halklarının geleceği açısından atılması gereken en rasyonel tavır olacağını çalıştay tarafından değerlendirilmiştir.

3. ATIK YÖNETİMİNDE ve DEPONİ ALANLARININ YER SEÇİMİNDE VE YÖNETİMİNDE YAŞANAN SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Eş Başkanlar: Celalettin ŞİMŞEK ve Bilgehan NAS

Yazmanlar: H. Ayla ÇELENK, Şehnaz ŞENER ve Nurcihan TAŞKIN

ÖZET

Dünya’da çevresel sorunların başında, düzensiz depolanan katı, sıvı ve gaz atıkların bertarafından kaynaklanan sorunlar yer almaktadır. Özellikle yer seçimi ölçütleri gözetilmeden ve gerekli önlemler alınmadan belirlenen deponi alanları, yüzey/ yeraltı suyu, toprak ve hava kirliliğine neden olmaktadır. Ülkemizde atık bertaraf tesislerinin yer seçimi için gereksinim duyulan bilimsel ölçütlerin bilinmesine, yasa ve yönetmenliklerin var olmasına karşın, idari ve mali nedenlerden dolayı atık yönetimde doğru dürüst uygulamaya geçilememektedir. Öte yandan günümüz koşullarında aşırı artan nüfusa ve yükselen refah düzeyine koşut olarak ortaya çıkan atıkların miktarı da giderek artmaktadır. Çevrenin korunması açısından atık yönetimi, ülkemizde öncelikle çözüm üretilmesi gereken bir sorun olarak ortada durmaktadır. 1. Çevre Jeolojisi Çalıştayında özellikle katı atık yönetimde; vahşi depolama alanlarının çevresel etkileri, düzenli deponi alanlarının yer seçiminde gözetilmesi gereken faktörler ve düzenli depolama tesisi yer seçimi sürecinde yaşanan sıkıntılar, uygulamada karşılaşılan sorunlar tartışılmış ve söz konusu sorunların çözümüne yönelik öneriler ortaya konulmuştur.

GİRİŞ

Katı atıklardan kaynaklanan sorunların çözülmesi için getirilen yaklaşımlardan birisi de katı atık yönetimidir. Katı atık yönetimi, az atıklı bir üretimin desteklenmesi, katı atıkların hammadde veya başka amaçlara yönelik olarak geri kazanımı, katı atıkların toprak, hava, su ortamına ve canlılara zarar vermeyecek şekilde nihai bertaraf esaslarının uygulanması amacıyla geliştirilen bir sistem olarak tanımlanmaktadır (Akdoğan ve Güleç, 2005). Hızlı nüfus artışı önemli oranda katı atık bertaraf ve depolama sorununu da beraberinde getirmiştir.

AB atık yönetimde; düzenli depolama, kompostlama, geri dönüşüm, geri kazanım, yakma, atıklardan enerji üretimi teknolojileri geliştirme, uygulama ve eğitim yöntemleri

ile çevreyi korumaya yönelik iyi uygulama örneklerini oluşturmuşlardır. Türkiye’de ise Eurostat verilerine göre 2012 yılı toplam atık miktarı 1.013.226 (binton/yıl) olup atık yönetimine ilişkin düzenlemeler; AB Direktifleri doğrultusunda geliştirilmiş ve ülke şartlarına uygun yönetmelikler yayımlanmıştır. Türkiye’de yakma, kompostlama, düzenli depolama gibi yöntemler bazı kentlerde kullanılmaya başlamakla beraber, katı atık sorunları yeterince çözülmüş görünmemektedir (Dönmez ve Değirmen, 2016).

Atık yönetimi alanındaki temel düzenleme 2008/98/AT sayılı Atık Çerçeve Direktifi’dir. Çerçeve Direktifte atık yönetimi hiyerarşisi tanımlanmıştır. Atık yönetimi hiyerarşisine göre, atık yönetimi stratejileri öncelikle atıkların oluşumunun kaynağında önlenmesine odaklanmalıdır. Bunun mümkün olmadığı hallerde, atık malzemeler yeniden kullanılmalı, yeniden kullanılamıyorsa geri dönüştürülmelidir. Geri dönüştürülmesi mümkün olmayan atık malzemeler ise geri kazanım (örneğin enerji geri kazanımı) amacıyla kullanılmalıdır. Atıkların yakma tesislerinde veya düzenli depolama sahalarında güvenli şekilde bertaraf edilmesi atık yönetimi hiyerarşisinde en son seçeneği oluşturmaktadır.

Ülkemizde atık sorununun başlıca kaynağı, evsel atıkların vahşi (düzensiz) depolanmasıdır. Bazı illerimizde düzenli depolama tesisi bulunmamaktadır. Bazılarında ise düzenli depolama tesisi olmakla birlikte uzaklık vb. sebeplerle ilçelerde düzenli depolama yapılamamaktadır. Ülkemizde atıklarla ilgili, mali yetersizliklere bağlı yerel yönetim uygulama eksiklikleri ve toplumsal bilinç sorunları da söz konusudur. Ülkemizdeki Toprak kirliliğinin başlıca kaynağı; 81 ilimizden 38’inde vahşi depolanan evsel katı atıklar, 12’sinde ise sanayi kaynaklı atık boşaltımıdır. Ülkemizde atık sorununun çözümünde çok önemli yer tutan geri dönüşüm ve yeniden kullanım uygulamalarının çok yaygın olmadığı görülmektedir (AÇD, 2008).

Atık depolama yer seçimi planlı yapılmadığı takdirde önemli oranda çevresel ve su kaynaklarının kirlenmesine neden olmaktadır (Looser et al., 1999; Şimşek et al., 2008;). Bir atık depolama sahasının yer seçiminin yapılması, çevresel, toplumsal ve mühendislik açısından en uygun ve ekonomik saha anlamında olmalıdır (Kao and Lin, 1996). Depolama sahası yer seçiminde halk sağlığı risklerini minimuma indirmek, doğal çevreye olan etkiyi minimize etmek, tesis kullanıcılarına hizmet seviyesinin maksimize etmek, maliyeti minimize etmek temel hedeflerdir.

Dünya genelinde birçok araştırmacı farklı yöntemleri kullanarak uygun atık depolama yer seçimi için çalışmalar yapmışlardır (Schreck, 1998; Şener et al, 2010; Şimşek et al., 2006). Atık depolama tesisi yer seçimi için jeolojik, hidrojeolojik ve çevresel konular altında oldukça fazla sayıda parametrelerin değerlendirilmesi ile mümkün olmaktadır. Fazla sayıda parametreleri yer seçimi amaçlı kullanmak için Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yaygın olarak kullanılmaktadır (Şener et al., 2005). CBS, uzaktan algılama ve Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri (ÇKKVY) yöntemlerini kullanarak alternatif depolama sahaları belirlenebilmektedir. Bu yöntemler sayesinde birçok parametrenin aynı anda değerlendirilmesi sağlanabilmektedir. Ancak ülkemizde düzenli depolamaların

oluşturulamama nedenlerinin belirlenmesi için yapılan Çevre Jeolojisi Çalıştay'ında ele alınan yer seçim süreçleri ve problemleri aşağıda ele alınmıştır.

ATIK YÖNETİMİ ve ATIKLARIN SINIFLANDIRILMASI

Özellikle nüfusun yoğun olduğu yerlerde, insanların ihtiyaçlarını karşılamak için kullandıkları maddelerden arta kalan ya da kullanıldıktan sonra işe yaramayan; insan ve çevre sağlığına zarar verecek şekilde doğrudan ve dolaylı bir biçimde alıcı ortama verilmesi sakıncalı olan her türlü madde atık olarak adlandırılmaktadır. Atıkların; kaynağında azaltılması, özelliğine göre ayrılması, toplanması, ara depolanması, depolanması, geri kazanılması, taşınması, bertarafı ve bertaraf işlemleri sonrasındaki denetim ve benzeri işlemler bir bütün olarak atık yönetimi olarak ifade edilmektedir (EPA, 1993).

Tüketim, üretim, kimyasal, fiziksel özellikler gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak atıklar, katı, sıvı ve gaz atıklar şeklinde sınıflandırılabilir.

Katı Atıklar

Üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzuru ile özellikle çevrenin korunması bakımından, düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken tüm katı maddeler, katı atıkları oluşturmaktadır. Katı atıklar, oluştukları yere göre sınıflandırıldıklarında yedi alt bölüme ayrılmaktadır. Bunlar; evsel katı atıklar, endüstriyel atıklar, tehlikeli atıklar, özel atıklar, tıbbi atıklar, tarımsal ve bahçe atıkları, inşaat artığı ve moloz atıkları olarak belirtilmektedir (Gündüzalp ve Güven, 2016). Evsel katı atıklar, günlük faaliyet sonucunda ev ortamında üretilebilecek tehlikeli ve zararlı özellik taşımayan her türlü atıklardır. Yiyecek atıkları, ev eşyası atıkları, ambalaj malzemeleri (cam şişeler, kâğıt, karton, teneke kutular), yakacak atıkları (kül) bunlardan bazılarıdır.

Sanayi ve üretim tesislerinde bir işlem sırası veya sonrasında ortaya çıkan katı atıklar endüstriyel atıkları oluşturmaktadır. Tehlikeli atıklar, genel olarak üreten ve tüketen tarafından değersiz olarak sınıflanan, bu amaçla elden çıkarılan sanayi yan-ürünü ve/veya evsel kökenli tehlikeli ve zararlı maddelerdir. Ayrıca, tehlikeli kimyasal maddelerle temas etmiş, her türlü madde veya malzeme de tehlikeli atık olarak tanımlanmaktadır (www.mfa.gov.tr).

Radyoaktif atıklar, tehlikeli ve zararlı endüstriyel atıklar, evsel atıklar içerisindeki boya, inceltici, temizlik maddeleri, piller vb. lastik tekerlekler, atık su çamurları, inşaat ve yıkıntı atıkları ile hastane atıkları, uzaklaştırılması ve bertarafı özel önem taşıyan özel atıklardır (Palabıyık ve Altunbaş, 2004). Tıbbi atıklar ise 25.01.2017 tarih ve 29959 sayılı Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre enfeksiyon yapıcı atıkları, patolojik atıkları ve kesici-delici atıkları olarak ifade edilmektedir.

Tarımsal ve bahçe atıkları, bitkisel ve hayvansal ürün elde edilmesi ve işlenmesi sonucunda ortaya çıkan atıklar olarak sınıflandırılmaktadır (Palabıyık ve Altunbaş, 2004).

İnşaatın yapılması sırasında arta kalan veya yıkılması sonucu ortaya çıkan atıklar ise inşaat artığı ve moloz atıkları grubunda yer almaktadır (Gündüzalp ve Güven,2016).

Sıvı Atıklar

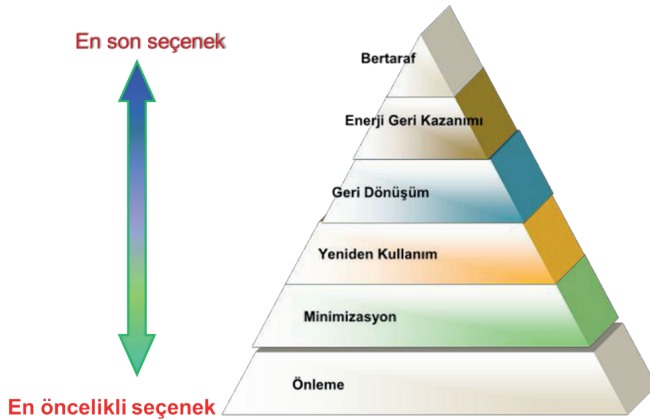
Atık yağlar, kimyasal sıvılar, fabrika atık sıvıları, kanalizasyon suları gibi atıklar genel olarak sıvı atıklar olarak sınıflandırılmaktadır. Yüzey ve yeraltı suları kirliliğinde en önemli etken sıvı atıklardır.

Gaz Atıklar

Gaz atıklar çevre ve hava kirliliğine sebep olan sanayi tesisleri, nükleer santraller, kimyasal yangınlar, orman yangınları, egzoz gazları ve fosil yakıtlardan kaynaklanan zehirli gazları kapsamaktadır. Özellikle atık depolama sahalarında gaz bölgede yaşayan halk için önemli bir çevresel sorun oluşturmaktadır.

Ayrıca, atıkların oluşumlarından bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetilmesine de atık yönetimi denir. **2008/98/AT sayılı Atık Çerçeve Direktifi'** nde verilen atık yönetim piramidinde düzenli depolama sahalarında güvenli şekilde bertaraf edilmesi atık yönetimi hiyerarşisinde en son seçeneği oluşturmaktadır (Şekil 1).

Atık Yönetim Piramidi: Atık Yönetim Piramidi'nde, üst basamaktan alt basamaklara doğru değerlendirme öngörülür. Yani ilk aşama atığın oluşmasının önlenmesi, eğer bu sağlanamıyorsa atığın minimizasyonu, diğer bir deyişle atığın en aza indirilmesi amaçlanır. Daha sonra atığın Yeniden kullanımı, eğer bu da mümkün olmuyorsa önce geri dönüşüm ve daha sonra enerji geri kazanımı amaçlanır. Bu uygulanan yöntemlerden sonra elimizde kalan atığa ya da bu yöntemleri uygulayamadığımız atığa yapılacak en son işlem, düzenli depolama ya da yakmadır.



Şekil 1. Atık yönetim piramidi

Artan nüfus, enerji tasarrufu, ekonomik gerekçeler ve azalan arazi bulma sorunları nedeniyle, geleneksel atık hiyerarşisi yerine, 2020'li yıllarda büyük oranda geri kazanım ve önleme tedbirlerinin öngörüldüğü bir hiyerarşi hedeflenmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Günümüz ve hedeflenen atık stratejisi

ATIK BERTARAF YÖNTEMLERİ

İnsan faaliyetleri sonucu oluşan katı atık sorununun giderilmesinde kullanılan yöntemler; düzensiz depolama, düzenli depolama, kompost, tekrar kullanım, geri dönüşüm, geri kazanım ve yakma şeklinde sınıflandırılmaktadır.

Düzensiz (vahşi) depolama; katı atıkların hiçbir önlem alınmaksızın açık araziye rastgele boşaltılarak insan çevresinden uzaklaştırıldığı, gelişmemiş ya da gelişmekte olan ülkelerde kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem; depo sahasında rüzgâr etkisi ile toz bulutlarının oluşması, meydana gelen gazların hava kirliliğine neden olması, geniş bir alana yayılan katı atıkların çevre ve görüntü kirliliği yaratması ve bu alanlarda barınan ve beslenen hayvanların bulaşıcı hastalıklara sebep olması gibi ciddi problemleri yaratmaktadır.

Düzenli Depolama; katı atıkların çevrede yarattığı tüm olumsuz etkileri dikkate alarak tabanı özel olarak hazırlanmış, drenajı sağlanmış ve oluşacak gazların toplanması için gaz toplama bacaları yerleştirilmiş bir alanda depolanması ve üzerinin toprak örtü ile kapatılması yöntemidir (Şekil 3, 4). Doğru bir yer seçimi ve gerekli çevre koruma önlemleri alınarak inşa edilmiş düzenli depolama alanları atık bertarafında en etkili yöntem olarak bilinmektedir (Yılmaz ve Bozkurt, 2010).

Kompostlama; atıkların ayıklama işleminden sonra kalan organik maddelerden oluşan kısımlarının ılık ve nemli bir ortamda saprofit organizmalar yardımı ile ayrıştırılarak iyi bir

toprak iyileştirici haline getirilmesi yöntemidir. Bu yöntemin; toprağa besleyici maddeler kazandırması, yararlı toprak organizmalarını artırması, depolama alanları dışındaki organik atıkların geri kazanılması, belirli bitkisel hastalıkları önlemesi, gübre ve pestisitlere olan ihtiyacı azaltması, toprak erozyonunu engellemesi, kirlilik problemine çözüm getirmesi ve doğal kaynakları koruması gibi birçok yararı söz konusudur (Gören 2005).

Tekrar kullanım; atıkların temizleme dışında hiçbir işleme tabi tutulmadan aynı şekilde defalarca kullanılması; **geri dönüşüm,** atıkların fiziksel ve/veya kimyasal işlemlerden geçirildikten sonra ikinci hammadde olarak üretim sürecine sokulması ve **geri kazanım** ise, atıkların içerisinde geri kazanılarak tekrar ürün yapmaya uygun olanların (kağıt-karton, plastik, cam vb.) ayrılarak içindeki bileşenleri fiziksel, kimyasal ya da biyo-kimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye çevrilmesidir (Yılmaz ve Bozkurt, 2010).

Yakma yöntemi; bir reaktör hücresinde atıkların oksijen ilavesiyle kurutulması, gaz haline getirilmesi ve yüksek sıcaklıkta parçalanmanın sağlanması tekniğidir.

Sıvı atıkların bertarafında en etkili yöntem atıkların uygun bir kanalizasyon sisteminde toplanarak arıtma tesislerine ulaştırılması ve burada gerekli arıtma yöntemlerinin uygulanmasıdır. Ancak, ülkemizde özellikle küçük ve kırsal alanlarda bu uygulama mümkün olmamakla birlikte sıvı atıklar daha çok fosseptik çukurlarda toplanmakta veya doğrudan dere yataklarına bırakılmaktadır. Gaz atıkların bertarafı yoktur. Ancak baca filtreleri, doğalgaz kullanımı, hidroelektrik santrallerin kullanımı gibi bazı önlemlerle gaz atık miktarları ve zararlı etkileri en aza indirilebilir.



Şekil 3. Sakarya Büyükşehir Belediyesine ait katı atık düzenli depolama alanı
(<http://www.sakarya.bel.tr>)



Şekil 4. Yeşilirmak Belediyeleri Katı Atık Yönetim Birliği Katı Atık Düzenli Depolama Tesis'i'nden bir görünüm (<http://www.iha.com.tr/etiket-kati-atik/>).

DEPONİ ALANLARI YER SEÇİMİNDE GÖZETİLMESİ GEREKEN FAKTÖRLER

Katı atık yönetimi genel olarak dört aşamadan oluşmaktadır. (i) bertaraf edilecek atık miktarının ve niteliğinin belirlenmesi için atık envanterinin yapılması, (ii) ihtiyaca uygun alternatif depolama alanları ve bunların arasından en uygun yer seçimi, (iii) seçilen deponi alanının ayrıntılı jeoteknik özelliklerinin belirlenmesi ve depolama tesisinin projelendirilmesi, (iv) projenin uygulanması, işletilmesi ve denetim hizmetlerinin verilmesidir. Bu temel aşamalarda izlenecek tüm ayrıntılar aşağıda sunulmuştur:

I. Atık Envanterinin Çıkarılması

- Atıkların geri kazanımının teşvik edilmesi
- Depolanacak atıkların özelliklerinin belirlenmesi (evsel, endüstriyel)
- Atık miktarının belirlenmesi
- Bertaraf yöntemleri (yakma, düzenli depolama vb.)

II. Alternatif Depolama Yerlerinin seçimi

- Jeoloji
- Hidrojeoloji
- Koruma alanları
- Yerleşim alanlarına uzaklık
- Morfoloji

Taşkın, heyelan ve çığ alanları

Sonuç: Uygun bölgelerde alternatif alanların belirlenmesi

III. Yer Seçimi

Kayatürü özellikleri

Tektonik özellikler

Hidrojeolojik özellikler

Jeoteknik özellikler

Tesis suyu

Ulaşım

Toprak sınıfı ve sahanın mevcut kullanımı

Görünüm ve toplumsal kabul

Sonuç: En uygun depolama yerinin seçilmesi

IV. Depolama Yeri Ayrıntılı Jeoteknik Özellikleri

Arazi çalışmaları

Mühendislik jeolojisi harita ve kesitleri (1:500-1:000)

Sondaj

Jeofizik

Geçirimsizlik (Permeabilite) deneyleri

Taşıma gücü hesabı

Laboratuvar Çalışmaları

Tane boyu dağılımı

Geçirimsizlik deneyleri

Sıkışma (Kompaksiyon) deneyleri

Denetim Sistemlerinin Yerleştirilmesi

Yeraltı suyu akım yönü yönünde gözlem kuyuları

Suların kimyasal analizleri

Su bilançosu

Sonuç:

Doğal geçirimsizlik yeterli

Yapay geçirimsizlik elementleri gerekli

V. Depolama Tekniği ve Projelendirilmesi

Depolama tekniği (yeraltı, yerüstü)

Deponi suyu (sızıntı suyu)

Deponi gazı

Kontrol sistemi

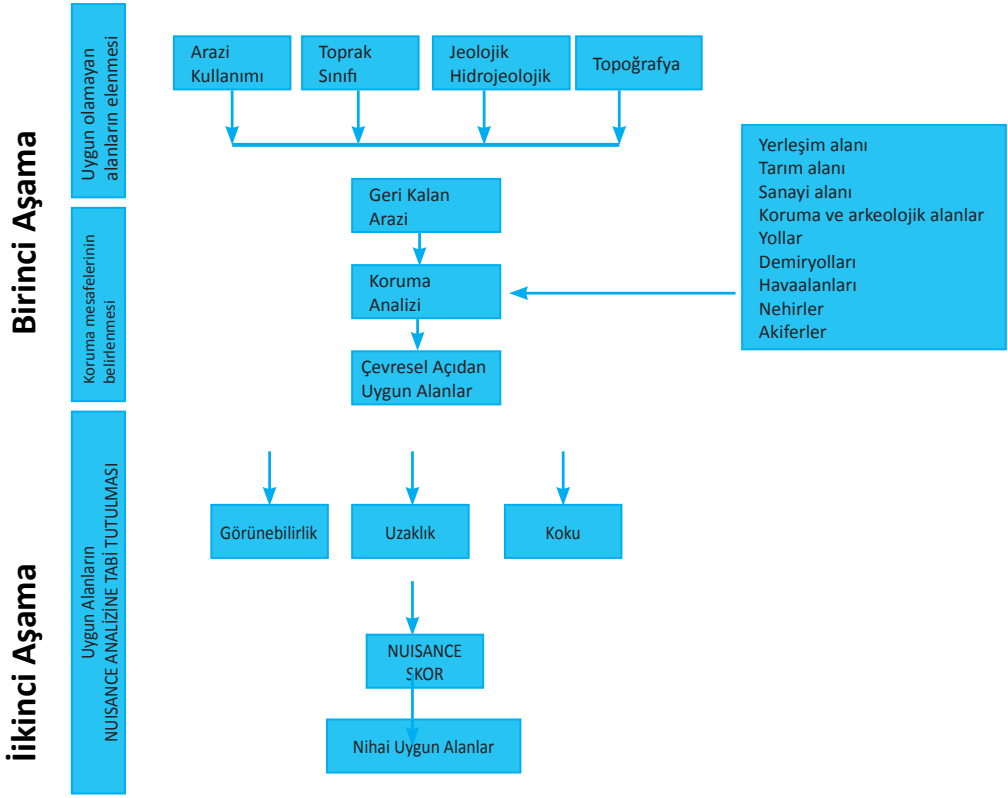
VI. Uygulama Sırasında Denetim ve Danışmanlık

VII. İşletme Sırasında Denetim ve Danışmanlık

Yukarıda da görüldüğü gibi alternatif alanların depolama tesisi inşasına uygunluğunu belirlemek için gözetilmesi gereken pek çok faktörler vardır (Karagüzel vd, 2003; Karagüzel ve Mutlutürk, 2005; Sener ve diğerleri, 2006; Sener ve diğerleri, 2009). Bu faktörlerin tekrar vurgulanmasında yarar vardır:

- Arazi kotu, en yakın yerleşim yerine uzaklık, kent merkezine uzaklık, kullanılacak yolun kamyon taşımacılığına uygunluğu,
- Şehir imar planı ile ilişkisi, sahanın çevreden görünümü, trafik durumu, sahanın mevcut kullanım şekli ve sahibi, toprak sınıfı depolama kapasitesi,
- Taşkın tehlikesi, heyelan riski, çığ riski, işletme ve kamyon temizliği için gereken su gereksinimi, yüzey sularının (kaynak, dere) kirlenme riski,
- Jeolojik yapı, hidrojeolojik durum, yüzey ve yeraltı suyu hareket yönü, sahanın çevre koruma alanları ile ilgisi,
- Temel kaya/zemin doğal geçirimsizliğin yeterliliği, doğal geçirimsizliğin yetersiz olması durumunda, geçirimsiz kil malzemenin nereden temin edileceği, kilin rezervi ve uzaklığı,
- Sızıntı suyu drenajı, arazi eğimi, sızıntı suyu bertarafı, arıtma yöntemi, gaz drenajı ve bertaraf yöntemi, deponi örtü malzemesi temini (kil, bitkisel toprak), denetim sistemleri, toprak, hava kirliliği gözlemleri

Yukarıda sunulan faktörler doğrultusunda yer seçimi yapılan aday sahalara NIMBY sendromu denilen '**halk tepki analizi**'nin de yapılması gerekmektedir. Bu konuda Şimsek ve diğerleri (2014) tarafından yapılan çalışmada, yukarıda belirtilen kriterlere göre seçilen aday sahalarda NIMBY sendromu analizine tabi tutulmuştur. Burada, insan tepkisini çeken ve çevreye atık sahasından koku, görünebilirlik ve uzaklık kriterleri kullanılarak insan tepkisinin az olacağı nihai yer seçimi süreci uygulanmıştır (Şekil 5). Ülkemiz genelinde yer seçim kriterlerine göre aday sahalarda insan tepkisi nedeni ile uygulamaya geçilememesi durumunu ortadan kaldırmak için, aday sahalarda insan tepki analizinin de uygulanmasıyla zaman kazanmak ve uygulama süresinin kısılması mümkündür.



Şekil 5. Yer seçim süreç akım şeması (Şimsek ve diğerleri, 2014).

TÜRKİYE’DE KATI ATIK DEPOLAMA SÜREÇLERİ VE YER SEÇİMİ SORUNLARI

2872 Çevre Kanunu’nun (Değişik 13.05.2006-5491/Md.8) 11. Maddesinde “Büyükşehir belediyeleri ve belediyeler evsel katı atık bertaraf tesislerini kurmak, kurdukmak, işletmek veya işletmekle yükümlüdürler.” hükmü yer almaktadır. Çevre Kanunu’nun 11. Maddesi ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın 2006/14 sayılı Genelgesi doğrultusunda birlik modeli tercih edilip coğrafi ve meteorolojik koşullar dikkate alınarak birden çok belediyenin katılımı ile hizmet birliği kurularak, birliklerce “Katı Atık Bertaraf Tesisleri” nin hayata geçirilmesi sağlanmaktadır. Bakanlık tarafından bu hizmet birliklerine araştırma, etüt ve proje konularında teknik ve malî yardım yapılmaktadır.

Ülkemizde katı atık yönetimi ile ilgili olarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’na ait 05.04.2005 tarih ve 25777 sayılı “Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği”na göre, katı atıkların bertarafı sırasında, belediyeler ve yetkilerini devrettiği kişi ve kuruluşlar, işlettikleri katı atık tesislerinin faaliyetlerinin planlanmasında ve işletilmesinde, insanların ruh ve beden sağlığına, hayvan sağlığına, doğal bitki örtüsüne, yeşil alanlara ve binalara, toplumun

düzeni ve emniyetine, yeraltı ve yüzeysel su alanları ile su rezerv sahalarına zarar vermeyecek ve hava, gürültü yönünden çevre kirlenmesini önleyecek uygun önlemleri almak zorundadırlar.

Genel olarak, 26 Mart 2010 tarih 27533 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğin 15. maddesi doğrultusunda ve ilgili kamu kurum ve kuruluşlardan görüşleri alınarak yer seçimine özen gösterilmektedir. ÇED süreci içerisinde yöre halkının ve ilgili kamu kurum ve kuruluşlarının görüşleri alınmaktadır.

ÇED süreci içerisinde Halkın Katılımı Toplantısı yapıp yöre halkının görüş ve önerileri alınarak Rapora dahil edilmekte ve değerlendirilmektedir.

Yönetmeliğe göre Düzenli depolama tesis sınırlarının yerleşim birimlerine uzaklığı I. sınıf düzenli depolama tesisleri için en az bir kilometre, II. sınıf ve III. sınıf düzenli depolama tesisleri için ise en az iki yüz elli metre olmak zorundadır.

Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğin 7. maddesinde meteorolojik şartlara uyularak Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği doğrultusunda deşarj standartlarına uygun hâle getirmek için arıtım yapılması gerekliliğinin vurgulanmaktadır.

Düzenli depolama tesislerinde depo gazı yönetimi, Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğin 8. maddesi doğrultusunda gerçekleştirilmektedir.

Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğin 28. maddesi doğrultusunda düzenli depolama tesisinin tamamen ya da kısmen kapatılması; lisansta belirtilen koşullar gerçekleştiğinde veya işletmecinin talebi ve Bakanlığın onayıyla veya Bakanlığın gerekçeli kararıyla gerçekleştirilmektedir.

Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik ile 2872 sayılı Çevre Kanunu ve bu Kanuna istinaden çıkarılan yönetmelikler, genelgeler ve tebliğler doğrultusunda tesislerin izlenmesi yapılmaktadır.

Öte yandan, ülkemizde katı atıklar kimi zaman denetimsiz bir şekilde düzensiz depolama alanlarına da dökülmektedir. Ancak son yıllarda birçok belediye tarafından düzenli depolama tesisleri inşa edilmekte ve atık bertarafında düzenli depolama tekniği benimsenmektedir.

2014 TÜİK istatistik verilerine göre, 1994 yılında toplanan atıkların % 81.5'i belediye çöplüğüne dökülmekte, sadece % 4.6'sı ise düzenli depolama sahalarına gönderilmektedir. 2014 yılında ise toplam atıkların % 35.5'i belediye çöplüğüne dökülmekte, % 63.6'sı ise düzenli depolama sahalarına gönderilmektedir. Ülkemizde 2014 yılında toplam 492 belediye düzenli depolama tesisine sahiptir. Bunların 13 tanesi Ankara'da, 40 tanesi İstanbul'da, 21 tanesi ise İzmir'de bulunmaktadır (Çizelge 1). Aynı yıla ait verilere göre 17 807 424 ton/yıl atık düzenli depolama tesislerinde bertaraf edilmekte, 9 935 600 ton/yıl atık ise belediyelere ait çöplüklerde depolanmaktadır.

Çizelge 2'de 2014 yılında Türkiye genelinde ve Ankara, İstanbul ve İzmir illerindeki atık miktarlarının bertaraf yöntemlerine göre dağılımları verilmektedir. Buna göre,

düzenli depolama bertaraf yönteminde ciddi boyutta artış gözlenmektedir. Ancak hala kırsal alanlar başta olmak üzere birçok alanda atıklar kontrolsüz bir şekilde çevreye bırakılmaktadır. Bu uygulamaları ile önemli çevresel ve su kalite problemleri yaşanmaktadır (Şimşek vd, 2006, Şimşek vd, 2008, Şimşek vd, 2011).

Dünya genelinde katı atıkların depolama alanlarının yer seçimi tüm kriterlere uygun olsa dahi çevrede yaşayan insanlar yakınlarında bir depolama alanı istememektedir. Bu NİMBY sendromu olarak adlandırılmakta ve ülkemizde de önemli bir sorunu oluşturmaktadır (Şimşek vd, 2014).

Çizelge 1. Atık bertaraf yöntemine göre belediye sayıları (<http://www.tuik.gov.tr>)

Atık Bertaraf Yöntemine Göre Belediye Sayısı		Türkiye	Ankara	İstanbul	İzmir	
Atık Bertaraf Yöntemleri	Açıktan Yakma	2014	4			
	Başka Belediye Çöplüğünde Depolama	2014	35		1	
	Belediye Çöplüğünde Depolama	2014	859	13	7	
	Büyükşehir Belediye Çöplüğünde Depolama	2014	43	1	1	
	Diğer Bertaraf İşlemleri	2014	36			
	Düzenli Depolama	2014	492	13	40	21
	Gömme	2014	3			
	Kompost Tesisine Gönderilen	2014	20		19	
	Nehir, Der ve Göle Dökme	2014	2			

Çizelge 2. Atık bertaraf yöntemine göre atık miktarları (<http://www.tuik.gov.tr>)

Atık Bertaraf Yöntemine Göre Atık Miktar (Ton/Yıl)		Türkiye	Ankara	İstanbul	İzmir	
Atık Bertaraf Yöntemleri	Açıktan Yakma	2014	4280			
	Başka Belediye Çöplüğünde Depolama	2014	187450		5000	
	Belediye Çöplüğünde Depolama	2014	7521922	233542	291241	
	Büyükşehir Belediye Çöplüğünde Depolama	2014	2226228	7300	50000	
	Diğer Bertaraf İşlemleri	2014	113843			
	Düzenli Depolama	2014	17807424	1818464	5938217	1313745
	Gömme	2014	7320			
	Kompost Tesisine Gönderilen	2014	126485		126470	
	Nehir, Der ve Göle Dökme	2014	15770			

Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği kapsamında katı atık depo tesislerinin yer seçimi sırasında uyulması gereken kriterler (Madde 24) açık bir şekilde ifade edilmektedir. Buna göre; evsel ve evsel nitelikli endüstriyel katı atıkları ve arıtma çamurlarını düzenli olarak depolamak amacıyla inşa edilen depo tesisleri, Bakanlık veya ilgili belediyeler tarafından içme suyu temin edilen ve edilecek olan yüzeysel su kaynaklarının korunması ile ilgili olarak çıkarılan yönetmeliklerde, çöp dökülmeyeceği ve depolanmayacağı belirtilen

koruma alanlarında kurulamaz.

Deponi tesisleri, en yakın yerleşim bölgesine uzaklığı 1000 metreden az olan yerlerde inşa edilemez. Ancak, deponi tesislerinin çevresinde tepe, yığın ve ağaçlandırma gibi engeller varsa mahalli çevre kurullarının karar ve gerektiğinde Bakanlığın uygun görüşü ile bu mesafeden daha az olan yerlerde de ilgili belediye ve mahallin en büyük mülki amirliğince depo kurulmasına müsaade edilebilir. Taşkın riskinin yüksek olduğu yerlerde, heyelan, çığ ve erozyon bölgelerinde, içme, sulama ve kullanma suyu temin edilen yeraltı suları koruma bölgelerine katı atık depo tesislerinin yapılmasına müsaade edilemez. Bu alanlar işletmeye açıldıktan sonra iskâna açılmayacak şekilde planlanır ve etraflarına bina yapılmasına müsaade edilemez (Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, 2005).

Ayrıca, Çevre ve Orman Bakanlığı'nın 26.03.2010 tarih ve 27533 sayılı "Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik" ile de düzenli depolama tesisi yer seçiminde dikkate alınması zorunlu kriterler belirtilmektedir (Madde 15). Yönetmelikte düzenli depolama tesisleri 3 şekilde sınıflandırılmış olup,

a) I. sınıf düzenli depolama tesisi: Tehlikeli atıkların depolanması için gereken altyapıya sahip tesis.

b) II. sınıf düzenli depolama tesisi: Belediye atıkları ile tehlikesiz atıkların depolanması için gereken alt yapıya sahip tesis.

c) III. sınıf düzenli depolama tesisi: İnert atıkların depolanması için gereken altyapıya sahip tesis, olarak tanımlanmıştır.

Söz konusu yönetmeliğe göre düzenli depolama tesis sınırlarının yerleşim birimlerine uzaklığı I. sınıf düzenli depolama tesisleri için en az bir kilometre, II. sınıf ve III. sınıf düzenli depolama tesisleri için ise en az iki yüz elli metre olmak zorundadır. Ayrıca, düzenli depolama tesisinin yer seçiminde;

- Düzenli depolama tesisinin hava ulaşım güvenliğini etkileyip etkilemediği,
- Orman alanları, ağaçlandırma alanları, yaban hayatı ve bitki örtüsünün korunması gibi özel amaçlarla koruma altına alınmış alanlara uzaklığı,
- Bölgede bulunan yeraltı ve yüzeysel su kaynakları ve koruma havzalarının durumu, yeraltı su seviyesi ve yeraltı suyu akış yönleri,
- Sahanın topografik, jeolojik, jeomorfolojik, jeoteknik ve hidrojeolojik durumu,
- Taşkın, heyelan, çığ, erozyon ve yüksek deprem riski,
- Hâkim rüzgâr yönü ve yağış durumu,

Doğal veya kültürel miras durumu dikkate alınmalıdır.

Bu kriterlerin yanı sıra düzenli depolama alanının taban ve yan yüzey teşkilleri yer altı suyunun korunması açısından önemlidir. Bu nedenle deponi alanı tabanının sahip olması gereken geçirgenlik ve kalınlık özellikleri yönetmelikte açık bir şekilde verilmiştir. Geçirimsizlik tabakasının doğal olarak sağlandığı bölgelerde kalınlık ve geçirgenlik

değerleri düzenli depolama tesisi türüne göre değişiklik göstermektedir (Çizelge, 3).

Çizelge 3. Düzenli depolama tesisi sınıflarına göre depo tabanının asgari sahip olması gereken geçirgenlik ve kalınlık özellikleri (Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik,2010).

Sınıf	Geçirgenlik	Kalınlık
I. sınıf düzenli depolama tesisi	$\leq 1,0 \times 10^{-9}$ m/sn	≥ 5 m veya eşdeğeri
II. sınıf düzenli depolama tesisi	$\leq 1,0 \times 10^{-9}$ m/sn	≥ 1 m veya eşdeğeri
III. sınıf düzenli depolama tesisi	$\leq 1,0 \times 10^{-7}$ m/sn	≥ 1 m veya eşdeğeri

Geçirimsizlik tabakasının verilen koşulları doğal olarak sağlayamaması halinde; bu tabaka yapay olarak oluşturulmakta ve jeomembran kullanılarak güçlendirilmektedir. Geçirimsiz mineral malzeme ile yapay olarak oluşturulacak geçirimsizlik tabakasının toplam kalınlığı 0,5 metreden az olmaması gerekmektedir.

Sızıntı sularının toprak ve yeraltı suları için oluşturacağı potansiyel risklerin engellenmesi için düzenli depolama tesislerinde doğal geçirimsizlik tabakasına ilave olarak sızıntı suyu toplama ve drenaj sistemi inşa edilmektedir. Yapay geçirimsizlik tabakasının korunması amacıyla koruyucu örtü malzemesi kullanılmaktadır. I. sınıf ve II. sınıf düzenli depolama tesislerinde yapay geçirimsizlik kaplaması üzerine asgari 0,5 metre kalınlığa ve en az $K \geq 1,0 \times 10^{-4}$ m/s geçirgenliğe sahip drenaj tabakası uygulanması zorunludur. Depo tabanının boyuna eğimi % 3'den az olmaması gerekmektedir. III. sınıf düzenli depolama tesislerinde ise sahada sel, taşkın gibi yağış sularından ve yüzeysel sulardan kaynaklı olumsuzlukları engelleyecek önlemlerin alınması kaydıyla sızıntı suyu toplama ve drenaj sistemi uygulanmamaktadır. Ancak Bakanlıkça gerekli görülmesi halinde bu tesislerde, yeraltı suyunun denetimi ve izlenmesi için gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Nüfus artışı ve endüstriyel gelişmelere bağlı olarak miktarı her geçen gün artış gösteren atıkların yasal mevzuatlara uygun olarak bertaraf edilmesi zorunlu görülmektedir. Atık bertaraf yöntemleri arasında en önemli ve ilk sırayı alan geri dönüşüm prosesinden sonra arta kalan atıkların düzenli bir şekilde depolama alanlarında bertaraf edilmesi sürdürülebilir çevre yönetimi için son derece önemlidir. Ancak, yukarıda da belirttiği gibi düzenli depolama tesisi yer seçimi yapılırken birçok kriterin aynı anda dikkate alınması ve ayrı ayrı detaylı bir şekilde irdelenmesi gerekmektedir. Ancak, yapılan deponi alanı yer seçimi uygulamaları sırasında istenilen tüm kriterlerin tek bir alanda bulunması mümkün olmamaktadır.

DÜZENLİ DEPOLAMA ALANI KONTROL VE İZLEME KRİTERLERİ

Çevre ve Orman Bakanlığı'nın 26.03.2010 tarih ve 27533 sayılı "Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik" de verilen atık kabul kriterlerine göre depolama yapılıp yapılmadığı kontrol edilmelidir. Kabul kriterlerinde As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se,

Zn, Cl, Fl, sülfat miktarı, toplam çözünen kati miktarı, fenol indeksi, toplam organik karbon ve çözünmüş organik karbon içeriği, benzen, tolüen, etilbenzen, ksilen, mineral yağlar, pH ve yanma kaybı gibi parametreler bulunmaktadır. Bu parametrelerin çoğu belli miktarlarda artırılabilir ancak çözünmüş organik karbon sabit kalmak zorundadır.

Sızıntı sularından ve yağış sularından dolayı tesiste olabilecek olumsuzlukları engellemek amacıyla gerekli önlemleri almak için meteorolojik verilerin takip edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla depolama sırasında günlük olarak yağış hacmi, en düşük-en yüksek ve yerel saatle saat 14:00 da sıcaklık, rüzgar yönü ve hızı, buharlaşma değerleri ve bağıl nem parametreleri ölçülmektedir. Kapatma sonrası ise rüzgar yönü ve hızı, bağıl nem dışındaki parametreler aylık ortalama sıklığı ile kontrol edilmektedir. Bu veriler sızıntı suyu oluşumuna ilişkin hesaplamalarda kullanılmaktadır. İşletme aşamasında sızıntı suyu hacmi ve gaz emisyonları (CH_4 , CO_2 , H_2S , O_2 , ve H_2) aylık olarak, sızıntı suyu kompozisyonu üç ayda bir olmak üzere izlenmelidir. Kapatma sonrasında bu parametreler her altı ayda bir kontrol edilmelidir.

Depolanacak atığın yeraltı suyuna etkilerini belirlemek amacıyla ölçümler yeraltı suyunun membasında en az bir noktada ve mansabında en az iki noktada yapılması gerekmektedir. Yeraltı suyu seviyesi her altı ayda bir ölçülmektedir. Özel hidrojeolojik durumlarda ise daha sık ölçüm alınmasını gerektirebilir.

Sızıntı suyundan ve mevcut olması halinde yüzeysel sulardan numune alma işlemleri temsil edici noktalarda yapılmalıdır. Yüzeysel sularının izlenmesi biri membada diğeri mansapta olmak şartıyla ve akıntı yönünü de dikkate alınarak en az iki ayrı noktada yapılmalıdır.

I. sınıf ve II. sınıf düzenli depolama tesislerinin bulunduğu alanlar, depo hizmet süresini doldurduktan sonra en az otuz yıl süre ile izlenmekte ve denetlenmektedir.

SORUNLER VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Ülkemizde önemli bir çevresel sorun haline gelen atıkların düzensiz olarak bertaraf edilmesine yönelik önlemlerin alınması ve geliştirilmesi kaçınılmaz hale gelmiştir. Özellikle düzenli depolama alanlarının yer seçiminde yaşanan sorunlar olarak, ÇED değerlendirme süreci, yer seçim, izleme ve denetleme süreçleri 1. Çevre Jeolojisi Çalıştayı'nda, bu konuda çalışmalar yapan akademisyenler, belediyelerde görev alan mühendisler tarafından tartışmaya açılmıştır. Elde edilecek sonuçların özellikle düzenli depolama alanlarının oluşturulmamasındaki temel sorunlara ve çözüm önerileri ana başlıklar halinde aşağıda sunulmuştur.

Vahşi Depolama Alanlarının Çevresel Etkilerinde temel sorunlar

Ülkemizde kati atık yönetimi konusu, yasal düzenlemeler bulunsa da, evrensel düzeyin gerisinde kalmıştır. Atıkların büyük bölümü halen ayrıştırılmaksızın ve çevresel olumsuz etkilerine karşı hiçbir önlem alınmaksızın gözden ırak yerlere vahşi bir şekilde dökülmektedir. Gözden ırak bu yerler, bazen bir akarsu, göl ve deniz kıyısı gibi su kaynaklarını tehdit eden ortamlar, bazen bir dağın/tepenin arkası veya ormanlık alan,

bazen de terk edilmiş bir kum-çakıl ocağı veya bir maden çukuru olabilmektedir. Çevresel etki açısından yeterliliği tartışılmayan ve yöre halkının tepkisini önemli ölçüde çekmediği için bu tür döküm alanları atık transfer olanağı bulunan çoğu belediyeler tarafından tercih edilmektedir. Ekonomik gücü bulunmayan belediyeler tarafından ise, atık taşıma mesafesinin belirlenmesinde çöplükten yerleşim alanına gelecek kokunun yoğunluğunun belirleyici olduğuna da tanıklık edilmektedir.

Katı atık düzensiz depolama alanlarında genel olarak aşağıda sıralanan çevresel salınım ve sorunlar ortaya çıkmaktadır.

Sızıntı Suları: Atık bertaraf alanlarında yağış suları ve organik atıkların bozunması sonucunda biriken sızıntı suları kanalizasyon sularından çok daha zararlı olup, özellikle yüzey ve yeraltı su kaynakları açısından büyük tehdit oluşturmaktadır.

Gaz Çıkışı: Katı atık yığınlarında gerçekleşen biyokimyasal reaksiyonlar sonucunda, başta metan olmak üzere karbondioksit, azot ve hidrojen sülfür gazları oluşmaktadır. Bu gazlar hava kirliliğinin yanı sıra, geçirimsiz örtü tabakası altında bulunan gözenekli ve çatlaklı kaya ortamlarında yüzlerce metre uzaklara hareket edebilmekte, boru hatları ve binaların bodrum katlarında birikmekte, zehirlenme ve patlamalara neden olmaktadır.

Oturma/Çökme ve Heyelanlar: Mühendislik hizmeti alınmadan oluşturulmuş katı atık depolama alanlarında oturma ve heyelanlara sıklıkla rastlanmaktadır. Depolanan atıkların türüne, serim kalınlıklarına, sıkıştırma oranlarına, çürüme derecesine, su ve gaz drenajına bağlı olarak atık yığınlarında oturmalar meydana gelmektedir. Temel zeminde de atık yükleri ve sızıntı suyunun etkisiyle oturma ve heyelan gelişmektedir. İstanbul'daki Hekimbaşı düzensiz depolama alanında 1993 yılında metan gazı patlaması sonucu meydana gelen heyelanda 39 kişi yaşamını yitirmiştir.

Canlıların Beden Sağlığı: Katı atıklar, bileşimlerinde bulunan hastalık yapıcı ajanlar/ organizmalar kuşlar, sinekler ve haşereler tarafından yayılmakta ve salgın hastalıklara neden olmaktadır. Ayrıca, koku, toz, kağıt vb. malzemelerin uçması sonucu çevresel etkiler oluşmaktadır.

Yangın ve Patlamalar: Ayrıştırılmamış katı atıklar içerisinde bulunan yanıcı maddeler, organik maddelerin bozulmasıyla açığa çıkan ısının etkisiyle yanmakta ve hatta patlamalara neden olmaktadır.

Düzenli Depolama Alanlarının Seçiminde Yaşanan Güçlükler

- Atıkların miktarlarının azaltılmasına yönelik çalışmaların yapılmaması, büyük oranda atık miktarının depolama alanlarının kısa sürede dolması,
- Yer seçim ön çalışmalarının ulusal ve uluslararası ölçütlere uygun hazırlanmamış olması, bölge halkını tatmin edecek düzeyde olmaması,
- ÇED raporunda alternatif sahaların ortaya konulmaması sadece tek bir saha üzerinden gidilip kullanılabilecek daha uygun sahaların yer almaması,
- Belirlenen alanların büyük bölümü halk tepkisi nedeni ile faaliyete geçirilememesi,
- Jeolojik, hidrojeolojik ve çevresel kriterlere uygun sahaların bulunamaması, bulunması halinde ise farklı arazi kullanımı nedeniyle deponi alanı olarak seçilmesinin kısıtlanması,
- Kamulaştırma sorunu nedeniyle yerel yönetimlerin kamu arazilerini tercih etmesi yoluna gidilmesi
- Yapılan deponi alanı yer seçimi uygulamaları sırasında istenilen tüm kriterlerin tek bir alanda bulunmasının mümkün olmaması
- Büyükşehirlerde büyük miktarda atık miktarları için deponi alanı bulunamaması
- Yer seçiminde Çevre ve Orman Bakanlığının 2010 yılında yayınladığı "Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik"nde geçen "II. Sınıf depolama tesisi için yerleşim alanlarından uzaklık 250 m. olmalı" ifadesinin uygun olmaması ve halkın tepkisini çekmesi nedeniyle sahanın faaliyete geçirilememesi,
- Yer seçim sürecinde yerel halkın katılımının sağlanmaması,

Yukarıdaki nedenlerden dolayı ülkemizde düzenli depolama tesislerinin kurulması gecikmektedir. Bu durum vahşi depolama yönteminin halen sürdürülmesine neden olmaktadır.

Çözüm Önerileri

Vahşi Depolama Alanlarının Çevresel Etkisinin azaltılması;

Önlemsiz bir çöp döküm alanının çevrede yarattığı tehlikenin analizinde ve alınacak teknik önlemlerin projelendirilmesinde ortamın jeolojik, mühendislik jeolojisi ve hidrojeoloji modelinin ortaya konulması zorunludur. Jeolojik ortamlardan çevre koruma açısından; (i) çok düşük geçirimsizlik, mümkünse geçirimsizlik, (ii) yeterince büyük hacim, (iii) iyi derecede tutma özelliklerinin belirlenmesi beklenmektedir. Yerbilimciler tarafından depolama ortamının farklı ölçeklerde jeolojik haritası ve kesitleri (1/25000-1/1000 ölçekli) ile üç boyutlu jeolojik modeli hazırlanır. Jeolojik modeldeki litolojik birimlerin; mineralojik-petrografik ve yapısal özellikleri, ayrışma dereceleri, fiziko-mekanik özellikleri yüzey ve yeraltı araştırma yöntemlerinden yararlanılarak belirlenir. Ayrıca özellikle vahşi depolama alanından zararlı ve tehlikeli elementlerin yeraltısularına

etkisinin tartışılabilmesi açısından ortamın hidrojeoloji ile ilgili girdi özellikleri büyük önem taşımaktadır. Hidrojeolojik araştırmalar aşağıdaki konulara açıklık getirilmelidir.

- Litolojik birimlerin hidrojeolojik özellikleri
- Akiferlerin tanımlanması ve hidrolik parametreleri
- Doygun olmayan zonun kalınlığı
- Yeraltısuyu beslenme ve boşalım bölgeleri (YAS akım yönü ve hızı)
- Yeraltısuyu ve sızıntı sularının hidrojeokimyasal özellikleri
- Su-kaya etkileşimi

Alıcı ortamın jeolojik-hidrojeolojik özellikleri belirlendikten sonra zararlı ve tehlike madde yayılımı (kütle transferi) tanımlamaya dayalı ve nümerik yöntemlerden yararlanılarak modellenir. Zemin ve kaya ortamlarda akış mekanizması farklıdır. Çevresel etki analizi ve alınacak önlemler açısından jeolojik ortamların iyi tanımlanması ve doğru hesap yönteminin seçilmesi önem taşımaktadır.

Yapılan çevresel etki değerlendirilmesi sonucunda depo alanında tehlike belirlenmesi halinde "İslah" ve "Emniyet" önlemleri alınmalıdır. Emniyet yöntemlerinde tehlikeli atıklar güvenli bir yere taşınır. İslah önlemlerinde ise, çevreyi olumsuz yönde tehdit eden katı atıklardan çevreye zararlı ve tehlikeli madde yayılımının engellenmesi amaçlanmaktadır.

Zararlı ve tehlikeli maddelerin yatay yayılım, geçirimsiz düşey perdelerle (enjeksiyon perdesi, jet grout, bulamaç hendeği vb.) önlenmeye çalışılır. Düşey yayılıma karşı uygulanan taban sızdırmazlık sisteminin imalatı genellikle güç ve maliyeti oldukça yüksektir. Atık sahasını çepeçevre kuşatan düşey sızdırmazlık sisteminin alttaki kil-killi silt seviyesine kadar uzatılması alternatif bir çözüm olarak düşünülebilir. Kuşatılan bölgeden akifere doğru olası sızıntı suyu akışına karşı sızıntı su seviyesini sürekli tesis dışındaki doğal yeraltısuyu seviyesinin altında tutulması ek bir önlem olarak düşünülmelidir. Kuşatılmış bölgeden çekilen kirli sular ise, arıtılarak deşarj standartlarında alıcı ortama verilmelidir. Tesis içerisine yağış sularının girmesini engellemek ve sızıntı suyu miktarını azaltmak için geçirimsiz örtü, ayrıca gaz drenaj sistemi de planlanmalıdır.

Özellikle düşey geçirimsizlik sistemlerinin tasarımında ve uygulanmasında, ayrıntılı mühendislik jeolojisi ve çevre jeotekniği girdileri hayati önem taşımaktadır. Alınan önlemlerin başarısı ve çevresel etkisi, yine başta hidrojeolojik olmak üzere, sahanın diğer mühendislik özelliklerine göre tasarımılanan izleme ağı ve örnekleme yöntemiyle periyodik olarak izlenmelidir.

Düzenli Depolama Alanlarının Seçiminde;

- Bölge halkının projenin ön çalışması, ÇED, proje aşaması, uygulama aşaması ve denetleme aşamasında katılımının mutlaka sağlanması,
- ÇED raporlarının ve ÇED raporlarında verilen taahhütlerin bağımsız kuruluşlar

tarafından yapılması, izleme raporlarının değerlendirilmesi,

- Yeni atık sahaları mutlaka yerel yönetimlerle birlikte çözüme ulaştırılması,
- Seçilecek veya alternatif alanların arasından halk tepkisini çekmeyecek alanların ortaya konulması,
- Düzenli depolama tesisi yapılacak bölgedeki halkın projenin tüm aşamasında bilgilendirilmesi varsa örneklerinin yöre halkına gezdirilmesi ve tanıtılması
- Belirlenen alanlara ve halen kullanılmakta olan alanlara yakın imar izinleri verilmemeli ve yerleşime açılmamalı (Şu an birçok atık sahası ve çevresi yerleşim alanları 1000 m koşulu aranmadan imara açılarak kuşatılmış durumdadır).
- Yer belirlendikten sonra bazı jeolojik kaynaklı problemler mühendislik önlemleri ile uygun hale getirilebilir.
- ÇED raporlarındaki yetersiz çalışmalardan dolayı sürecin uzaması nedeniyle, sahanın jeolojik özelliklerine göre yapılması gerekli olan ayrıntılı jeolojik, hidrojeolojik ve jeoteknik çalışmaların boyutlandırılması
- Bunun için jeolojik, hidrojeolojik ve jeoteknik çalışma formatının oluşturulması. Uluslararası geçerliliği olan metod ve yaklaşımlar ile birlikte CBS, hidrojeolojik ve hidrojeolojik model çalışmaları mutlaka yapılmalıdır (Yapılacak kapsamlı çalışmalarda senaryo analizleri ve modelleme çalışmaları olmalıdır).
- II. Sınıf Atık sahalarının yönetmelikte belirtildiği gibi yerleşim yerine 250m uzaklıkta yapıma koşulu atık sahalarının koku, gürültü, haşere vb problemler nedeniyle yöre halkının tepkisine neden olmakta ve bu nedenle bu mesafenin 1000m nin altına düşürülmemesi önerilmektedir.
- Okullarda sosyal tanıtım projeleri ile atık yönetimi ve bertarafı konusunda bilgilendirilmelerin yapılması
- Kurumlarda çalışan mühendislerin dönemsel olarak hizmet içi eğitime alınması ve yeni yönetmelikler hakkında bilgi verilmesi
- Üniversite belediye işbirliği ile bu tür sahalar ortak projelerin üretilmesi
- Yerel belediyeler ile büyükşehir belediyeleri ve Ankara ile yeterli işbirliğinin sağlanması

Düzenli katı atık depolama tesislerinin projelendirme aşamalarında dikkat edilmesi gereken hususlar

- Atık envanterinin yapılması
- Atıkların minimize edilmesi (geri dönüşüm, kompost gibi alternatif bertaraf yöntemlerinin dikkate alınması) ve atık bertaraf yöntemlerinin belirlenmesi
- Düzenli depolama yöntemi için yer seçimi (çevresel, jeolojik, hidrojeolojik ve

ekonomik kriterlerin ayrıntılı olarak incelenerek)

- Depolama tesisine uygun bölgelerin bilimsel ölçütler çerçevesinde belirlenmesi
- Depolamaya uygun bölgelerde yasa ve yönetmeliklerde da değerlendirilmiş ölçütlere göre alternatif lokasyonların seçilmesi
- Alternatif sahalar arasında çevresel faktörlerin yanı sıra halkın kabulünü ve tesisin ekonomik boyutunu da içine alan çalışmaları esas alan karşılaştırılma yapılması (konumsal elverişlilik ve sosyal boyutta ayrıntılı olarak incelenmesi), CBS veri tabanlı ve karar mekanizmalarını da içine alan süreçlerin kullanıldığı bir yöntem ile değerlendirilmesi, kesin projenin hazırlanması aşamasında, kullanılacak standart bariyer malzemenin temini, uzaklığını ele alan bir çalışmanın yapılması,
- En uygun olarak seçilen alanda tesislerin projelendirilmesine esas teşkil edecek mühendislik jeolojisi çalışmasının yapılması,
- Tesisin projelendirilmesi aşamasında; taban ve üst örtü sızdırmazlık sistemlerinde kullanılacak geçirimsiz malzemedeki ilgili yönetmelikte belirtilen malzeme özelliklerine ilave olarak;
- Kil minerali oranı \geq % 10 olmalı,
- CaCO_3 oranı \leq % 15 olmalı,
- Organik madde oranı \leq % 5 olmalı,
- Şişme özellikleri gösteren simektit grubu killer kullanılmamalıdır.
- Yukarıda belirtilen özelliklere sahip doğal geçirimsiz malzeme bulunmadığı takdirde bu açığı kapatacak uluslararası standartlara (ASTM) uygun jeosentetik sistemler kullanılabilir.
- Sızıntı suyu drenajının projelendirilmesi ve sızıntı suyu arıtma tesislerinin planlanması
- Gaz drenaj sistemleri ve gazın kullanımının sağlanması
- Yüzey suyu drenajının yapılması ve örtü sisteminin oluşturulması

Kalite Değerlendirme ve İzleme Çalışmaları

- ÇED sürecinde verilen taahütlerin ve tesis projesinin uygulama aşamasının bağımsız kuruluşların yanı sıra yatırımcının kendi kalite güvence birimi tarafından oluşturulması ve denetlenmesi,
- Yapılan tesisin işletme aşamasında ve kapatılmasından sonra ilgili yönetmelikte verilen sürede periyodik olarak incelemesinin yapılması, ölçüm ve analizlerin değerlendirilmesi ve rapor edilmesi,
- Depolama tesislerinde acil yönetim planlarının belirlenmesi,
- İş sağlığı ve güvenliği önlem ve denetimlerinin yapılması,

Sıvı Atıklar Açısından

Atık su sınıflandırmasında; atık su oluşum kaynağı dikkate alınarak maden, endüstri ve kentsel kökenlerine göre çevresel faktörlerinin değerlendirilmesi gerekmektedir.

- Eysel sıvı atıkların toplandığı arıtma tesislerinin işleyişinin ve deşarj suyunun düzenli kontrolünün sağlanması,
- Arıtma tesislerinin çeşitli nedenlerden dolayı aktif çalışmadığı bölgelerde, tesis çevresinde yer alan su kaynaklarının atık su ile etkileşiminin ortaya konulması,
- Endüstri türü ve atık su niteliğine göre farklı arıtma teknikleri uygulanmaktadır. Endüstriyel arıtma aşamalarının ve deşarj standartlarının periyodik olarak izlenmesi ve denetlenmesi,
- Bu bölgelerde ayrıntılı jeolojik ve hidrojeolojik etüdlerin yanı sıra model ve senaryo çalışmaları ile incelenmesi gerekmektedir.

Kentsel Dönüşüm Atıkları

Kentsel dönüşüm (inşaat/yıkıntı, hafriyat vb.) atıklarının önümüzdeki dönemlerde büyük bir problem olacağı düşünülmektedir. Bunun için inşaat ve hafriyat malzemelerinin geri dönüşümü mutlaka sağlanmalıdır.

Beton parçalar, yıkım alanlarından toplanarak kırma makineleri ile ufak parçalara ayrılarak yeni işlerde çakıl malzemesi olarak kullanılır.

Parçalanmış beton, eğer içeriğinde katkı maddeleri yoksa yeni beton için kuru harç olarak da kullanılabilir.

Yol alt temel malzemesi olarak kullanılmakta ve kullanılması teşvik edilmelidir.

Kentsel dönüşüm hafriyat malzemeleri geçici depolama alanlarının belirlenmesi, bu sahalar için jeolojik ve hidrojeolojik çalışmalarla belirlenmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Akdoğan A., Güleç S., 2005, Belediyelerde Katı Atık Yönetimi ve İl Belediyelerinde Gerçekleştirilen Ampirik Bir Çalışma, Çağdaş Yerel Yönetimler, Cilt 14, Sayı 4 Ekim 2005, s 51-78
- Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik, 26.03.2010 tarih ve 27533 sayılı Resmi Gazete, Ankara
- AÇD, 2008. Atık Çerçeve Direktifi 2008-98-EC
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Türkiye Çevre Sorunları Ve Öncelikleri Değerlendirme Raporu, Ankara, 2014, 23
- Dönmez E. ve Değirmen N., 2016, Avrupa Birliği (AB) ve Türkiye'deki Atık Yönetimi Uygulamalarının Karşılaştırılması, ISEM2016, 3rd International Symposium on Environment and Morality, 4-6 November 2016, Alanya/ Türkiye.
- Gören, S., 2005. Sanitary Landfill, Forart Matbaası, İstanbul.
- Gündüzalp, A.A, Güven, S. 2016. Atık, Çeşitleri, Atık Yönetimi, Geri Dönüşüm ve Tüketici: Çankaya Belediyesi ve Semt Tüketicileri Örneği. Hacettepe Üniversitesi Sosyolojik Araştırmalar E-Dergisi, ISSN 1304-2823.
- Looser M.O., Parriaux A, Bensimon M. 1999. Landfill underground pollution detection and characterization using inorganic traces. Water Resources. 33;3609-3616.
- Kao JJ and Lin H. 1996. Multifactor spatial analysis for landfilling siting. Journal of Environmental and Engineering. 122 (10):902-908.
- Karagüzel, R., Mutlutürk, M., 2005, Katı Atık Depolamada Yer Seçimi: Isparta Örneği, Uluslararası Mühendislik Jeolojisi Türk Milli Komitesi, Mühendislik Jeolojisi Bülteni, s. 21 (19-33).
- Karagüzel, R., Özçelik, H., Mutlutürk, M., Güldal, V., Tokgözlü, A., Beyhan, M., et al. (2003). Investigation report on site selection and environmental impact for solid waste of Manavgat–Antalya Municipality, Suleyman Demirel University, Turkey, unpublished report (pp 134).
- Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, 05.04.2005 tarih ve 25777 sayılı Resmi Gazete, Ankara
- Palabıyık, H., Altunbaş, D. 2004. "Kentsel Katı Atıklar ve Yönetimi", Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar: Ekolojik, Ekonomik, Politik ve Yönetimsel Perspektifler, 103-124. Beta, İstanbul.
- USEPA (1993): Solid Waste Disposal Facility Criteria - Technical Manual. USEPA Solid Waste and Emergency Response, EPA530-R-93-017, Revised April, 1998.
- Schreck, P. 1998. Environmental impact of uncontrolled waste disposal in mining and industrial areas in central Germany. Environmental Geology, 35(1);66-72.
- Şener Ş., Şener E., Nas B., Karagüzel R. (2010). Combining AHP with GIS for landfill site selection; A case study in the Lake Beyşehir catchment area (Konya, Turkey). Waste Management. 30;2037-2046.
- Sener, B., Süzen, M. L., & Doyuran, V. (2006). Landfill site selection by using geographic information systems. Environmental Geology, 49, 376–388.

- Sener, E., Sener, S., & Davraz, A. (2009). Assessment of Aquifer Vulnerability in the Lake Basin Based on GIS and DRASTIC Method: A case study of Senirkent– Uluborlu (Isparta-Turkey) Basin. *Hydrogeology Journal*, 17(8), 2023–2035.
- Simsek, C., Kincal, C. and Gunduz, O., 2006, A solid waste disposal site selection procedure based on groundwater vulnerability mapping. *Environmental Geology*, 49, 620-633.
- Şimşek C, Gemici U., Filiz Ş 2008. An Assessment of Surficial Aquifer Vulnerability and Groundwater Pollution from a Hazardous Landfill Site, Torbali/Turkey, *Geosciences Journal*, 12; 69-82.
- Şimsek, C, Elci A, Gunduz O, Taskin N. (2014). An improved landfill site screening procedure under NIMBY syndrome constraints, *Landscape and Urban Planning* 132 (2014)
- Şimşek C, Yavuz AB, Elçi H, Elçi A ve Gündüz O (2011). Waste disposal on karstic terrain: a case study from the ancient marble quarries in Iznik (Nicaea), Turkey, *Geosciences Journal*, Vol. 15, No. 3, p. 339 – 348,
- Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, 25.01.2017 tarih ve 29959 Sayılı Resmi Gazete, Ankara
- Toussaint, B., 1989. Grundwasserschutz bei Deponieanlagen aus hydrogeologischer und geotechnischer Sicht, *Wissenschaft und Umwelt, Deutschland*
- Wittke, W., 1990. Geotechnische Probleme bei der Bauaufgabe des Umweltschutzes, *Vorlesungsunterlagen, RWTH Aachen, Deutschland*.
- Wittke, W., 1984. *Felsmechanik*, 1050 p., Springer
- Yılmaz A, Bozkurt Y. 2010. Türkiye’de Kentsel Katı Atık Yönetimi Uygulamaları ve Kütahya Katı Atık Birliği (KÜKAB) Örneği. *SDÜ The Journal of Faculty of Economics and Administrative Sciences.*, 115(1); 11-28.
- <http://www.iha.com.tr/etiket-kati-atik>, Erişim tarihi: 03.10.2017
- <http://www.sakarya.bel.tr>, Erişim tarihi: 03.10.2017
- <http://www.tuik.gov.tr/> Erişim tarihi: 09.10.2017
- <http://www.mfa.gov.tr/tehlikeli-atiklar-ve-cevre.tr.mfa> Erişim tarihi: 02.10.2017
- <https://www.ab.gov.tr/92.html> Erişim tarihi: 20.10.2017

3. 1. KATILIMCILAR		
Celalattin ŞİMŞEK	Eşbaşkan	DEÜ Torbalı MYO
Remzi KARAGÜZEL	Eşbaşkan	İTÜ Jeoloji Müh. Bölümü
H. Ayla ÇELENK	Yazman	ASKİ Genel Müdürlüğü
Şehnaz ŞENER	Yazman	S. Demirel Üniv. Jeol. Müh. Bölümü
Nurcihan TAŞKIN		DEÜ Torbalı MYO
Ali SERİNDAĞ		MUSKİ Genel Müdürlüğü
Cem KINCAL		DEÜ
Cumhur KARACA		Mersin Üniversitesi
Doğuş BOZ		Karses Ltd. Şti.
Fulya Yücesoy ERYILMAZ		Mersin Üniversitesi
İlhan BETTEMİR		ENV Çevre
Hatice ALEV		İzmir Büyükşehir Belediyesi
Mustafa KORKANÇ		Halisdemir Ü. Jeol. Müh. Bölümü
Taner BAKIR		Hatay Büyükşehir Belediyesi
Sevda ÖZEL		Cumhuriyet Üniv. Jeofizik Müh. Böl
Zeki ÇAMUR		ODTÜ
Ahmet YALÇINÖZ		ENV Çevre
Çağlar KUTLU		Tokat Çevre ve Şeh. Bk.
Ali YILMAZ		TMMOB JMO Çevre Komisyonu
Abdulkadir Erhan KERKEZ		Hatay Büyükşehir B.

3.2 TARTIŞILAN KONULAR

1. Uygulanan atık depolama yönetmeliklerinin eksik tarafları ve uygulamada sorunlu olan kısımlar nelerdir ve nasıl olmalıdır?
2. Düzenli depolama alanlarında ÇED uygulamalarında yaşanan sorunlar nelerdir ve bu sorunlar nasıl önlenmelidir?
3. Ülkemizde düzenli depolama alanlarının yer seçiminde hangi problemlerle karşılaşmaktadır ve neden düzenli depolama alanları oluşturulamamaktadır?
4. Düzenli depolama yer seçimi nasıl yapılmalıdır? Hangi yöntemler uygulanmalıdır? Gözetilmesi gereken Çevresel, Jeolojik, Hidrojeolojik ve Jeoteknik faktörler nelerdir?
5. Depolama alanları izleme çalışmaları nasıl yapılmalıdır?
6. Atık hacmi, Bileşimi (kompozisyonu) ve atık sınıfı açısından konu ele alındığında, atık depolama yer seçimi nasıl yapılmalı ve hangi kriterler gözetilmelidir (maden atıkları, tıbbi atıklar, nükleer atıklar vs)?
7. Depolama alanlarında kullanılan malzeme ve jeolojik bariyerlerin yaratacağı çevresel sorunlar nelerdir ve bu malzemelerin özellikleri nasıl ve hangi yöntemlerle araştırılmalıdır? Bu konuda sınırlamalar (limitasyonlar) neler olmalıdır?
8. Atık depolama yer seçiminde karşılaşılan insan faktörü (NİMBY)'unun aşılması için öncelikle hangi yöntemlerle alanlar araştırılmalıdır. Öncelikle hangi kriterler uygulanmalıdır?
9. Yer seçiminde yapılan yanlışlıklar nelerdir?. Hangi önlemlerin alınması gerekir?
10. Mevcut vahşi depolama alanları, maden atıkları ve diğer tehlikeli atık sahaları yeniden nasıl düzenlenmelidir?

3. 3. ATIK YÖNETİMİ VE DEPONİ ALANLARI ÇALIŞMA GURUBU

PROGRAM AKIŞI

1. GÜN (3 Kasım 2017 Cuma)	
13:00- 14:15	<p>Düzenli depolama yer seçimi nasıl yapılmalıdır? Hangi yöntemler uygulanmalıdır (Çevresel, Jeolojik, Hidrojeolojik ve Jeoteknik faktörler).</p> <p>Ülkemizde düzenli depolama alanlarının yer seçiminde hangi problemlerle karşılaşmaktadır ve neden düzenli depolama alanları oluşturulamamaktadır?</p> <p>Prof. Doç Remzi KARAGÜZEL, Yrd. Doç. Dr. Şehnaz ŞENER</p>
14:15 - 14:30	Ara
14:30 - 15:15	<p>Atık depolama yer seçiminde karşılaşılan insan faktörü (NİMBY)'unun aşılması için öncelikle hangi yöntemlerle deponi alanları araştırılmalıdır. Öncelikle hangi kriterler uygulanmalıdır.</p> <p>Atık hacmi, kompozisyonu ve atık sınıfı açısından ele alındığında, atık depolama yer seçimi nasıl yapılmalı ve hangi kriterler ele alınmalıdır (maden atıkları, tıbbi atıklar, nükleer atıklar vs)</p> <p>Prof. Dr. Celalettin ŞİMŞEK, Taner BAKIR</p>
15:15 - 15:30	Ara
15:30 - 16:15	<p>Uygulanan atık depolama yönetmeliklerinin eksik tarafları ve uygulamada sorunlu olan kısımlar nelerdir ve nasıl olmalıdır?</p> <p>Düzenli depolama alanlarında ÇED uygulamalarında yaşanan sorunlar nelerdir ve bu sorunları nasıl önlenmelidir.</p> <p>Öğr. Gör. Nurcihan TAŞKIN, Prof. Dr. Bilgehan NAS</p>
16:15 - 16:30	Ara
16:30 - 17:15	<p>Depolama alanlarında kullanılan malzeme ve jeolojik bariyerlerin yaratacağı çevresel sorunlar nelerdir ve bu malzemelerin özellikleri nasıl ve hangi yöntemlerle araştırılmalıdır? Sınırlamalar (limitasyonlar) neler olmalıdır. Depoala sahalarında Jeoteknik problemler</p> <p>Doç. Dr. Mustafa KORKANÇ, Doç. Dr. Cem KINCAL</p>
17:15 - 17:30	Ara

17:30 - 18:15	Mevcut vahşi depolama alanları, maden atıkları ve diğer tehlikeli atık sahaları nasıl yeniden düzenlenmelidir (rehabilite edilmelidir)? Cumhur KARACA Depolama alanları izleme çalışmaları nasıl yapılmalıdır? Ayla ÇELENK, Hatice ALEV, Ali SERİNDAĞ Yer seçiminde yapılan yanlışlıklar nelerdir?. Hangi önlemlerin alınması gerekir.
19:00	Yemek
2. GÜN (4 Kasım 2017 Cumartesi)	
09:30-11:00	Çalışma grubunca atık yönetimde önceliklerin tartışılması;
11:00 - 11:15	Ara
11:15 - 12:30	İzleme ve denetim aşamalarında yapılması gereken çalışmaların belirlenmesi, Sevda ÖZEL
12:30 - 13:30	Öğle Yemeği
13:30 - 16:00	Tüm çalışma gruplarının ayrı masalarda kendi konularında ortak değerlendirmeler yapması ve raporlarını hazırlaması
16:00 - 16:30	Ara
16:30 - 18:00	Gruplarca hazırlanan raporların ortak platformda sunulması, Genel Tartışma ve Sonuç Bildirgesi
18:00	Kapanış ve Akşam Yemeği

3. 4. SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

'Atık Yönetimi ve Deponi Alanları Çalışma Grubu' olarak aşağıda sunulan tespitler yapılmış ve çözüm önerileri ortaya koyulmuştur:

Ülkemizde atık yönetimi konusunda çeşitli yasal düzenlemeler yapılmış olsa da, bu düzenlemeler, gelişmiş olan ülkelerdeki düzeyin gerisinde kalmıştır. Atıkların büyük bölümü, halen ayrıştırmaksızın ve çevresel olumsuz etkilerine karşı hiçbir önlem alınmaksızın gözden ırak yerlere, vahşi bir şekilde depolanmaktadır. Vahşi depolama alanları, bazen bir akarsu yatağı, bazen de meralar, doğadaki hayvan türlerinin göç yolları olabilmektedir. Ya da, bir göl, bir içme suyu havzası, deniz kıyısı gibi su kaynaklarını tehdit eden ortamlar olabildiği gibi, bazen de terkedilmiş bir kum ve çakıl ocağı, karstik boşluklar ya da bir maden çukuru olabilmektedir. Çevresel etki açısından yeterliliği tartışılmayan bu tür alanlar, yerel yönetimler tarafından tercih edilmektedir. Bu tercihte, atık taşıma mesafesi ve vahşi depolama sahasından yerleşim alanına gelen koku seviyesinin belirleyici olduğu görülmektedir.

Kaynaklarına göre evsel, sağlık kurumları, endüstriyel, tarımsal, maden işletmeleri vb. atıklar; katı, sıvı ve gaz olarak da sınıflandırılmaktadır.

Çalıştayda, yapılan değerlendirmelerde öncelikle ülkemizde katı atıklarla ilgili olarak mevcut durumun analizi yapılmıştır. Katı atık sorunu mevcut vahşi depolama ve düzenli depolama alanları olmak üzere iki başlık altında değerlendirilmiştir. Ayrıca, vahşi depolama alanlarının çevresel etkileri ve iyileştirilme yöntemlerinin belirlenmesi ve uygulanması aşamalarında gerekli mühendislik çalışmaları (Jeoloji Mühendisliği temel alınarak diğer mühendislik çalışmalarıyla birlikte) kapsamlı olarak tartışılmıştır.

Bu tartışmada ülkemizde mevcut vahşi depolama alanlarının önemli bir kirletici kaynak olduğu, çevresel etkilerinin acilen analiz edilmesinin ve iyileştirme çalışmalarının mutlaka yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Bu kapsamda, vahşi depolama alanlarının jeolojik, hidrolojik, hidrojeolojik, jeomekanik ve mühendislik jeolojisi kavramsal modelleri oluşturulmalı ve doğa kaynaklı süreçlerden etkilenme dereceleri belirlenmelidir.

Ayrıca, atık sahalardan kaynaklanan kirliliğin yayılmasına yönelik sayısal modelleme çalışmaları ve yüzey/sığ/derin olmak üzere çeşitli konularda risk haritaları (heyelan, deprensellik, sıvılaşma, su kimyası, toprak kimyası, yabancı hayat popülasyonu vb.) yapılmalıdır. Alınacak önlemlerin boyutlandırılmasına yönelik olarak sahanın jeolojik ve jeoteknik incelemesinin yapılması zorunludur. Katı atık vahşi depolama alanının oluşturduğu çevresel sorunların analizi ve alınacak önlemlerin projelendirilmesi yetkin kurum ve kuruluşlar tarafından yapılmalı ve denetlenmelidir. İyileştirme çalışmaları tamamlandıktan sonra çevresel etkiler uzun bir süre izlenmelidir.

Çalıştay'da özellikle katı atık düzenli depolama tesislerinin planlama, inşaat, işletme ve kapatma (iyileştirme) işlemleri sonrasındaki jeoloji mühendisliği çalışmaları konu edilmiştir. Ayrıca, atıkların çevresel etkilerinin denetim altına alınması bakımından Düzenli Depolama Tesisleri'nin kentin önemli bir mühendislik yapısı olarak algılanması gerektiği vurgulanmıştır. Çevre jeolojisi, depolama tesisinin yer seçiminden, tasarımına,

inşaat, işletme ve kapatma sonrası da (iyileştirme) dâhil olmak üzere tüm süreçlerde çevresel etkisinin izlenmesi aşamalarında önemli bir bilgi ve mühendislik alanıdır.

Ele alınan diğer bir konu ise düzenli depolama tesislerinin yer seçimi ve atık yönetimidir. Öncelikle atık envanterinin çıkartılması, atık karakterizasyonu ve miktarının belirlenmesi ve minimize edilmesi gerekmektedir. Atık yönetimi öncelikle envanter çalışmaları ile başlatılmalıdır. Envanter çalışmasında hedef, geri kazanılacak ve gerçek anlamda bertaraf edilecek atıkların miktarını belirlemektir. İstatistiki çalışmalar, evsel atıkların bölgeler arasında farklılıklar olsa da, ortalama %50 sinin organik, %26 sinin dönüştürülebilir (kâğıt, metal, plastik, cam, vb.) ve %24 nün ise gerçek depolanması gereken atıklar olduğunu göstermektedir. Atık yönetiminde kaynağında ayrıştırmanın en sağlıklı ve ekonomik bir yaklaşım olduğu üzerinde durulmuştur. Daha sonraki aşamada ise atıkların bertarafı yöntemi seçilmelidir.

Küresel ölçekte katı atıkların olumsuz çevresel etkilerinin önlenmesi için üç farklı bertaraf yöntemi uygulanmaktadır. Bunlar; biyolojik (gübre/kompost), termik (yakma) ve mekanik (düzenli depolama) yöntemlerdir. Düzenli depolama; ısıl ya da biyolojik işlemlere uygun olmayan veya bu işlemler sonucu yan ürün olarak ortaya çıkan atıkların çevresel olumsuzluklara karşı teknik önlemlerin alındığı doğal/yapay ortamlarda inşa edilen çağdaş tesislerde depolanma yöntemidir.

Türkiye genelinde günümüz itibarıyla 80 dolayında katı atık düzenli depolama tesisi bulunduğu ve bertaraf tesisleri ile yaklaşık 46 milyon nüfusa hizmet verildiği bilinmektedir. Ayrıca İzmir, İstanbul, Denizli ve Antalya-Kemer olmak üzere toplam 600 bin ton/yıl kapasiteli 4 adet kompost/gübre tesisi bulunmaktadır. Yakma yöntemi ise, Kocaeli BB İZAYDAŞ tesislerinde ve bazı çimento fabrikalarında uygulanmaktadır. Ülkemizde kompost ve yakma tesislerinin yapımı özendirilmelidir.

Yer seçimi, depolama tesisinin en zor ve en önemli aşamasıdır. Çalışma grubumuza katılan çok değerli araştırmacıların atık yönetimi, katı atık türünden bağımsız olarak, özellikle yer seçimi, tesisin tasarımı ve işletilmesi konusundaki deneyimleri ve Türkiye'deki uygulamalar incelenerek bu süreçte düzenli depolama alanları ile ilgili olarak yapılan bazı olumlu uygulamalar aşağıda sunulmuştur:

2872 Çevre Kanunu'nun (Değişik 13.05.2006-5491/Md.8) 11. Maddesinde "Büyükşehir belediyeleri ve diğer belediyeler evsel katı atık bertaraf tesislerini kurmak, kurdurmak, işletmek veya işletmekle yükümlüdürler" hükmü yer almaktadır. Bu kanunun 11. Maddesi ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 2006/14 Sayılı Genelgesi doğrultusunda birlik modeli tercih edilip coğrafi ve meteorolojik koşullar dikkate alınarak birden çok belediyenin katılımı ile hizmet birliği kurulmuştur. Bu birliklerce "Katı Atık Bertaraf Tesisleri" nin hayata geçirilmesinin sağlandığı, Bakanlık tarafından bu hizmet birliklerine araştırma, etüt ve proje konularında teknik ve malî yardım yapıldığı.

26 Mart 2010 tarih 27533 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğin 15. maddesi doğrultusunda ve ilgili kamu kurum ve kuruluşlardan görüşleri alınarak yer seçimine özen gösterildiği, ÇED süreci içerisinde yöre halkının ve ilgili kamu kurum ve kuruluşlarının görüşlerinin alındığı,

ÇED süreci içerisinde 'Halkın Katılımı Toplantısı' yapıp yöre halkının görüş ve önerileri alınarak Rapora dâhil edildiği ve değerlendirildiği, Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğin 7. maddesinde meteorolojik şartlara uyularak Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği doğrultusunda deşarj standartlarına uygun hâle getirmek için arıtım yapılması gerekliliğinin vurgulandığı,

Düzenli depolama tesislerinde depo gazı yönetimi, Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğin 8. maddesi doğrultusunda gerçekleştirildiği, Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğin 28. maddesi doğrultusunda düzenli depolama tesisinin tamamen ya da kısmen kapatılması; lisansta belirtilen koşullar gerçekleştiğinde veya işletmecinin talebi ve Bakanlığın onayıyla veya Bakanlığın gerekçeli kararıyla gerçekleştirildiği,

Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik ile 2872 sayılı Çevre Kanunu ve bu Kanuna istinaden çıkarılan yönetmelikler, genelgeler ve tebliğler doğrultusunda tesislerin izlendiği, Bu bağlamda ülkemizde düzenli depolama alanları ile ilgili uygulamalarda, yukarıda belirtilen 2872 Çevre Kanunu ve bu Kanuna istinaden çıkarılan yönetmeliklere bir ölçüde uyulduğu görülmektedir.

Ülkemiz genelinde katı atık depolama alanları ile ilgili olarak yaşanan sorunlar da aşağıda sunulmuştur:

1. Katı atık düzenli depolama tesisi konusuna henüz el atmamış belediyelerin bulunması,
2. Katı atık depolama yer seçiminde evrensel ölçütlerin ve ülkemize özgü gerçeklerinin dikkate alınmamış olması,
3. ÇED raporlarının özellikle çevre jeolojisi ilgi alanındaki konuların yeterli ayrıntıda, projeyi yönlendirici ve çevresel etkiyi azaltıcı düzeyde hazırlanmamış olması,
4. ÇED raporlarının niteliğindeki eksiklikler nedeniyle sık sık idari mahkemeler tarafından iptal edilmesi,
5. Bazı havzalarda mevcut arazi kullanımları ve yasalarla kısıtlanmış sahalarından dolayı atık bertaraf tesisleri için uygun nitelikte alan bulunmaması,
6. Atık sınıflandırılmasının ve miktarının azaltılmasına (minimizasyonuna) yönelik önlemlerin uygulanmaması, depolama tesisi kapasitesinin kısa sürede dolması ve çoğunun da gelişme alanına sahip bulunmaması,
7. ÇED raporu hazırlamanın formalite olarak algılanması ve bu süreçte önlemler konusunda verilen taahhütlerin yerine getirilmemesi,
8. Kamulaştırma sorunu nedeniyle belediyelerin yer seçiminde uygun olmayan kamu arazilerini tercih etmeleri,
9. Yöre halkının tepkisinin önüne geçecek önlemlerin alınmaması,
10. Yönetmelikte en yakın yerleşim alanına 250 m'lik (kabul edilemeyecek) bir

- mesafenin yer alması,
11. Sızıntı suyu arıtmasının bulunmaması ya da özellikle yağışlı mevsimlerde oluşan göllerin (lagünlerin) taşması,
 12. Sızıntı suyu drenajının yetersiz kalması,
 13. Taban ve tavan sızdırmazlık sistemine uygun nitelikte malzemelerin yakın mesafede bulunamaması,
 14. Yüzev akaçlamasının (drenajının) yetersiz kalması,
 15. Gaz akaçlamasının yetersiz olması ve kullanımının yapılmaması,
 16. Tesislerin iyileştirilmesi (kapatılmasının planlamalar ve yönetmelikler çerçevesinde düzenlemeler) yapılmadan terk edilmesi,
 17. Çevresel açıdan izleme ve denetimlerin yetersizliği ya da yeterli ayrıntıda yapılmaması.

Yukarıdaki sorunların çözümünün, düzenli depolama tesislerinin planlama, inşaat, işletme ve iyileştirme (kapatma) aşamalarında tüm çalışmaların eksiksiz yapılması, seçilecek alanlarda mutlaka yöre halkının tepkisini çekmeyecek önlemlerin alınması ve çalışmaların izlenmesi ve denetim altına alınması ile mümkün olacağı vurgulanmıştır. Sızıntı sularının yayıldığı alanları belirlemek üzere, diğer yöntemlerin yanı sıra çevre jeofiziği yöntemlerinden de yararlanarak denetim planlamasının yapılmasında yarar görülmüştür.

Çalışma grubu, evsel atık sular için de ayrı bir değerlendirme yapmıştır. Bu kapsamda öne çıkan sorunlar ve öneriler aşağıda sunulmuştur:

1. Yerleşim alanlarının çoğunda kanalizasyon sistemi alt yapısının yetersiz olması,
2. Kanalizasyon sistemlerinin ekonomik ömürlerini doldurduklarından dolayı şebeke kaybının yüksek olması,
3. Yerleşim alanlarının büyük çoğunluğunda arıtma tesisin bulunmaması,
4. Mevcut arıtma tesislerinin de donanım eksiklikleri nedeniyle işlevini tam olarak yerine getirememesi,
5. Atık su deşarjlarının gelişi güzel yapılması,
6. Evsel ve sanayi atık sularının özelliklerine uygun arıtma tesislerinin zorunlu bir öncelikle ve eksiksiz kurulması, işlevselliğinin izlenerek raporlanması.

Sonuç olarak, yukarıda sunulan sorunların çözümü için, atık suların deşarj edildiği hidrojeolojik sistemlerin jeolojik, hidrojeolojik ve hidrolik etütlerinin yapılması, yüzev ve yeraltı suyu kaynaklarına etkilerinin yetkin kurum ve kuruluşlar tarafından incelenmesi ve atık su deşarj noktalarının çevresel etkilerinin izlenmesi ve denetimi gerekmektedir.

4. ÇEVRE JEOLJİSİNİN MADENCİLİK FAALİYETLERİNİN ÇEŞİTLİ EVRELERİNDE YAŞANAN SORUNLARA VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİNE KATKISI

Eş Başkanlar: A. Vedat OYGÜR ve Nusret GÜNGÖR

Yazmanlar: Fatoş YILDIZHAN ve İ. Necla ŞAYLAN

ÖZET

Madencilik, toplum bireylerinin yaşamlarını sürdürmeleri ve daha iyi bir yaşam düzeyine erişmeleri için gereksinim duyulan hammaddeleri doğal kaynaklardan sağlayan birincil sanayi faaliyetidir. Üretilen maden cevherleri, toplumlara bir ekonomik değer ile sosyal açıdan doğrudan ve dolaylı iş sahaları ve katma değerler yaratmaktadır. Madencilik faaliyetleri sonucunda elde edilen metal ve minerallerin diğer sanayi dalları tarafından kullanılması sonucunda yaratılan katma değer, madencilik ürünlerinin kendi değerlerinden çok daha fazladır. Ancak madencilik faaliyetleri sürdürülürken çevreye ve dolayısıyla yöre halkının sosyal yaşamına verilen zarar da en aza indirilmeli, bunlarla birlikte kaynak israfı da önlenmelidir. Bunu sağlayacak araçlardan birisi de bu faaliyetler sırasında çevre jeolojisinden en yüksek düzeyde yararlanmadan geçmektedir. Mevcut durumda, madencilik sektöründe yaşanan çevreyle ilgili temel sorun jeoloji bilgisinin madencilik faaliyetinin her aşamasında kullanılmamasından kaynaklanmaktadır.

GİRİŞ

Madenler ancak buldukları yerde işletilebilirler ve madencilik, arazinin geçici bir süre için kullanımına yönelik bir süreçtir. Madencilik faaliyetleri, faaliyetin başlangıcından maden üretimine son verilmesine kadar şu evrelerde sürdürülür:

1. Arama,
2. Planlama ve hazırlık (fizibilite),
3. İşletme (açık ocak, yeraltı ve çözeltili işletmeciliği),
4. Cevher hazırlama ve zenginleştirme,
5. Ergitme (izabe),
6. Kapatma, doğaya kazandırma ve geri dönüşüm.

Bu evrelerin tümünde yürütülen çalışmalar sırasında jeoloji bilgisi (tektonik, kayalar, mineraloji ve su) dikkate alınmadığı takdirde çevreye kalıcı zarar verilmesi

olasıdır. Kamuoyunda, madencilik faaliyetlerinin çevreye etkisi dendiğinde üretimin yapıldığı işletme, cevher hazırlama-zenginleştirme ve ergitme evreleri akla gelmektedir. Oysa madencilik faaliyetlerin yürütüldüğü, en baştaki aramadan en sondaki madenin kapatılmasına kadar her bir evrenin kendine özgü çevresel etkileri vardır. Bu bakımdan, henüz maden üretiminin başlamadığı ilk iki evrede, arama ve fizibilite, çevre jeolojisine dayalı bilgi üzerine kurulacak bir işletme planlaması ile söz konusu çevreye verilen zararı en aza indirmek mümkün olabilecektir.

Çevresel değerlerin korunması, sürdürülebilir kalkınma açısından, önemli bir olgudur. Doğal kaynakların çıkarılması ve kullanılması sırasında, israfın önlenmesi ve çevresel değerler (hava, su, toprak kalitesi, flora ve fauna) üzerindeki olası etkilerin en az düzeye indirilmesi konusu madencilik faaliyetlerinde özel bir önem kazanmıştır. Madencilik faaliyetleri sırasında, çevresel değerlerin korunması amacıyla alınması gereken önlemler konusunda uluslararası kurallar geliştirilmiş ve gerekli yasal düzenlemeler yapılmıştır. Bugün için, artık, “gerekli çevre koruma önlemlerini yerine getirmeksizin madencilik yapmak” toplum değerlerini hiçe saymakla eşdeğerdir.

Sürdürülebilir kalkınma ilkelerine uyulduğu takdirde, doğal kaynakların kullanılmasına ve çevrenin korunmasına yönelik çalışmalar birbirini destekleyerek yürütülebilmektedir. Bu sayede çok duyarlı ekosistemlerle bile bağdaşabilen geniş çaplı kaynak kullanımları gerçekleştirilebilmektedir. Madencilik faaliyetlerinin gerçekleştirildiği alanlar, uygun maden kapatma ve doğaya kazandırma işlemleri sonucunda yeniden kullanılabilir duruma getirilmektedir.

Ne kadar önem verilse ve özen gösterilse de madencilik çalışmaları sonucunda o yörenin ekolojisine zarar verilmektedir. İnsanların yaşamındaki refahı artırmak amacıyla yer altı zenginliklerimizi ekonomiye kazandırırken, yer üstü zenginliklerimizi de tahrip etmemeye önem verilmelidir. Bu süreçte dikkat edilmesi gereken bir diğer konu da yeraltı kaynaklarımızın israf edilmemesidir. Her madencilik projesinde, bu çevresel etkilerin mutlaka dikkate alınması artık çağımızın getirdiği bir zorunluktur. Gelişen ve aynı oranda da küçülen dünyamızda artık madenciler, “her yerde madencilik yapılmayabileceğini” ve çevreciler ise “madenciliğin çevreyi koruyarak da yapılabileceğini” anlamak, öğrenmek ve kabul etmek zorundadırlar (Oygür, 2016).

MADENCİLİK FAALİYETLERİNDE KARŞILAŞILAN SORUNLAR

Yukarıda sıralanan madencilik faaliyetlerinin gerçekleştirildiği evrelerde yürütülen çalışmalar sırasında üç ana çevresel sorun grubu ile karşılaşılabilir:

1. Teknik sorunlar,
2. Yasal sorunlar,
3. Eğitimden kaynaklanan sorunlar.

Teknik Sorunlar

Arama Evresi

Sadece jeoloji mühendisleri tarafından yürütüldüğünden mesleğimiz açısından üzerinde özen ve önemle durmamız gereken ve ileride bir maden işletmesine konu olabilecek hedef sahaların belirlenmesi amacıyla yürütülen (Şekil 1) jeolojik, jeokimyasal ve jeofizik bilgilerin toplandığı arama çalışmaları bir yöredeki madencilik çalışmalarının en önemli ve ilk evresidir. Arama evresi, ileride karşılaşılabilecek çevresel ve sosyal sorunlarla baş edebilmek için daha işin başından itibaren hazırlıklı olmak üzere yararlanılması gereken en önemli madencilik faaliyeti dönemidir. Bunun yolu da maden arama ile görevli jeoloji mühendislerinin sahadaki ilk halkla ilişkiler çalışmalarını ve ÇED hazırlıklarına yönelik olarak asit kaya drenajı (AKD), yeraltı suyu ve jeoteknik hakkında ilk gözlemleri yapmasından geçer (Şekil 2).



Şekil 1. Arama ile görevli jeoloji mühendisleri sahadaki çalışırken (Soylu, 2013'den).

Sadece maden jeolojisi ve maden işletmeciliğine ait teknik özellikler bakımından uygun olsa bile çevresel ve sosyal nedenlerle işletilemeyecek bir keşif “cevherleşmeden” öteye “maden yatağı” kavramına geçemez. Bu nedenle, ileride bir madencilik projesine dönüşebilecek olan bir sahadaki arama evresinden çevresel değerlerin belirlenmesi açısından da yeterince yararlanılması gerekmektedir. Günümüzde artık, çevresel risklerin kaydı ve gerekli önlemlerin belirlenmesi, sahadaki aramayla görevli jeoloji mühendisim eliyle, tesisin inşasını beklemeden projenin en başında, arama döneminde başlamaktadır (Evans, 1995).



Şekil 2. Asit Kaya Drenajı oluşumunu gösteren bir su akışı
(Environment Australia, 1997).

Madencilik faaliyetinin çevreye olabilecek en önemli ve ciddi olumsuz etkisi, Asit Kaya/Maden Drenajı¹ (AKD/AMD) sırasında olmaktadır. Bu evrede, cevher ve yan kayada bulunan sülfid minerallerindeki (özellikle pirit olmak üzere, sırasıyla kalkopirit, bornit, galenit, sfalerit, arsenopirit, markazit vb) toplam kükürt (S⁻²) içeriğinin oksijen (hava) ve nem (su) ile aynı anda teması sonucunda sülfürik asit oluşturmaktadır (Environment Australia, 1997):



Bu sırada ortamın pH'sı 2,5-3 düzeyindedir. Kaya bünyesinde bulunan karbonat ve kil mineralleri ise oluşan asiti absorbe ederler. Oluşan sülfürik asit çevreye yayılarak su, toprak ve bitki örtüsünü öldürür. Aynı zamanda, içinden geçtiği cevher ve kayaların bünyesindeki ağır metalleri de çözerek (ağır metal salınımı) taşır ve ileride, akışın yavaşladığı bir yerde çökelterek ağır metal kirliliği yaratır. Ağır metal zehirlenmesinden dolayı akarsulardaki canlı popülasyonu ve bu su tarımda kullanıldığı takdirde insan ve hayvanlar da zarar görür. Asit kaya drenajı (AKD) bir kez başladığı takdirde durdurmak çok zor olup, uzun zaman alır (maden kapandıktan sonra bile uzun yıllar boyunca devam

1 Madencilik dilimizde, uluslararası madencilik dilinin aksine, Asit Kaya Drenajı (AKD) ve Asit Maden Drenajı (AMD) ifadeleri, yanlış bir biçimde, aynı anlamda kullanılmaktadır. AKD çevre kayalardan ileri gelen ve AMD ise cevherden kaynaklanan asit oluşumunu anlatmaktadır.

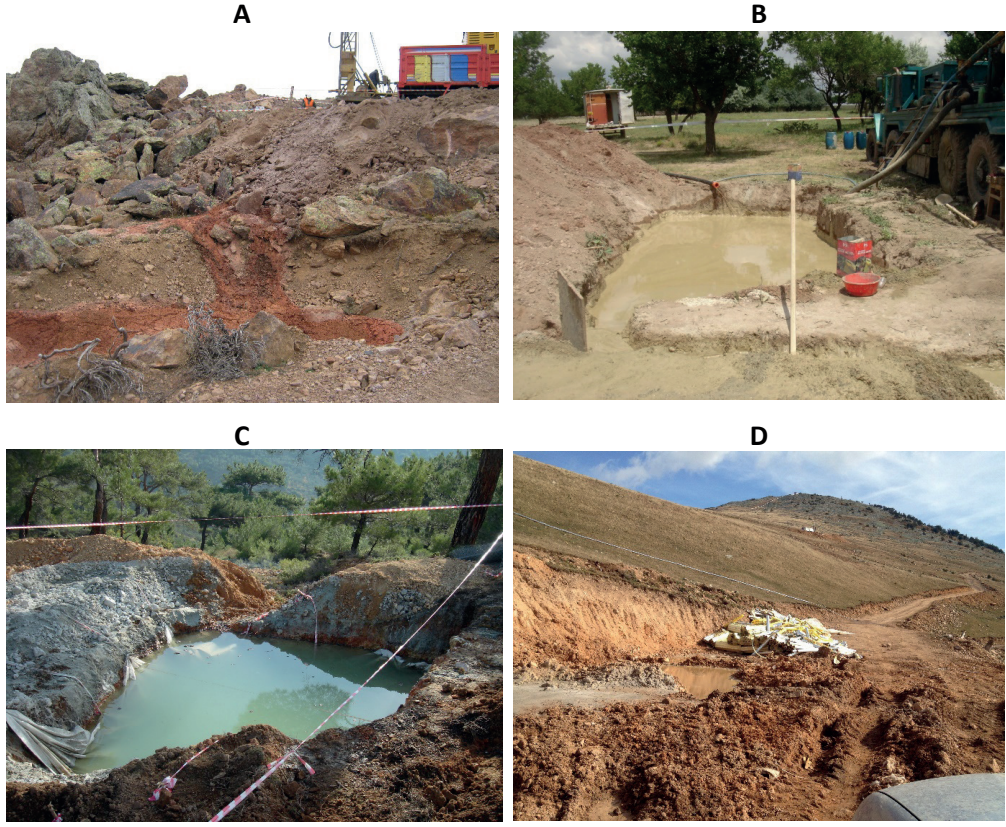
eder) ve pahalıya mal olur. İspanya'daki Rio Tinto bakır madeninde, Roma döneminde açılmış bir galeriden 2000 yıldır AMD olduğu halen görülebilmektedir (INAP, 2014). Bu nedenle, daha arama çalışmaları sırasında maden sahasındaki kayaların asit üretme potansiyeli olup olmadığı araştırılmalıdır.

Arama evresi, sadece ileriye dönük çevresel önlemlerin alınması amacıyla dikkat ve önem verilmesi gereken bir madencilik çalışması değildir. Arama çalışmaları sırasında, görece az da olsa, çeşitli biçimlerde doğaya geçici veya kalıcı etkiler de olabilmektedir. Örnek alımı nedeniyle açılan yarma ve hendeklerin boyutu (Şekil 3), örnek alımının amacını aştığı takdirde ve bu işlemler, doğaya önem vermeden gelişi güzel yapılırsa çevreye zarar verilmiş olmaktadır. Bu bakımdan yapılacak kazı ve çıkan hafriyatın dökümüne özen gösterilmesi; iş bitiminde de aynı malzemeyle yeniden kapatılması gerekmektedir.

Aramada çevreye yapılan en büyük etki sondaj çalışmaları sırasında olmaktadır (Şekil 4). Sondaj makinasının kurulacağı yerin hazırlanmasında, sondaj malzemesinin yerleştirilmesinde, sondaj işlevi için gerekli sıvıların kullanılması nedeniyle devir (sirkülasyon) suyunda, sondaj çamurunun depolanmasında ve çalışma bitiminde sondaj yerinin düzenlenmesinde özenli ve dikkatli davranmamak çevresel zararlara yol açabilir.



Şekil 3. Arama çalışmasında örnek almak üzere açılmış bir hendek (Soylu, 2013'den).



Şekil 4. Sondaj çalışmalarlarıyla ilgili kötü örnekler: A- sondaj yerinin hazırlanması, B- devir suyu, C- çamur havuzu ve D- terk edilmiş sondaj yeri.

5 Aralık 2017 tarihinde Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 7061 sayılı Kanun’un 48 inci maddesinin üçüncü fıkrasında yer alan ifadeyle bugüne kadar arama çalışmalarında gereksinim duyulan ÇED süreci kaldırılmıştır:

“Jeolojik haritalama, jeofizik etüd, sismik, karot, kırıntı ve numune alma ile bunlara yönelik sathi hazırlık işlemleri içeren faaliyetler için çevresel etki değerlendirmesi kararı aranmaz” (Resmi Gazete, 2017).

Planlama ve Hazırlık (Fizibilite) Evresi

Bu evre, ileride maden işletmesine yönelik teknik hazırlıkların yapıldığı ve kurulacak maden tesislerine ilişkin plan ve projelerin hazırlandığı dönemdir. Fizibilite raporu, bir maden projesinin teknik ve ekonomik yapılabilirliğini değerlendiren kapsamlı bir belgedir. Cevherin varlığı ve üretmek için gerekli yatırım ile maliyetler belirlenerek yapılan ekonomik analizler sonucunda madenin kârlı bir biçimde işletilebileceği ortaya

koyulduğunda fizibilite çalışması tamamlanır. Fizibiliteye esas olan bütün hesaplamalar dışındaki ek masraflar fizibilitenin çökmesi sonucunu verir.

Yapılan fizibilite doğrultusunda finansmanı tamamlanarak yatırıma başlanan maden işletmesinde fizibilitenin çökmesi gibi bir tatsız sürpriz ile karşılaşmamak için ÇED süreci, kesinlikle fizibilitenin sonlanmasından önce tamamlanmalıdır. ÇED raporunun hazırlanmasına esas olacak temel verilerin toplanması çalışmalarına, işletmeye konu olabilecek bir cevherleşmenin sahada var olduğunun anlaşıldığı zamandan itibaren arama evresinin geliştirilmesi daha uygundur. ÇED süreci sonunda, maden işletme ve cevher hazırlama ile zenginleştirme süreçleri ile maden tesislerinin yerleri, ileride bir değişiklik olmayacak ve mevzuata uygun olarak onaylanabilecek biçimde belirlendikten sonra, fizibilite çalışması kesinleştirilir.

Bir maden işletmesinin geleceğini tasarlayan ÇED sürecinde ve raporunda mutlaka çevre jeolojisi bilgisine yer verilmelidir. Böylelikle, yatırımcı ÇED sonrasında, ÇED Raporu'nda yer aldığı halde uygulanması mümkün olmayan taahhütlerden ve işletme sırasında görülebilecek sıkıntılardan kurtulmuş olacaktır. Özellikle yer seçimi, yöredeki hem yüzey hem de yeraltı suyunun rejimi, sahanın jeoteknik özellikleri, maden atıklarının karakterizasyonu ile depolanacağı yer ve kimyasal kirlenmelerin çevreye nerede ve nasıl sızabileceği hakkında bilgi toplamak, incelemek ve değerlendirmek bakımından çevre jeolojisi olmazsa olmazdır. Bu nedenle ÇED sürecinde, farklı uzmanlık alanlarındaki jeoloji mühendislerinin katkısından yeterince yararlanılması gerekmektedir.

Bir genelleme yaparsak, ne yazık ki tarafların, yani madenciler ile çevre eylemcilerinin (aktivistler) ve toplumun Çevresel Etki Değerlendirmesi'ni (ÇED) ve bu sürecin ne anlama geldiğini anlayamadıklarını görüyoruz. ÇED bir izin olmayıp, yapılması planlanan proje ve ona ilişkin çalışmaların ne gibi çevresel etkilerinin olabileceğinin ve bu etkileri ortadan kaldırmak veya azaltmak amacıyla hangi önlemlerin alınacağını incelendiği ve değerlendirildiği bir planlamadır. Proje konusuna bağlı olarak belirlenen kamu kurum ve kuruluşları, ÇED sürecinde bu çevresel etkileri ve önlemleri inceleyerek uygunlukları hakkında görüş verirler. Yöre halkı da Halkın Katılımı Toplantısı'nda projenin yöreye olabilecek etkileri hakkındaki görüşlerini belirtmelidir. ÇED Olumlu ya da ÇED Gerekli Değildir kararından sonra ÇED Raporu'nda geçen çevresel önlemler birer taahhüt haline gelir ve yatırımın başlaması için gereken çeşitli izinlerin alınması aşamasında bu taahhütlerin mutlaka yerine getirilmesi istenir.

Şu halde, bir projenin yatırımı aşamasında veya işletme döneminde ÇED Raporu'na yazılmış olanlar belirleyici olmaktadır. Ne olursa olsun ÇED kararını alalım diyerek gerçek olmayan bilgilerin rapora koyulması ve uygulanamayacak veya uygulanmayacak taahhütlerin edilmesi de yatırımcıyı ilerideki aşamalarda sıkıntıya sokmaktadır.

Bir maden projesi için hazırlanan ÇED Raporu mevcut durumun temel tanımının yanı sıra madencilik faaliyetinin çevre üzerindeki olası riskleri ve etkileri ile birlikte önerilen önlemler ile etkilerin izlenmesi ve ölçüm yöntemlerini de içermelidir. Ancak günümüzde, dünyadaki uygulamalara bakıldığında, artık ÇED'in konusu projenin tek başına çevresel etki değerlendirme ve bu çerçevede önlemler belirleme konusunda yeterli olmadığı

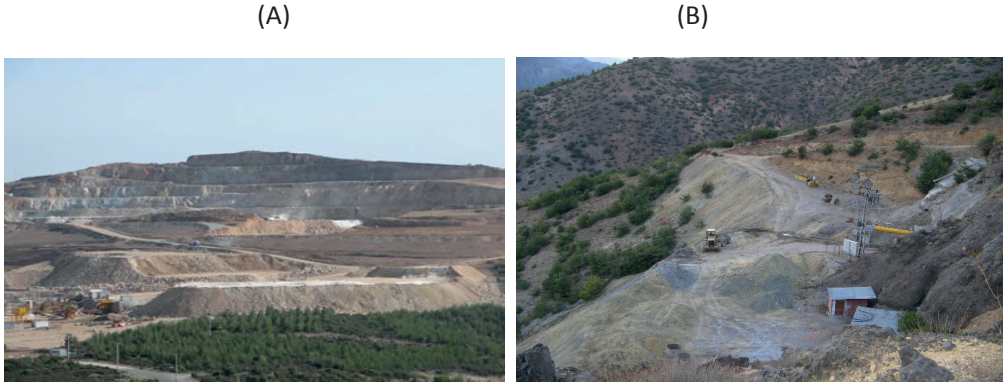
görülmüştür. Olası etkilerin yanında, proje çevresinde bulunan işletmelerin ve raporun hazırlandığı tarihte yatırıma başlanmış, yatırım planı onaylanmış veya ÇED kararı alınmış diğer projelerin çevresel etkilerinin de birlikte değerlendirilerek ele alınacağı “kümülatif etki” bölümü de artık ÇED raporlarında yer almaktadır (Doğutepe, 2015).

ÇED Raporunda sadece teknik konuların yer alması günümüzde yeterli olmamaktadır. Ayrıca, bu raporlara “sosyal etki değerlendirmesi” bölümü de eklenerek, olabildiğince, yöre halkının, kültürel mirasın, yerleşim yerlerinin ve toplumun sağlık ve güvenliği öncelikle dikkate alınmalıdır. Madencilik şirketleri, projeden etkilenecek yöre halkının projenin riskleri ve etkileri hakkındaki düşüncelerini alacak ve önlemler ile ölçümlerin gelişimi hakkında onları bilgilendirecek biçimde bir bilgilendirme ve danışma süreci oluşturmalıdır. Proje ömrü boyunca sürdürülebilir yararın yaratılmasına yol açacak biçimde olanaklar tanımlanmalı, boyutlandırılmalı ve ilgili programlar önerilmelidir. Tüm bu bilgilendirme ve danışma sürecinin de, şeffaf, açık ve düzgün bir biçimde yürütülmesine dikkat edilmelidir.

İşletme Evresi

Maden sahasında cevher üretiminin yapılacağı ocak yerinin hazırlanması amacıyla yüzey sıyırması (dekapaj), açık ocakların açılması ve yeraltı madenciliği için galeri girişinin hazırlanması topoğrafyada az veya çok değişiklik yaratarak yörenin biyolojik çeşitliliğini etkilemektedir. Açık ocak (Şekil 5A) ve yeraltı ocağında (Şekil 5B) cevhere ulaşıncaya kadar örtü malzemesinin kaldırılmasıyla yüksek miktarda pasa üretilmesi ve hafriyat malzemesinin yer değiştirmesi sonucunda yeni bir topoğrafyanın oluşması da biyolojik çeşitlilik üzerinde etkili olmaktadır. Biyolojik çeşitlilik, ileride geri dönmeyecek bir biçimde temelden tahrip olduğunda ekolojik sistemin dengesi bozulacak ve bu da sadece o yörede değil daha geniş bir çevrede yaşayan insanların yaşamlarını derinden etkileyecektir.

Benzer biçimde, üretilen cevherin yığıldığı cevher stok sahalarında da doğaya çeşitli etkiler olabilir. ÇED sürecinde bu etkilerin neler olabileceği ve etkilenecek bitki ve hayvan toplulukları dikkatle incelenerek alınması gereken önlemler belirlenmeli; madenin işletilmesi sırasında, ÇED raporu ile belirlenmiş olan bu önlemlerin çevre yönetimi bakımından harfiyen yerine getirilmesi can alıcı bir önemdedir.



Şekil 5. *Bir açık ocak işletmesi ve pasa yığınları (A) (Soylu, 2013'den);
Bir yeraltı işletmesi girişi ve önündeki pasa yığını (B).*

Maden işletmesinden kaynaklanan atıklar gerek fiziksel duraylılık gerekse yöredeki suya ve kayalıklara sızıntı bakımından önemlidirler. Maden ocağı atıklarının depolanacağı yerlerin yer seçiminde kesinlikle çevre jeolojisi bilgisinden yararlanılmalıdır. Maden atıklarıyla ilgili çevre mevzuatında, madencilik dilindeki biçimiyle dekapaj malzemesi (örtü kazısı), pasa ve maden atığı arasında bir ayırım yapılmayarak aramadan zenginleştirmeye kadar her bir madencilik evresinde üretilen cevher haricindeki katı veya çamur haldeki malzeme “maden atığı” olarak adlandırılmaktadır (Resmi Gazete, 2015).

Bir maden sahası düzenlemesi başladığında topoğrafyanın en üst düzeyini oluşturan “bitkisel toprak”, ilerideki doğaya yeniden kazandırma (rehabilitasyon) çalışmalarında kullanılmak üzere ayrı bir yere uygun biçimde depolanarak koruma altına alınır ve işaretlenir. Bu bitkisel toprak dışında, yapılacak her türlü kazı malzemesi “maden atığı” işlemi görecektir ve ilgili Yönetmelik çerçevesinde bertaraf edilecektir.

Hem projenin geleceği, hem de çevreye olabilecek olumsuz etkiler açısından bir maden işletmesinde daha planlama aşamasından itibaren dikkate alınması gereken en önemli konuların başında su yönetimi gelmektedir. Üretim başlamadan önce, o projedeki bütün madencilik faaliyetlerinin yürütüleceği maden sahasındaki su bilançosunun çıkarılması yaşamsal önemdedir. Bunu gerçekleştirmek için maden sahasına giren ve sahadan çıkacak her bir su kaleminin dökümü yapılır. Bilançodaki artı ve eksi su miktarı görülerek maden işletmesinin su yönetim planı hazırlanır.

Yüzey sularının maden sahasına girmesinin önlenmesi, maden işletmesinin gereksinim duyduğu suyun temini, maden işletmesi nedeniyle yüzey ve yeraltı suyu rejimine müdahale edilmesi, bu suların azalması veya kirlenerek kullanılamaz hale gelmesi su yönetiminin önemini belirten noktalardan birkaçıdır. Yağmur ve kar suyunun, maden ünitelerine etkisini önlemek üzere her bir birimin çevresinde kuşaklama kanalları açılarak yağış sularının sahadan uzaklaştırılması gerekir.

Maden işletmesinin kullanacağı yüzey ve yeraltı suyu, özellikle kurak veya az yağış alan ve bu nedenle su kıtlığı olan yörelerde ve tarımın yoğun olduğu yerlerde önem kazanır; hatta bazen yöre halkıyla çatışmalı durumlar bile ortaya çıkabilir. Hem maden işletmesinin kullanacağı su, hem de maden sahasının neden olacağı olası etkiler ve alınacak önlemler ÇED Raporu'nda iyice incelenmeli ve işletme döneminde aynen sıkıca uygulanmalıdır. ÇED sürecinde yüzey suları ve kaynaklar kayda geçirilmeli, yeraltı sularını ve işletmenin etkisini incelemek için gözlem kuyuları açılarak hidrojeolojik modelleme yapılmalıdır.

Cevher ve pasaların su ile temas etmesi daha başlangıçta önlenirse çoğu metal maden ve kömür işletmelerinde görülen AKD/AMD sorununun bir ayağı çözümlenmiş olur. Aramalar sırasında belirlenen ve ÇED sürecinde yapılan statik/kinetik testler sonucunda varlığı saptanan asit drenajının (EPA, 1994a) çözümü, sorunun belirlendiği günden başlayarak planlama, işletme ve kapama döneminde ara vermeden sürdürülmesindedir. Her sahaya özgü farklı çözüm yöntemleri önerilebilir. Genel olarak pasanın ve suyun yönetimi sorunun minimize edilmesi için en yaygın yöntemlerden biridir. Pasada S² içeren sülfür bileşikleri varsa, asit drenajı şiddetinin düşürülmesi için pasaya oksijen ve su girişini engellemek gerekecektir. Oksijen veya su girişinden herhangi birinin engellenmesi durumunda asit drenajı oluşumu gerçekleştirecektir.

Pasa depolama sırasında serbest döküm yöntemi kullanıldığında büyük boyutlu pasa malzemesi yığının en alt tabakasını oluşturmaktadır (INAP, 2014). Parça boyutlarının büyük olması nedeniyle de bu bölgeden pasa içerisine hava akışı ve su girişi kaçınılmaz olacaktır. Yine serbest döküm gereği pasa yüzeyinde ara tabakalar meydana gelecektir. Bu ara tabakalar sisteme yağmur sularının ve havanın rahat girişini sağlar. Bu durum önüne geçilmesi amacıyla doğru ve sahaya özgü pasa ve su yönetimi gereklidir. Pasa sahasında depolama işlemi sona erdikten sonra, üzerine serilecek kil ve buna destek olan diğer katmanlar ile oluşturulacak örtü yöntemi ile pasa sahası içerisine su girişi denetlenebilir.

Bir başka önlem olarak pasanın oluşturulması sırasında serbest döküm yerine pasanın aşağıdan yukarıya doğru ve asit drenajı potansiyeli olan ve olmayan malzeme karıştırılarak yükselmesini sağlamak ve döküm sırasında malzemeyi sıkıştırmak uygun çözüm olabilir. Böylece sıkıştırılan pasa gövdesine su ve hava girişi en az seviyede olması ve asit drenajı şiddeti en aza indirilmesi sağlanır. Gerek görülürse ara katlarda kireçtaşı eklenerek tüm pasa fiziksel ve kimyasal olarak duraylı kalabilecektir. Ya da asit drenajı potansiyeli olan pasa malzemesi, potansiyel içermeyen pasa içerisinde kapsüller şeklinde depolanabilir.

Maden üretimi sırasında çevreye olabilecek etkilerden su kadar önemli bir diğeri de, işletmenin jeoteknik özellikleridir. Aşırı yağış hem zeminde hem de pasa ve atık yığınlarında fiziksel ve kimyasal duraylılığını (stabilite) bozarak (Şekil 6) kirlenmeye ve aşırı

erozyona yol açarak maden sahalarında jeoteknik açıdan sorunlar yaratabilir. Jeoteknik bakımından dikkat edilmesi gereken en önemli nokta işletme nedeniyle çevredeki kayaçların fiziksel duraylılığının bozulması ve maden tesislerinin tehdit altına girmesidir. Bu nedenle, tesis yerleşim yerinin seçilmesinde yöredeki kayaçların özellikleri ile yörenin yapısal ve zemin özellikleri dikkate alınmalıdır.



Şekil 6. Fiziksel ve kimyasal (AKD başlamış) duraylılığını yitirmiş bir pasa yığını
(Lemiere ve Cottard, 2012'den).

Burada dikkat edilmesi gereken bir diğer konuda yörenin depremselliğidir. Fiziksel duraylılığın bozulmaması için işletme evresinde, ÇED taahhütlerine uyulmalı ve madencilik çalışmaları sırasında gerekli ölçümler yapılmalıdır. Özellikle tesislerin oturduğu zemin özelliklerindeki değişimler sürekli olarak kayıt altına alınmalıdır. İşletme evresinde görülen bu risklerin önlenmesi ve bunlardan oluşacak sorunların giderilmesinde çevre jeolojisi bilgisinin kullanılması esastır.

Cevher Hazırlama ve Zenginleştirme

Günümüzde ham cevherin (Tuvenan²) ocaktan çıkarıldığı gibi satılması hiç de ekonomik olmayan bir yaklaşımdır. En azından yararlı minerallerin konsantrasyonunu artırmak amacıyla hazırlama evresinde cevher kırılır ve ardından öğütülür. Bu suretle işlenmeye hazır hale getirilen malzeme çeşitli kimyasal ve fiziksel yöntemlerle zenginleştirme işlemlerinden geçirilir. Bundan sonraki aşama, işlenmiş cevherin ergitilerek izabe edilmesidir. Bu evrelerde çevre jeolojisi bakımından en önemli sorunlar maden atıklarının depolanmasından ileri gelmektedir. Aynı zamanda, bu işlemlerden kaynaklanan proses

2 Madencilik dilimize, diğer birçoğu gibi Fransızca'dan (tout-venant) geçmiş bir terim olup "tamamıyla gelen" anlamındadır.

suları da çevreye zarar vermeyecek biçimde mevzuata uygun olarak bertaraf edilmelidir.

Maden işletmesinden kaynaklanan maden atıkları bu evrede de önemlidirler. Gerek fiziksel duraylılık, gerekse yöredeki suya ve kayalıklara sızıntı bakımından maden ocağı atıkları ile proses atıklarının depolanacağı yerlerin yer seçiminde kesinlikle çevre jeolojisi bilgisinden yararlanılmalıdır. Proses atık suları, genelde atık barajı denilen çevre mevzuatında ise “atık depolama tesisi” (ADT) olarak adlandırılan özel olarak inşa edilen yerlerde nihai olarak depolanır (Şekil 7). Proses atıklarının depolanmasında, ömrünü tamamlamış açık ocak ve yeraltı ocakları veya çeşitli biçimlerde topoğrafyanın uygun yerlerinde inşa edilmiş ADT’ler kullanılır (EPA, 1994b). Maden atıklarıyla ilgili çevre mevzuatında, proses atıklarının depolanacağı tesislere ilişkin özellikler belirtilmiştir (Resmi Gazete, 2015).



Şekil 7. Bir atık depolama tesisinin görünümü

ADT yerinin seçimi gerek su yönetimi gerekse jeoteknik açıdan çok önemli olduğundan çevre jeolojisi bilgisi kullanılarak gerçekleştirilmelidir. İnşasında kullanılan malzeme de özel önem gerektirir. Yüze ve yeraltı suyuna sızma, tesis mansabında açılacak gözlem kuyularından alınacak örnekler ile sürekli denetlenmelidir. Tesisin fiziksel bütünlüğünün bozulmaması amacıyla dışarıdan su girişi de engellenmelidir. Bu amaçla ayrıca tesisin oturduğu zemin özelliklerindeki değişimler de sürekli olarak izlenmeli ve kayıt altına alınmalıdır.

Kapatma, Doğaya Kazandırma ve Geri Dönüşüm Evresi

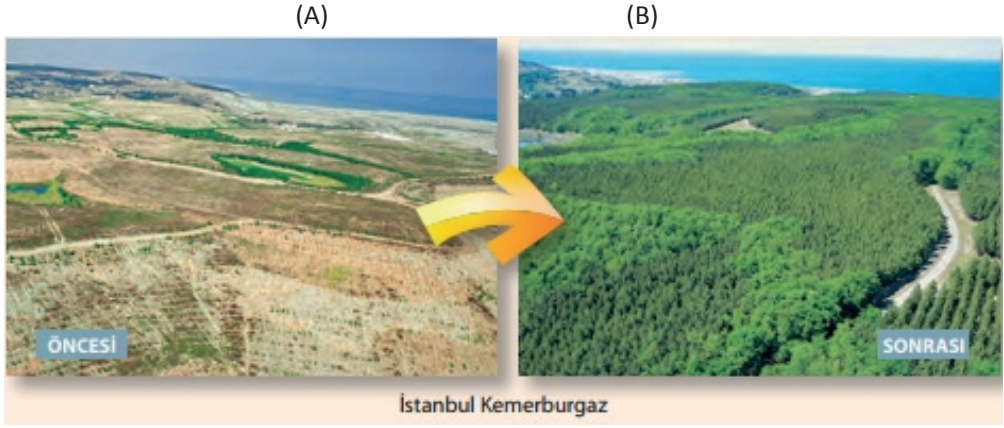
Madencilik her ne kadar toplumun günümüzdeki yaşantısının gereksinimlerini temin eden temel sanayi dalı ise de diğer sanayi dallarının olmadığı kadar büyük güçlükler ile karşı karşıyadır. Madencilik “kirli, tehlikeli ve uzak durulması gereken” bir faaliyet olarak kamuoyuna tanıtılmaktadır. Madencilğin çevre ile uyumsuz bir sanayi dalı olduğu algısının temelindeki nedenlerden birisi de geçmişte kullanılmış maden tesislerinin hiçbir önlem almaksızın olduğu gibi terk edilmiş olmasıdır.

Bir madenin kapatılması ve sahanın terk edilmesi uygun ve etkin bir biçimde yapılmaz ise o maden, ilerideki birçok yıllar boyunca tehlike ve kirlilik kaynağı olmayı sürdürecektir. Maden kapatma planının bütün hedefi uzun vadeli çevresel, fiziksel, sosyal ve ekonomik olumsuz etkileri önlemek ya da en aza indirmek ve sahayı, işletme sonrasındaki kullanıma uygun hem fiziksel hem de kimyasal olarak duraylı bir arazi biçimine getirmektir. Üretimi tamamlanmış bir maden tesisinin nasıl kapatılacağı ve doğaya kazandırılacağı sorusunun yanıtı da çevre jeolojisi bilgisinde saklıdır. Şekil 8’ da İstanbul-Kemberburgaz’daki eski kömür madeni sahalarının üretim sırasındaki (A) ve doğaya yeniden kazandırma çalışmaları bittikten sonraki görünümü (B) sunulmuştur.

“**Maden kapatma**” terimi, üretim sonrasına ait çevre yönetim risk değerlendirmelerini, toplumsal risk değerlendirmesini ve yöre halkıyla diyalogu kapsar. Paydaşlar, bu planda yer alan hedef ve adımlar ile yeni koşullara göre sürekli olarak yapılan güncellemeler hakkında bilgilendirilmelidir.

Sürdürülebilir kalkınma ilkeleri ile uyumlu olduğu düşünülen bir maden işletmesinin kapatma planı kavramsal olarak ön fizibilite döneminde hazırlanmış ve işletmenin ömrü bitmeden önce de kesinleşmiş durumda olmalıdır (ICMM, 2008). Maden işletmesi için gerekli izinler alındığında kapsamlı bir kapatma projesi hazırlanmış ve bu iş için yeterli finansman sağlanmış olmalıdır. İşletme süresince de değişen koşullara uygun olarak kapatma planının periyodik değerlendirmesi ve bağımsız denetimi yapılmalıdır. Maden sahasındaki madencilik faaliyeti sona eren ve artık ihtiyaç duyulmayan bölümlerin doğaya kazandırılmasına üretim sırasında başlanmalıdır. Böylece üretim bittiğinde karşılaşılabilecek iş yükü azalacak ve gelecekteki çevresel, ekonomik ve sosyal etkiler azaltılmış olacaktır.

Maden kapatma döneminin en dikkat edilmesi gereken hususlarından birisi **kapatma ve iyileştirme (rehabilitasyon)** harcamaları için maden işletmecisinin finansmanı nasıl sağlayacağıın bilinmesi ve bu finansmanın yeterli olduğunun teminatını vermesidir. Maden işletmesi başlamadan önce bu konu netleştirilmiş ve kamuya açıklanmış olmalıdır. Devlet, maden kapatma teminatı konusunda maden işletmecisine gereksiz ve aşırı finansal yük bindirilmemesi için önlem almalıdır.



Şekil 8. İstanbul-Kemberburgaz'daki eski kömür madeni sahalarının üretim sırasındaki (A) ve doğaya yeniden kazandırma çalışmaları bittikten sonraki (B) görünümü (OSİB, 2015).

Kapatma kararı verildikten sonra maden sahası tekniğine uygun olarak düzeltilir. Fakat ADT'nin kapatılması için mutlaka bir uzman tarafında mühendislik projesi hazırlanmalıdır (Demir den ve diğ., 2015). Bundan sonra, maden ocağı, pasa depoları ve atık havuzunun, yörenin toprak tipine ve ekolojisine uygun olarak doğaya kazandırılması işlemleri yapılır. Kapatma ve doğaya yeniden kazandırma işlemleri sırasında dolgu olarak kullanılacak malzemenin nitelikleri jeoloji mühendisinin denetiminde olmalıdır.

Madencilik faaliyetlerinin sürdürülebilirliği sadece mevzuata uygunluk ile sosyal ve ekonomik yarar sağlamak değildir. Madencilikteki sürdürülebilirlik, maden işletmesi sırasında sürekli bir gelir elde etmeye alışmış yerel çalışanların ve esnafın durumunun maden kapanınca ne olacağını da düşünebilmektir. Madencilik faaliyetlerinin ürünleri olan hammaddeler sanayide işlenerek ve ardından bunlardan imal edilen hurda malzeme geri dönüşüme sokularak çok uzun zamanlar boyunca kullanılabilir. Ürünlerinin kullanım süresi neredeyse yüzlerce yıl sürerken, maden işletmesinin ömrü çoğu zaman daha kısadır.

Sanayide sentetik hammaddelerin kullanılması, piyasada talebin aşırı düşmesi ve fiyatların maliyetin altına inmesi nedeniyle bazen madenlerin ömrü tahmin edilenden çok daha kısa da olabilir. Bu bakımdan, her maden işletmesi üretimin başladığı günden itibaren madencilik sonrası döneme hazırlanmalıdır (Oygür, 2015). Maden kapandıktan sonra, işletme sırasında yörede oluşan ekonomik yapının olabildiğince sürdürülmesi amacıyla madencilik dışı yeni sanayi ve servis işi yaratma fırsatları var ise daha işletme sürer iken altyapı oluşturulur ve teşvik edilir.

Kapatma evresine ait sorgulanması gereken önemli konulardan birisi de "Terk Edilmiş

Madenler” konusudur. Bu tür madenler ve atıkların bir ekonomik potansiyele sahip olup olmadıkları ve bu durumda, ekonomiye kazandırılması için ne yapılabileceğinin araştırılması önemlidir. Ülkemizdeki terk edilmiş madenler ve bunların cüruf ile pasaları konusunda en sağlıklı çalışmayı MTA Genel Müdürlüğü’nün yapabilecek kapasitede olduğu tartışılmaz bir gerçektir.

Yasal Sorunlar

Odamız tarafından 2015 yılında düzenlenen *Madencilik Ve Madencilik Sektöründe Yaşanan Sorunlar Çalıştay*’nın *Madencilik ve Çevre* oturumunda ele alınan konulardan birisi *Madencilik ve Çevre Mevzuatı* olmuştur. Katılımcıların görüşlerini belirtmesinden sonra, aslında mevcut çevre mevzuatının yeterli olmadığı belirlenmiştir. Söz konusu Çalıştay’da mevzuatın başka ülkelerden tercüme edilerek alınması yerine ülkemiz koşullarına uygun hazırlanmasının esas olduğu vurgulanmıştır. Uygulamada bazı tutarsızlık ve çelişkiler olduğu; denetimlerde de yetersizlikler bulunduğu rapor edilmiştir. Yine bu çerçevede olmak üzere kamu kurumları arasında iletişimsizlik ve eşgüdüm eksikliği olduğu; görev, yetki ve sorumluluk karmaşası bulunduğu da belirlenmiştir. Bu nedenle, mevzuat konusu çalışma grubumuzun gündemine alınmamıştır.

Eğitimden Kaynaklanan Sorunlar

Çevreyle ilgili tüm sorunların temelinde eğitim eksikliğinin önemli bir payı vardır. İzinleri veren ve denetlemekle görevli kamu kurumlarındaki görevlilerin, madencilik faaliyetini yürüten şirketin bünyesindeki çalışanların, STK’lardaki gönüllü hizmetlilerin ve yöre halkının eğitim eksikliği bir araya geldiğinde korkutucu bir tablo ortaya çıkmaktadır. Eğitimdeki bu eksikliği giderebilmek için üniversitelerde, hem lisans, hem de lisansüstü düzeylerde, kurumlarda meslek içi eğitim düzeyinde ve halka yönelik olarak kurslar biçiminde programlar düzenlenmelidir.

Jeoloji eğitiminde çevrenin yerinin ne olması; hem temel eğitim, hem de meslek içi eğitim programlarının nasıl düzenlenmesi gerektiğinin belirlenmesi bu çalıştayın en önemli kazanımlarından birisidir.

2015 ÇALIŞTAYININ ANIMSATTIKLARI

2015 yılındaki *Madencilik Ve Madencilik Sektöründe Yaşanan Sorunlar Çalıştayı*'nın Madencilik ve Çevre oturumunda aşağıdaki konular görüşülmüştür:

- Çevrenin korunmasına yönelik küresel yaklaşımlar ve madencilik
- Madencilik ve çevre ilişkilerine ait güncel mevzuatın değerlendirilmesi
- Çevre jeolojisi ve tıbbi jeolojinin maden yatırımcılarını ve yöre halkını yönlendirmedeki çevresel önemi (çevresel proaktif yaklaşım)
- Madencilikğin çevreye ve insan sağlığına etkilerinin bilimsel yönleri ile ortaya konulması
- Korunan özel alanlar – madencilik ilişkileri ve bilgi kirliliği
- Madencilikte kullanılan eklerin ve yeni teknolojilerin çevresel açıdan değerlendirilmesi
- Madencilik ile bozulan alanların doğaya yenden kazandırılması/rehabilitasyon – ikincil kullanım (çevre ile uyum)
- Maden atıklarının/artıklarının/ molozlarının çevresel etkileri ve değerlendirilmesi/ geri kazanımı
- Madencilik-atık depolama tesisi-asit kaya drenajı ilişkilerinin çevresel açıdan değerlendirilmesi
- Maden sondajları-sondaj malzemeleri-kimyasalları ve çevre ilişkisi
- Madencilik ve çevre ilişkisinin sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde değerlendirilmesi
- Sürdürülebilir kalkınma ve madenlerden yararlanmada ülkemizde yaşanan sorunlar
- Madencilik ve Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) ilişkisi
- AB ve Türkiye’de ÇED uygulamalarının karşılaştırılması (AB ile uyum)
- ÇED yönetmeliklerinde madencilikğin tarihsel gelişimi (sektörün avantaj ve dezavantajları)
- Madencilik-çevre (ÇED) sürecinde halkın bilgilendirilmesi ve nihai karar aşamasında karşılaşılan sorunlar

2015 Çalıştayı'nın Sonuç Raporu incelendiğinde, yukarıdaki konuların daha çok stratejik düzeyde değerlendirildiği ve bir durum saptaması yaptıktan sonra sürdürülebilir kalkınma ilkeleri çerçevesinde ülkemiz için en iyi uygulamanın hangisi olabileceği üzerinde durulduğu görülmektedir.

MADENCİLİK VE ÇEVRE ÇALIŞMA GRUBU

Çalışma Yöntemi

Çalıştay, *ortak bir konu üzerinde* çalışan bilim adamlarının ve uzmanların, önceden belirlenmiş *uzmanlık alanlarına dönük bir konuda* birikimlerini yansıtarak inceleme ve

değerlendirme yapmak ve mümkünse bir sonuca varmak amaçlı bilimsel bir toplantıdır.

Çalıştayın üç temel özelliği vardır:

Katılımcılar konuya göre seçilirler.

Seçilen konunun analizi, düşüncelerin sentezi ve sorunun çözümü süreci izlenir.

Programın uygulanmasının ardından **bir sonuç raporu** hazırlanır.

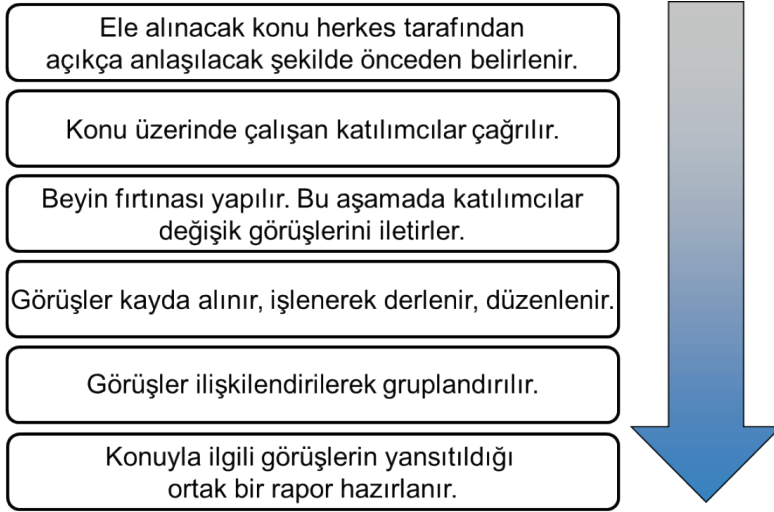
Çalıştay; önemli konularda özellikle **ön çalışmalar** yapmak için kullanılan en etkili yollardan biridir. Bu yöntemin temel iki artısı vardır:

Çok yoğun ve etkili çalışmak,

Etkili analiz ve sentezler yapabilmek.

Çalışma yöntemimiz, yukarıda özetlendiği biçimiyle klasik bir çalıştay modelinde olmuştur. Çalışmanın aşamaları Çizelge 1’de sunulmuştur.

Çizelge 1. Çalışma yönteminin aşamaları



Çizelge 1’deki gidişe göre, seçilen her konu için akış sırasına uygun olarak birer saat görüşme yapıldıktan sonra ikinci gün öğleden sonra Çalışma Grubu’muzun katılımcılarıyla birlikte ortak grup raporumuzun ana hatları hazırlanmıştır. Raporun ana fikri, öz olarak, bir sonraki oturumda Çalıştay genel katılımına sunulmuştur.

KAYNAKLAR

- Demirden, P., Bayraklı, Y. ve Günal, R., 2015, *Ovacık Altın Madeni Atık Barajı (Atık Depolama Tesisi) Kapatma Çalışmaları*, TMMOB Maden Müh. Odası, Madencilik ve Çevre Simpozyumu, Antalya, Sf. 233-243.
- Doğutepe, E., 2015, *Madencilik Faaliyetlerine Ait Çevresel Etki Değerlendirme Raporlarında Kümülatif Etki Kavramı*, TMMOB Maden Müh. Odası, Türkiye 24. Uluslararası Madencilik Kongresi, IMCET, Antalya, Sf. 1011-1017.
- Environment Australia, 1997, *Managing Sulphidic Mine Wastes and Acid Drainage*, Best Practice Environmental Management in Mining,
- EPA, 1994a, *Acid Mine Drainage Prediction*, US Environmental Protection Agency, EPA 530-R-94-036.
- EPA, 1994b, *Design and Evaluation of Tailings Dams*, US Environmental Protection Agency, EPA 530-R-94-038.
- Evans, A.M., 1995, *Introduction to Mineral Exploration*, Blackwell Science.
- ICMM, 2008, *Planning for Integrated Mine Closure Toolkit*, International Council on Mining and Metals.
- INAP, 2014, *Global Acid Rock Drainage Guide*, The International Network for Acid Prevention.
- Lemiere, B. ve Cottard, F., 2012, *Asit Drenajı Potansiyeline İlişkin Atık Karakterizasyonu*, Rehber Doküman Aktivite 2.5 Maden Atıklarının Karakterizasyonu, Mining Waste Management-TR/2008/IB/EN/04
- OSİB, 2015, *Maden Sahaları Rehabilitasyon Eylem Planı 2014-2018*, Orman ve Su İşleri Bakanlığı.
- Oygür, A.V., 2015, *Madencilerin Çevreye Bakışları Nasıl Olmalıdır? Madencilik Giderek Daha Büyük Sorumluluk Gerektermektedir*, Türkiye Madenciler Derneği, Sektörden Haberler Dergisi, No 55, Sf. 46-54.
- Oygür, A.V., 2016, *Ülkemizde Bundan Sonra Madencilik Yapabilmemiz Ne Kadar Mümkün Olacak? Türkiye Madenciler Derneği Sektörden Haberler, Özel Sayı*, Sf. 82-87.
- Resmi Gazete, 2010, *Madencilik Faaliyetleri ile Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliği*, Resmi Gazete 23 Ocak 2010, Sayı 27471.
- Resmi Gazete, 2015, *Maden Atıkları Yönetmeliği*, Resmi Gazete 15 Temmuz 2015, Sayı 29417.
- Resmi Gazete, 2017, *Bazı Vergi Kanunları İle Diğer Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun*, Resmi Gazete 5 Aralık 2017, Sayı 30261.
- Soylu, M., 2013, *Maden Arama Metodları*, Maden Jeologları Derneği, Eğitim Semineri, Şubat 2017.

4. 1 KATILIMCILAR		KURUMU
1	A. Vedat Oygür: Eş Başkan	JMO Çevre Kom. - Emekli
2	Nusret Güngör: Eş Başkan	JMO Çevre Kom. - MİGEM
3	Fatoş Yıldızhan: Yazman	İlci Mermer
4	İfakat Necla Şaylan: Yazman	JMO Çevre Kom. - Emekli
5	Ahmet Oğuz Öztürk, Maden Müh.	SRK
6	Ayhan Kösebalaban	Emekli - TKİ Gen. Md.
7	Burak Deveci	BCA GROUP Danışmanlık ve Mühendislik
8	Cemile Eraslan	İTÜ
9	Ceren Eğer	serbest
10	Didem Eser, Çevre Müh.	MİGEM Çevre Koord.
11	Eren Genç	SRK
12	Gökçen Çetiner	Koza Altın İşl. A.Ş.
13	İbrahim Akkuş	JMO
14	Mahmut Mutlutürk	Süleyman Demirel Üniv. Jeoloji Müh. Böl.
15	Mehmet Ekmekçi	Hacettepe Üniv. Jeoloji Müh. Böl.
16	Murat Yılmaz	İstanbul Üniv. Jeoloji Müh. Böl.
17	Nevin Ağaçlıoğlu	DSİ
18	Nursel Yazıcı	HEDSEN Su Yapıları Denetim Şti.
19	Serkan Tekin	DSİ
20	Sevinç Kızılay	serbest
21	Tamer Gezbul	Egemad Metal Madencilik
22	Taylan Eyyuboğlu	Emekli - MTA Gen. Md.
23	Uygar Saylam	serbest
24	Yasemin Yeni	MİGEM Çevre Koord.
25	Yelda Dinerol	Öksüt Madencilik A.Ş.
26	Yeşim Aydoğan	Çevre Bak. ÇED Değerlendirmesi İzin ve Denetim Gen. Md.
27	Yüksel Söyleriz, Kimya Müh.	Sağlık Bak.

Çalışma Grubu'nda irdelenecek ve değerlendirilecek sorunlara uygun olarak hem jeoloji hem de bu konularda çalışan meslek gruplarından (maden, çevre ve kimya) çalışmacılar davet edilmiştir. Aşağıda verilen katılımcıların listesine baktığınızda ne yazık ki yöneticileri izin vermediğinden bazı kamu kurumlarından seçilen konularda uzman çalışmacıları göremeyeceksiniz. Ayrıca, Çalıştay duyurusu ile bilgilenen bazı çalışanlar da kendileri katılmak üzere başvurmuşlardır. Davet ettiğimiz konunun bazı uzmanları ise zamanın uygunsuzluğu nedeniyle olumsuz yanıt vermişlerdir.

Madencilik ve Çevre Çalışma Grubu'nun çalışmalarına toplamda, Grup yürütücüleri (4 kişi) ile birlikte 40 kişi katılmıştır. Bunlardan 7 kişi kendileri başvurmuş; 8 kişi de Oda'nın kamu kurumlarına yazdığı davet üzerine katılmıştır. Katılımcılardan 9 kişi çalışmalarda yer almamış olup bunlardan 5 kişi çeşitli mazeretleri olduğunu önceden Grup yürütmesine bildirmiştir. Dört kişi de sadece son gün sabah katılıp öğleden sonra ayrılmıştır. Çalışmalara etkin olarak katılanların listesi yukarıdadır.

4.2. TARTIŞILAN KONULAR

2015 yılındaki Madencilik ve Çalışma Grubu'nun raporu, hazırlıklarımız sırasında değerlendirilmiş ve bu raporda kesin sonuca varılmış konular, 2017 Madencilik ve Çalışma Grubu'nun gündemine alınmamıştır.

Çalışma Grubu'muzun yürütücüleri tarafından, öncelikle, 2015 yılındaki çalışmanın değerlendirilmesi ve günümüzde madencilik sektöründeki çevresel sorunların dikkate alınmasıyla sorunların belirlenmesine başlanmıştır. Bu hazırlık dönemi sonucunda, madencilik faaliyetlerine ilişkin çevre konularında yanıt aranması gereken 53 adet güncel sorun belirlenmiştir. Bu sorunların yer aldığı ana bölümler şunlar olmuştur:

- Çevrecilik yaklaşımları-Kamuoyunun bilgilendirilmesi
- Çevre jeolojisinin madencilik- çevre ilişkilerine katkısı
- Mevzuat
- Kamu Kurumları ve Çevre
- ÇED Raporları ve Sonrası
- Kullanılan Teknoloji ve Teknikler
- Eğitim
- Halkın katılımı toplantıları
- Medya ilişkileri

Yukarıda sunulan tüm konuların tamamının, kısa süreli bir çalıştay programında ele alınmasının olanaksız olduğu çok açıktır. Bu durum görülünce, çalıştay sırasında konuları değerlendirmek üzere ne kadar zamanımız olduğu ve bu sürede, mantıklı olarak kaç tane sorun üzerinde durabileceğimize karar verilmiş (Bkz. Çalışma Süresi bölümü) ve aşağıdaki

6 oturumda yer alan konuların değerlendirilmesine karar verilmiştir:

1- Maden arama döneminde Jeoloji Mühendisi'nden çevrenin korunması açısından yeterince yararlanılması:

- Maden arama ile görevli jeoloji mühendislerinin sahadaki ilk Halkla İlişkiler (HI) ve Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) çalışmalarını yapması
- Asit Kaya Drenajı (AKD), yeraltı suyu ve jeoteknik hakkında ilk gözlemlerin yapılması

2- ÇED raporunun hazırlanması ve sonrası:

- ÇED hazırlanmasında yüzey ve yer altı sularının yeterince incelenmesi ve AKD'ye gerekli önem verilmesi
- Tesis yerleşim yerinin seçilmesinde yöredeki kayalar ve özellikleri ile yörenin yapısal ve zemin özelliklerinin dikkate alınması

3- İşletmede suyun yönetimi ve jeoteknik

- Yüzey ve yer altı sularının yönetimine önem verilerek AKD ile kimyasal kirlenmelerin kayalara ve suya sızmasının gözetim altında tutulması
- Özellikle tesislerin oturduğu zeminin özelliklerindeki değişimlerin kayıt altına alınması

4- İşletmede Maden Atık Yönetimi (aramadan başlayarak):

- Atık karakterizasyonunun gerçekçi ve sağlıklı yapılması

ADT yer seçimi ve projelendirmede jeoloji bilgisinin kullanılması

5- Maden kapatma projesinin hazırlanmasında jeoloji mühendisinin rolü

- Bu evrede kullanılacak dolgu malzemesinin seçimi
- Potansiyel risklerin belirlenmesi
- Yüzey ve yeraltı suyunun dikkate alınması
- Jeoteknik inceleme raporunun hazırlanması
- Eski maden işletmelerinin doğaya kazandırılması sorunsalı

6- Jeoloji Eğitiminde Çevrenin Yeri

- Tüm bu sorunların temelinde eğitim eksikliğinin payı nedir?

Hem temel eğitim, hem de meslek içi eğitim ile bazı sorunları aşabilmek için jeoloji eğitim programları nasıl düzenlenebilir?

4.3. PROGRAM AKIŞI

Bir çalıştay süresince bütün sorunları incelemek, irdelemek ve mümkünse sonuca bağlamak maddi olarak olanaksızdır. İki gün süren Çevre Jeolojisi Çalıştayı'nın, programa göre, birinci gün sabah ve ikinci gün öğleden sonra oturumları bütün çalışma grupları

tarafından ortaklaşa yapılmıştır. Şu halde her bir çalışma grubuna, seçilen konuları konuşmak üzere iki yarım gün kalmaktadır. Bu zamanı bir çizelgeye döktüğümüzde, Çalışma Grubumuz için ancak birer saatlik altı oturumun planlanabileceği görülmektedir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Çalışma çizelgesi

BİRİNCİ GÜN	13.30-18.00	4,5 s	13.30-13.45	15 dk	GİRİŞ
			13.45-14.45	1s	Maden Aramada Hİ, ÇED ve AKD
			14.45-15.45	1s	ÇED Hazırlanmasında YAS ve Jeoteknik
			15.45-16.00	15 dk	ARA
			16.00-17.00	1s	İşletmede YAS ve Jeoteknik
			17.00-18.00	1s	İşletmede Atık Yönetimi
İKİNCİ GÜN	09.30-12.00	2,5 s	09.30-09.45	15 dk	GİRİŞ
			09.45-10.45	1s	Kapatma-Rehabilitasyon
			10.45-11.00	15 dk	ARA
			11.00-12.00	1s	Jeoloji Eğitiminde Çevrenin Yeri
	13.30-16.00	2,5 s			Çalışma Grubu raporunun hazırlanması
		16.30-18.00	1,5 s		Raporların ORTAK PLATFORMDA sunulması ve Sonuç Bildirgesi

Bu nedenle, çalıştay programının elverdiği ölçüde sınırlı sayıda ve doğrudan Madencilik ve Çevre'yi ilgilendiren konu üzerinde durulabileceği ortaya çıkmıştır. Bu zaman sınırlamasına uygun olarak seçilen altı ana konu, programda ele alınma sırasına uygun olarak, şunlardır:

- Maden arama döneminde çevre jeolojisinden yeterince yararlanılması,
- ÇED raporunun hazırlanması ve sonrasında jeoloji bilgisinin yeri ve önemi,
- İşletmede suyun yönetimi ve jeoteknik değerlendirme,
- İşletmede maden atıklarının yönetimi,
- Maden kapatma projesinin hazırlanmasında jeoloji mühendisinin rolü,
- Jeoloji eğitiminde çevrenin yeri.

4.4. SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Bu çalıştayda, Madencilik ve Çevre Çalışma Grubunda ele alınan sorunların değerlendirilmesi ve yanıt aranması sırasında göz önünde bulundurulması gereken bazı temel önermeler vardır:

Mevzuatın uygulanmasında ne gibi sorunlar yaşanıyor?

- ÇED çalışmalarına jeoloji mühendisinin katkısı yeterli mi ve jeoloji bilgisi yeterli biçimde kullanılıyor mu?
- İşletmedeki çevre çalışmalarında jeoloji mühendisleri yeterli ve etkin olarak görevlendiriliyor mu?
- Madenci, kamu kurumları tarafından planlama aşamasında yönlendirilebiliyor ve işletmede teknik yardım görüyor mu?
- ÇED raporunda belirlenen ve taahhüt edilen önlemler işletmede yerine getiriliyor mu?
- Maden işletmesi sırasında gerekli ölçümler ve denetimler yapılıyor mu?

Çalışma grubumuzun madencilik ve çevre konusunda çalışan çeşitli meslek disiplinlerindeki (jeoloji, maden, çevre, kimya) uzman katılımcıları, çalıştay süresince, Çalışma Grubu Yürütücüleri tarafından önceden belirlenmiş olan konuları irdelemiş ve bu konular hakkındaki görüşlerini belirtmiştir.

1- Maden arama döneminin çevre açısından önemi ve yeterince yararlanılması

a- Maden arama ile görevli jeoloji mühendislerinin sahadaki ilk Halkla İlişkiler (Hi) ve Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) çalışmalarını yapması

b- Asit Kaya Drenajı (AKD), yeraltı suyu ve jeoteknik hakkında ilk gözlemlerin yapılması

Bu konudaki değerlendirmeler sonucunda aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

- Sahada fiziksel ve kimyasal tahribat yapmayan maden aramaları dünyada ÇED'e tabi değildir.
- İlk etütler sırasında, jeoloji mühendislerinin aramayla sınırlı kalmaması gerekir. Sahadaki genel durum hakkında da bilgi vermesi yararlıdır. Madencilik faaliyetini ileride engelleyebilecek konular varsa işletme öncesinde bilgi verebilirler.
- Ancak bu iş, jeoloji mühendisinin sırtına yüklenecek ikinci bir görev olmamalıdır. Arama çalışmaları sırasında o yörenin çevresel özellikleri ve yöre halkıyla yapılan günlük görüşmeler sırasında bilgi toplamak biçiminde olmalıdır.
- Arama sondajlarına başlanılmadan önce halkın kullanım suyu, içme suyu kaynakları ve yeraltı suyu hakkında durum tespitinin yapılması önemlidir. Çünkü zaman zaman, sondajlar sırasında veya sonrasında yörenin suyunun kaybedildiği ya da kirlentildiği gibi yakınmalar olmaktadır.
- Aramalar sırasında projelerin yöre halkına anlatılmasının ve halkın özellikleri

dikkate alınarak iyi ilişki kurulmasının projenin olumlu sonuçlanmasında büyük katkısı vardır. Yöre halkıyla bağlantı kurulmadığında ileride sorunlarla karşılaşmaktadır. Görevli jeoloji mühendisleri proje hakkında bilgi vermeli, amaçlarını anlatmalı ve sondajda kullanılan malzemeler hakkında yöre halkına açık ve doğru bilgi vermelidir.

- Yöre halkı ile iletişim kurulurken ve madencilik çalışmaları yürütülürken yörenin kültürüne ve geleneklerine uygun davranmak daha olumlu sonuç alınmasını sağlamaktadır.
- Yöre halkının 7/24 süre ile her an ulaşabileceği, işletme dışında ayrı bir yerde/ mahalde bağımsız halkla ilişkiler ofisi kurulmalıdır.
- Devletin sadece maden ruhsatını vermesi yeterli değildir, kamu kurumlarının da destek vermesi önemlidir. Halkla iletişim kurulamayan yerlerde halkla ilişkilerin kamu kurum ve kuruluşları tarafından yapılması uygundur. Aramada görevli jeoloji mühendislerinin çalıştıkları yörede sıkıntı çekmemeleri için MİGEM'in o civardaki kurumlara çalışma hakkında yazı göndermesi uygundur.

2- ÇED raporunun hazırlanması ve sonrası:

a- ÇED hazırlanmasında yüzey ve yer altı sularının işletme planını ortaya koyacak biçimde incelenmesi ve AKD'ye gerekli önem verilmesi

b- Tesis yerleşim yerinin seçilmesinde yöredeki kayaçlar ve özellikleri ile yörenin yapısal ve zemin özelliklerinin dikkate alınması

Bu konudaki değerlendirmeler sonucunda aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

- ÇED'den önce Çevresel Veri Toplama çalışmaları yapılır.
- ÇED bir izin değil işin yapılma planlamasıdır. ÇED süreci fizibilite öncesinde kesinlikle tamamlanmalı ve fizibilite ÇED'e uygun hazırlanmalıdır. Madencilik projelerine ilişkin ÇED sürecinde sunulan dosya ve raporlarda jeoloji ve maden mühendisi birlikte yer almalıdır.
- ÇED bazı yatırımcılar tarafından işletme için bir izin olarak kabul edildiğinden gerektiği gibi yapılmıyor. İşletme dönemine gelince, ÇED sürecinde yapılmayanlar daha büyük maliyetle, zaman kaybıyla ve daha güç koşullarda gerçekleştiriliyor.
- Maden atıklarının karakterizasyonu dikkate alınarak Asit Kaya Drenajı ve Metal Salınımı metalik maden ve kömür projeleri için yaşamsal önemdedir ve fizibilite aşamasına gelmeden yapılmalıdır.
- ÇED raporlarındaki hidrojeolojik bölümlerde büyük eksik ve hatalar oluyor. Projenin etki alanı değil de sadece ÇED alanı dikkate alınıyor. Yeraltı sularının işletme planını ortaya koyacak şekilde incelenmesi gerekir.
- ÇED'de maden kapatmanın da dikkate alınması gerekir.

- ÇED ile ilgili sorunları aşmak için: ÇED finansmanı ayrı bir hesapta tutulmalı; ÇED hazırlayacak firma bağımsız bir biçimde seçilmeli; ÇED raporu bağımsız denetimden geçmelidir.
- ÇED, uzun vadeli yarar sağlayacağı hedefi gözetilerek en sağlıklı şekilde hazırlanmalı ve İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği (İSG) gibi yöre halkına baştan çok iyi anlatılması gereken önemli bir prosedürdür. Bunun yanında, kamu kurum ve kuruluşları ile ÇED firmalarının hem kuramsal konulara hem de ÇED raporunda ve izleme-kontrol-denetiminde mahallindeki uygulamalara özel önem vermeleri gereken bir süreçtir.
- Olaya bir de madenci gözüyle bakarsak, biran önce üretime geçebilmek için zamanla yarışıyor. Örneğin hidrojeolojik etüdü gerektiği gibi yapmaya kalksa bir yıldan fazla sürecektir. Mermerci satış bağlantılarını yıllık yapıyor. Eğer zaman kaybederse o yıl satış yapamayacaktır.

3- İşletmede suyun yönetimi ve jeoteknik

a- Yüzey ve yer altı sularının yönetimine önem verilerek AKD ile kimyasal kirlenmelerin kayaçlara ve suya sızmasının gözetim altında tutulması

b- Özellikle tesislerin oturduğu zeminin özelliklerindeki değişimlerin kayıt altına alınması

Bu konudaki değerlendirmeler sonucunda aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

- Maden tesislerinin yer seçiminde, işletme güvenliğinde, ADT ve atık-pasa depolama alanı yer seçiminde, buralarda AKD'nin dikkate alınmasında ve tesislerin jeoteknik açıdan değerlendirilmesinde jeoloji mühendisinin daha etkin konumda olması sağlanmalıdır.
- Jeoloji mühendisi, işletme planı ve projesinin yönetiminde mutlaka yer almalıdır. İşletmede su yönetimi, sadece yer yeraltı ve yerüstü suyunu kapsamaz. Proses suyu, prosten dönen su, tekrar kullanımı, kirlenmiş atık/su gibi deşarj ve arıtmaya dair süreçleri de kapsar. Tüm bu suların sonradan nasıl kullanılacağına ve/veya bertarafına jeoloji (hidrojeoloji) mühendisinin uzmanlığı esastır ve bu hususları yönetmelidir.
- İşletme su yönetim planı olabildiğince sıfır deşarjlı olmalıdır. Sahaya giren ve çıkan suyu gösteren su bilançosu miktar ve kalite bakımından tam olarak hazırlanmalıdır. Su yönetim planı ile su bilançosu ÇED raporunda yer almalıdır. Suyun yönetiminde mevsimsel üç dönem (yükselme-azalma-çekilme) mutlaka jeoloji mühendisi tarafından sürekli izlenmelidir. Bu konudaki temel çalışmalar işletme başlamadan önce bitirilmelidir.
- İşletme için yeraltı suyu olmaması büyük sorun yaratmaktadır. Bu bakımdan,

arama ve geliştirme sondaj kuyularının en az % 5'inin su gözlem kuyusuna dönüştürülmesi yararlı olur.

- Yağış suyunun maden sahasına girmesini önlemek üzere inşa edilecek kuşaklama (derivasyon) kanal boyutlandırmasında katastrofik debi kullanımı yerine risk bazlı değerlendirme daha yararlıdır.
- Maden işletmesi öncesinde, madencilik faaliyeti yapılacak alanlarda hidrolojik-hidrojeolojik-hidrometeorolojik temel çalışmalar mutlaka yapılmalıdır. Bu temel çalışmalara ilişkin senaryolar üzerindeki benzeşimler de netleştirilerek ÇED'in ilgili bölümünde detaylı şekilde yer almalıdır.
- Kalker ocakları akifer niteliği taşıdığından açık ocakta su birikmesi bakımından çok tehlikelidir. İşletme su tablası seviyesinin altına inince risk üst seviyeye çıkmaktadır. Ya buraya inilmeyecek ya da zorunluysa, ocaktan çıkan su çevredeki yerleşim birimlerinin suyu olduğundan onlara geri verilmesi gerekir. Bunları ayıklamak açısından jeoloji mühendisinin önemli bir görevi vardır.
- "Asit Kaya Drenajı", "Maden-Çevre Jeokimyası" ve "Metal Salınımı" olarak da anılan ve ülkemizde yeterince bilinmeyen çok önemli konudur, sorundur. AKD, maden işletmelerinde maden-çevre ilişkisinin sağlıklı yürütülebilmesi için olmazsa olmazımızdır. AKD ile su yönetimi, ÇED içinde sağlıklı değerlendirilmesi gereken özel ve metalik maden ve kömür işletmeleri için çok önemli bir sorundur. AKD başlayınca durdurulması zor ve maliyetli olacağından, başlamadan/gelişmeden önce pasa/atık-su-hava arasındaki temas iyi yönetilmeli ve jeoloji mühendisinin koordinatörlüğünde madeni kapatma sonrasında da iyi izlenmelidir.
- ÇED raporunda yer alan taahhütlerin uygulamada yerine getirildiğine dair denetimlerin daha sık aralıklarla ve daha titiz yapılması gerekir.
- Jeoloji mühendisi, madencilik faaliyetinin her aşamasında mesleğinin gereği olarak tespit ve değerlendirmeleri zamanında yapmalı ve bunları şirket yönetimine bildirmelidir. Bunu mesleğinin gereği olarak yapığının bilincinde olmalıdır.

4- İşletmede Maden Atık Yönetimi

a- Atık karakterizasyonunun gerçekçi ve sağlıklı yapılması

b- ADT yer seçimi ve projelendirmede jeoloji bilgisinin kullanılması

Bu konudaki değerlendirmeler sonucunda aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

- Maden atıklarının karakterizasyonu, jeokimyasal analizlerin değerlendirilmesi için madenlere özgü kriterler belirlenmelidir.
- Maden atıklarının karakterizasyonunda, jeoloji biliminin esasları dikkate alındığında, her madende geçerli bir/tek standart yerine maden ocağına, konumuna ve madene özgü vak'a esasında her bir faaliyete/projeye ayrı

değerlenme yapılması daha doğru ve bilimsel bir yaklaşım olacaktır. Böylece işletmeye konu olan cevher dışındaki her şeyin “atık” değil bazı seviyelerin, işletmedeki bazı kısımların “yan ürün” olarak ayrılması ve bu yan ürünün doğrudan maden sahasındaki bazı yapılarda (atık barajı, inşaat vb.) kullanılması sağlanmalıdır.

- ADT (Atık Depolama Tesisi) yer seçiminde şu hususlar önemlidir: 1) Yamaç duraylılığı ve gövde malzemesi, 2) Zeminin jeoteknik ve hidrojeolojik özellikler, 3) Depremsellik.
- Maden tesislerinin yer seçimi için hazırlanan harita ve kesitlerde litolojik birimlerin görülebileceği en uygun ölçek kullanılmalıdır.
- Maden Atıkları Yönetmeliği 15/07/2017 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Maden atıklarının yönetimine dair bu özel yönetmelik uygulanırken, Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde tercih edilen risk temelli yaklaşım sergilenerek “önleyicilik” ve “orantılılık” prensibi uygulanmalıdır. Böylece, sorunların sonuçları değil, sebeplerine odaklanılarak sorun/problem/sıkıntı ortaya çıkmadan önlenmesi (proaktif yaklaşım) ile atığın türü için alınması gerekli tedbirlerin sorunun çevre ve insan sağlığı açısından yarattığı risk temelinde belirlenmesine uyulmuş olacaktır.
- Maden Atıkları Yönetmeliğine göre pasa, “maden atığı” değildir. Dolayısı ile pasanın altında kil ve jeomembran serilmesi zorunluluğu yoktur. Sadece stabilite önlemlerinin alınması yeterlidir. Pasanın depolanacağı alanın/yerin stabilite durumu ile pasanın özelliğine göre gerekli tedbirleri aldirmek da jeoloji-jeoteknik kapsamında jeoloji mühendisinin görevi ve yetkisindedir.
- Bir maden sahasında asidik su drenajının olmaması orada metal salınımı da olmayacak anlamına gelmemektedir.

5- Maden kapatma projesinin hazırlanmasında jeoloji mühendisinin rolü

a- Bu evrede kullanılacak dolgu malzemesinin seçimi

b- Potansiyel risklerin belirlenmesi

c- Yüzey ve yeraltı suyunun dikkate alınması

d- Jeoteknik inceleme raporunun hazırlanması

Bu konudaki değerlendirmeler sonucunda aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

- Maden kapatma ve doğaya kazandırma ülkemizin yakın gelecekte karşılaşacağı bir sorun olacaktır. Bu nedenle ilgili kurumların farklı formatlarda istediği planların tek formatta birleştirilmesi ve ÇED sürecinde kurumlar tarafından ayrıntılı olarak irdelenmesi gerekir.
- Kapatma ve doğaya kazandırmanın ÇED raporuna girmesi ve işletme projesinde de kesinleşmesi gerekir.
- Maden kapatmada kullanılacak dolgu malzemesi, gerekli testler yapılarak jeoloji

mühendisi tarafından seçilir.

- MİGEM'e verilen kapatma projesindeki Maden Jeolojisi bölümünde, sahada rezerv kalıp kalmadığı jeoloji mühendisi tarafından rapor edilmelidir.
- Çoğu projede, ruhsat sahibi sahayı terk edebilmek için rehabilitasyon yapmakta fakat MİGEM daha sonra aynı sahayı ihaleye çıkararak yeniden işletmeye açabilmektedir. Bu durumda, ruhsat sahibi boş yere para, güç ve zaman harcamış olmaktadır. Eğer sahada alınamamış cevher kaldıysa bu durum ruhsat sahibi tarafından terk raporunda belirtilmelidir. MİGEM, ruhsat sahibinin verdiği son rapordaki terk nedenine göre sahanın rehabilitasyonuna karar vermelidir.
- Geçici terk ve kapatmada: 1) İşletme şevlerinin duraylılığı, 2) Pasa/atığıın stabilitesi, 3) Maden içi yolların saha terk edilince tehlike oluşturmaması, 4) Ocak içinde biriken sular tehlike yaratmaması için gereken önlemler alınmalıdır.
- Madencilikte ilerlemiş ülkelerde maden kapatma ile ilgili karar verilirken, madencilik işlemi sonucunda ortaya çıkan hacmin/boşluğun özelliği ile jeolojik-jeoteknik-hidrojeolojik duruma göre dolgu için kullanılacak malzemenin seçiminde nihai kararı jeoloji mühendisi vermektedir.
- Maden kapatma için hazırlanan projede özellikle potansiyel risklerin uzmanlarınca belirlenmesi, yerüstü ve yeraltı suyunun dikkate alınması, jeoteknik incelemenin (heyelan, fay vb.) çok iyi irdelenmesi gerekmektedir. Bunun yanında rezervin tamamen bitmesi ve mutlaka terk edilmesi gerekiyor ise yapay ortamlar (göl, rekreasyon, park vb.) yaratılması gibi hususların irdelenmesi zorunludur.
- Madencilik faaliyetleri ile bozulan/tahrip olan maden sahalarının doğaya yeniden kazandırılabilirliğinin "Fayda-Maliyet(F/M) Analizi" yöntemi ile değerlendirilmesi, yeraltı kaynaklarının optimum kullanımı ve çevrenin korunması açısından önem taşımaktadır.

6- Jeoloji Eğitiminde Çevrenin Yeri

a- Tüm bu sorunların temelinde eğitim eksikliğinin payı nedir?

b- Hem temel eğitim hem de meslek içi eğitim ile bazı sorunları aşabilmek için jeoloji eğitim programları nasıl düzenlenebilir?

Bu konudaki değerlendirmeler sonucunda aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

- Üniversite eğitimlerinde uygulamaya dönük programların artırılması, jeoloji mühendisinin meslek hayatında karşılaşacağı sorunlara da yer verilmesi gerekmektedir. Ancak üniversitede meslek öğretilmeyeceğinden meslek içi eğitimlere çok daha etkili olması nedeniyle ağırlık verilmelidir.
- Üniversitelerin jeoloji eğitim programlarının oluşturulmasında Oda tarafından öneri götürülebilir.
- Oda'nın düzenlediği eğitim çalışmalarının madenciliğin yoğun olduğu bölgelerde

yapılmasında yarar vardır. Bu eğitimlerde görevlendirilen öğretim üyelerinin mutlaka uygulamaya katılmış olması, kurum ve kuruluşlardan uzmanların da bu eğitimlerde görevlendirilmesi gerekir. Oda'nın düzenlediği eğitimler kesinlikle uygulamalı olmalıdır.

- Oda komisyonlarının düzenlediği eğitim programlarının içeriğinin belirlenmesinde BTK ve komisyon üyelerinin yanı sıra akademi ve uygulamacı kuruluşlardaki uzmanlardan görüş alınması yararlı olacaktır.
- Kurumların dışı açık meslek içi eğitimler yapması önemlidir.
- Madencilik sektörüne yönelik eğitimler madenlerin ana gruplarına göre ayrı ayrı düzenlenmelidir.
- Madencilik ve çevre ile ilgili mevzuat konularına üniversitelerdeki eğitim programlarında yer verilmelidir.
- Bazı metalik maden ve kömür projeleri için yaşamsal önemde olan Asit Kaya Drenajı konusunda jeoloji mühendisliği bölümünde eğitim verilmelidir.
- Çevre jeolojisi kapsamında madencilik-çevre ilişkilerinin en sağlıklı gelişmesi ve koruma-kullanma dengesinin sürekli korunması esastır. Bu kapsamda üniversitedeki teorik bilgi ile uygulamadaki yeni gelişmeler, “birlikte çözüm arama” yöntemi anlayışı ile uyumlu/paralel hale getirilmelidir. Bu anlayış JMO-üniversite-uygulama, ilgili jeoloji mühendisi işbirliği ile sahadaki her gelişme, ilgili akademisyenlerce teoriye/ilgili kitaplara aktarılmalıdır.
- JMO, teorik-uygulama birlikteliğini/uyumluluğunu gözeterek meslek içi eğitimleri sürekli yapmalı/yaptırılmalıdır. Eğitimden alınan değerlendirme ve sonuç, mutlaka geri bildirilmeli ve aynı konuda daha sonra yapılacak hizmet içi eğitiminde daha kapsamlı ve etkin şekilde ele alınmalıdır. Gelişen çevresel sorunların yaşanmaması için yetersiz kaynak sorunu JMO-üniversite işbirliği ve aktifliği ile giderilmelidir.

SONUÇLAR

Madencilik ve Çevre konulu ilk çalışma grubu toplantısı 2015 yılındaki *Madencilik Ve Madencilik Sektöründe Yaşanan Sorunlar* Çalıştayı sırasında yapılmıştır. Bundan iki yıl sonra, 2017 Çevre Jeolojisi Çalıştayı'nda yer alan Madencilik ve Çevre Çalışma Grubu toplantısında, madencilik faaliyetlerinin her bir evresinde görülen temel çevresel sorunların önlenmesi ve giderilmesinde jeoloji bilgisinin önemi ve yerinin ne olması gerektiği üzerinde durulmuştur.

Odamız tarafından Çevre Jeolojisi konusunda düzenlenen ilk çalıştay olduğundan Çalışma Grubumuzda ele alınacak soru/sorunlar ile katılımcıların seçimi zor olmuştur. Sonraki yapıldığı takdirde, çok daha az sayıda (bir ya da en fazla iki) spesifik sorun üzerinde durularak tam ve kesin bir sonuç çıkarılması en uygunu olacaktır. Bu toplantıya,

seçilen sorunun değerlendirilmesi, irdelenmesi ve çözüm önerileri konusunda söyleyecek sözü olan akademi, uygulama ve yaptırım-yönetim kesimlerinden katılımcı çağrılması esastır. Seçilen sorun üzerinde uzman olan bu katılımcıların yoğun ve etkin bir biçimde tartışmalarının sağlanması için az sayıda olmaları gereklidir. Bu toplantının daha sonraki çalışmalar için bir başlangıç olacağı unutulmamalıdır.

Mevcut durumda, madencilik sektöründe yaşanan çevreyle ilgili temel sorun jeoloji bilgisinin madencilik faaliyetinin her aşamasında kullanılmamasıdır. ÇED bazı yatırımcılar tarafından işletme için bir izin olarak kabul edildiğinden ÇED’de yer alan taahhütler uygulamada gerektiği gibi yerine getirilmemektedir. Ne olursa olsun ÇED kararını alalım diyerek gerçek olmayan bilgilerin rapora konulması ve teknik nedenlerle uygulanamayacak veya maliyet nedeniyle uygulanmayacak taahhütlerin verilmesi de yatırımcıyı ilerideki aşamalarda sıkıntıya sokmaktadır. Madencilik sektöründeki çevreyle ilgili sorunlar büyük ölçüde paydaşların eğitim eksikliğinden kaynaklanmaktadır.

Üniversitedeki temel eğitim ile uzmanlaşma eğitiminde ve TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası (JMO) tarafından verilecek meslek içi eğitimlerde madencilik ve çevre konularına gereken önemin verilmesi yukarıda belirtilen eksiklerin giderilmesinde yarar sağlayacaktır. Oda’nın düzenlediği eğitim çalışmalarının madencilikğin yoğun olduğu bölgelerde ve uygulamalı olarak yapılmasında yarar vardır. Bu eğitimlerde görevlendirilen öğretim üyelerinin mutlaka uygulamaya katılmış olması, kurum ve kuruluşlardan uzmanların da bu eğitimlerde görevlendirilmesi gerekir. Oda komisyonlarının düzenlediği eğitim programlarının içeriğinin belirlenmesinde BTK ve komisyon üyelerinin yanı sıra akademi ve uygulamacı kuruluşlardaki uzmanlardan görüş alınması yararlı olacaktır. Ayrıca halka yönelik olarak kurslar biçiminde programlar düzenlenmeli ve kamu kurumları ile kuruluşlarındaki meslek içi eğitimlerde bu konulara önem verilmelidir.

Jeoloji mühendisi, madencilik faaliyetinin her aşamasında yer almalıdır. ÇED sürecinde ve ÇED raporunun hazırlanmasında jeoloji mühendisi mutlaka bulunmalıdır. Madenlerin işletilmesi evresinde sahadaki hem yüzey hem de yeraltı suyunun yönetimi ile maden atıklarının yönetiminde jeoloji bilgisi temel olmalıdır.

Madencilik ve Çevre Çalışma Grubu’nun katılımcıları, belirlenen konular dışında bu grubun çalışmalarının kapsamı hakkındaki görüşlerini de belirtmişlerdir: Agregada ve doğal taş, maden kavramı içerisinde yer almamalı ve bunlar için ayrı bir konu başlığı altında çalışma yapılması; çevre Jeolojisi konusunu işlerken petrol-jeotermalin ayrı bir konu başlığı olarak düşünülmesi daha uygun olacaktır. Ayrıca, Çalıştay sonuçlarının ilgili firmalarla da paylaşılması yararlı olacaktır.

Çalışma Grubu’ndaki değerlendirmeler sonucunda, sektörde görülen çevresel konulardaki sıkıntıların önemli bir kısmının büyük kurumsallaşmış şirketler ile küçük madencilerin aynı mevzuat kapsamında değerlendirilmesinden kaynaklandığı anlaşılmıştır. Ülkemizin jeolojik yapısı gereği, günümüzdeki bilinen cevherleşmelerin

önemli bir kısmının büyük işletme yapılmasına olanak tanımadığı bir gerçektir. Çok doğaldır ki bu iki grubun kendi doğaları nedeniyle mevzuat koşullarına ve yaptırımlara aynı ölçüler içerisinde uymaları mümkün değildir ve bu da sürekli olarak mevzuatın uygulanmasında bir çelişkiyi doğurmaktadır. Küçük ölçekli madenciler için kamu kurumlarının teknik yardımda bulunmasının ve onlar için, belki de, farklı bir mevzuat hazırlanmasının daha yararlı olabileceği sonucu çıkmıştır.

5. ÇEVRE JEOLJİSİ VE HALK SAĞLIĞI: TIBBİ JEOLJİ'NİN KORUYUCU HALK SAĞLIĞINDAKİ YERİ, ÖNEMİ VE YAŞANMAKTA OLAN SORUNLAR

Eş Başkanlar: Alper BABA, Muzaffer METİNTAŞ ve Yüksel ÖRGÜN

Yazman: Fatma Köksal TOKSOY ve Rukiye ALAN

ÖZET

Tıbbi jeoloji, çok disiplinli yeni bir ilgi alanı olup, çeşitli ortamlarda yer alan insanlarda, hayvanlarda ve bitkilerde meydana gelen sağlık sorunları ile doğal jeolojik ortam arasındaki ilişkileri irdelemektedir.

Tıbbi jeolojinin temel ilkeleri, iz elementlerin işlevi ile doz-tepki etkileri üzerinde yoğunlaşır. Bu etkilerin çoğu, kirliliğe neden olan insan faaliyetlerinden bağımsız olarak ortaya çıkmaktadır. İz elementlerin ana kaynağı, kayalar ya da topraktır. İz elementlerin canlıların bünyesine girmesi, çeşitli yollarla olmaktadır. Sonuç olarak, yerel jeolojiye ve gelişen jeolojik süreçlere bağlı olarak iz element derişimleri insan bünyesinde ve çevrede değişebilir. Bu değişim, çevre ve insan sağlığını belirgin bir şekilde etkilemektedir. Günümüzde, hastalıkların oluşumunda, coğrafik farklılıklara ilişkin bazı örnekler; yerel jeolojik faktörlerden kaynaklanmaktadır. Jeolojik faktörlere bağlı hastalıklara ilişkin tespitler ise, Dünya'da ve Türkiye'de giderek artmaktadır.

Sonuç olarak, Çevre Jeolojisi'nin ve Tıbbi Jeoloji'nin birikimlerinden yararlanarak, ülke genelinde iyi işleyen, koruyucu ve tedavi edici bir sağlık sisteminin oluşturulmasına katkı sağlamak mümkündür.

GİRİŞ

Belli endemik hastalıkların coğrafi dağılımının doğal ortam/yaşam ortamı ile ilişkili olduğunun fark edilmesi 17. yüz yıla kadar uzanır. 20.yüz yılın ikinci yarısından itibaren analiz tekniklerindeki hızla gelişmenin sunduğu olanakları kullanan yerbilimciler yaptıkları jeokimyasal ve mineralojik araştırmalarla yer kabuğunun daha iyi anlamaya, tanımaya ve tanıtmaya başladılar. Elde ettikleri bulguların tıbbi araştırmalarda kullanılması, jeolojik ortamda bulunan mineral ve iz element içeriğindeki düzensizlikler ile raşitizmin, tiroit bezinin aşırı çalışması, diş hastalıkları ve farklı organ ve doku kanserlerinin coğrafi dağılım karakteristikleri arasında doğrudan bir ilişki olduğunu bilimsel olarak doğrulanmasının yolunu açılmasını sağlamıştır.

İlerleyen yıllarda bu alanda elde edilen başarılar, jeolojik ortam ile çevre sağlığı arasındaki ilişkiyi inceleyen disiplinler arası bir bilim dalı olarak Tıbbi Jeolojinin (Medical Geology) ortaya çıkmasını sağlamıştır. Jeoloji ve insan sağlığı kavramı altında yorumlanabilen, volkanik patlamalar, depremler, yer kaymaları ve diğer doğal afetlerin insan yaşamı üzerindeki etkileri önemli ölçüde bilinmesine karşın, doğal olarak oluşan katı ve sulu fazların/mineral ve elementlerin insan sağlığı üzerindeki toksik etkilerinin anlaşılması ve tanımlanması çok daha zordur (Sahai, 2007). Bu nedenle, Tıbbi Jeoloji, farklı bilim dallarının (jeoloji, tıp, eczacılık, veterinerlik, diş hekimliği, biyoloji, çevre, istatistik gibi) birlikte çalışmalarını gerektiren karmaşık bir konudur (Temel, 2013).

Süreç içinde endemik hastalıkların jeolojik ortamın temel unsurları ile ilişkili olmasının net olarak anlaşılması ile tıbbi Jeolojinin temel amacı "koruyucu ve önleyici halk sağlığı hizmetlerinin planlanmasına katkı sağlamak" olarak belirlenmiştir. Bu amaçtan hareket eden Çalıştayı "Tıbbi Jeoloji Grubu", tıp ve yer bilimleri ile ilgili bilim insanlarının ortaklığında, ülkemizde üretilmiş jeolojik verileri "jeolojik ortam ve halk sağlığı" ilişkisi temelinde detaylı olarak irdeleyerek, ülkemizin koruyucu halk sağlığı politikalarının belirlenmesine katkı verecek sonuçlar elde etmeyi amaçlamıştır.

TIBBİ JEOLJİNİN TANIMI VE AMACI

İnsan yaşamı ve her türlü yaşamsal faaliyeti, jeolojik unsurlar tarafından oluşturularak şekillendirilmiş bir arazi parçasında (jeolojik ortamda) sürdürdüğüne göre, jeolojik faktörlerin canlı yaşamı ve sağlığı üzerinde belirleyici olduğu kesindir (Selinus ve diğ., 2005; Komatina, 2004; JMO, 2005, JMO, 2011).

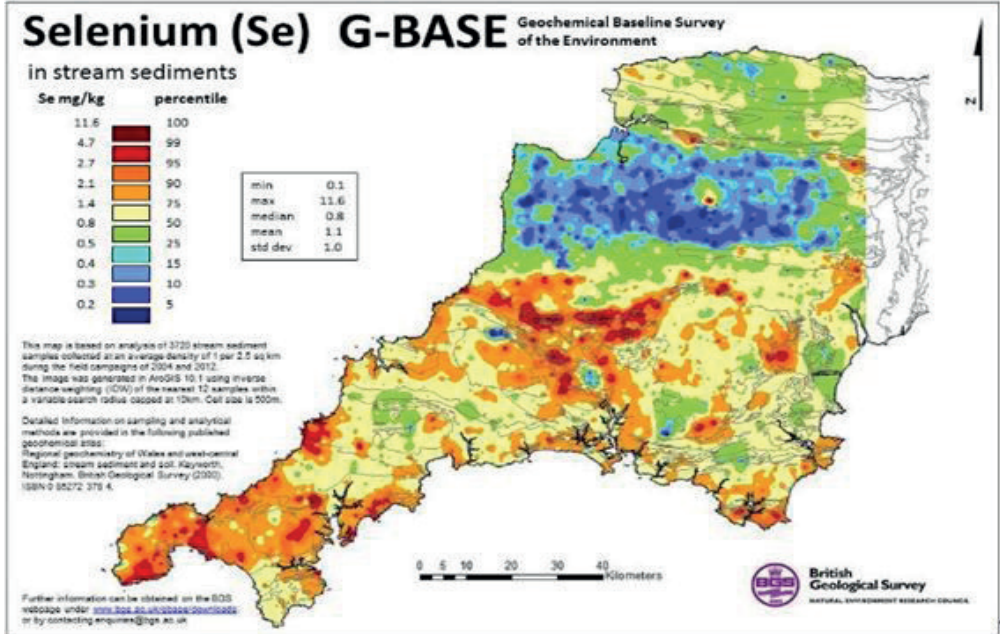
Tıbbi Jeoloji, esas bileşenleri elementler, mineraller, kayaçlar, toprak ve su olan jeolojik ortam ile çevre sağlığı arasındaki ilişkiyi inceleyerek, başta kanser vakaları olmak üzere, endemik hastalıkların değişik formlarına neden olan jeolojik faktörler üzerine yoğunlaşmış, hastalıkların gelişimini zaman ve mekân içinde değerlendirmeyi amaçlayan çok disiplinli bir bilim dalı olarak tanımlanır (Komatina, 2004; Selinus ve diğ., 2005; Bunnell ve diğ., 2007). Tıbbi jeolojinin temel hedeflerinden biri, jeolojik faktörlerin ekosistem içindeki rolünü tanımlamak, kanser başta olmak üzere hastalık taşıyıcı doğal faktörleri ayırt etmek ve jeolojik ortamı, insan sağlığı üzerindeki olumlu ya da olumsuz etki düzeyine göre zonlara ayırmaktır (Örgün, 2017).

Tıbbi Jeolojik faktörlerin halk sağlığının doğru biçimde örgütlenmesindeki öneminin ortaya konmasıyla birlikte, Tıbbi Jeolojik unsurlar planlamanın vazgeçilmez altlıkları olmuştur (JMO, 2011; Örgün ve Erarslan, 2014). Toplum sağlığı planlamasında çok önemli olan Jeolojik ortamın temel unsurları aşağıdaki gibi sıralanabilir.

1. Kayaç ve toprakların mineralojisi ve jeokimyası
2. Su havzalarının hidrojeokimyası
3. Maden sahaları (taş ocakları, metalik maden yatakları, kömür yatakları gibi)

4. Doğal radyoaktivite seviyesi
5. Granitik ve volkanik kayalar başta olmak üzere kayaların alterasyon zonları
6. Jeolojik ortamın sağlık uyarıcıları /iyicil etkileri

Yerleşim alanlarının yukarıda sıralanan jeolojik unsurlarıyla ilgili tematik haritalar (Şekil 1), arazi kullanım planlamasında sahip olunması gereken en temel Tıbbi Jeolojik verileri oluşturmaktadır. İngiltere'deki sedimanlarda insan sağlığı için toksik olan selenyum'un dağılımına ilişkin yapılan tematik harita buna örnek bir çalışmadır.



Şekil 1. İngiltere'de hazırlanmış bir tıbbi jeolojik harita

JEOLJİK ORTAMIN TEMEL UNSURLARI VE ÇEVRE VE İNSAN SAĞLIĞINI TEHDİT EDEN KİRLETİCİLERİN TANIMLANMASI

Jeolojik ortamın en temel unsurları birbiriyle ilintili olarak kayalar, toprak ve sudur. Toprak kayalardan türer. Suyun fizikokimyasal özellikleri ise içinden geçip-gittiği kayaç ve topraklar tarafından belirlenir. Benzer şekilde maden sahaları, doğal radyoaktivite seviyesi ve alterasyon zonlarının tür ve boyutları da kayaların mineralojik ve kimyasal bileşiminin kontrolünde magmatojen süreçler ve tektonizma ile şekillenir.

Dolayısıyla canlı yaşamını ve sağlığını birinci derece de etkileyen jeolojik unsur kayaların mineralojik ve kimyasal bileşimleri, suların kimyasal bileşimi ve su, kayaç ve toprağın doğal radyoaktivite seviyeleridir. Doğal kaynaklarından yararlanarak gelişen sanayileşmenin insanoğlunun yaşamına getirdiği zenginliğin yadsınması mümkün

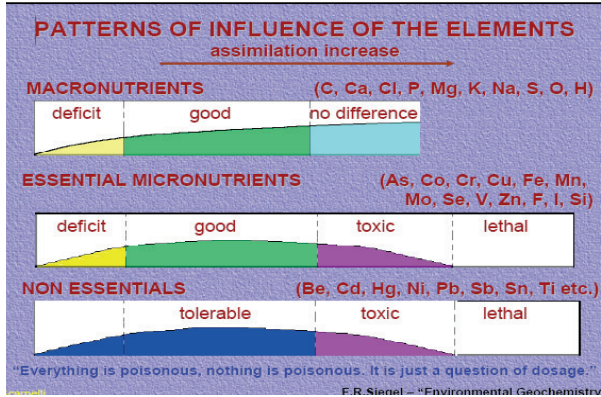
değildir. Ancak bu faaliyetlerin insan sağlığına olan olası etkilerinin göz ardı edilmeden sürdürülmesi yaşamın gelecek kuşaklara sağlıklı olarak aktarılması için son derece önemlidir.

Jeolojik ortamdan (doğal ortamdan) ileri gelen hastalıklar ve Doz/Tepki ilişkileri

Çok sayıda hastalığın mineraller, mineral tozları, element fazlalığı/azlığı ve radon gazından (222-Rn) kaynaklı olduğu yapılan bilimsel çalışmalarla ortaya konmuştur (Selinus ve diğ., 2005; JMO, 2005, 2011). Kronik arsenik ve flor maruziyeti, doğal yaşam ortamında lifsi minerallerle temas sonucu gelişen hastalıklar ve doğal radyoaktivite ile temas, çevre ile insan sağlığı arasında oluşan etkileşimin önemli örneklerini oluşturmaktadır.

Günümüzde doğa kaynaklı süreçler sonucu oluşan birçok sağlık problemi ülkemizde de gözlenmektedir. Örneğin; ülkemizin birçok il, ilçe ve köyünde kayaç ve toprakta bulunan lifsi yapıdaki Eriyonit ve Asbest minerallerinin solunum yoluyla vücuda alınmasına bağlı gelişen akciğer hastalıkları (mezotelyoma ve pnömokonyoz) gibi (Barış, 2002, 2003 ve 2005; Türkiye Asbest Kontrolü Stratejik Planı, 2012).

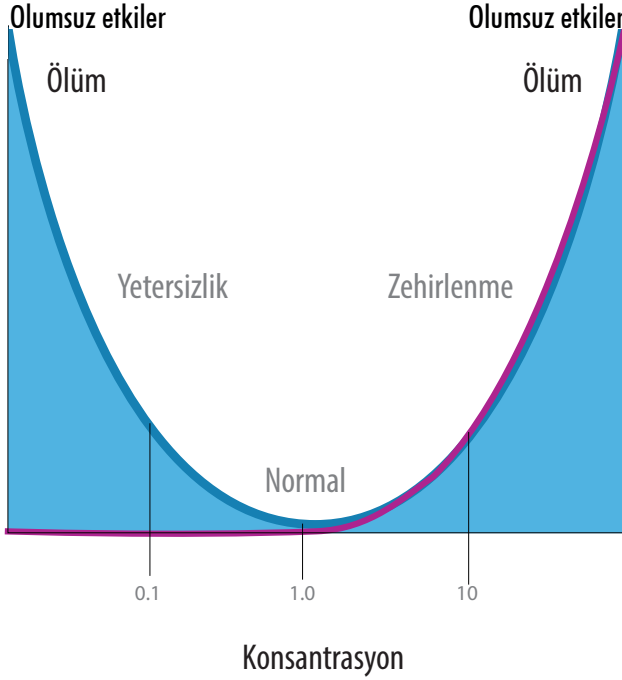
Yaşam fonksiyonlarının düzgün işleyebilmesi için ana ve iz elementlerin her birinin belirli oranlarda vücutta bulunması gereklidir. Şekil 2’de elementlerin etki paterni ve asimilasyon artışının etkileri gösterilmiştir.



Şekil 2. Elementlerin etki paterni

Bu şekilden de anlaşılacağı gibi Kayaç—toprak—su—bitki zinciri içinde insan ve havan vücutuna giren elementlerin, jeolojik ortamda dünya genelinde kabul edilmiş temel değerlerin altında ya da üzerinde bulunması yaşam kalitesini bozar (Şekil 3). Örneğin Kronik arsenik maruziyeti, cilt hastalıkları, mesane, akciğer ve karaciğer kanserlerinin, kardiyovasküler hastalıklar gibi kronik hastalıkların etiyolojik belirleyicileri arasında yer almaktadır. Son yıllarda içme ve kullanma suları içinde bulunan yüksek arsenik düzeylerinin yarattığı sağlık sorunları ile ilgili birçok kanıt bulunmaktadır.

Dünyanın pek çok ülkesinde, uzun süreden beri yeraltı sularının arsenik ile kirlenmesi su temininde karşılaşılan başlıca sorunlardan biri olarak bilinmektedir. Arsenik sorunu olan ülkelerdeki milyonlarca insan içme sularından yüksek miktarda arsenik alımına maruz kalmıştır. En ciddi problemler, Tayvan, Bangladeş (yaklaşık 29 milyon), Hindistan (yaklaşık 6 milyon), Çin (yaklaşık 5,6 milyon) ve Arjantin (yaklaşık 2 milyon kişi)'de gözlenmiştir. Arsenikle kirlenmiş akiferlerin sulama amaçlı kullanımı, tarımda, tarımsal faaliyet yapılan ortamda ve gıda zincirinde risk oluşturmaktadır.



Şekil 3. Gerekli (mavi) ve gerekli olmayan (mor) elementlerin konsantrasyonları ile biyolojik etkileri arasındaki ilişkiyi gösteren doz-etki eğrisi.

Vücudun diğer dokularıyla kıyaslandığında arsenik konsantrasyonunun en yüksek olduğu bölgelerin deri, saç ve tırnaklar olduğu görülmektedir. Kronik arsenik maruziyetinin insan vücudundaki harabiyetine üç örnek Şekil 4'de verilmiştir. Ülkemizde sulara yüksek arsenik ile ilgili son yıllarda bazı bilimsel yayınlar yapılmıştır (Baba ve Gundüz, 2010; Baba ve Sözbilir, 2012).

Kütahya ili genelinde içme sularındaki arsenik sorunu daha önceden bilinmektedir (Doğan vd., 2005; Gundüz vd., 2010). Bu konuda Doğan ve arkadaşlarının (2005), Kütahya ili Emet ilçesinde yaptıkları araştırmada yüksek arsenik düzeyi ile cilt lezyonlarını birlikte saptanmıştır. Gundüz ve arkadaşlarının (2010) Simav ovasında yaptıkları bir

diğer çalışmada da, yeraltı suyunda yüksek arsenik değerlerine rastlanılmıştır. Simav ovası tipik bir çöküntü ovası özellikleri gösteren, aktif tektonizmaya bağlı olarak gelişen alterasyon zonları ile jeotermal sistemleri bulunduran bir ovadır. Bu ovada jeotermal kaynaklar termal tedavi olarak kullanmakta ve insan sağlığına pozitif katkı sağlamaktadır. Ancak, bu sıcak akışkanın yüzey ve yeraltı sularına karışması çevresel problemlere neden olmaktadır.



Şekil 4. Kronik arsenik maruziyetinin sonuçları

Arsenik dışında ülkemizde farklı bölgelerinde altere olmuş kayalardan gelen bazı sularda yüksek düzeyde Al değerleri de ölçülmüştür. Al değerlerinin insan sağlığına ilişkin yapılan araştırmada Çanakkale'nin bazı köylerinde (Kirazlı ile Çıplak ve Halileli Köylerinde) KAM, anamnezde ve fizik muayenede nöropati açısından önemli bulgular elde edilmiştir. Biga Yarımadası'nda yapılan çalışmalar jeolojik unsurların insan sağlığı ile ilişkisi açısından son derece önemli veriler sağlamıştır.

Altere olmuş volkanik birimlerde aynı zamanda killeşme veya zeolitleşme sonucu eriyonit minerali oluşmuştur. Eriyonit minerallerine uzun süreli maruz kalınması sonucu mezotelyoma hastalığı oluşma riski oldukça yüksektir. Eriyonit içeren kayaçları günlük yaşamlarında konut yapımında, badana işlerinde, veya pekmez toprağı olarak kullanılabılır, kırsal bölge insanları ciddi sağlık problemleri ile karşılaşmıştır. Mezotelyoma hastalığı ile ilişkin problemler Biga Yarımadası ve Kapadokya bölgesinde gibi ülkemizin birçok bölgesinde gözlenmiştir (Atabey, 2009; Baba vd., 2009; Metintaş vd., 2010; Yiğitbaş vd., 2015).

Anadolu'nun bazı yörelerinde köy evlerinin sıva ve badana işlerinde, çatıların kaplamasında kullanılan ve yöre halkına göre aktoprak, geven, çorak olarak adlandırdığı bazı toprak örneklerinde asbest lifleri kontaminasyonu belirlenmiştir. Bu bölgelerde mezotelyoma, akciğer kanseri ve asbeste bağlı benign akciğer plevra hastalıkları oldukça sık olarak görülmektedir (Metintaş vd., 2010; Metintaş vd. 2002).

Doğal Radyasyon Alanları

Tıbbi-jeolojik risk taşıyan bir diğer jeolojik ortam doğal radyasyon alanlarıdır. Doğal radyasyonun ana kaynakları esasen granitik ve volkanik kayaçlar; bu kayaçlarla birlikte fosfatlı kayalar, U-Th maden sahaları, bütün bu ortamlardan türemiş topraklar, bu alanlarla temas halindeki su kaynakları ve bu alanlarda bulunan fay zonlarıdır (Örgün ve diğ., 2005, 2007, 2008). İnsanlar yaşadıkları bölgenin jeolojik ve coğrafi özelliklerine, yaşadıkları mekânın fiziki koşullarına ve yaşam standardına bağlı olarak yıllık ortalama 2,7 mSv radyasyon dozuna (etkin doz) maruz kalmaktadır (TAEK, 2012). Maruz kaldığımız radyasyon dozunun %85'i doğal radyasyon kaynaklarından ileri gelir (bunun da %55'nin kaynağı radon gazıdır, ^{222}Rn). Radon gazının kaynakları Şekil 5'de gösterilmiştir.

Radyoaktif parçacıkların en önemli hedefi DNA yapısıdır. DNA sarmalına yapışan Radyonüklid (örneğin ^{222}Rn bozunum ürünü olan Polonyum-218) DNA yapısında biyolojik harabiyete neden olabilmektedir. Günümüz insanının her gün ortalama 19.2 saatini (zamanın yaklaşık %80'i) kapalı alanlarda geçirdiği varsayılarak, kapalı ortamlarda radon gazı miktarının bilinmesi ve kontrolü son derece önem kazanmıştır. Bu amaçla kapalı ortamlar için ^{222}Rn limitleri tanımlanmıştır. ICRP (2009) ev içi ortamda radon gazı sınır değerini 200 Bq/m³ - 300 Bq/m³ aralığında sınırlandırılmıştır.

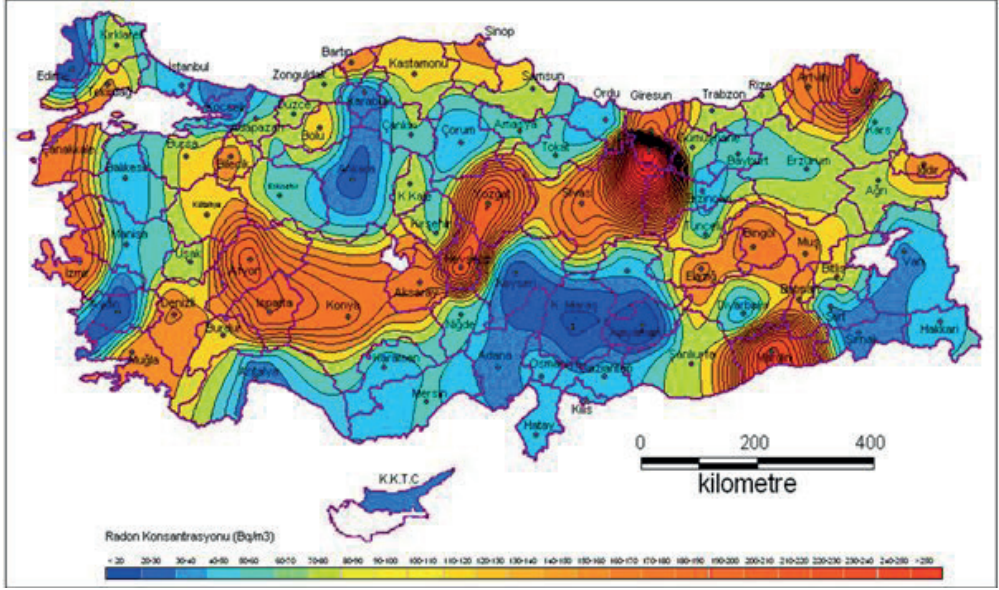


Şekil 5. Radon gazının başlıca kaynakları (<http://www.radon.com/>).

Avrupa Birliği daha da ileri giderek ev inşaatından önce radon gazı ile ilgili risk değerlendirmesi yapılmasını ve özel kapalı ortam koşullarında bölgedeki radon emisyonunun mevsimsel ve hatta gece ve gündüz farklılıklarını da gösterecek şekilde ölçülmesini istemektedir (Örgün ve Çelebi, 2016). Evlerdeki radon gazının kaynakları, binaların temelindeki zeminin mineralojik ve kimyasal bileşimi, tektonik olarak örselenme derecesi, fay zonlarına olan uzaklık, yeraltı suyu seviyesi gibi faktörlere bağlı olarak binaların temelindeki kaya, toprak ve yeraltı suyudur (Çelebi ve diğ; 2014).

Bu kaynaklardan ortaya çıkan radon gazı, zemin ve duvarlardaki çatlaklardan, su kuyularından, yapı bağlantı yerlerinden, tesisat boşluklarından, pencerelerden, musluklardan vb kanallardan ev içine sızmaktadır. Ülkemizde TAEK- CNAEM tarafından Türkiye genelinde, rastgele seçilen yaklaşık 7300 konutta yapılan ölçümle dayalı hazırlanan Türkiye'nin radon gazı haritası Şekil 6'da verilmiştir.

Ölçümün sınırlı sayıda ve rastgele seçilen noktalara ait olmasına rağmen haritada ortaya çıkan dağılım, ülkemizin jeolojik özellikleriyle birlikte değerlendirildiğinde, yüksek değerlerin öncelikle granitik ve volkanik arazilerle kaplı bölgeler, özellikle bu bölgelerdeki fay zonları ve hidrotermal alterasyon kuşakları ve fosfat ve kömür yataklarının bulunduğu bölgelerle örtüştüğü ortaya çıkmıştır.



Şekil 6. Türkiye'nin radon haritası (Çelebi ve diğ., 2014, 2015 den alınmıştır).

TIBBİ JEOLJİK HARİTALAR VE ÖNEMİ

Özellikle 20.yy ikinci yarısından itibaren yapılan çok disiplinli bilimsel araştırma ve gözlemler, şehirlerin kurulduğu bölgelerdeki kaya ve toprakların jeokimyasal ve mineralojik anomali sahalalarını gösterir tematik haritaların çevre düzeni planında yer almasının, koruyucu halk sağlığının doğru bir şekilde planlanması ve yürütülmesinde çok önemli ve vazgeçilmez olduğu Avrupa'da yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. Özellikle kayaç—toprak—su—bitki zinciri içinde insan ve havan vücuduna giren elementlerin, jeolojik ortamda ortalamanın üzerinde ya da ortalamanın altında bulunmasının yaşam kalitesini bozacağından, bu alanların yapılacak jeokimya haritalarında ortaya konması önemlidir.

Örneğin Tıbbi jeolojik haritalardan biri olan Şekil 1'de örneği verilen element dağılım haritaları, elementlerin eksikliği ya da fazlalığının göstererek, bu etkenlerin yol açtığı/ açabileceği biyojeokimyasal endemileri bölgesel ölçekte ortaya koymaktadır. Konu ile ilgili ilk çalışmalar 1970' li yıllardan sonra hızla ilerlemiş ve dünyanın pek çok ülkesinde Tıbbi Jeolojik çalışmalar yapılmaya, haritalar hazırlanmaya başlanmıştır. Bu sonuçlar örneğin ABD'de halk sağlığı hekimlerine zorunlu olarak tıbbi jeoloji eğitimi verilmesini sağlamıştır. Bu tip haritalarının kullanılmasıyla çeşitli kanser türlerinin, guatrın, kardiyovasküler hastalıkların, diş ve iskelet florozisinin ve çeşitli cilt hastalıklarının önlenmesinde önemli başarılar elde edilmiştir.

ÜLKEMİZDE TIBBİ JEOLJİNİN DURUMU

1998 yılında “International Union of Geological Sciences (IUGS)” tarafından bağımsız bir bilim dalı olarak resmen kabul edilen ve her geçen gün önemini artırarak bugünlere gelen Tıbbi Jeoloji, Jeoloji Mühendisleri Odası (JMO)’nın da çabalarıyla ülkemizde de birçok araştırmacının ilgisini çekmiştir. Artan ilgi ve konunun önemi nedeniyle, Sağlık Bakanlığı bünyesinde faaliyetlerini sürdüren Ulusal Kanser Danışma Kurulu’na (UKDK) bağlı olarak 2003 yılında “Tıbbi Jeoloji Alt Kurulu” kurulmuştur. Bu kurulun, UKDK bünyesinde yer alan sekiz alt kuruldaki biri olması UKDK’nın Tıbbi Jeolojiye verdiği önemin açık bir göstergesidir.

Bu gelişmelere koşut olarak son yıllarda hem Tıp Fakültelerinde (Cumhuriyet Üniversitesi, Harran Üniversitesi, Şeçuk Üniversitesi) hem de Mühendislik Fakültelerinde Tıbbi Jeoloji ile ilgili dersler açılmıştır. Yapılan araştırmalarda elde edilen veriler ülkemizde jeoloji kökenli sağlık sorunlarını önemini her geçen gün arttırmaktadır. Tıbbi Jeoloji ile ilgili JMO tarafından sempozyumlar ve çalıştaylar düzenlenmiştir. 3-4 Kasım 2017 tarihleri arasında JMO tarafından Ankara’da düzenlenen Çevre Jeoloji çalıştayında Tıbbi Jeoloji ile ilgili bir oturum gerçekleştirilmiş ve bu oturumda (Şekil 7) aşağıdaki konular irdelenmiştir:



Şekil 7. Tıbbi Jeoloji oturumundan bir görünüm.

1. Çevre Jeolojisi Çalıştayı, "Çevre Jeoloji ve Halk Sağlığı: Tıbbi Jeoloji Çalışma Grubu" oturumu, jeoloji mühendisliğinin farklı bilim dallarının ve Tıp Fakültelerinin göğüs hastalıkları, halk sağlığı, onkoloji ve endokrin bilim dallarının temsilcilerinin yanı sıra nükleer fizik ve sağlık konusunda çalışan farklı sivil toplum kurumlarının temsilcilerin katılımı ve katkılarıyla gerçekleştirilmiştir.

Grup çalışması 6 oturum halinde gerçekleştirilmiştir. İlk oturumda tıbbi jeolojinin tanımıyla birlikte halk sağlığı açısından önemi vurgulanmış; Türkiye'de ve Dünya'da Tıbbi Jeoloji'nin gelişimi hakkında bilgi verilmiştir. Tıbbi Jeolojinin konu, kapsam, uygulama alanları ve hedefleri tartışılmış; oturum Ülkemizde endemik hastalıklar ve bu konuda yapılan çalışmalar ve uygulanan yöntemler Mezotelyoma hastalığı üzerinden "Tıbbi jeoloji ve Epidemiyoloji" başlığı altında tartışılmıştır.

İkinci ve üçüncü oturumlarda Tıbbi Jeoloji'de Ülkemiz için tanımlanan sorunlar iki ayrı oturumda ele alınıp tartışılmıştır. Bu kapsamda ikinci oturumda Asbest ve Eriyonit' in insan sağlığına etkisi, bu minerallerin ülkemizdeki dağılımı ve risk bölgeleri ve hava kirliliği, ülkemizin fosil yakıt kaynakları-kullanımı ve ilişkili sorunlar tartışılmıştır. Bu oturumlarda doğal radyasyon, radyasyonun kaynakları ve ülkemizde doğal radyasyon düzeyi yüksek alanlar, bununla ilişkili olarak ülkemizde radon gazı dağılımı ve olası riskleri konularının değerlendirilmesiyle tamamlanmıştır.

Ayrıca, üçüncü oturumda Ülkemizde yeraltı suyu kullanımının önemi ve arsenik düzeyleri ve safra taşları ve pekmez topraklarının toksik mineral ve element içerikleri ortaya konduktan sonra; başta lifsi mineraller, Arsenik ve Flor olmak üzere bu tip jeolojik unsurların neden olduğu sağlık sorunları Endokrin hastalıklar ve kanser türleri üzerinden tartışılmıştır. İkinci ve üçüncü oturumun sonucunda, başta Mezotelyoma, arsenik ve flor maruziyeti olmak üzere jeolojik kökenli hastalıklar konusunda farkındalığın arttığı ve Mezotelyoma ile ilgili sağlık problemlerinin görülme olasılığının Türkiye'de son derece yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Bu oturumda ele alınan bir diğer konu hava kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etkisiydi. Bu kapsamda yapılan tartışmalarda, Dünya'da insan ölümlerinin 1. sıradaki nedeninin çevre kirliliği olduğu, bunlar arasında da gerekli iyileştirmeler, önlemler ve düzenlemeler yapılmadan kullanılan fosil yakıtlardan kaynaklanan hava kirliliğinin ilk sırada yer aldığı ve ülkemizde de hava kirliliğinin çok ciddi boyutta olduğu uluslararası literatürden ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bünyesindeki istasyon verilerinden alıntılar yaparak ortaya koyulmuştur. Oturumda tartışılan sağlık sorunları bir bütün olarak değerlendirildiğinde ise hastalıkların temel nedenlerinin ön görülen tıbbi jeolojik risk zonlarının jeolojik özellikleriyle örtüştüğü ortaya çıkmıştır.

Grubun dördüncü oturumunda tıbbi jeoloji eğitiminin son durumu irdelenmiştir. Tıbbi jeoloji eğitiminin geliştirilmesi konusunda görüş birliğine varılmıştır. Bu konuda hem tıp hem de jeoloji mühendisliği için ortak müfredatın oluşturulması konusunda çalışmaların başlatılmasına karar verilmiştir. Farklı disiplinlerde farkındalığın yaratılması amacıyla lisans ve lisansüstü düzeylerde akademik eğitimin yanı sıra farklı kurumlarda ve

sivil toplum örgütlerinde Tıbbi jeoloji eğitimlerin yapılması ve yaygınlaştırılması gerekliliği hususunda, görüş birliğine varılmıştır. Ders ve kurslarda kimlere hangi müfredatın işleneceği konusunda çerçevenin oluşturulmasının gerekliliği vurgulanmıştır.

Grubun beşinci ve altıncı oturumlarında ortaya koyulan sorunlar ve ilişkili görüş ve öneriler doğrultusunda Jeoloji ve Tıp disiplinlerinin genişlettilererek bir arada çalışması gerekliliği ortaya konulmuştur.

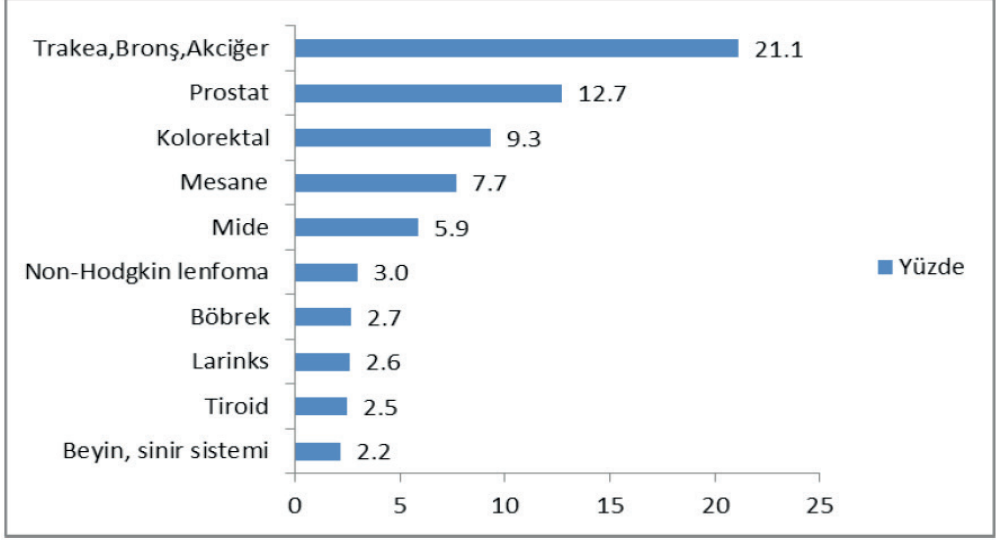
SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Mineral tozları (örneğin, silika tozu), lifli yapıdaki mineraller (amfibol grubu minerallerden, amozit, krokoidolit, tremolit, antofillit ve aktinolit; serpantin grubu minerallerden krizotil; zeolit grubu minerallerden eriyonit), içme sularında arsenik ve flor fazlalığı, toprakta iyot eksikliği ya da fazlalığı, kömür kullanılan termik santrallerden çevreye atılan zehirli gaz ve katı partiküller, doğal radyoaktivite (karasal radyoaktivite) düzeyi yüksek alanlar, Türkiye’de gözlenen jeolojik kökenli sağlık problemlerinin başlıca kaynaklarıdır (Temel ve Gündoğdu, 1996; Metintaş ve diğerleri., 2002; Atabey, 2005; Oruç, 2008; Carbone diğerleri., 2007, 2011; Çelebi ve diğerleri., 2014; Örgün ve Çelebi, 2016). Yapılan çalıştayda aşağıdaki hususlar ortaya konulmuştur:

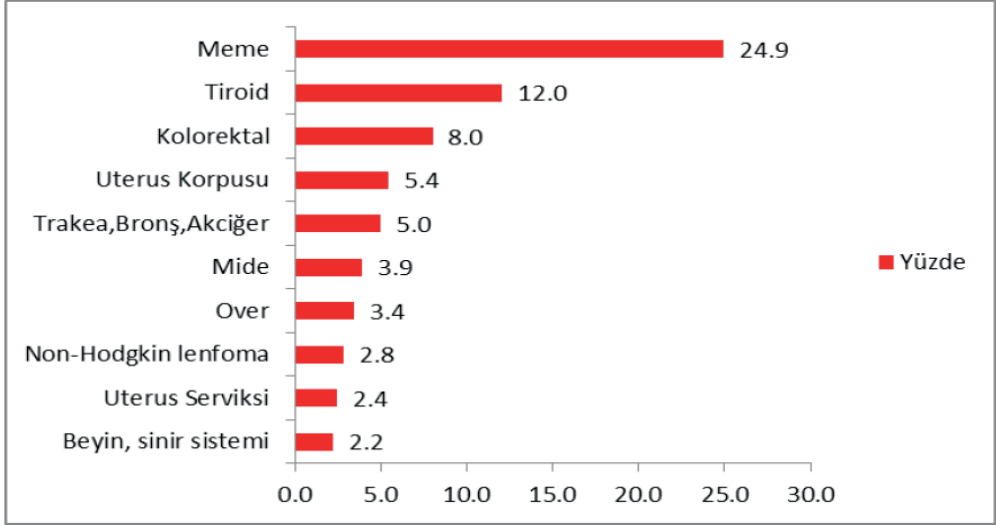
- Jeolojik-mineralojik maruziyet sonucu oluşan ve ülkemizde yaygın bir akciğer kanseri türü olan mezotelyoma hastalığının asbestin dışında, başka faktörlerin de tetiklediği biçimindeki hipotezlerin geçerliliğini arttırdığı anlaşılmıştır. Lifsel/iğnemsî minerallerin özellikleri (türü, yapısı, bileşimi, büyüklüğü), solunum süresi, miktarı ve sıklığı, akciğerlerde çözünürlük miktarı; bireylerin anatomik ve genetik yatkınlığın, ayrıca bazı virüslerin mezotelyoma gelişimi üzerindeki etkisinin ise tam olarak bilinmediği,
- Türkiye’de sanayinin farklı kollarında (çimento, tekstil, boru, levha, fren-debriyaj balataları, izolasyon vb.) kullanılan başta asbest olmak üzere diğer doğal malzemelerin çeşitli mesleksel hastalıklara da yol açtığı,
- Gelecekte başta lifsel olmak üzere diğer minerallere bağlı hastalıkların ülkemiz için bir sorun oluşturacağı,
- 2014 tarihinde yayımlanan Türkiye Birleşik Veri Tabanına göre, tüm yaş gruplarındaki erkeklerde en sık görülen bazı kanserlerin bu grup içindeki yüzde dağılımları Çizelge 1 ve tüm yaş gruplarındaki kadınlarda en sık görülen bazı kanserlerin bu grup içindeki yüzde dağılımları ise Çizelge 2’de sunulmuştur. Bu verilere göre erkeklerde en çok Akciğer, bronş ve Trakea, kadınlar da ise Meme ve Triod kanserlerinin görüldüğü, bu kanser tiplerinin oluşumuna neden olan jeolojik ortamın araştırılması ve söz konusu etkilerin azaltılması için gerekli olan tıbbi

jeolojik çalışmaların yapılması,

Çizelge 1. Tüm yaş gruplarındaki erkeklerde en sık görülen bazı kanserlerin bu grup içindeki dağılım oranlarının %'si (Türkiye Birleşik Veri Tabanı, 2014).



Çizelge 2. Tüm yaş gruplarındaki kadınlarda en sık görülen bazı kanserlerin bu grup içindeki dağılım oranlarının %'si (Türkiye Birleşik Veri Tabanı, 2014).

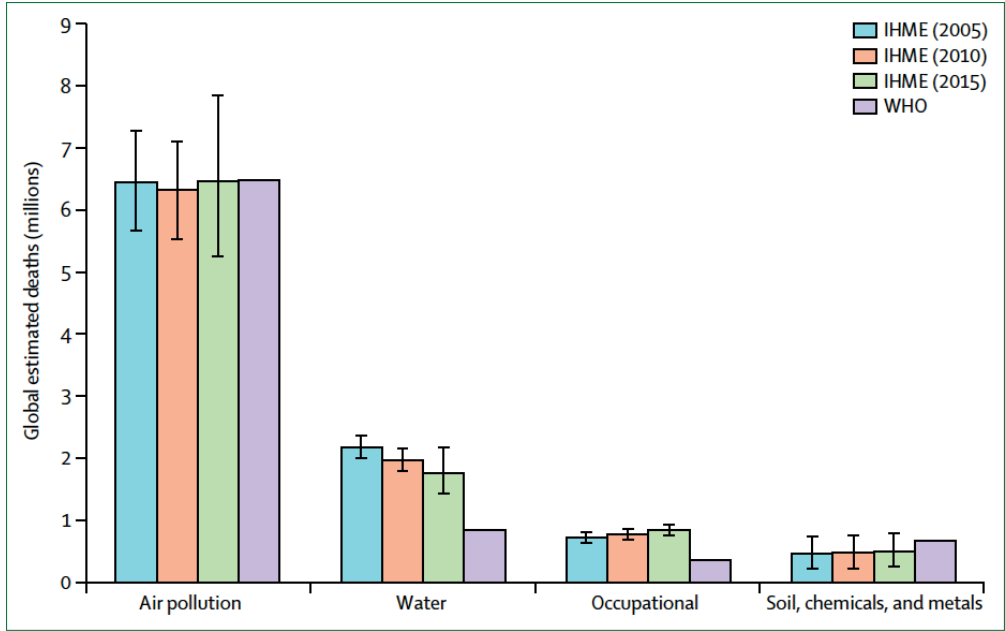


Ülkemizde çevresel endokrin hastalıkların bazı kesimlerde yoğun olduğu, özellikle iyot eksikliği nedeni ile Guatr ve Hipotiroidi, flor fazlalığı nedeni ile Florozis, Radyasyon nedeni ile Hipotiroidi, Hipoparatiroidi, İnfertilite, Hipofiz yetmezliği, Adrenal yetmezliği

ve Endokrin kanserler gibi hastalıkların görüldüğü,

Vücuda solunan havadaki radyoaktif maddelerdeki değişimlere göre vücuttaki radyoaktivite sabit olmayıp sürekli olarak değiştiği anlaşılmıştır. Dolayısıyla, vücudumuzdaki radyoaktivitenin yarısı tuzdaki K-40 radyoizotopundan ve diğer yarıya yakını da C-14'ten, arta kalanı da Rubidyum 87, kurşun 210 ve radon 222 gibi başka radyoaktif maddelerden kaynaklandığı, bu nedenle radyoaktif içerikli jeolojik yapılar ortaya konması ve buna yönelik haritaların oluşturulması gerektiği,

Her yıl, kirlilik nedeniyle 9 milyon ölümün gerçekleştiği (Şekil 8), hava kirliliğinin dünyada, özellikle az gelişmiş ülkelerde sorun olduğu, Türkiye'de de bu sorunun çok ciddi olduğu, fosil yakıtların bu süreçte en önemli rolü oluşturduğu, bu nedenle, fosil yakıtların içeriği inorganik ve organik kirleticilere ilişkin detay çalışmaların ve haritaların yapılması gerektiği,



Şekil 8. Kirlilik nedeni ile oluşan ölüm oranları (Landrigan PJ, et al., 2017).

Ülkemizde, pekmez üretimi yapan şirketlerde gerekli analizlerin yapılması gerektiği, halk sağlığını olumsuz yönde etkileyebilecek bölgelerdeki pekmez topraklarının kullanılmaması için mutlaka gerekli tedbirlerin alınması ve buna yönelik jeokimyasal çalışmaların yapılması,

Genel olarak, kayatürü, toprak ve suların jeokimyasal içeriklerinin dağılım haritaları, kayatürü ve toprakların mineral içeriklerinin dağılım haritaları, su havzalarının hidro-

jeokimyasal haritaları, doğal radyoaktivite seviye haritaları ve granitik ve volkanik kayatürleri başta olmak üzere kayatürlerinin alterasyon haritalarının yapılmasının son derece önemli olduğu vurgulanmıştır.

Bununla birlikte, Tıbbi Jeoloji çalışmalarının hızlandırılması için aşağıdaki önerilerin öncelikle ele alınması hususunda görüş birliğine varılmıştır.

Bu kapsamda:

1. En kısa süre içinde Tıbbi Jeoloji konusunda Türkçe bir kitabın yazılması, tıpçılar için jeoloji bilgisini, jeoloji mühendisleri için ise tıp bilgisini içeren iki adet kitapçığın hazırlanmasına, Tıbbi Jeoloji ile ilgili çalışmaların paylaşılması amacıyla oluşturulan web sitesinin geliştirilmesi ve bu konuda sorumlu atanmasına,
2. JMO Tıbbi Jeoloji Çalışma Grubu'na 3 adet Meslek Hastalıkları, Medikal Onkoloji ve Halk Sağlığı dallarında uzman tıp doktoru ve 1 adet Nükleer Fizik uzmanının dahil edilmesine ve bundan sonra yapılacak faaliyetlerin tartışma ve planlanmasının toplantı programlarının, oluşturulan bu yaklaşık 30 kişilik Danışma Kurulu aracılığı ile yapılmasına,
3. Tıp fakültelerine Tıbbi Jeoloji Kürsüsü kurulması konusunda adımlar atılmasına,
4. JMO'nun EPA gibi bir sorumlulukla çalışıp Tıbbi Jeoloji ağı oluşturmasına,
5. Tıbbi Jeolojinin geliştirilmesi hususunda TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, Türk TORAKS Derneği, TÜSAD ve ilgili diğer sivil toplum örgütlerinin ortak çalışmalar yürütmesi konusunda çalışmaların yürütülmesine,
6. Tıbbi Jeoloji ve İş Sağlığı arasındaki ilişkiyi vurgulayacak şekilde İş Yeri Hekimliği eğitimine "Tıbbi Jeolojinin" de eklenmesi konusunda girişimlerde bulunulmasına,
7. Dünya'da ve ülkemizde insan ölümlerinin 1. sıradaki nedeninin gerekli iyileştirme ve düzenlemeler yapılmadan kullanılan fosil yakıtlardan kaynaklanan hava kirliliği olduğu, Ülkemizde de düşük kaliteli linyitlerin kullanıldığı gerçeğinden hareketle, hava kirliliğini azaltma-önleme hususunda ülkemizde yapılan enerji tercihlerinin gözden geçirilmesinin gerekli olduğuna,
8. Sağlık Bakanlığı, MTA ve TAEK gibi kamu kurumları ile ortak çalışmalar yürütülerek ve de daha önce yapılan çalışmalar konusunda arşiv taraması yapılarak, jeolojik unsurlara bağlı olarak gelişen sağlık sorunlarının olabileceği alanlara ilişkin detaylı jeokimyasal ve hidrojeokimyasal haritaların yapılmasına,
9. Bakanlık ve yerel yönetimlerde kentlerin tematik tıbbi jeoloji haritalarının yapılmasının önemi konusunda farkındalık yaratacak girişimlerde bulunulmasına,
10. Ülkemizde gündemde olan (kentsel dönüşüm ve asbest sorunu, radon ve etkisi, yeraltı suyu kaynaklarında ağır metal vb. gibi) konulara öncelik verilerek, pilot bölgelerden projeler oluşturulup Avrupa Birliği ve TÜBİTAK gibi fonlardan kaynaklara başvurulmasına,
11. Sonuç Bildirgesi'nin ilgili tüm kurumlara gönderilmesine ve kurumsal mevzuatlarda yer alması için çalışmalar yapılmasına karar verilmiştir.

KAYNAKLAR

- Atabey, E., 2005, Tıbbi Jeoloji. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları. 88, Ankara, 194s.
- Atabey, E., 2009, Arsenik ve etkileri. MTA Yerbilimleri ve Kültür Serisi: 3, Ankara, 91s.
- Baba, A. ve Gündüz, O., 2010, Effect of alteration zones on water quality: A case study from Biga Peninsula, Turkey. Archives of Environmental Contamination and Toxicology, 58, 3, 499-513.
- Baba, A., Gündüz, O., Save, D., Gürdal, G., Sülün, S., Bozcu, M., Özcan, H., 2009, Madencilik faaliyetlerinin tıbbi jeoloji açısından değerlendirilmesi: Biga Yarımadası (Çan-Çanakkale), 62. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Ankara, s.514-515.
- Baba, A., Sözbilir, H., 2012, Source of arsenic based on geological and hydrogeochemical properties of geothermal systems in Western Turkey, Chemical Geology, 334, 364-377, DOI: 10.1016/j.chemgeo.2012.06.006.
- Barış, Y.İ., 2002, Türkiye’de asbest ve fibroz zeolit (eriyonit) ile ilgili akciğer hastalıkları. Beslenme, Çevre ve Kanser Sempozyumu, Bildiri Özleri Kitabı, Ankara, s.22-23
- Barış, Y.İ., 2003, "Anne Bana Kerpetenimi Getir" anadolu'nun bitmeyen akciğer ve karın zarı kanseri, Bilimsel Tıp yayınevi, Ankara, 224s.
- Barış, Y.İ., 2005, Türkiye’de asbest ve eriyonit sorunu ve insan sağlığına etkileri. 1. Tıbbi Jeoloji Sempozyumu, Ankara, Bildiriler Kitabı, s.53-64.
- Berk S., Yalçın H., Doğan H.M., Kürşat E., Akkurt İ., Seyfikli Z., 2014, The Assessment of the Malignant Mesothelioma Cases and Environmental Asbestos Exposure in Sivas Province Turkey Yayın Yeri: Environmental Geochemistry and Health.
- Bunnell, J.E., Finkelman, R.B., Centeno, J.A., Selinus, O., 2007, Medical Geology: a globally emerging discipline. Geologica Acta, 5/3, 273-281.
- Carbone MY. Baris I, Bertino P, Brass B, Comertpay S, Dogan,AU, Gaudino G, Jube, S, Kanodia S, Partridge CR, Pass HI, Rivera ZS, Steele I, Tuncer M, Way S, Yang H, Miller A., 2011, Erionite exposure in North Dakota and Turkish villages with mesothelioma. Proc NatlAcad Sci U S A. Aug 16;108(33):13618-23.
- Carbone, M., Emri, S., Dogan, A.U., Steele, I., Tuncer, M., Pass, H.I., Barış, Y.İ., 2007, A mesothelioma epidemic in Cappadocia: scientific development sand unexpected social outcomes. Nature Reviews Cancer, 7, 147-154.
- Çelebi N., Ataksoy B., Taşkın H. ve Albayrak Bingoldağ N., 2014, Indoor radon measurements in Turkey dwellings, Radiation Protection Dosimetry, November 11, s.1-7.
- Dogan M, Dogan AU, Celebi C, Baris Yi. (2005), Geogenic arsenic and a survey of skin lesions in the Emet Region of Kutahya, Turkey. Indoor Built Environ, 14(6), 533-536.
- Gündüz O, Simsek C, Hasozbek A., 2010, Arsenic pollution in the groundwater of Simav Plain, Turkey: Its impact on water quality and human health, Water Air Soil Pollution, 205, 43-62.
- Nilgün, Ç., Yüksel, Ö., Halim, T., Berna, Ö. ve Albayrak, N., 2015, Türkiyenin jeolojik yapısı açısından radon gazı (222Rn) dağılımı ve halk sağlığı açısından değerlendirilmesi, 2 Tıbbi

- Jeoloji Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 12-15 Kasım 2015, Konya, s. 21.
- ICRP, 2009, International Commission on Radiological Protection ref 00/902/09), Statement on Radon, (ICRP Ref 00/902/09).
- JMO, 2005, 1.Tıbbi Jeoloji Sempozyumu, Bildiriler Kitabı (Ed. Eşref Atabey), TMMOB Jeoloji Müh. Odası Yayını, Ankara.
- JMO, 2011, Tıbbi Jeoloji, Jeolojik Ortamların İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri: TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Çeviri Serisi No:2, (M.M. Komatina tarafından yazılan Medical Geology Effects of Geological Environments on Human Health " adlı kitabın Türkçe çevirisi), 1. Baskıyı hazırlayanlar: Yüksel Örgün, Dursun Bayrak, Ankara, 498 s.
- Kiliç K., Doğan H.M., Yalçın H., Bilim M., Karahan G., 2015, Potentially toxic elements of volcanic ash soils in the Cappadocia region of central Turkey, Yayın Yeri: Carpathian Journal of Earth and Environmental Geosciences.
- Komatina, M.M., 2004, Medical Geology, Effects of Geological Environments on Human Health, Developments in Earth & Environmental Sciences 2, Elsevier.
- Landrigan PJ, Fuller R, Acosta NJR, Adeyi O, Arnold R, Basu NN, Baldé AB, Bertollini R, Bose-O'Reilly S, Boufford JI, Breyse PN, Chiles T, Mahidol C, Coll-Seck AM, Cropper ML, Fobil J, Fuster V, Greenstone M, Haines A, Hanrahan D, Hunter D, Khare M, Krupnick A, Lanphear B, Lohani B, Martin K, Mathiasen KV, McTeer MA, Murray, CJL, Ndahimananjara JD, Perera F, Potočnik J, Preker AS, Ramesh J, Rockström J, Salinas C, Samson LD, Sandilya K, Sly PD, Smith KR, Steiner A, Stewart RB, Suk WA, van Schayck OCP, Yadama GN, Yumkella K, Zhong M. 2017. The Lancet Commission on pollution and health., Lancet, doi: 10.1016/S0140-6736(17)32345-0.
- Metintas M, Hillerdal G, Metintas S. ve Dumortier P., 2010, Endemic malignant mesothelioma: exposure to erionite is more important than genetic factors. Arch Environ Occup Health, 65: 86-93.
- Metintas S, Metintas M, Ucgun I. Ve Onder U., 2002, Malignant mesothelioma due to environmental exposure to asbestos. Chest 2002; 122: 2224-2229.
- Oruç, N., 2008, Occurrence and problems of high fluoride waters in Turkey: an overview. Environmental Geochemistry and Health, 30, 315-323.
- Örgün, Y., 2017, İstanbulu'nun Tıbbi Jeolojik Özellikleri, İBB 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Raporu.
- Örgün, Y. ve Erarslan, C., 2012. "Arazi Kullanım Planlaması ve Tıbbi Jeoloji", TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Haber Bülteni, 3, 15-29.
- Örgün Y., Çelebi, N., 2016. Radyasyon, Radon (Rn) ve Toplum Sağlığı, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Haber Bülteni, Tıbbi Jeoloji ve İnsan Sağlığı Özel Sayısı, 2016/1, sf.11-27.
- Sahai, N., 2007, Medical mineralogy and geochemistry: An Interfacial Science. Elements, 3/6, 381-384.
- Selinus, O., Alloway, B.J., Centeno; J.A., Finkelman, R.B., Fuge, R., Lindh, U., Smedley, P.,

- 2005, Essentials of medical geology: Impacts of the natural environment on public health. Amsterdam, Boston: Elsevier Academic Press. ISBN 0126363412. 812s.
- Temel, A., 2013; Tıbbi Jeolojinin Önemi ve Türkiye'deki Sorunlar, 2. Tıbbi Jeoloji Çalıştayı, 4-6 Aralık 2013, Antalya.
- Temel, A., Gündoğdu, M.N., 1996, Zeolite occurrences and andersonite-mesothelioma relationship in Cappadocia region, Central Anatolia, Turkey. *Mineralium Deposita*. 31, 539-547.
- Yiğitbaş E., Mirici, A., Gönllüğü U., Bakar, C., Tunç İ, Şengün F. ve Işıkoğlu, Ö., 2015, Dumanlı Köyü'nde (Çanakkale - Türkiye) asbest maruziyetinin tıbbi jeoloji açısından değerlendirilmesi; disiplinler arası bir çalışma, *MTA Dergisi*, 151, 251-262.

5.1. KATILIMCILAR		
Alper BABA Eş Başkan	Jeoloji Müh.	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Muzaffer METİNTAŞ Eş Başkan	Göğüs Hastalıkları	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fatma Köksal TOKSOY Yazman	Jeoloji Müh.	ODTÜ Jeoloji Böl.
Rukiye ALAN Yazman	Jeoloji Müh.	
Hasan BAYRAM	Göğüs Hastalıkları	Koç Ün. Tıp Fak. Türk Toraks Derneği Başkanı)
Arzu MİRCİ	Göğüs Hastalıkları	Çanakkale 18 Mart Ün. Tıp Fak.
Metin AKGÜN	Göğüs Hastalıkları Çevre ve Meslek Hastalıkları	Erzurum Atatürk Ün. Tıp Fak.
CebraİL ŞİMŞEK	Meslek Hastalıkları	Ank. Göğüs Hast. Ve Göğüs Cerrahisi Eğt. Ve Araş. Merk.
Mustafa Necmi İLHAN	Halk Sağlığı	Gazi Ün. Tıp Fak.
Selma METİNTAŞ	Halk Sağlığı	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fak.
Özden ALTINDAĞ	Medikal Onkoloji	Başkent Ün. Tıp Fak.
Reyhan ERSOY	Endokrinoloji	Yıldırım Beyazıt Ün. Tıp Fak.
Emel ALGIN	Nükleer Fizik	Eskişehir Osmangazi Ün. Fen Fak.
Engin TUTKUN	Halk Sağlığı	Bozok Ün.
Hüseyin YALÇIN	Jeoloji Müh.	Cumhuriyet Ün.
Erdinç YİĞİTBAŞ	Jeoloji Müh.	Canakkale Onsekizmart Ün.
Yüksel Örgün TUTAY	Jeoloji Müh.	İTÜ Maden Fak.
Abidin TEMEL	Jeoloji Müh.	Hacettepe Ün.
Halim MUTLU	Jeoloji Müh.	Ankara Ün.
Fethullah ARIK	Jeoloji Müh.	Konya Selçuk Ün.
Gürhan YALÇIN	Jeoloji Müh.	Ankara Ün.
Nurgül BALCI	Jeoloji Müh.	İTÜ
Gürhan İLGEN	Jeoloji Müh.	AFAD
Dilek TÜNER	Jeoloji Müh.	Hacettepe Ün.

5. 2. ÇEVRE JEOLJİ VE HALK SAĞLIĞI:

TIBBİ JEOLJİ GRUBU TARAFINDAN TARTIŞILAN KONULAR:

1. Kapalı Ortamlarda Biriken Radyoaktif Radon Gazı ve Akciğer Kanseri Riski
2. Doğadaki Radyoaktif Radon Gazı ve Sağlığa Etkileri
3. Mineral Tozların İnsan Sağlığına Etkisi
4. Hava Kirliliğinin Sağlığa Etkileri
5. Arsenik
6. Kanser ve Çevre
7. Endokrin Sistem ve Çevre
8. Tıbbi Jeoloji Gerekliliklerinin Kurumlarda Tanıtılması ve Kurumsal Uygulamalarda Nasıl Yer Alacağı ve Hayata Nasıl Geçirileceği
9. Kurumsal Mevzuatlara Girmesinin Sağlanması Yapılacak Çalışmalar.

5. 3. ÇEVRE JEOLJİSİ VE HALK SAĞLIĞI: TIBBİ JEOLJİ ÇALIŞMA GURUBU PROGRAM AKIŞI

1. GÜN (3 Kasım 2017 Cuma)	
13:00- 14:30	TIBBİ JEOLJİ NEDİR - NE DEĞİLDİR Tıbbi Jeoloji Çalışma Grubunun Tarihçesi, Amaç ve Hedefleri Alper BABA – Hüseyin ALAN Tıbbi Jeoloji - Tanım ve Genel Kavramlar Yüksel ÖRGÜN Tıbbi Jeoloji-Halk Sağlığı Tanımları ve Yaklaşımları Mustafa Necmi İLHAN Tıbbi Jeoloji ve Epidemiyoloji Selma METİNTAŞ Tıbbi Jeoloji - Tıbbi Jeolojik Hastalıklar Açısından Ülkemizde Son Durum Engin TUTKUN
14:30 – 15:00	Ara
15:00- 16:45	TIBBİ JEOLJİ'DE ÜLKEMİZ İÇİN TANIMLANAN SORUNLAR -I Türkiye'de Asbest ve Erionite Temasının İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri Muzaffer METİNTAŞ Asbest ve Erionitin Ülkemizdeki Jeolojik Dağılımı ve Çevresel Risk Bölgeleri Hüseyin YALÇIN Hava Kirliliğinin Sağlığa Etkileri Hasan BAYRAM Enerji Üretimi, Fosil Yakıtlar, Çevresel Emisyon Ayhan KÖSEBALABAN Doğal Radyasyon Emel ALGIN Doğal Radyasyonun Sağlık Etkileri ve Korunma İlhan ÇETİN Türkiye'de Radyasyon İçeren Kayaçlar ve Dağılımı Yüksel ÖRGÜN

16.45 - 17.00	Ara
17:00 - 18:00	<p>TIBBİ JEOLJİ'DE ÜLKEMİZ İÇİN TANIMLANAN SORUNLAR -II Çevresel Arsenik Maruziyeti Alper BABA Arsenik ve Sağlık Ferruh AYOĞLU Çevresel Endokrin Hastalıklar Reyhan ERSOY Tıbbi Jeoloji Açısından Çevresel Risk Değerlendirmesi Selim SANİN Kanser ve Çevre Özden ALTUNDAĞ Safra taşı ve Pekmez Topraklarının Özellikleri ve Etkileri Gürhan YALÇIN</p>
19.00	Yemek
2. GÜN (4 Kasım 2017 Cumartesi)	
09:00-10:00	<p>TIBBİ JEOLJİDE ARAŞTIRMA, İŞBİRLİĞİ VE EĞİTİM Tıbbi Jeolojide Sektörler Arası İşbirliği Mustafa Necmi İLHAN Tıbbi Jeolojide Eğitim Erdoğan YİĞİTBAŞ</p>
10:00 - 12:30	<p>TIBBİ JEOLJİDE YAPILMASI GEREKEN ÇALIŞMALAR Tıbbi Jeoloji Araştırmaları Arzu MİRİCİ - M. İrfan YEŞİLNACAR (Oturum Başkanı)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yapılması gereken ortak çalışmaları • Mevzuat konuları • Eğitim stratejileri
12:30 - 13.30	Öğle Yemeği
13:30 - 16:00	Tüm çalışma gruplarının ayrı masalarda kendi konularında ortak değerlendirmeler yapması ve raporlarını hazırlaması
16:00-16:30	Ara
16:30-18:00	Gruplarca hazırlanan raporların ortak platformda sunulması Genel Tartışma ve Sonuç Bildirgesi
18:00	Kapanış ve Akşam Yemeği

5. 4. SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

“Çevre Jeoloji ve Halk Sağlığı: Tıbbi Jeoloji Çalışma Grubu” oturumları, Jeoloji mühendisliğinin farklı ilgi alanlarının ve Tıp Fakülteleri'nin göğüs hastalıkları, halk sağlığı, onkoloji ve endokrin bilim dallarının temsilcilerinin yanı sıra nükleer fizik ve sağlık konusunda çalışan farklı sivil toplum kurumlarının temsilcilerin katılımı ve katkılarıyla gerçekleştirilmiştir.

Grup çalışması 6 oturum halinde gerçekleştirilmiştir.

İlk oturumda Tıbbi Jeoloji'nin tanımıyla birlikte halk sağlığı açısından önemi vurgulanmıştır. Ayrıca, Türkiye'de ve Dünya'da Tıbbi Jeoloji'nin gelişimi hakkında bilgi sunulmuştur. Tıbbi Jeoloji'nin konu, kapsam, uygulama alanları ve hedeflerinin yanı sıra, ülkemizde endemik hastalıklar ve bu konuda yapılan çalışmalar ve uygulanan yöntemler Mezotelyoma hastalığı üzerinden “Tıbbi jeoloji ve Epidemiyoloji” başlığı altında tartışılmıştır.

İkinci oturumda Asbest ve Eriyonit' in insan sağlığına etkisi, bu minerallerin ülkemizdeki dağılımı ve risk bölgeleri ile hava kirliliği, ülkemizin fosil yakıt kaynakları ve kullanımıyla ilişkili sorunlar tartışılmıştır. Bu oturum doğal radyasyon, kaynakları ve ülkemizde doğal radyasyon seviyesi yüksek alanlar, bununla ilişkili olarak ülkemizde radon gazı dağılımı ve olası riskleri konularının değerlendirilmesiyle ikinci oturum tamamlanmıştır.

Üçüncü oturumda Ülkemizde yeraltı suyu kullanımının önemi ve arsenik düzeyleri ile safra taşları ve pekmez topraklarının toksik mineral ve element içerikleri ortaya koyulduktan sonra; başta lifsi mineraller, Arsenik ve Flor olmak üzere bu tip jeolojik unsurların neden olduğu sağlık sorunları endokrin hastalıklar ve kanser türleri üzerinden tartışılmıştır. İkinci ve üçüncü oturumun sonucunda, başta Mezotelyoma, arsenik ve flor maruziyeti olmak üzere jeolojik kökenli hastalıklar konusunda farkındalığın arttığı ve Mezotelyoma ile ilgili sağlık sorunlarının görülme olasılığının Türkiye'de son derece yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu oturumda ele alınan bir diğer konu hava kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etkileriydi. Bu kapsamda yapılan tartışmalarda, Dünyada insan ölümlerinin 1. Sıradaki nedeninin çevre kirliliği olduğu, bunlar arasında da gerekli iyileştirmeler, önlemler ve düzenlemeler yapılmadan kullanılan fosil yakıtlardan kaynaklanan hava kirliliğinin ilk sırada yer aldığı ve ülkemizde de hava kirliliğinin çok ciddi boyutta olduğu uluslararası literatürden ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bünyesindeki istasyon verilerinden alıntılar yaparak ortaya koyulmuştur. Oturumda tartışılan sağlık sorunları bir bütün olarak değerlendirildiğinde ise hastalıkların temel nedenlerinin ön görülen tıbbi jeolojik risk zonlarının jeolojik özellikleriyle örtüştüğü ortaya çıkmıştır.

Dördüncü oturumda tıbbi jeoloji eğitiminin son durumu irdelenmiştir. Tıbbi jeoloji eğitiminin geliştirilmesi konusunda görüş birliğine varılmıştır. Bu konuda hem Tıp hem de Jeoloji Mühendisliği için ortak programların oluşturulması konusunda çalışmaların

başlatılmasına karar verilmiştir. Farklı disiplinlerde farkındalığın yaratılması amacıyla lisans ve lisansüstü düzeylerde akademik eğitimin yanı sıra farklı kurumlarda ve sivil toplum örgütlerinde Tıbbi Jeoloji eğitimlerin yapılması ve yaygınlaştırılması gerekliliği hususunda, görüş birliğine varılmıştır. Ders, seminer ve kurslarda kimlere hangi tür programların işlenmesi gerektiği konusunda bir çerçeve oluşturulmasının gerekliliği vurgulanmıştır.

Grubun beşinci ve altıncı oturumlarında diğer oturumlarda ortaya koyulan sorunlar ve bu sorunlarla ilişkili görüş ve öneriler doğrultusunda Jeoloji ve Tıp disiplinlerinin genişletirilerek bir arada çalışması gerekliliği ortaya koyulmuştur. Bu kapsamda:

- En kısa süre içinde Tıbbi Jeoloji konusunda Türkçe bir kitabın yazılması, tıpçılar için jeoloji bilgisini, jeoloji mühendisleri için ise tıp bilgisini içeren iki adet kitapçığın hazırlanmasına, Tıbbi Jeoloji ile ilgili çalışmaların paylaşılması amacıyla oluşturulan web sitesinin geliştirilmesi ve bu konuda bir sorumlunun atanmasına,
- JMO Tıbbi Jeoloji Çalışma Grubu'na 3 adet Meslek Hastalıkları, Medikal Onkoloji ve Halk Sağlığı dallarında uzman tıp doktoru ve 1 adet de Nükleer Fizik uzmanının dâhil edilmesine; bundan sonra yapılacak faaliyetlerin tartışma ve planlanmasına dair toplantı programlarının, oluşturulacak yaklaşık 30 kişilik Danışma Kurulu aracılığı ile yapılmasına,
- Tıp Fakülteleri'ne Tıbbi Jeoloji Kürsüsü kurulması konusunda adımlar atılmasına,
- TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası'nın bir meslek örgütü olarak EPA gibi çalışıp Tıbbi Jeoloji ağı oluşturmasına,
- Tıbbi Jeolojinin geliştirilmesi hususunda TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, Türk TORAKS Derneği, TÜSAD ve ilgili diğer sivil toplum örgütlerinin ortak çalışmalar yürütmesi konusunda çalışmaların devamına,
- Tıbbi Jeoloji ve İş Sağlığı arasındaki ilişkiyi vurgulayacak şekilde İş Yeri Hekimliği eğitimine "Tıbbi Jeolojinin" de eklenmesi konusunda girişimlerde bulunulmasına,
- Dünyada ve ülkemizde insan ölümlerinin 1. Sıradaki nedeninin gerekli iyileştirme ve düzenlemeler yapılmadan kullanılan fosil yakıtlardan kaynaklanan hava kirliliği olduğu, ülkemizde de düşük kaliteli linyitlerin kullanıldığı gerçeğinden hareketle, hava kirliliğini azaltma-önleme noktasında ülkemizde yapılan enerji tercihlerinin gözden geçirilmesinin gerekli olduğuna,
- Sağlık Bakanlığı, MTA ve TAEK gibi kamu kurumları ile ortak çalışmalar yürütülerek ve daha önce yapılan çalışmalar konusunda arşiv taraması yapılarak, jeolojik unsurlara bağlı gelişen sağlık sorunlarının olabileceği alanlara ilişkin ayrıntılı jeokimyasal ve hidrojeokimyasal haritaların yapılmasına,
- Bakanlık ve yerel yönetimlerde Kentlerin tematik tıbbi jeoloji haritalarının yapılmasının önemi konusunda farkındalık yaratacak girişimlerde bulunulmasına,

- Ülkemizde gündemde olan (kentsel dönüşüm ve asbest sorunu, radon ve etkisi, yeraltı suyu kaynaklarında ağır metal vb. gibi) konulara öncelik verilerek, pilot bölgelerden projeler oluşturulup Avrupa Birliği ve TÜBİTAK gibi fonlardan kaynaklara başvurulmasına,

Sonuç Bildirgesi'nin ilgili tüm kurumlara gönderilmesine ve kurumsal mevzuatlarda yer alması için çalışmalar yapılması konularında görüş birliğine varılmıştır.

6.1. 1. ÇEVRE JEOLJİSİ ÇALIŞTAYI KAPSAMLI SONUÇ BİLDİRGESİ BASINA VE KAMUOYUNA

Eş Başkanlar: Ali YILMAZ ve Remzi KARAGÜZEL

Yazman: H. Ayla ÇELENK

Çevre Jeolojisi, Yerküre’de bulunan doğal kaynakların ve doğa kaynaklı süreçlerin beşeri yaşama etkilerini irdeleyen ve bu çerçevede doğal yaşamın sürdürülmesine ve korunmasına katkıda bulunan bir bilim dalıdır. Bu çalışma alanı ana mirasını jeoloji biliminden almakla birlikte, çok disiplinli bir çabaya gereksinim vardır. Bu açıdan bakıldığında, çevre jeolojisi, temel bilimlerin, sosyal bilimlerin, sağlık bilimlerinin ve çeşitli mühendislik alanlarının kavşağında yer almaktadır.

Çevre Jeolojisinin tanımı, konumu, içeriği ve amaçları dikkate alındığında planlama, yer seçimi ve karar verme, doğa kaynaklı risklerin azaltılması, büyük mühendislik yapılarının inşası, doğal kaynakların yönetimi, çevre ve halk sağlığı gibi süreçlerde ve sürdürülebilir bir çevre yönetimin yaşama geçmesinde önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, çevre jeolojisi etkileşim halinde bulunan canlı ve cansız doğal ortamların, kısacası tüm çevrenin korunmasını amaçlamaktadır.

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, mesleki sorumluluk gereği çeşitli disiplinlerde araştırma yapan uzmanları bu çalışmaya davet ederek çevre jeolojisi konularının ayrıntılı tartışılmasına ve uygulama alanlarının geliştirilmesine zemin hazırlamıştır. 3 – 4 Kasım 2017 tarihinde, Ankara, Gürkent Otel’de yapılan Çevre Jeolojisi Çalıştayı’nda ele alınan çalışma konularının sonuçları aşağıda sunulmuştur:

1. PLANLAMA VE KARAR VERME SÜRECİNDE DOĞA KAYNAKLI AFETLERE DAİR RİSKLERİN YÖNETİMİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Eş Başkanlar: Şükrü ERSOY ve Bülent ÖZMEN

Yazmanlar: Ayşe ÇAĞLAYAN ve Müjdat YAMAN

Planlama ve karar verme sürecinde doğa kaynaklı afetlere ilişkin ortaya çıkan sorunların tartışılmasına yönelik oturumlarda farklı kamu kuruluşu, üniversite ve meslek

gruplarından uzmanlar katılmış ve aşağıda sıralanan üç temel soruna yönelik tespit ve çözüm önerileri ortaya konulmuştur. Oturumlarda ele alınan alt konu başlıkları aşağıda sunulmaktadır.

1. Oturum: Doğa kaynaklı tehlike/afetlerin çevresel etkileri nelerdir?

Bu oturum kapsamında tartışılan konuların alt başlıkları aşağıda sıralanmıştır:

1. Doğa kaynaklı tehlike ve afetlerin toplumsal algıların değiştirilmesine yönelik yeni modellerin (paradigmaların) geliştirilmesi,
2. Doğa kaynaklı afetlerin sınıflamasına yönelik yabancı ve yerli kaynaklar arasındaki terminolojik uyumsuzluklar,
3. Farklı meslek alanlarının üzerinde uzlaştığı ulusal ölçekli bir doğa kaynaklı tehlike/afet sınıflamasının ortaya konulması,
4. Doğa kaynaklı tehlikelerin afetlere dönüşmemesine yönelik mekânsal planlama,
5. Doğa kaynaklı tehlikeler konusunda bilgilendirmeye ve bilinçlenmeye yönelik eğitim,
6. Çevre jeolojisi ve mekânsal planlama ilişkisi,
7. Kurumlar arası işbirliği ve veri paylaşımı konusunda eşgüdüm, uygulamalardaki sorunlar,
8. Afet zararlarını azaltmada en önemli unsur iyi bir yer seçimi ve iyi bir planlama,
9. Afete duyarlı planlamanın önemi,
10. Çevreye duyarlı planlama kapsamında mevzuatlardaki eksiklikleri,
11. Akademik eğitim sürecindeki müfredat eksiklikleri,
12. Çevre ve afet konusundaki kavramsal/tanımsal sıkıntılar,
13. Uygulamaya yansıyan haritalarda kendi ölçeğinde sadık kalınması, ölçeklerin büyütülerek ya da küçültülerek işlem yapılmaması, haritaların kendi ölçeğinde değerlendirilmesi,

2. Oturum: Planlama ve karar verme süreçlerinde doğa kaynaklı tehlike ve riskler nasıl ele alınmalıdır?

Bu oturum kapsamında ele alınan konuların alt başlıkları aşağıda verilmiştir:

1. Araziyi koruma ve kullanma dengesi, sürdürülebilirlik hedefi,
2. Mevzuatlar ile ana çerçevenin oluşturulması,
3. Afete duyarlı planlama kapsamında tüm aşamalarda bütün meslek disiplinlerinin sorumluluklarının net olarak belirlenmesi,
4. Uygulamadaki süreçlerin denetimi ve denetim mekanizmasındaki aksaklıklar,

5. Başta verilen kararların sürdürülmesi/sürdürülebilir kılınması için gerekli uygulama ya da işlemler,
6. Meslek içi eğitim sürekliliği,
7. Yetkin mühendislik,
8. Çok değişkenli (kriterli) yer seçimi: CBS uygulamaları ile mevcut jeolojik verilerin diğer kurumlardan sağlanacak veriler ile adaptasyonu sonucu yerleşime uygunluğana karar verilmesi,
9. Yerleşim birimleri ile ilgili analizlerin CBS tabanlı bir çalışma ile ortaya konulması ve bu çalışmayı Şehir Planlama uzmanları ile eşgüdüm içerisinde Jeoloji mühendisinin yönlendirmesi,
10. Yerleşime uygunluk haritalarının plana entegrasyonu sürecinde yaşanan sıkıntıların ortadan kaldırılması,
11. Üniversitelerin şehir ve bölge planlama bölümlerinde “Çevre ve Kent Jeolojisi”, jeoloji mühendisliği bölümlerinde ise “Çevre Jeolojisi ve Kent Planlama” derslerinin okutulması,
12. Her plan kademesinde jeolojik verilerin kullanılması ve yerleşime uygunluk analizinin yapılması,
13. Jeoloji mühendislerinin yapacağı iş ve işlemlerin net olarak ortaya konulması,

Afetler, planlama ve karar verme süreçlerinde mevcut yasa ve yönetmelikler ile yeni öneri neler olmalıdır?

1. Yasal mevzuatlardaki eksikliklerin giderilmesi,
2. Yönetmelik ve genelge düzeyinde mevzuatın geliştirilmesi,
3. Yasa düzeyinde yapılacak yeni düzenlemelerde çevre ve afete duyarlılığının vurgulanması,

Afet tehlike ve risk haritaları nasıl hazırlanmalıdır?

1. Olası (Probabilistik) ve belirleyici (deterministik) yöntemlerden yararlanarak tehlike ve risk haritalarının hazırlanması,
2. Risk azaltma yöntemlerinin net olarak ortaya konulması,
3. Afet senaryolarını/kurgularını arttırmak,
4. Afetlere yönelik sigortalama anlayışının gelişmesi/değiştirilmesi,
5. Afetlerden sonra jeolojik çevrede meydana gelen değişimlerin çevreye etkilerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların yapılması ve bunların mevzuatta yerini alması,

3. Oturum: Türkiye’de oluşabilecek doğa kaynaklı afet tehlikeleri nelerdir?

Bu oturum kapsamında ele alınan konuların alt başlıkları aşağıda verilmiştir:

1. Doğa kaynaklı afetler,
2. Afet öncesi planlama ve zarar azaltma çalışmalarındaki uygulama eksiklikleri,
3. Afet sonrası planlama,
4. Afet kültürünü geliştirici çalışmalar,
5. Kamu spotu çalışmaları,
6. Türkiye volkanları ve volkanik faaliyetler,
7. Volkanik faaliyetler hakkında üniversiteler veya yetkili kurumların çalışmaları ve geçmişten günümüze volkanik faaliyetler, izleme, gözleme çalışmalarının yapılması,
8. Yakın tarihli aktif volkanik etkinlik envanterinin ortaya konulması,
9. Volkanik faaliyet çalışmalarında arkeoloji, jeoloji ve jeofizik mühendislerinin ortaklaşa çalışması ve senaryoların ortaya koyması,
10. Volkanik faaliyet etki alanlarının 1/1000 ve 1/5000 ölçekli haritalarının hazırlanması ve çevresel etkisinin değerlendirilmesi,
11. Türkiye ve deprem gerçeği,
12. Deprem gerçeğinin topluma ve farklı disiplinlere anlatılması,
13. Aktif fay zonları çalışmaları kapsamında 1/1000 ve 1/5000 ölçekli aktif fay zonları haritalama çalışmalarının tamamlanması,
14. Yerleşime uygun olmayan alanların değerlendirilmesi,
15. Afetlerden korunmak amacı ile toplanma alanlarının oluşturulması,
16. AFAD, KOERİ ve yerel ölçekteki sismik ağ işleten kurum/kuruluşlara ait deprem verilerinin ortak bir kurumda toplanıp paylaşımına açılması,
17. Deprem tehlike ve risk haritalarının oluşturulması bu haritalar ile planlamaya yön verilmesi,
18. Verinin güvenilirliğine yönelik şeffaflığın sağlanması,
19. Kurumlar arası yetki karmaşası ve çakışmalarının giderilmesi,
20. Türkiye ve tsunami gerçeği,
21. Tsunami konusunda akademik çalışmaların teşvik edilerek bu konuda projeler üretilmesi,
22. Kütle hareketleri,
23. Kütle hareketlerinin 1/1000 ve 1/5000 ölçekli haritalarının hazırlanması ve çevresel etki alanlarının belirlenmesi,
24. Kütle hareketleri konusunda ilgili kurum/kuruluşlar arasında sağlıklı eşgüdümün ve işbirliğinin yapılması,

25. Tehlike arz eden jeolojik malzemelerin kentleşme ve yerleşim açısından değerlendirilmesi,

Sonuç olarak aşağıda sunulan nihai değerlendirme yapılmıştır:

Her yıl deprem başta olmak üzere tsunami, volkanik aktivite, sel, heyelan, göktaşı düşmesi, siklonik hava olayları (kasırga, hortum vs.), toz fırtınaları, aşırı kış ve yaz koşulları, çığ, yıldırım ve rip (çeken) akıntısı gibi pek çok doğa kaynaklı afet insanları etkilemekte; bazen de yol açtığı can ve mal kayıplarıyla kalıcı travmalara neden olmaktadır.

Bu sayılan afetlerin en azından bir bölümü (özellikle tropikal afetler, volkanik faaliyetler) ülkemizde pek yaşanmamaktadır. Ancak, aşırı kış ve yaz koşulları, taşkın/sellenme ve heyelanlar, şiddetli fırtına ve hortumlar, toz fırtınaları, çığ ve yıldırımlar ile kıyılarda boğulmalara yol açan akıntılar gibi diğer doğa kaynaklı afetler önemli sıklıkta; deprem ve tsunamiler ise zaman zaman yaşanmakta ve önemli çevresel etkilere yol açmaktadır.

Doğa kaynaklı afetler, insanlığın yazgısı değildir. Önlenemez ya da önlenemez olsun tüm doğa kaynaklı tehlikelerin risk analizlerini yapmak, etkin yöntemleri planlamak ve sonuçta afet zararlarını azaltmak için çevre jeolojisi uygulamalarının etkili bir biçimde kullanılması mümkündür. Bunda da jeoloji mühendislerine ve deprem konusunda bilgi sahibi olan tüm paydaşlara büyük iş düşmektedir. Doğa kaynaklı afetlerde jeoloji mühendislerinin çözüm ortağı oldukları ve önemli hizmetler verebilecekleri kamuoyunun ve karar vericilerin bilgisine sunulmalıdır. Afet zararlarını aza indirmek adına gösterilen çabalar artık gönüllülükten öte, yeni bir iş kolu haline gelmiştir. Bu iş sektörünün en önemli paydaşlarından biri de jeoloji mühendisidir.

Afetlerin olası çevresel etkilerinin belirlenmesi ve bunun mekânsal planlara entegrasyonu sağlanmalıdır. Söz konusu entegrasyon çerçevesinde riskli bölgelere dair acil eylem planları hazırlanmalıdır. Bu kapsamda her planlama kademesinde; arazinin kullanımı ve doğanın koruma dengesinin çevre ve afete duyarlı sürdürülebilir planlama anlayışı çerçevesinde belirlenmesi gerekmektedir. Bu yaklaşımın gerçekleştirilmesi için imar, afet, yapı ve çevre mevzuatları arasında anlayış birliği oluşturulması ve mevzuatın bu eksende geliştirilmesi gerekmektedir.

Afetlerin çevresel etkileri konusunda ülkemizde gerçekleştirilen bilimsel çalışmaların sayısı arttırılmalı ve uygulama alanları geliştirilmelidir. Çok disiplinli bir çalışma gerektiren bu alanda jeoloji mühendisliği hizmetleri önemli bir işleve sahiptir. Bu konunun jeoloji mühendisliği ve özellikle çevre jeolojisi eğitiminde bütün boyutları ile değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda lisans eğitiminde Çevre Jeolojisi, Afet Yönetimi ve Mekânsal Planlamalara yönelik eğitimlerin verilmesi zorunlu görülmektedir.

2. ÇEVRE JEOLJİSİ'NİN BÜYÜK MÜHENDİSLİK YAPILARININ (KENTLEŞME, BARAJ-HES, TÜNEL, KÖPRÜ, DENİZ-HAVA LİMANLARI, TERMİK SANTRALLER, NÜKLEER SANTRALLERE VD.) ÇEŞİTLİ EVRELERİNDE ORTAYA ÇIKAN SORUNLARA YAKLAŞIMI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Eş Başkanlar: Sedat TÜRKMEN ve Hakkı ATIL

Yazmanlar: Özlem YILDIZ ve Ünal ERTÜRK

Büyük mühendislik yapılarının çeşitli evrelerinde ortaya çıkan sorunlara yönelik oturumlarda değişik meslek gruplarından ve değişik üniversitelerden yirmi kişi etkin olarak katılmış ve aşağıda sıralanan beş konu başlığı altında sorunlar ve çözüm önerileri ortaya konulmuştur.

Oturumlara; Jeoloji Mühendisleri, Çevre Mühendisleri, Orman Mühendisleri, Peyzaj Mimarı, Maden Mühendisi, Metalürji Mühendisi ve Akademisyenler katılmıştır.

Oturumlarda çevre jeolojisi açısından ele alınan alt konu başlıkları:

1. Kentleşme ve kentsel dönüşüm uygulamalarının değerlendirilmesi
2. Baraj-HES uygulamalarının değerlendirilmesi
3. Yol, tünel, köprü, deniz-hava limanları uygulamalarının değerlendirilmesi
4. Termik santral uygulamalarının değerlendirilmesi
5. Nükleer santral uygulamalarının değerlendirilmesi

Belirlenen alt konu başlıkları tek tek ele alınarak tartışılmış planlama, yer seçimi, uygulama, mevzuat ve denetim açısından sorunlar belirlenmiş ve çözüm önerileri ortaya konulmuştur.

1.Kentleşme ve kentsel dönüşüm uygulamalarının değerlendirilmesi

Sorunlar

Çarpık kentleşme sonucu oluşan yeni yerleşim birimlerinin orman, mera, tarım gibi yerleri de işgal edecek şekilde yaygınlaşması ve önemli çevresel sorunların ortaya çıkması;

Son yıllarda inşaat sektöründeki aşırı büyüme, çimento ve agrega gereksinimini arttırmış ve bu nedenle de yeni taş ve maden ocakları açılmıştır. Bunun sonucu olarak, özellikle kentsel planlama yapılırken malzeme alınacak alanların ve kentsel dönüşüm nedeniyle oluşacak atık depolama alanlarının yanlış yer seçimi orman, tarım, mera ve sulak alanlara zarar vermiştir. Ayrıca imar planlamasına esas olması gereken mühendislik jeolojisi çalışmalarında, jeolojik verilerin yeteri kadar değerlendirilmemesi ve yeni yerleşim birimlerinin bu alanlara yayılması sonucu taşkın, heyelan ve deprem gibi doğa kaynaklı afetlerin etkilerinin afete dönüşmesine neden olmaktadır. Bu konudaki esas sorunun, planlamanın ilk aşamasında Çevre Düzeni Planları'nda Mühendislik Jeolojisi

bilgilerinin raporlama düzeyinde yer almasına karşın, plan notlarında uygulama için açıklayıcı ve yol gösterici bilgilerin yer almamasıdır.

Toplu konut, AVM, kent hastaneleri gibi sağlık komplekslerine dair projeler, ÇED Yönetmeliği'ne göre münferit proje olarak değerlendirilmektedir. Bunun sonucunda söz konusu projelerde kümülâtif etkiler göz ardı edilmekte ve kentsel yerleşim ve gelişim alanlarının planlamasında Stratejik ÇED uygulanmamaktadır.

Toplumdaki çevre koruma anlayışının ve bilincinin, büyük yapılara dair çalışmalarda yetersiz olduğu görülmektedir. Bu da, eğitim sisteminde ve toplumsal olarak çevre bilincinde yaşanan yetersizliklerin sonucudur.

Kentsel dönüşüm uygulamalarında, denetimsiz yıkımların yol açtığı çevre ve sağlık sorunları ile inşaatlardan çıkan atıklarının geri kazanımının yetersiz olduğu görülmekte, geri dönüşüm işlemlerinde tehlikeli atıklarla ilgili mevzuatın uygulanması açısından aksaklıklar yaşanmaktadır. Kentleşme için malzeme alınan sahalardaki izleme çalışmalarının ve bu alanlar işletmeye kapandıktan sonra iyileştirme çalışmalarının yapılmaması ve yeterince denetlenememesi önemli çevre sorunlarına yol açmaktadır. Kentleşme için gerekli malzemelerin özel arazilerden sağlanmasındaki güçlükler nedeniyle, öncelikle orman alanlarından, orman ekosistemini bozacak şekilde alınması, sonradan bu alanların iyileştirilmesi için yapılan ağaçlandırma çalışmalarının bozulan orman ekosistemini bir daha geri getirecek nitelikte olmaması da ayrıca önemli sorunlardır.

Kentleşmede ortaya çıkan önemli sorunların başında yerleşim alanlarının planlamasındaki yetki karmaşıklığı (Bakanlıklar, Belediyeler, TOKİ gibi) gelmektedir. Aynı ayrı kurumların yerleşim alanlarındaki müdahaleleri, çevresel sorunların kaynağını oluşturmaktadır.

Çözüm Öneriler

Kent planlaması yapılırken malzeme alınacak alanların ve kentsel dönüşüm nedeniyle oluşacak atık depolama alanlarının yer seçiminin orman, mera ve sulak alanların bütünlüğünü bozmayacak şekilde yapılması gerekmektedir. Çevre Düzeni Planları'nda, plan notlarında uygulama için mühendislik jeolojisi açısından açıklayıcı ve yol gösterici bilgilere yer verilmeli, meslekler arası işbirliği ve eşgüdüm sağlanmalıdır.

Toplumdaki çevre koruma anlayışının ve bilincinin yetersizliği nedeniyle ilköğretimden başlayarak çevre bilinci ve çevre koruma anlayışında duyarlılık yaratılmalıdır.

Kentsel dönüşüm uygulamalarında çıkan inşaat atıklarının geri kazanılması sağlanmalı, mevzuata bu konu ile ilgili bağlayıcı hükümler getirilmelidir.

Yerleşim yerlerinin planlama aşamasında çevresel etkilerin değerlendirilmesi ve kent içinde yapılan kent hastaneleri gibi projelerin de ÇED Gerekli Değildir ve/veya ÇED olumlu kararın alınması zorunlu olmalıdır.

2. Baraj-HES uygulamalarının değerlendirilmesi

Sorunlar

Aynı havza ya da aynı akarsu üzerinde yapılan birden fazla HES projelerinde, her biri için münferit ÇED kararlarının verilmesi sonucunda kümülâtif etkiler göz ardı edilmekte ya da gözden kaçmaktadır. Dolayısıyla, münferit hazırlanan Ekosistem Değerlendirme ve ÇED Raporları yetersiz kalmaktadır. Bu durum, ekosistemi yaralamakta ve önemli çevresel sorunlara yol açmaktadır.

Baraj-HES çalışmalarının, inşaat evresinde yapılan mevzuata aykırı uygulamalarda, kurumların yaptırım uygulama konularında yetersizliği söz konusudur. Bu durumda gerek malzeme alınan alanlarda ve gerekse yapılan büyük kazı çalışmalarında çevre jeolojisi açısından önemli sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu durum hidrolojik ve hidrojeolojik dengenin bozulmasına, heyelanların meydana gelmesi neden olmaktadır. Ayrıca HES tünelleri ya da kanallarıyla dere yatağının değiştirilmesine bağlı olarak doğal aşınma ve taşınma süreçleri değişmekte, jeolojik denge bozulmaktadır. Barajlar, bölgesel düzeyde iklim değişikliğine neden olduğundan, kar yağışının azalması, buna bağlı olarak erozyonun artması ve iklimde nemlenme ve sıcaklık değişiklikleri sonucunda, orman ve tarım alanlarında çeşitli çevresel sorunlar meydana gelmektedir.

HES projelerinin, (yeraltı suyu, yüzey suyu akaçlama, doğal aşınma/birikme dengesi, flora, fauna gibi unsurlarda yarattığı değişim nedeniyle) ekosisteme olumsuz etkileri vardır.

Çözüm Öneriler

Enerji planlaması ve gereksinimler gözetilerek, HES'lerin planlı yapılması sağlanmalıdır. Baraj ve HES'lerin, yüzey ve yeraltı sularına etkilerini, havza bazında değerlendirilmeli ve ÇED raporları havza temelli kümülâtif etkiler gözetilerek hazırlanmalıdır. Bugünkü ÇED yönetmeliği ve uygulamaları, işverenle ÇED raporunu hazırlayan kuruluşları, işveren – taşeron konumuna sokmakta, yasal anlamda olmasına karşın, ÇED raporlarının objektif ve bağımsız olarak hazırlanmasında kuşku yaratmaktadır. Dolayısıyla, ÇED Raporları ve Ekosistem Raporları'nın hazırlanması için bir fon kurulmalı, ÇED Raporu hazırlatacak şirketler rapor ücretini fona yatırmalı ve rapor ücretleri fondan karşılanmalıdır. Böylece raporları hazırlayan kuruluşlar daha bağımsız ve objektif değerlendirme yapabilirler. ÇED raporlarını hazırlayanların olabildiğince özgür olması, çevrenin korunmasına katkı sağlayacaktır. Özellikle, büyük projelerde sorumlu olan kişilerin, meslek etiği sorumluluğunu taşıması gerekmektedir.

ÇED hazırlama süreçlerinde üniversiteden, uzmanlardan ve etkilenen alanlardan sağlanacak temsilcilerin görüşünün alınarak katılımın artırılması sağlanmalıdır. Barajlarda bölgesel çalışma gerekliliğinden dolayı, Çevre Jeolojisi'nin çok yönlü katkısı gözetilerek, kümülâtif etki analizinin yapılması zorunlu kılınmalı, HES ve baraj projelerinde havza bazında bütüncül projeler hazırlanmalıdır.

3.Yol, tünel, köprü, deniz-hava limanları uygulamalarının değerlendirilmesi

Sorunlar

Bugünkü mevzuatta karayolu projelerinde ÇED süreci proje aşamasında başlamaktadır. Bu durum ortaya çıkan çevresel sorunların giderilmesinde birçok olumsuzluklar yaratmaktadır. Örneğin, yol inşaatı için planlama aşamasında alınan kararlar, ÇED sürecinde değişikliklere neden olmakta ve bu durum maliyet ve zaman açısından bazı aksaklıklara neden olmaktadır. Planlama aşamasında karar verilen güzergâh, malzeme ocak alanları, su havzaları gibi çevre jeolojisi açısından önemli hususların gözetilmemesi, ÇED sürecinde geriye dönülemeyecek sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Özellikle su havzalarından geçen karayollarında, yol bakımı için kullanılan sıvı malzemeler, buzlanmalara karşı tuzlama, araçların balata ve egzozlardan çıkan ağır metaller ve tehlikeli maddeler, yüzey ve yeraltı sularını kirletmektedir.

Genel olarak yol, tünel, köprü, deniz-hava limanları projelerinin yer seçiminde çevre jeolojisinin gözetilmediği görülmektedir.

Diğer bir sorun, çevre yolu gibi kent alanları dışındaki tarım ve orman alanlarından geçen yolların yakın dolayında yapılaşmanın artması ve bu konuda gerekli önlemlerin alınmamasıdır. Proje alanından çıkan kazı malzemesinin depolanması için seçilen alanların denetlenmemesi de önemli bir çevre sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Ortaya çıkan atıklar çoğu zaman dere yatakları, orman alanları, tarım ve mera alanlarına atılmaktadır.

Önemli olan diğer bir sorun, bu projelerin etütleri için öngörülen sürelerin kısa olmasıdır. Çünkü ihale süreçlerinde projelerin jeolojik, ekosistem ve diğer çevresel etütlerinin yapılması için gerekli asgari süreler yerine, gerçekçi olmayan çok kısa sürelerde etütlerin yapılması ve raporların hazırlanması istenmektedir.

Çözüm Öneriler

Günümüzdeki uygulamaların aksine, karayolu projelerinde, kılavuz planında (koridor etüt aşamasında), ÇED sürecinin başlatılması sağlanmalıdır. Yol güzergâhlarının ve hava alanlarının yer seçiminde, olabildiğince tarım ve orman alanlarının dışında seçenekler üretilmelidir. Malzeme alınan ocakların, uygun işletme yöntemleri ile işletilmesi ve sonrasında yine çevre koşullarına göre iyileştirilmesi, yasal çerçevede denetlenmelidir.

Otoyol ve kent alanlarındaki çevre yolu güzergâhının dolayında, yapılaşmanın denetlenmesi, tarım ve orman alanlarının yok edilmesinin önüne geçilmesi sağlanmalıdır.

4. Termik santral uygulamalarının değerlendirilmesi

Sorunlar

Kömüre dayalı termik santrallerin dünyada çevresel ve ekonomik sorunlar nedeni ile terk edilmesine karşın ülkemizde yaygınlaşmaktadır. Bu durum, başta hava kirliliği olmak üzere, kapsamlı çevresel yıkıma neden olmaktadır. Özellikle düşük kalorili kömürlerin işletme ve kullanma evrelerinde küresel boyutlarda büyük çevresel sorunların yaşandığı söylenebilir. Kömüre dayalı termik santrallerin planlama aşamasında hazırlanan raporlarda hidrojeolojik modellemeye yeteri kadar yer verilmemektedir. Kömür ocaklarındaki işletmelerde de gerekli önlemler alınmadığından, can ve mal kaybı olmaktadır. Ayrıca, yeraltı sularının aşırı kullanımı nedeniyle, yeraltı su dengesinde ve akiferlerde bozulmalar yaşanmaktadır.

Kül depolama alanlarından kaynaklanan denetimsiz toz emisyonu dağılımı, sızıntı suyu sorunu, yeraltı suyu gözlem noktalarının yer seçiminin doğru yapılmaması termik santrallerin diğer önemli sorunları arasındadır. Düşük kaliteli kömürün kullanılmasına bağlı olarak çevresel sorunlar daha büyük ölçüde ortaya çıkmaktadır. Çünkü düşük kalorili kömür demek, daha çok kazı ve bunun karşılığında daha az enerji üretimi demek olduğundan, bu da, arazi bozulmalarına, dolayısıyla tarım alanlarının ve orman alanlarının yok olmasına neden olmaktadır.

Çözüm Önerileri

Enerji politikasının toplumsal yarar gözetecek şekilde belirlenmesine bağlı olarak, çevrenin en az etkileneyeceği kaynaklar seçilmeli ve akılcı bir enerji planlaması yapılmalıdır. Plansız yapılan enerji üretim tesisleri, örneğin aşırı derecede kömüre dayalı termik santraller çevre jeolojisi açısından geri dönülemeyecek sorunlara yol açmaktadır. Fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerjiye ağırlık verilmelidir.

Kömürlerin ocak işletme süreciyle, termik santral işletmesinde ortaya çıkan atıklarının toprak ve su kirliliğine yönelik kümülâtif etkileri değerlendirilmelidir. Ayrıca, kapsamlı bir izleme programı uygulanarak alıcı ortam ve çevredeki etkiler gözlenmelidir. Kül analizinin yapılarak, uygun ise, külün farklı sanayilerde katkı maddesi olarak kullanılması özendirilmelidir. Termik santral ve kül depolama alanlarının yer seçiminde çevre jeolojisi ölçütleri gözetilmelidir.

5. Nükleer santral uygulamalarının değerlendirilmesi

Sorunlar

Enerji planlamasıyla, nükleer santral dışında enerji gereksinimini karşılama olanakları gerçekçi bir analizle ortaya koyulmamaktadır. Günümüzde bu değerlendirmenin gerektiği gibi yapılmadığı ve nükleer santrallerin gerçekten gerekli olup olmadığının sorgulanmadığı son derece açıktır.

Akkuyu Nükleer Santrali'nde, üretici firma ile yapılan sözleşme gözetildiğinde, üretilen elektrik enerjinin maliyetinin çok yüksek olduğu görülmektedir. Ülkemizde enerji kaynağı olarak birçok seçenek olmasına karşın tehlike ve riskleri yüksek olan nükleer santrallerin yapılmak istenmesinin gerekçesi açıklanmalıdır. Bu durum, önemli bir sorundur. Yapılacak olan nükleer santrallerden çıkacak olan atıkların bertarafının nasıl yapılacağı ise belirsizdir. Bu durum, çevresel açıdan çok büyük riskler içermektedir.

Ülkemiz aktif deprem kuşağında bulunmaktadır. Dolayısıyla planlanan her iki nükleer santral için belirlenen alanların da depremsellik riski yüksektir. Özellikle nükleer santraller için öngörülen deprem risk değerleri, ülkemizin depremselliği açısından sorunlar içermektedir.

31.03.2017 tarih ve 30024 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Nükleer Santrallerin Yapı Denetimi Yönetmeliğinin 21. Maddesi (Kurum, bu yönetmelik hükümlerinin ihlali çerçevesinde karar vereceği yaptırımlarda, ihlalin nükleer güvenlik açısından önemini, aciliyetini ve ciddiyetini dikkate alır) uygulamada sıkıntı yaratacak bir maddedir.

Günümüzdeki koşullarda, nükleer santrallerin planlama, yer seçimi, inşaat, işletme, atık yönetimi, çevresel etki analizi, işletmeye kapatma konularında çalışacak uzmanların, izleme ve denetim elemanlarının yeterli bilgi ve deneyime sahip olmadığı da bir gerçektir.

Nükleer santral konusunda mevcut mevzuat eksiktir. Ülkemizde dışa bağımlılığı azaltmak ve enerji çeşitliliğini arttırmak amacıyla enerji üretiminde nükleer santraller planlanmakla birlikte nükleer santral yakıtının yurtdışından gelmesi ve santral işletmesinin yabancılar tarafından yapılması dışa bağımlılığı arttırmaktadır.

ÇED'in bir amacı da, çeşitli projelerden kaynaklanan atıkların yönetimini gerçekleştirmeye yönelik gereksinimleri karşılamaktır. Akkuyu Nükleer Santrali'nin ÇED Kararı ve verilen ÇED Raporu'nda nükleer atıklarla ilgili ayrı bir ÇED süreci öngörülmüştür. Oysa birbiriyle ilişkisi nedeniyle, bu uygulamaların birlikte düzenlenmesi gerekirdi. Çünkü proje ve projeden kaynaklanan atıkların yönetimi ayrı ayrı düşünülemez.

Çözüm Önerileri

Yukarıda sunulan sorunlar ve nükleer tesislerin yanı sıra nükleer atık yönetimi ile ilgili belirsizliklerden dolayı nükleer santral yapılmamalıdır. Şayet bu konuda bir zorunluluk varsa ve bundan dolayı nükleer santral yapılacaktır; planlama ve etüt, inşaat, işletme ve işletme sonrası (söküm ve iyileştirme) aşamalarının tümünde halkı aydınlatıcı bilgi verilmelidir.

Nükleer santral yeri seçimi yapılırken, nükleer atık bertarafı ve atık depolama alanının yer seçimi aynı zamanda yapılmalıdır. Proje ve projeden kaynaklanan atıkların yönetimi ayrı düşünülemez. Yer seçimi sürecinde, reaktörü durduracak deprem seviyesini (eşik değerini) belirleme de aynı evrede yapılmalıdır. Nükleer atıkların bertarafı dünyanın da en önemli sorunlarından biridir. Bu anlamda ülkemizdeki ihmal ve uygulamalar göz önüne alındığında, bu konunun ne kadar yaşamsal olduğu anlaşılmaktadır.

Genel sonuçlar

Yukarıda sunulan büyük mühendislik yapılarına dair tespitler irdelendiğinde, bu yapıların çevresel etkilerinin de büyük olacağı öngörülebilmektedir. Söz konusu etkileri denetleyebilmek için yer seçimi son derece önemlidir. Ayrıca bu yapıların, planlama ve hazırlık, inşaat, işletme ve işletme sonrası iyileştirme evreleri irdelendiğinde, ortaya çıkan sorunların da, ancak çok disiplinli bir anlayışla çözülebileceği görülmektedir. Çevre Jeolojisi de, yerden başlayarak çok disiplinli çabaya yanıt verebilme potansiyeline sahiptir.

3. ATIK YÖNETİMİNDE VE DEPONİ ALANLARININ (KATI, SIVI VE GAZ ATIKLARI İÇİN) YER SEÇİMİ VE YÖNETİMİNDE YAŞANAN SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Eş Başkanlar: Celalettin ŞİMŞEK ve Remzi KARAGÜZEL

Yazmanlar: H. Ayla ÇELENK ve Şehnaz ŞENER

‘Atık Yönetimi ve Deponi Alanları Çalışma Grubu’ olarak aşağıda sunulan tespitler yapılmış ve çözüm önerileri ortaya koyulmuştur:

Ülkemizde atık yönetimi konusunda çeşitli yasal düzenlemeler yapılmış olsa da, bu düzenlemeler, gelişmiş olan ülkelerdeki düzeyin gerisinde kalmıştır. Atıkların büyük bölümü, halen ayrıştırmaksızın ve çevresel olumsuz etkilerine karşı hiçbir önlem alınmaksızın gözden ırak yerlere, vahşi bir şekilde depolanmaktadır. Vahşi depolama alanları, bazen bir akarsu yatağı, bazen de meralar, doğadaki hayvan türlerinin göç yolları olabilmektedir. Ya da, bir göl, bir içme suyu havzası, deniz kıyısı gibi su kaynaklarını tehdit eden ortamlar olabildiği gibi, bazen de terkedilmiş bir kum ve çakıl ocağı, karstik boşluklar ya da bir maden çukuru olabilmektedir. Çevresel etki açısından yeterliliği tartışılmayan bu tür alanlar, yerel yönetimler tarafından tercih edilmektedir. Bu tercihte, atık taşıma mesafesi ve vahşi depolama sahasından yerleşim alanına gelen koku seviyesinin belirleyici olduğu görülmektedir.

Kaynaklarına göre evsel, sağlık kurumları, endüstriyel, tarımsal, maden işletmeleri vb. atıklar; katı, sıvı ve gaz olarak da sınıflandırılmaktadır.

Çalıştayda, yapılan değerlendirmelerde öncelikle ülkemizde katı atıklarla ilgili olarak mevcut durumun analizi yapılmıştır. Katı atık sorunu mevcut vahşi depolama ve düzenli depolama alanları olmak üzere iki başlık altında değerlendirilmiştir. Ayrıca, vahşi depolama alanlarının çevresel etkileri ve iyileştirilme yöntemlerinin belirlenmesi ve uygulanması aşamalarında gerekli mühendislik çalışmaları (Jeoloji Mühendisliği temel alınarak diğer mühendislik çalışmalarıyla birlikte) kapsamlı olarak tartışılmıştır.

Bu tartışmada ülkemizde mevcut vahşi depolama alanlarının önemli bir kirlenme kaynağı olduğu, çevresel etkilerinin acilen analiz edilmesinin ve iyileştirme çalışmalarının

mutlaka yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Bu kapsamda, vahşi depolama alanlarının jeolojik, hidrolojik, hidrojeolojik, jeomekanik ve mühendislik jeolojisi kavramsal modelleri oluşturulmalı ve doğa kaynaklı süreçlerden etkilenme dereceleri belirlenmelidir.

Ayrıca, atık sahalardan kaynaklanan kirliliğin yayılmasına yönelik sayısal modelleme çalışmaları ve yüzey/sığ/derin olmak üzere çeşitli konularda risk haritaları (heyelan, deprensellik, sınılaşma, su kimyası, toprak kimyası, yabancı hayat popülasyonu vb.) yapılmalıdır. Alınacak önlemlerin boyutlandırılmasına yönelik olarak sahanın jeolojik ve jeoteknik incelemesinin yapılması zorunludur. Katı atık vahşi depolama alanının oluşturduğu çevresel sorunların analizi ve alınacak önlemlerin projelendirilmesi yetkin kurum ve kuruluşlar tarafından yapılmalı ve denetlenmelidir. İyileştirme çalışmaları tamamlandıktan sonra çevresel etkiler uzun bir süre izlenmelidir.

Çalıştay'da özellikle katı atık düzenli depolama tesislerinin planlama, inşaat, işletme ve kapatma (iyileştirme) işlemleri sonrasındaki jeoloji mühendisliği çalışmaları konu edilmiştir. Ayrıca, atıkların çevresel etkilerinin denetim altına alınması bakımından Düzenli Depolama Tesisleri'nin kentin önemli bir mühendislik yapısı olarak algılanması gerektiği vurgulanmıştır. Çevre jeolojisi, depolama tesisinin yer seçiminden, tasarımına, inşaat, işletme ve kapatma sonrası da (iyileştirme) dâhil olmak üzere tüm süreçlerde çevresel etkisinin izlenmesi aşamalarında önemli bir bilgi ve mühendislik alanıdır.

Yer Seçimi ve Atık Yönetimi

Ele alınan diğer bir konu ise düzenli depolama tesislerinin yer seçimi ve atık yönetimidir. Öncelikle atık envanterinin çıkartılması, atık karakterizasyonu ve miktarının belirlenmesi ve minimize edilmesi gerekmektedir. Atık yönetimi öncelikle envanter çalışmaları ile başlatılmalıdır. Envanter çalışmasında hedef, geri kazanılacak ve gerçek anlamda bertaraf edilecek atıkların miktarını belirlemektir. İstatistiki çalışmalar, evsel atıkların bölgeler arasında farklılıklar olsa da, ortalama %50 sinin organik, %26 sinin dönüştürülebilir (kâğıt, metal, plastik, cam, vb.) ve %24 nün ise gerçek depolanması gereken atıklar olduğunu göstermektedir. Atık yönetiminde kaynağında ayrıştırmanın en sağlıklı ve ekonomik bir yaklaşım olduğu üzerinde durulmuştur. Daha sonraki aşamada ise atıkların bertarafı yöntemi seçilmelidir.

Küresel ölçekte katı atıkların olumsuz çevresel etkilerinin önlenmesi için üç farklı bertaraf yöntemi uygulanmaktadır. Bunlar; biyolojik (gübre/kompost), termik (yakma) ve mekanik (düzenli depolama) yöntemlerdir. Düzenli depolama; ısıl ya da biyolojik işlemlere uygun olmayan veya bu işlemler sonucu yan ürün olarak ortaya çıkan atıkların çevresel olumsuzluklara karşı teknik önlemlerin alındığı doğal/yapay ortamlarda inşa edilen çağdaş tesislerde depolanma yöntemidir.

Türkiye genelinde günümüz itibarıyla 80 dolayında katı atık düzenli depolama tesisi bulunduğu ve bertaraf tesisleri ile yaklaşık 46 milyon nüfusa hizmet verildiği

bilinmektedir. Ayrıca İzmir, İstanbul, Denizli ve Antalya-Kemer olmak üzere toplam 600 bin ton/yıl kapasiteli 4 adet kompost/gübre tesisi bulunmaktadır. Yakma yöntemi ise, Kocaeli BB İZAYDAŞ tesislerinde ve bazı çimento fabrikalarında uygulanmaktadır. Ülkemizde kompost ve yakma tesislerinin yapımı özendirilmelidir.

Yer seçimi, depolama tesisinin en zor ve en önemli aşamasıdır. Çalışma grubumuza katılan çok değerli araştırmacıların atık yönetimi, katı atık türünden bağımsız olarak, özellikle yer seçimi, tesisin tasarımı ve işletilmesi konusundaki deneyimleri ve Türkiye'deki uygulamalar incelenerek bu süreçte düzenli depolama alanları ile ilgili olarak yapılan bazı olumlu uygulamalar aşağıda sunulmuştur:

- 2872 Çevre Kanunu'nun (Değişik 13.05.2006-5491/Md.8) 11. Maddesinde "Büyükşehir belediyeleri ve diğer belediyeler evsel katı atık bertaraf tesislerini kurmak, kurdurmak, işletmek veya işletmekle yükümlüdürler" hükmü yer almaktadır. Bu kanunun 11. Maddesi ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 2006/14 Sayılı Genelgesi doğrultusunda birlik modeli tercih edilip coğrafi ve meteorolojik koşullar dikkate alınarak birden çok belediyenin katılımı ile hizmet birliği kurulmuştur. Bu birliklerce "Katı Atık Bertaraf Tesisleri" nin hayata geçirilmesinin sağlandığı, Bakanlık tarafından bu hizmet birliklerine araştırma, etüt ve proje konularında teknik ve malî yardım yapıldığı.
- 26 Mart 2010 tarih 27533 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğin 15. maddesi doğrultusunda ve ilgili kamu kurum ve kuruluşlardan görüşleri alınarak yer seçimine özen gösterildiği, ÇED süreci içerisinde yöre halkının ve ilgili kamu kurum ve kuruluşlarının görüşlerinin alındığı,
- ÇED süreci içerisinde 'Halkın Katılımı Toplantısı' yapıp yöre halkının görüş ve önerileri alınarak Rapora dâhil edildiği ve değerlendirildiği, Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğin 7. maddesinde meteorolojik şartlara uyularak Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği doğrultusunda deşarj standartlarına uygun hâle getirmek için arıtım yapılması gerekliliğinin vurgulandığı,
- Düzenli depolama tesislerinde depo gazı yönetimi, Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğin 8. maddesi doğrultusunda gerçekleştirildiği, Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğin 28. maddesi doğrultusunda düzenli depolama tesisinin tamamen ya da kısmen kapatılması; lisansta belirtilen koşullar gerçekleştiğinde veya işletmecinin talebi ve Bakanlığın onayıyla veya Bakanlığın gerekçeli kararıyla gerçekleştirildiği,

Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik ile 2872 sayılı Çevre Kanunu ve bu Kanuna istinaden çıkarılan yönetmelikler, genelgeler ve tebliğler doğrultusunda tesislerin izlendiği, Bu bağlamda ülkemizde düzenli depolama alanları ile ilgili uygulamalarda, yukarıda belirtilen 2872 Çevre Kanunu ve bu Kanuna istinaden çıkarılan yönetmeliklere bir ölçüde uyulduğu görülmektedir.

Ülkemiz genelinde katı atık depolama alanları ile ilgili olarak yaşanan sorunlar da aşağıda sunulmuştur:

- Katı atık düzenli depolama tesisi konusuna henüz el atmamış belediyelerin bulunması,
- Katı atık depolama yer seçiminde evrensel ölçütlerin ve ülkemize özgü gerçeklerinin dikkate alınmamış olması,
- ÇED raporlarının özellikle çevre jeolojisi ilgi alanındaki konuların yeterli ayrıntıda, projeyi yönlendirici ve çevresel etkiyi azaltıcı düzeyde hazırlanmamış olması,
- ÇED raporlarının niteliğindeki eksiklikler nedeniyle sık sık idari mahkemeler tarafından iptal edilmesi,
- Bazı havzalarda mevcut arazi kullanımları ve yasalarla kısıtlanmış sahalarından dolayı atık bertaraf tesisleri için uygun nitelikte alan bulunmaması,
- Atık sınıflandırılmasının ve miktarının azaltılmasına (minimizasyonuna) yönelik önlemlerin uygulanmaması, depolama tesisi kapasitesinin kısa sürede dolması ve çoğunun da gelişme alanına sahip bulunmaması,
- ÇED raporu hazırlamanın formalite olarak algılanması ve bu süreçte önlemler konusunda verilen taahhütlerin yerine getirilmemesi,
- Kamulaştırma sorunu nedeniyle belediyelerin yer seçiminde uygun olmayan kamu arazilerini tercih etmeleri,
- Yöre halkının tepkisinin önüne geçecek önlemlerin alınmaması,
- Yönetmelikte en yakın yerleşim alanına 250 m'lik (kabul edilemeyecek) bir mesafenin yer alması,
- Sızıntı suyu arıtmasının bulunmaması ya da özellikle yağışlı mevsimlerde oluşan göllerin (lagünlerin) taşması,
- Sızıntı suyu drenajının yetersiz kalması,
- Taban ve tavan sızdırmazlık sistemine uygun nitelikte malzemelerin yakın mesafede bulunamaması,
- Yüzey akaçlamasının (drenajının) yetersiz kalması,
- Gaz akaçlamasının yetersiz olması ve kullanımının yapılmaması,
- Tesislerin iyileştirilmesi (kapatılmasının planlamalar ve yönetmelikler çerçevesinde düzenlemeler) yapılmadan terk edilmesi,

Çevresel açıdan izleme ve denetimlerin yetersizliği ya da yeterli ayrıntıda yapılmaması.

Yukarıdaki sorunların çözümünün, düzenli depolama tesislerinin planlama, inşaat, işletme ve iyileştirme (kapatma) aşamalarında tüm çalışmaların eksiksiz yapılması, seçilecek alanlarda mutlaka yöre halkının tepkisini çekmeyecek önlemlerin alınması ve çalışmaların izlenmesi ve denetim altına alınması ile mümkün olacağı vurgulanmıştır.

Sızıntı sularının yayıldığı alanları belirlemek üzere, diğer yöntemlerin yanı sıra çevre jeofiziği yöntemlerinden de yararlanarak denetim planlamasının yapılmasında yarar görülmüştür.

Çalışma grubu, evsel atık sular için de ayrı bir değerlendirme yapmıştır. Bu kapsamda öne çıkan sorunlar ve öneriler aşağıda sunulmuştur:

- Yerleşim alanlarının çoğunda kanalizasyon sistemi alt yapısının yetersiz olması,
- Kanalizasyon sistemlerinin ekonomik ömürlerini doldurduklarından dolayı şebeke kaybının yüksek olması,
- Yerleşim alanlarının büyük çoğunluğunda arıtma tesisin bulunmaması,
- Mevcut arıtma tesislerinin de donanım eksiklikleri nedeniyle işlevini tam olarak yerine getirememesi,
- Atık su deşarjlarının gelişi güzel yapılması,
- Evsel ve sanayi atık sularının özelliklerine uygun arıtma tesislerinin zorunlu bir öncelikle ve eksiksiz kurulması, işlevselliğinin izlenerek raporlanması.

Sonuç olarak, yukarıda sunulan sorunların çözümü için, atık suların deşarj edildiği hidrojeolojik sistemlerin jeolojik, hidrojeolojik ve hidrolik etütlerinin yapılması, yüzey ve yeraltı suyu kaynaklarına etkilerinin yetkin kurum ve kuruluşlar tarafından incelenmesi ve atık su deşarj noktalarının çevresel etkilerinin izlenmesi ve denetimi gerekmektedir.

4. ÇEVRE JEOLJİSİNİN MADENCİLİK FAALİYETLERİNİN ÇEŞİTLİ EVRELERİNDE YAŞANAN SORUNLARIN ANLAŞILMASINA VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİNE KATKISI

Eş Başkanlar: A. Vedat OYGÜR ve Nusret GÜNGÖR

Yazmanlar: Fatoş YILDIZHAN ve İ. Necla ŞAYLAN

Madencilik, toplumların yaşam düzeyini sürdürmeleri için gereksinim duyulan hammaddeleri doğal kaynaklardan sağlayan birincil sanayi faaliyeti olup yapılan üretim sonucunda bir ekonomik değer ile doğrudan ve dolaylı sosyal faydalar yaratmaktadır. Ancak madencilik faaliyetleri sürdürülürken çevreye ve dolayısıyla yöre halkının sosyal yaşamına verilen zarar da en aza indirilmelidir. Bunu sağlayacak araçlardan birisi de bu faaliyetler sırasında çevre jeolojisinden en yüksek düzeyde yararlanmaktan geçmektedir.

Çalışma grubumuzda çalıştay süresince aşağıdaki konular üzerinde görüşülmüş, madencilik ve çevre konusunda çalışan çeşitli meslek disiplinlerindeki (maden, çevre, kimya) uzman katılımcıların bu konular hakkındaki değerlendirmeleri verilmiştir:

1- Maden arama döneminin çevre açısından önemi ve jeoloji mühendisliğinden yeterince yararlanılması

a- Maden arama ile görevli jeoloji mühendislerinin sahadaki ilk Halkla İlişkiler (HI) ve Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) çalışmalarını yapması

b- Asit Kaya Drenajı (AKD), yeraltı suyu ve jeoteknik hakkında ilk gözlemlerin yapılması

Bu konulardaki değerlendirmeler sonucunda aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

1. Maden kavramı içerisinde agrega ve doğal taşı ayrı yerlere koymalı ve bunlar için ayrı birer konu başlığı yapmalıyız.
2. Çevre Jeolojisi konusunu işlerken petrol-jeotermal ayrı bir konu başlığı olarak düşünülmelidir.
3. Çalıştay sonuçlarının ilgili firmalarla da paylaşılması yararlı olacaktır.
4. İlk etütlerde jeoloji mühendislerinin aramayla sınırlı kalmaması gerekir. Madencilik faaliyetini ileride engelleyebilecek konular varsa işletme öncesinde bilgi verebilirler.
5. Arama sondajlarına başlamadan önce, halkın kullanım suyu, su kaynakları ve yeraltı suyu hakkında durum tespitinin yapılması önemlidir.
6. Aramalar sırasında projelerin yöre halkına anlatılmasının ve halkın özellikleri dikkate alınarak iyi ilişki kurulmasının projenin olumlu sonuçlanmasında büyük katkısı vardır. Yöre halkıyla bağlantı kurulmadığında ileride sorunlarla karşılaşılmaktadır. Görevli jeoloji mühendisleri proje hakkında halka bilgi vermeli, amaçlarını anlatmalı ve sondajda kullanılan malzemeler hakkında yöre halkına açık ve doğru bilgi vermelidir.
7. Halkla iletişimin kurulamadığı yerlerde, halkla ilişkilerin kamu kurum ve kuruluşları tarafından yapılması uygundur. Aramada görevli jeoloji mühendislerinin çalıştıkları yörede sıkıntı çekmemeleri için MİGEM'in o yöredeki kurumlara çalışma hakkında yazı göndermesi uygundur.
8. Sahada fiziksel ve kimyasal tahribat yapmayan maden aramaları dünyada ÇED'e tabi değildir.
9. Maden işletmesi başlamadan önce yöre halkı ile halkla ilişkiler yolu ile iletişim kurulurken ve ÇED raporunda halkın bilgilendirilmesinde yöre halkının kültürüne ve geleneklerine uygun davranmak daha olumlu sonuç alınmasını sağlamaktadır.
10. Halkla ilişkiler ofisi, yöre halkının 7/24 süreyle her an ulaşabileceği işletme dışında ayrı bir yerde/mahalde bağımsız olmalıdır. Yurt dışında pek çok ülkede uygulanan bu yaklaşımın, Türkiye'de de uygulanması daha doğru ve uygun olduğu benimsenirken; yöre halkını da daha iyi ikna eden ve daha sağlıklı bir sonuç aldırın bir uygulama olduğu benimsenmiştir.
11. AKD, "Asit Kaya Drenajı", "Maden-Çevre Jeokimyası" ve "Metal Salınımı" olarak da anılan ve ülkemizde yeterince bilinmeyen çok önemli bir konudur

ve bir sorundur. AKD, maden işletmelerinde maden-çevre ilişkisinin sağlıklı yürütülebilmesi için olmazsa olmazımızdır. AKD ile su, fizibilite içinde sağlıklı değerlendirilmesi gereken özel ve maden işletmeleri için çok önemli bir sorundur. Bu nedenle, hem ÇED içinde hem de değişik senaryolar halinde AKD başlayınca durdurulması zor ve maliyetli testler gerektirdiğinden, başlamadan/gelişmeden önce pasa/atık-su-hava gibi ilişkiler maden grubu dikkate alınarak iyi yönetilmeli ve jeoloji mühendisinin koordinatörlüğünde madeni kapatma sonrasında da iyi izlenmelidir.

12. AKD, özellikle metalik madenler ve kömür işletmelerinde çok önemli sorunlar yaratabilmektedir. JMO- üniversiteler-ÇED firmaları-ruhsat sahiplerinin, işletme ilerledikçe karşılaşılabilecek senaryolar göz önüne alınarak AKD' ye gerekli önemi vermeleri ve bu konudaki bilgi eksikliğini giderecek şekilde üniversiteler-konunun uzmanları-JMO' nun birlikteliğinde eğitim ve hizmet içi eğitim programlarını görsel ağırlıklı güncelleştirmeleri, genişletmeleri gerekmektedir.

2- ÇED raporunun hazırlanması ve sonrası:

a- ÇED raporunun hazırlanmasında yüzey ve yer altı sularının işletme planını ortaya koyacak biçimde incelenmesi ve AKD'ye gerekli önemin verilmesi

b- Tesis yerleşim yerinin seçilmesinde yöredeki kayalar ve özellikleri ile yörenin yapısal ve zemin özelliklerinin dikkate alınması

Bu konulardaki değerlendirmeler sonucunda aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

- ÇED'den önce 'Çevresel Veri Toplama' çalışmaları yapılır.
- ÇED bir izin değil, işin yapılma planlamasıdır. ÇED süreci fizibilite öncesinde kesinlikle tamamlanmalı ve fizibilite ÇED'e uygun hazırlanmalıdır. Madencilik projelerine ilişkin ÇED sürecinde sunulan dosya ve raporlarda jeoloji ve maden mühendisi birlikte yer almalıdır.
- ÇED bazı yatırımcılar tarafından işletme için bir izin olarak kabul edildiğinden gerektiği gibi yapılmıyor. İşletme dönemine gelince, ÇED sürecinde yapılmayanlar daha büyük maliyetle, zaman kaybıyla ve daha güç koşullarda gerçekleştiriliyor.
- Maden atıklarının karakterizasyonu dikkate alınarak Asit Kaya Drenajı ve Metal Salınımı metalik maden ve kömür projeleri için yaşamsal önemdedir ve fizibilite aşamasına gelmeden yapılmalıdır.
- ÇED raporlarındaki hidrojeolojik bölümlerde büyük eksik ve hatalar oluyor. Projenin etki alanı değil de sadece ÇED alanı dikkate alınıyor.
- ÇED ile ilgili sorunları aşmak için: ÇED finansmanı ayrı bir hesapta tutulmalı; ÇED hazırlayacak firma bağımsız bir biçimde seçilmeli; ÇED raporu bağımsız denetimden geçmelidir.

ÇED, uzun vadeli yarar sağlayacağı hedefi gözetilerek en sağlıklı şekilde hazırlanmalı ve İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) gibi yöre halkına, daha başta, çok iyi anlatılması gereken bir önemli prosedürdür. Bunun yanında kamu kurum ve kuruluşlarıyla ÇED ile ilgili firmaların, hem nazari hem de ÇED raporunda ve izleme- denetiminde, mahallindeki uygulamalarda özel önem vermeleri gereken bir süreçtir.

3- İşletmede suyun yönetimi ve jeoteknik

a- Yüzey ve yer altı sularının yönetimine önem verilerek AKD ile kimyasal kirlenmelerin kayaçlara ve suya sızmasının gözetim altında tutulması

b -Özellikle tesislerin oturduğu zeminin özelliklerindeki değişimlerin kayıt altına alınması

Bu konulardaki değerlendirmeler sonucunda aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

- İşletme su yönetim planı olabildiğince sıfır deşarjlı olmalıdır. Sahaya giren ve çıkan suyu gösteren su bilançosu miktar ve kalite bakımından tam olarak hazırlanmalıdır. Temel çalışmalar işletmeden önce bitirilmelidir.
- Kanal boyutlandırmasında katastrofik debi kullanımı yerine risk bazlı değerlendirme daha yararlıdır.
- ÇED raporunda yer alan taahhütlerin uygulamada yerine getirildiğine dair denetimlerin daha sık aralıklarla ve daha titiz yapılması gerekir.
- Jeoloji mühendisi, madencilik faaliyetinin her aşamasında mesleğinin gereği olarak tespit ve değerlendirmeleri zamanında yapmalı ve bunları şirket yönetimine bildirmelidir.
- Maden tesislerinin yer seçiminde jeoloji mühendisinin daha etkin konumda olması sağlanmalıdır.
- Jeoloji mühendisi, maden işletmesinin; formasyonun/litolojik birimin özelliğine göre işletme güvenliğinde, öngörülmesinde, tesis yerinin seçiminde, ADT' de atık-pasa stok alanının yerinin seçiminde, AKD'nin dikkate alınarak depolanması, heyelan ve duraylılık gibi konularda jeoteknik açıdan sürekli olarak daha etkin konumda yer almalıdır.
- Jeoloji mühendisi, işletme planı ve projesinin yönetiminde mutlaka yer almalıdır. İşletmede su yönetimi, sadece yer altı ve yer üstü suyunu (YAS) kapsamaz. Proses suyu, prosten dönen su, tekrar kullanımı, kirli (kontamine) atık/su gibi deşarj ve arıtmaya dair süreçleri de kapsar. Tüm bu suların sonradan nasıl kullanılacağını ve/veya bertarafı için jeoloji (hidrojeoloji) mühendisinin uzmanlığı esastır ve jeoloji mühendisi bu hususları yönetmelidir.
- Yerüstü ve yeraltı suyu (YAS) 'Su Yönetim Planı' ile ilgili ayrıntılar, ÇED raporunda daha ayrıntılı ve önemli bir vurgu ile gerektiğinde sıfır deşarj da dikkate alınarak

mutlaka yer almalıdır. Suyun yönetiminde mevsimsel üç dönem (yükselme-azalma-çekilme) mutlaka jeoloji mühendisi tarafından sürekli izlenmelidir.

- Maden işletmesi öncesinde, madencilik faaliyeti yapılacak alanlarda hidrolojik-hidrojeolojik-hidrometeorolojik gibi temel çalışmalar mutlaka yapılmalıdır. Bu temel çalışmalar, ilgili senaryolar üzerindeki benzeşimler de netleştirilerek ÇED' in ilgili bölümünde ayrıntılı şekilde yer almalıdır.

4- İşletmede Maden Atık Yönetimi

a- Atık karakterizasyonunun gerçekçi ve sağlıklı yapılması

b -ADT yer seçimi ve projelendirmede jeoloji bilgisinin kullanılması

Bu konulardaki değerlendirmeler sonucunda aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

- Maden atıklarının karakterizasyonu, jeokimyasal analizlerin değerlendirilmesi için madenlere özgü kriterler belirlenmelidir.
- ADT (Atık Depolama Tesisi) yer seçiminde şu hususlar önemlidir: 1) Yamaç duraylılığı ve gövde malzemesi, 2) Zeminin jeoteknik ve hidrojeolojik özellikler, 3) Depremsellik.
- Maden tesislerinin yer seçimi için hazırlanan harita ve kesitlerde kayatürü birimlerinin görülebileceği en uygun ölçek kullanılmalıdır.
- Maden Atıkları Yönetmeliği 15/07/2017 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Maden atıklarının yönetimine dair bu özel yönetmelik uygulanırken, Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde tercih edilen risk temelli yaklaşım olan “önleyicilik” ve “orantılılık” ilkesi uygulanmalıdır. Böylece, sorunların sonuçları değil, nedenlerine odaklanılarak sorun/problem/sıkıntı ortaya çıkmadan önlenmesi (proaktif yaklaşım) ile atığın türü için alınması gerekli önlemlerin sorunun çevre ve insan sağlığı açısından yarattığı risk temelinde belirlenmesine uyulmuş olacaktır.
- Maden atıklarının karakterizasyonu belirlerken jeoloji biliminin/bilgisinin tüm aşamaları devreye alınarak her madende geçerli bir/tek standart yerine, maden ocağına, konumuna ve madene özgü vak'a bazlı, her faaliyete/projeye dayalı değerlendirme yapılması daha doğru ve bilimsel bir yaklaşım olacaktır. Böylece işletmeden projeye konu olan maden dışındaki her şeyin “atık” değil, bazı düzeylerin, işletmedeki bazı bölümlerin “yan ürün” olarak ayrılması ve bu yan ürünün doğrudan bazı yapılarda (atık barajı, inşaat vb.) kullanılması sağlanmalıdır.
- Maden Atıkları Yönetmeliğine göre pasa, “maden atığı” değildir. Dolayısı ile pasanın altında kil ve jeomembran serilmesi zorunluluğu yoktur. Sadece stabilite önlemlerinin alınması yeterlidir. Pasanın depolanacağı alanın/yerin stabilite durumu ile pasanın özelliğine göre gerekli tedbirleri aldirmek da jeoloji-jeoteknik kapsamında jeoloji mühendisinin görevi ve yetkisindedir.

5- Maden kapatma projesinin hazırlanmasında jeoloji mühendisinin rolü

a- Bu evrede kullanılacak dolgu malzemesinin seçimi

b- Potansiyel risklerin belirlenmesi

c- Yüzey ve yeraltı suyunun dikkate alınması

d- Jeoteknik inceleme raporunun hazırlanması

- Maden kapatma ve doğaya kazandırma ülkemizin yakın gelecekte karşılaşacağı bir sorun olacaktır. Bu nedenle ilgili kurumların farklı formatlarda istediği planların tek formatta birleştirilmesi ve ÇED sürecinde kurumlar tarafından ayrıntılı olarak irdelenmesi gerekir.
- Maden kapatmada kullanılacak dolgu malzemesi, gerekli testler yapılarak jeoloji mühendisi tarafından seçilir.
- MİGEM'e verilen kapatma projesindeki Maden Jeolojisi bölümünde, sahada rezerv kalıp kalmadığı jeoloji mühendisi tarafından rapor edilmelidir.
- MİGEM terk nedenine göre sahanın rehabilitasyonuna karar vermelidir.
- Geçici terk ve kapatmada: 1) İşletme şevlerinin duraylılığı, 2) Pasa/atığın stabilitesi, 3) Maden içi yolların saha terk edilince tehlike oluşturmaması, 4) Ocak içinde biriken sular tehlike yaratmaması için gereken önlemler alınmalıdır.
- Maden kapatma ile ilgili karar verilirken madencilikte kalkınmış ülkelerde hem madencilik faaliyeti sonucu oluşan hacmin/boşluğun özelliği ile jeoloji-jeoteknik-hidrojeolojik duruma göre gerekli kayaçları/malzemenin seçiminde nihai kararı, dünyadaki uygulamalarda jeoloji mühendisi vermektedir.
- Maden kapatmada hazırlanan projede özellikle potansiyel risklerin uzmanlarınca belirlenmesi, yerüstü ve YAS' ın dikkate alınması, jeoteknik incelemenin (heyelan, fay vb.) çok iyi irdelenmesi gerekmektedir. Bunun yanında rezervin tamamen bitmesi ve mutlaka terk edilmesi gerekiyorsa, yapay ortamların (göl, rekreasyon, park vb.) yaratılması gibi hususların irdelenmesi zorunludur.
- Madencilik faaliyetleri ile bozulan/tahrip olan maden sahalarının doğaya yeniden kazandırılması için, bu sahaların "Fayda-Maliyet(F/M) Analizi" yöntemi ile değerlendirilmesi, yeraltı kaynaklarının optimum kullanımı ve çevrenin korunması açısından önem taşımaktadır.

6- Jeoloji Eğitiminde Çevrenin Yeri

a- Tüm bu sorunların temelinde eğitim eksikliğinin payı nedir?

b- Hem temel eğitim hem de meslek içi eğitim ile bazı sorunları aşabilmek için jeoloji eğitim programları nasıl düzenlenebilir?

- Üniversite eğitimlerinde çevre jeolojisinde uygulamaya dönük programların artırılması gerekmektedir. Ancak çok daha etkili olması nedeniyle meslek içi eğitimlere ağırlık verilmelidir.

- Üniversitelerin jeoloji eğitim programlarının oluşturulmasında Oda tarafından öneri götürülebilir.
- Oda'nın düzenlediği eğitim çalışmalarının madencilğin yoğun olduğu bölgelerde uygulamalı olarak yapılmasında yarar vardır. Bu eğitimlerde görevlendirilen öğretim üyelerinin mutlaka uygulamaya katılmış olması, kurum ve kuruluşlardan uzmanların da bu eğitimlerde görevlendirilmesi gerekir. Oda'nın düzenlediği eğitimler kesinlikle uygulamalı olmalıdır.
- Oda komisyonlarının düzenlediği eğitim programlarının içeriğinin belirlenmesinde BTK ve komisyon üyelerinin yanı sıra akademi ve uygulamacı kuruluşlardaki uzmanlardan görüş alınması yararlı olacaktır.
- Kurumların dışa açık meslek içi eğitimler yapması önemlidir.
- Madencilik sektörüne yönelik eğitimler madenlerin ana gruplarına göre ayrı ayrı düzenlenmelidir.
- Madencilik ve çevre ile ilgili mevzuat konularına üniversitelerdeki eğitim programlarında yer verilmelidir.
- Bazı metalik maden ve kömür projeleri için yaşamsal önemde olan Asit Kaya Drenajı konusunda jeoloji mühendisliği bölümünde eğitim verilmelidir.
- Jeoloji eğitiminde son iki yılda uzmanlaşmaya gidilirken, çevre jeolojisinde sadece masa başında değil, arazi çalışması da yapılarak gerektiğinde konunun uzmanları kamu-özel sektör temsilcileri tarafından görsel eğitim yapılmalıdır/yaptırılmalıdır.
- Dünyadaki ihtisaslaşmaya/branşlaşmaya yönelik sertifikasyona benzer bir uygulamayla yetkinlik ve yeterlilik, ön plana çekilmelidir. Üniversitelerin öğrettiği analitik düşünme yaklaşımı, ciddi planlama ve projelere uygulanabilir haline getirilmelidir.
- Çevre jeolojisi kapsamında madencilik-çevresel ilişkilerin en sağlıklı gelişmesi ve koruma-kullanma dengesinin sürekli korunması esastır. Bu kapsamda üniversitedeki kuramsal bilgi ile uygulamadaki yeni gelişmeler, "birlikte çözüm arama" yöntemi anlayışı ile uyumlu/paralel hale getirilmelidir. Bu anlayış JMO-üniversite-uygulama, ilgili jeoloji mühendisi işbirliği ile sahadaki her gelişme, ilgili akademisyenlerce kurama/ilgili kitaplara aktarılmalıdır.
- JMO, teorik-uygulama birlikteliğini/uyumluluğunu gözeterek meslek içi eğitimleri sürekli yapmalı/yaptırılmalıdır. Eğitimden alınan değerlendirme ve sonuç, mutlaka geri bildirilmeli ve aynı konuda daha sonra yapılacak hizmet içi eğitiminde daha kapsamlı ve etkin şekilde ele alınmalıdır. Gelişen çevresel sorunların yaşanmaması için yetersiz kaynak sorunu JMO-üniversite işbirliği ve aktifliği ile giderilmelidir.

Sonuç olarak, mevcut durumda, madencilik sektöründe yaşanan çevreyle ilgili temel sorun, jeoloji bilgisinin madencilik faaliyetinin her aşamasında kullanılmamasıdır. ÇED bazı yatırımcılar tarafından işletme için bir izin olarak kabul edildiğinden ÇED'de yer alan taahhütler uygulamada gerektiği gibi yerine getirilmemektedir. Ne olursa olsun ÇED kararını alalım diyerek gerçek olmayan bilgilerin rapora konulması ve teknik nedenlerle

uygulanamayacak veya maliyet nedeniyle uygulanmayacak taahhütlerin verilmesi de yatırımcıyı ilerideki aşamalarda sıkıntıya sokmaktadır. Madencilik sektöründeki çevreyle ilgili sorunlar büyük ölçüde paydaşların eğitim eksikliğinden kaynaklanmaktadır.

Jeoloji mühendisi, madencilik faaliyetinin her aşamasında yer almalıdır. ÇED sürecinde ve ÇED raporunun hazırlanmasında jeoloji mühendisi mutlaka bulunmalıdır. Madenlerin işletilmesi evresinde sahadaki hem yüzey hem de yeraltı suyunun yönetimi ile maden atıklarının yönetiminde jeoloji bilgisi temel olmalıdır. Üniversitedeki temel eğitim ile uzmanlaşma eğitiminde ve TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası (JMO) tarafından verilecek meslek içi eğitimlerde madencilik ve çevre konularına gereken önemin verilmesi yukarıda belirtilen eksiklerin giderilmesinde yarar sağlayacaktır.

5. ÇEVRE JEOLJİSİNİN KORUYUCU HALK SAĞLIĞINDAKİ YERİ, ÖNEMİ VE YAŞANMAKTA OLAN SORUNLAR

Eş Başkanlar: Alper BABA, Muzaffer METİNTAŞ ve Yüksel ÖRGÜN

Yazman: Fatma Köksal TOKSOY

“Çevre Jeoloji ve Halk Sağlığı: Tıbbi Jeoloji Çalışma Grubu” oturumları, Jeoloji mühendisliğinin farklı ilgi alanlarının ve Tıp Fakülteleri’nin göğüs hastalıkları, halk sağlığı, onkoloji ve endokrin bilim dallarının temsilcilerinin yanı sıra nükleer fizik ve sağlık konusunda çalışan farklı sivil toplum kurumlarının temsilcilerin katılımı ve katkılarıyla gerçekleştirilmiştir.

Grup çalışması 6 oturum halinde gerçekleştirilmiştir.

İlk oturumda Tıbbi Jeoloji’nin tanımıyla birlikte halk sağlığı açısından önemi vurgulanmıştır. Ayrıca, Türkiye’de ve Dünya’da Tıbbi Jeoloji’nin gelişimi hakkında bilgi sunulmuştur. Tıbbi Jeoloji’nin konu, kapsam, uygulama alanları ve hedeflerinin yanı sıra, ülkemizde endemik hastalıklar ve bu konuda yapılan çalışmalar ve uygulanan yöntemler Mezotelyoma hastalığı üzerinden “Tıbbi jeoloji ve Epidemiyoloji” başlığı altında tartışılmıştır.

İkinci oturumda Asbest ve Eriyonit’ in insan sağlığına etkisi, bu minerallerin ülkemizdeki dağılımı ve risk bölgeleri ile hava kirliliği, ülkemizin fosil yakıt kaynakları ve kullanımıyla ilişkili sorunlar tartışılmıştır. Bu oturum doğal radyasyon, kaynakları ve ülkemizde doğal radyasyon seviyesi yüksek alanlar, bununla ilişkili olarak ülkemizde radon gazı dağılımı ve olası riskleri konularının değerlendirilmesiyle ikinci oturum tamamlanmıştır.

Üçüncü oturumda Ülkemizde yeraltı suyu kullanımının önemi ve arsenik düzeyleri ile safra taşları ve pekmez topraklarının toksik mineral ve element içerikleri ortaya koyulduktan sonra; başta lifsi mineraller, Arsenik ve Flor olmak üzere bu tip jeolojik unsurların neden olduğu sağlık sorunları endokrin hastalıklar ve kanser türleri üzerinden

tartışılmıştır. İkinci ve üçüncü oturumun sonucunda, başta Mezotelyoma, arsenik ve flor maruziyeti olmak üzere jeolojik kökenli hastalıklar konusunda farkındalığın arttığı ve Mezotelyoma ile ilgili sağlık sorunlarının görülme olasılığının Türkiye’de son derece yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu oturumda ele alınan bir diğer konu hava kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etkileriydi. Bu kapsamda yapılan tartışmalarda, Dünyada insan ölümlerinin 1. Sıradaki nedeninin çevre kirliliği olduğu, bunlar arasında da gerekli iyileştirmeler, önlemler ve düzenlemeler yapılmadan kullanılan fosil yakıtlardan kaynaklanan hava kirliliğinin ilk sırada yer aldığı ve ülkemizde de hava kirliliğinin çok ciddi boyutta olduğu uluslararası literatürden ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bünyesindeki istasyon verilerinden alıntılar yaparak ortaya koyulmuştur. Oturumda tartışılan sağlık sorunları bir bütün olarak değerlendirildiğinde ise hastalıkların temel nedenlerinin ön görülen tıbbi jeolojik risk zonlarının jeolojik özellikleriyle örtüştüğü ortaya çıkmıştır.

Dördüncü oturumda tıbbi jeoloji eğitiminin son durumu irdelenmiştir. Tıbbi jeoloji eğitiminin geliştirilmesi konusunda görüş birliğine varılmıştır. Bu konuda hem Tıp hem de Jeoloji Mühendisliği için ortak programların oluşturulması konusunda çalışmaların başlatılmasına karar verilmiştir. Farklı disiplinlerde farkındalığın yaratılması amacıyla lisans ve lisansüstü düzeylerde akademik eğitimin yanı sıra farklı kurumlarda ve sivil toplum örgütlerinde Tıbbi Jeoloji eğitimlerin yapılması ve yaygınlaştırılması gerekliliği hususunda, görüş birliğine varılmıştır. Ders, seminer ve kurslarda kimlere hangi tür programların işlenmesi gerektiği konusunda bir çerçeve oluşturulmasının gerekliliği vurgulanmıştır.

Grubun beşinci ve altıncı oturumlarında diğer oturumlarda ortaya koyulan sorunlar ve bu sorunlarla ilişkili görüş ve öneriler doğrultusunda Jeoloji ve Tıp disiplinlerinin genişlettilererek bir arada çalışması gerekliliği ortaya koyulmuştur. Bu kapsamda:

En kısa süre içinde Tıbbi Jeoloji konusunda Türkçe bir kitabın yazılması, tıpçılar için jeoloji bilgisini, jeoloji mühendisleri için ise tıp bilgisini içeren iki adet kitapçığın hazırlanmasına, Tıbbi Jeoloji ile ilgili çalışmaların paylaşılması amacıyla oluşturulan web sitesinin geliştirilmesi ve bu konuda bir sorumlunun atanmasına,

- JMO Tıbbi Jeoloji Çalışma Grubu’na 3 adet Meslek Hastalıkları, Medikal Onkoloji ve Halk Sağlığı dallarında uzman tıp doktoru ve 1 adet de Nükleer Fizik uzmanının dâhil edilmesine; bundan sonra yapılacak faaliyetlerin tartışma ve planlanmasına dair toplantı programlarının, oluşturulacak yaklaşık 30 kişilik Danışma Kurulu aracılığı ile yapılmasına,
- Tıp Fakülteleri’ne Tıbbi Jeoloji Kürsüsü kurulması konusunda adımlar atılmasına,
- TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası’nın bir meslek örgütü olarak EPA gibi çalışıp Tıbbi Jeoloji ağı oluşturmasına,
- Tıbbi Jeolojinin geliştirilmesi hususunda TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, Türk TORAKS Derneği, TÜSAD ve ilgili diğer sivil toplum örgütlerinin ortak çalışmalar yürütmesi konusunda çalışmaların devamına,

- Tıbbi Jeoloji ve İş Sağlığı arasındaki ilişkiyi vurgulayacak şekilde İş Yeri Hekimliği eğitimine “Tıbbi Jeolojinin” de eklenmesi konusunda girişimlerde bulunulmasına,
- Dünyada ve ülkemizde insan ölümlerinin 1. Sıradaki nedeninin gerekli iyileştirme ve düzenlemeler yapılmadan kullanılan fosil yakıtlardan kaynaklanan hava kirliliği olduğu, ülkemizde de düşük kaliteli linyitlerin kullanıldığı gerçeğinden hareketle, hava kirliliğini azaltma-önleme noktasında ülkemizde yapılan enerji tercihlerinin gözden geçirilmesinin gerekli olduğuna,
- Sağlık Bakanlığı, MTA ve TAEK gibi kamu kurumları ile ortak çalışmalar yürütülerek ve daha önce yapılan çalışmalar konusunda arşiv taraması yapılarak, jeolojik unsurlara bağlı gelişen sağlık sorunlarının olabileceği alanlara ilişkin ayrıntılı jeokimyasal ve hidrojeokimyasal haritaların yapılmasına,
- Bakanlık ve yerel yönetimlerde Kentlerin tematik tıbbi jeoloji haritalarının yapılmasının önemi konusunda farkındalık yaratacak girişimlerde bulunulmasına,
- Ülkemizde gündemde olan (kentsel dönüşüm ve asbest sorunu, radon ve etkisi, yeraltı suyu kaynaklarında ağır metal vb. gibi) konulara öncelik verilerek, pilot bölgelerden projeler oluşturulup Avrupa Birliği ve TÜBİTAK gibi fonlardan kaynaklara başvurulmasına,
- Sonuç Bildirgesi'nin ilgili tüm kurumlara gönderilmesine ve kurumsal mevzuatlarda yer alması için çalışmalar yapılması konularında görüş birliğine varılmıştır.

Genel sonuç olarak, yukarıda her beş masada yapılan tespitler ve geleceğe yönelik öneriler, temel çevre sorunlarımızı ancak çok disiplinli bir anlayışla ve hep birlikte çözebileceğimizi göstermektedir. Mesleki kaygılar taşımadan, ekip çalışmalarını esas alarak, önyargısız olarak yapılacak çalışmalarda, daha kapsamlı ve çevreyi koruyucu bilgilerin üretilebileceğine kuşku yoktur.

Bu arada, doğal ve jeolojik yaşam çevremizin daha da iyi bir yönde gelişmesi için mesleki alanlarda mücadelemizi ortaklaşarak hep birlikte sürdürmeliyiz. Daha fazla kâr ve sömürü için doğal çevreyi tahrip eden politikalara karşı çıkmak yetmez; yaşamımızın her alanında toprağımıza, suyumuzla, havamıza, kıyılarımıza, meralarımıza, ormanlarımıza kısaca tüm yaşam alanlarımıza hep birlikte sahip çıkmak gerekmektedir.

Çevreye dair mücadelemizi, çevre ile ilgili diğer mesleki alanlarda emek veren çalışanlarla ortaklaştırarak, hep birlikte büyüteceğiz, yaşanması güzel bir dünya için emeğimizi, gücümüzü bilimin ışığında birlikte kurma dileğiyle...

BİLİMLE, EMEKLE, İNATLA, UMUTLA!

TMMOB JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI YÖNETİM KURULU
1. ÇEVRE JEOLJİSİ ÇALIŞTAYI DÜZENLEME KURULU

6.2. 1. ÇEVRE JEOLJİSİ ÇALIŞTAYI TAMAMLANDI

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası tarafından ilk kez düzenlenen “1. Çevre Jeolojisi Çalıştayı”, 3-4 Kasım 2017 tarihleri arasında Ankara’da Gürkent Otel’de yapıldı.

Çalıştay; 3 Kasım’da yapılan açılış töreni ile başladı. Törende bir konuşma yapan TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu Başkanı Hüseyin Alan Çalıştay’ın ülkemizde bir ilk olduğuna dikkat çekerek çıkacak sonuçların, Türkiye ve jeoloji mühendisliği mesleği için önemine dikkat çekti. Çalıştay’da sadece jeoloji mühendislerinin değil, başta tıp fakültelerinden olmak üzere farklı meslek ve disiplinlerden de araştırmacı ve bilim insanlarının olduğuna dikkat çeken Alan, bu yaklaşımın çevreye ve insana verilen önemi gösterdiğini dile getirdi. Alan’ın konuşmasının ardından, Türk Toraks Derneği Başkanı Prof. Dr. Ali Fuat Kalyoncu yaptığı konuşmada meslek örgütleri arasında dayanışmanın güzel bir örneğinin sergilenmekte olduğunu ifade ederek Jeoloji Mühendisleri Odası ile Türk Toraks Derneği arasındaki iletişim ve iş birliğinin daha da geliştirilmesi gerektiğini ifade etti. Kalyoncu yaşadığımız jeolojik çevrenin toplum sağlığı üzerindeki etkilerinin iyi araştırması gerektiğini, bu nedenle de daha fazla işbirliğine ihtiyaç olduğunu belirtti. Kalyoncu’nun konuşmasının ardından Çalıştay Başkanı Prof. Dr. Ali Yılmaz çalıştayın amacına ve hangi ihtiyaçtan kaynaklandığına dair hazırladığı sunumu katılımcılarla paylaştı.

Konuşmaların ardından çalışma gurupları belirlenen salonlara geçerek kendi konularını ele aldılar. 134 kişinin katılımı ile iki gün süren çalışmalar sonucunda 4 Kasım’da çalışma gurupları yaptıkları çalışmalar ilişkin sunumlarını diğer guruplarla paylaştı. Jeoloji mühendisliğinin geleceğinde ve çevrenin korunmasında önemli bir yeri olan Çalıştay çalışmaları 5 ayrı çalışma grubunun iki gün süren çalışmalarının sunumu ile tamamlandı. Sunumların ardından katılımcılara teşekkür belgeleri verilirken, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu Başkanı Hüseyin Alan da, Çalıştay Başkanı Prof. Dr. Ali Yılmaz’a teşekkür plaketi verdi.

Tartışma konuları

1. Çevre Jeolojisi Çalıştayı’nda, kamu ve özel sektör deneyimine sahip, konularında uzman jeoloji, maden, jeofizik, çevre, peyzaj mimarları, sosyolog, tıp, ekonomi ve hukuk gibi disiplinlere mensup araştırmacılar, seçilen beş ana başlık altında yer alan konuları, beş ayrı masada tartışarak, görüşlerini ve çözüm önerilerini bir araya getirdiler. Çalıştay’da oluşturulan masalarda aşağıda sunulan konular ele alındı:

1. Planlama ve karar verme sürecinde doğa kaynaklı afetlere dair risklerin yönetimine ilişkin sorunlar ve çözüm önerileri,

2. Çevre Jeolojisi’ nin büyük mühendislik yapılarının (Kentleşme, Baraj-HES, tünel, köprü, deniz-hava limanları, termik santraller, nükleer santrallere ve benzeri) çeşitli evrelerinde yaşanan sorunlar ve çözüm önerileri,

3. Atık yönetimi ve deponi alanlarının (katı, sıvı ve gaz atıkları için) yer seçimi ve yönetiminde yaşanan sorunlar ve çözüm önerileri,

4. Çevre Jeolojisinin madencilik faaliyetlerinin çeşitli evrelerinde yaşanan sorunlar ve çözüm önerileri,

5. Çevre jeolojisinin koruyucu halk sağlığındaki yeri ve önemi.

6.3. 1. ÇEVRE JEOLJİSİ ÇALIŞTAYI KAPSAMLI SONUÇ BİLDİRGESİ ÖZETİ BASINA VE KAMUOYUNA

Çevre Jeolojisi, Yerküre’de bulunan doğal kaynakların ve doğa kaynaklı süreçlerin beşeri yaşama etkilerini irdeleyen ve bu çerçevede doğal yaşamın sürdürülmesine ve korunmasına katkıda bulunan bir bilim dalıdır. Bu çalışma alanının, ana mirasını jeoloji biliminden almakla birlikte, çok disiplinli bir çabaya gereksinimi vardır. Bu açıdan bakıldığında, çevre jeolojisi, temel bilimlerin, sosyal bilimlerin, sağlık bilimlerinin ve çeşitli mühendislik alanlarının kavşağında yer almaktadır.

Çevre Jeolojisinin tanımı, konumu, içeriği ve amaçları dikkate alındığında planlama, yer seçimi ve karar verme, doğa kaynaklı risklerin etkilerinin azaltılması, büyük mühendislik yapılarının inşası, doğal kaynakların yönetimi, çevre ve halk sağlığı gibi süreçlerde ve sürdürülebilir bir çevre yönetiminin yaşama geçmesinde önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, çevre jeolojisi etkileşim halinde bulunan canlı ve cansız doğal ortamların, kısacası tüm çevrenin korunmasını amaçlamaktadır.

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, mesleki sorumluluk gereği çeşitli disiplinlerde araştırma yapan uzmanları bu çalışmaya davet ederek çevre jeolojisi konularının ayrıntılı tartışılmasına ve uygulama alanlarının geliştirilmesine zemin hazırlamıştır. 3 – 4 Kasım 2017 tarihinde, Ankara Gürkent Otel’de yapılan Çevre Jeolojisi Çalıştayı’nda, ele alınan çalışma konuları ve çalıştayın sonuçları aşağıda sunulmuştur:

1. Planlama ve karar verme sürecinde doğa kaynaklı afetlere dair risklerin yönetimi ve çözüm önerileri konusunda; doğa kaynaklı tehlike/afetlerin çevresel etkileri nelerdir? Planlama ve karar verme süreçlerinde doğal kaynaklı afet tehlike ve riskleri planlama içerisinde nasıl yer almalıdır? Türkiye’de oluşabilecek doğa kaynaklı afet tehlikeleri nelerdir? Sorularına yanıt aranmış ve doğa kaynaklı afetlerin insanın yazgısı olmadığı, bu afetlerin **jeoloji mühendisliği ve özellikle çevre jeolojisi eğitiminde** bütün boyutları ile değerlendirilmesi; arazinin kullanımı ve doğanın koruma dengesinin çevre ve afete duyarlı sürdürülebilir planlama anlayışı çerçevesinde belirlenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu kapsamda lisans ve lisansüstü düzeyde Çevre Jeolojisi ile Afet Yönetimi ve Mekânsal Planlamalar’a yönelik eğitimlerin verilmesinin gerekliliği vurgulanmıştır.

2. Çevre Jeolojisi' nin büyük mühendislik yapılarının çeşitli evrelerinde yaşanan sorunlar ve çözüm önerileri konusu; **kentleşme, kentsel yenileme, baraj-HES, yol, tünel, köprü, deniz-hava limanları, termik santraller, nükleer santraller** özelinde tartışılmıştır. Bu yapıların yer seçimi başta olmak üzere, mevcut durumun tanımlanması, planlama ve hazırlık, inşaat, işletme ve işletme sonrası (rehabilitasyon-iyileştirme) evrelerde çeşitli teknik ve yasal sorunların yaşandığı ortaya koyulmuştur.

Yukarıda sunulan büyük mühendislik yapılarına dair tespitler irdelendiğinde bu yapıların çevresel etkilerinin de büyük olacağı öngörülebilmektedir. Söz konusu etkileri denetleyebilmek için ortaya çıkan sorunların da ancak çok disiplinli bir anlayışla çözülebileceği görülmekte olduğu; bunun da Çevre Jeolojisi birikimleri ile yerden başlayarak çok disiplinli çabayla çözülebileceği vurgulanmıştır.

3. Atık yönetiminde ve deponi alanlarının (katı, sıvı ve gaz atıkları için) yer seçimi ve yönetiminde yaşanan sorunlar ve çözüm önerileri doğrultusunda yapılan değerlendirmelerde öncelikle ülkemizde katı atıklarla ilgili olarak mevcut durumun analizi yapılmıştır. Buna göre, ülkemizde atık yönetimi konusunda çeşitli yasal düzenlemeler yapılmış olsa da, bu uygulamada, evrensel düzeyin gerisinde kaldığı vurgulanmıştır. Ayrıca, vahşi depolama alanlarının jeolojik, hidrolojik, hidrojeolojik, jeomekanik ve çevre jeolojisi modellerinin oluşturulması ve bu alanların doğa kaynaklı süreçlerden etkilenme derecesinin de belirlenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Düzenli Depolama Tesisleri'nin ise kentin önemli bir mühendislik yapısı olarak algılanması gerektiği vurgulanmıştır.

Atık Yönetimi'nde kaynağında ayrıştırma, geri kazanım ve yeniden kullanım gibi seçeneklerin en sağlıklı ve ekonomik bir yaklaşımlar olduğu kabul edilmiştir. Bu yaklaşımların uygulandığı yerleşim birimlerindeki çalışmaların desteklenmesi gerektiği ve atıkların yönetiminin yetkin kurum ve kuruluşlar tarafından yapılmasında yarar görüldüğü vurgulanmıştır. Çevre Jeolojisi'nin, depolama tesisinin yer seçiminden, tasarımına, inşaat, işletme, izleme ve kapatma sonrası da (iyileştirme) dâhil olmak üzere tüm süreçlerde önemli bir mühendislik uygulaması olduğu sonucuna varılmıştır.

4. Çevre Jeolojisi'nin madencilik faaliyetlerinin çeşitli evrelerinde yaşanan sorunlara ve çözüm önerilerine katkısı irdelenmiştir. Bu çerçevede madencilığe dair teknik ve yasal sorunlar tartışılmıştır. Tartışma sonucu aşağıda sunulan tespitler yapılmıştır.

Mevcut durumda, madencilik sektöründe yaşanan çevreyle ilgili temel sorun, jeoloji bilgisinin madencilik faaliyetinin her aşamasında kullanılmamasıdır. ÇED, bazı yatırımcılar tarafından işletme için bir izin olarak kabul edildiğinden ÇED'de yer alan taahhütler uygulamada gerektiği gibi yerine getirilmemektedir. Ne olursa olsun ÇED kararını alalım diyerek, gerçek olmayan bilgilerin rapora konulması ve teknik nedenlerle uygulanamayacak ya da maliyet nedeniyle uygulanmayacak taahhütlerin verilmesi de yatırımcıyı ilerideki aşamalarda sıkıntıya sokmaktadır. **Madencilik sektöründeki çevreyle ilgili sorunların büyük ölçüde paydaşların eğitim eksikliğinden kaynaklanmakta olduğu ortaya konmuştur.**

Yukarıda sunulan sorunları aşmak için, jeoloji mühendisi, madencilik faaliyetinin her aşamasında yer almalıdır. ÇED sürecinde ve ÇED raporunun hazırlanmasında jeoloji mühendisi mutlaka bulunmalıdır. Madenlerin işletilmesi evresinde sahadaki hem yüzey, hem de yeraltı suyunun yönetimi ile maden atıklarının yönetiminde jeoloji bilgisi temel olmalıdır. Üniversitedeki temel eğitim ile uzmanlaşma eğitiminde ve TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası (JMO) tarafından verilecek olan meslek içi eğitimlerde, madencilik ve çevre konularına gereken önemin verilmesi yukarıda belirtilen eksiklerin giderilmesinde yarar sağlayacaktır.

5. Çevre Jeolojisinin koruyucu halk sağlığındaki yeri, önemi ve yaşanmakta olan sorunlar, “Çevre Jeoloji ve Halk Sağlığı: Tıbbi Jeoloji Çalışma Grubunda” 6 oturumda tartışılmıştır. Çalışma Grubu, Jeoloji Mühendisliği’nin ve Tıp Fakülteleri’nin farklı bilim dallarının, Türk TORAKS Derneği’nin, TÜSİAD ve sağlık konusunda çalışan farklı sivil toplum kurumlarının temsilcilerinden oluşmuştur.

Grubun ilk oturumunda Tıbbi Jeoloji’ nin halk sağlığı açısından önemi vurgulanarak bu konuda yapılan çalışmalar ve uygulanan yöntemler Mezotelyoma hastalığı üzerinden tartışılmıştır. İkinci oturumda lifsi minerallerin (Asbest ve Eriyonit’ başta olmak üzere), hava kirliliğinin ve doğal radyasyonun insan sağlığına etkisi üzerinde durularak, bu etkenlerin ülkemizde risk teşkil ettiği bölgeler, Dünya’ dan ve ülkemizden örneklerle ele alınıp-tartışılmıştır. Üçüncü oturumda Ülkemizde yeraltı suyu kullanımının önemi; sularda arsenik ve flor fazlalığı; safra taşları; pekmez topraklarının toksik mineral ve element içerikleri gibi jeolojik unsurlara bağlı ortaya çıkan sağlık sorunları, endokrin hastalıklar ve kanser türleri üzerinden tartışılmıştır. Dördüncü oturumunda tıbbi jeoloji eğitiminin ülkemizdeki son durumu irdelenmiştir. Grubun beşinci ve altıncı oturumlarında tanımlanan sorunlar ve sorunlarla ilişkili görüş ve öneriler doğrultusunda, Jeoloji ve Tıp disiplinlerinin genişlettilererek bir arada çalışması gerekliliği örneklerle ortaya koyulmuştur. Bu kapsamda Çevre **Jeolojisi’nin ve Tıbbi Jeoloji’nin birikimlerinden yararlanarak**, ülke genelinde iyi işleyen, koruyucu ve tedavi edici bir sağlık sisteminin oluşturulmasına katkı sağlamanın mümkün olduğu sonucuna varılmıştır.

Grup, Tıbbi Jeoloji konusunda Türkçe bir kitabın yazılmasına, JMO, Türk TORAKS Derneği, TÜSİAD ve ilgili diğer sivil toplum örgütlerinin ortak çalışmalar yürüterek Tıp fakültelerinde Tıbbi Jeoloji Kürsüsü kurulması konusunda adımlar atılmasına; **İş Yeri Hekimliği eğitimine “Tıbbi Jeolojinin” de eklenmesi** konusunda girişimlerde bulunulmasına karar verilmiştir. Ayrıca, hava kirliliği- ölüm oranları arasındaki ilişkiden hareketle ülkemizin enerji tercihlerinin gözden geçirilmesi konusunda uyarılarda; bakanlıklar ve yerel yönetimlerde mevcut verileri de kullanarak, **“kentlerin tematik tıbbi jeoloji haritalarının”** yapılmasının önemi konusunda farkındalık yaratacak girişimlerde bulunulması gerektiği vurgulanmıştır.

Sonuç olarak, yukarıda her beş masada yapılan tespitler ve geleceğe yönelik öneriler, temel çevre sorunlarımızı ancak çok disiplinli bir anlayışla ve hep birlikte çözebileceğimizi göstermektedir. Mesleki kaygılar taşımadan, ekip çalışmalarını esas alarak, önyargısız olarak yapılacak çalışmalarda, daha kapsamlı ve çevreyi koruyucu bilgilerin üretilebileceğine kuşku yoktur.

Bu arada, doğal ve jeolojik yaşam çevremizin daha da iyi bir yönde gelişmesi için mesleki alanlarda mücadelemizi ortaklaşarak hep birlikte sürdürmeliyiz. Daha fazla kâr ve sömürü için doğal çevreyi tahrip eden politikalara karşı çıkmak yetmez; yaşamımızın her alanında toprağımıza, suyumuz, havamıza, kıyılarımıza, meralarımıza, ormanlarımıza kısaca tüm yaşam alanlarımıza hep birlikte sahip çıkmak gerekmektedir.

Çevreye dair mücadelemizi, çevre ile ilgili diğer mesleki alanlarda emek veren tüm çalışanlarla ortaklaştırarak, hep birlikte büyüteceğiz, yaşanması güzel bir dünya için emeğimizi, gücümüzü bilimin ışığında birlikte kurma dileğiyle...

BİLİMLE, EMEKLE, İNATLA, Umutla!

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu

1. Çevre Jeolojisi Çalıştayı Düzenleme Kurulu

6.4. 1. ÇEVRE JEOLJİSİ ÇALIŞTAYI ANKETİNİN SONUÇLARI

Çalışmaya yaklaşık olarak 130 kişi aktif olarak katılmıştır. Anketi ise, ikinci gün öğleden sonra verildiğinden, toplam 81 kişi yanıtladı. Ancak, Evet ve Hayır'lı soruların tümüne yakını katılımcılar tarafından yanıtlanırken, açıklamalı olan sorulara katılımcıların yaklaşık yarısı katılmıştır. Yazılarak yanıtlanan ve katılımcılar tarafından benimsenen öneriler, aynı önerileri benimseyen katılımcıların sayısı göz önüne alınıp, 1'den başlayarak sunulmuştur. Ankete dair ayrıntılar aşağıda sunulmuştur:

Çalıştay süresi yeterli miydi?	Evet: 51	Hayır: 30
Katılımcılar ve katılımcı sayısı yeterli miydi?	Evet: 63	Hayır: 18
Çalıştay için yapılan hazırlığı yeterli buluyor musunuz?	Evet: 65	Hayır: 9
Çok sayıda ayrı çalışma grupları mı; yoksa tek bir çalışma grubu ile bütün konuların birlikte çalışması mı uygundur?	Ayrı çalışma grupları	Ortak (tek) çalışma grubu
	23	1
Grupların ele aldığı konuların/soruların sayısı yeterli miydi?	Evet: 51	Hayır: 14
Çalışma gruplarının konuları işleyişi yeterli miydi?	Evet: 60	Hayır: 11

Çalıştayın daha iyi bir işleyişi için önerileriniz nelerdir?

Konuların içeriğine dair öneriler

- 1-Çalıştaydaki uygulamada seçilen konuların içeriği uygundu ve yeterliydi.
- 2-Bundan sonra daha özel (spesifik) ve geniş kitleleri ilgilendiren konuların seçilmesi,
- 3-Çok sayıda konu yerine daha özel ve az sayıda konular,
- 4-Çevre Jeolojisi konuları bir bütün olarak tartışılmalı,
- 5-Daha çok sayıda meslek gruplarının katılmasının sağlanması ve daha farklı konuların ele alınması, Örneğin, istatistikçilerin de davet edilmesi, Tarım ve Veteriner Bilimlerine dair uzmanlarında davet edilmesi (Özellikle Tıbbi Jeoloji için), buna bağlı olarak konuların çeşitlendirilmesinin sağlanması,
- 6- Maden çalıştayını bir bütünsellik içinde olmalı,
- 7- Maden grupları ayrı ayrı olarak değerlendirilmeli, yani, madencilik ve çevre çalıştayını kendi içinde bölünebilirdi: Jeotermal-maden-petrol gibi,

Katılımcıların bileşimine dair öneriler

- 1-Çalıştaya daha çok yerel ve Büyükşehir Belediyelerinde çalışanların davet edilmesi,
- 2-Çalıştayın amacına uygun uzmanların seçilmesi,
- 3- Uluslararası katılımında sağlanması,
- 4- Çalışma grupları kendi içinde daha ayrıntılı iş bölümü yapması,
- 5- İlgili bakanlıklardan yetkili kişiler davet edilmesi,
- 6- Kamu-özel sektör-üniversitelerden katılımın daha artırılması,
- 7- Katılımcıların arasında bazı kamu yetkililerinin ve yatırımcıların da bulunmasının sağlanması,
- 8- Özel sektör ve Kamu Kurumu'ndan daha fazla katılımın sağlanması,
- 9-Daha fazla katılımcının sağlanması, konu ile ilgili olarak tüm meslek gruplarının olması,
- 10- Konusunda daha yetkin olanların davet edilmesi,

Zamanlama ve süreye dair öneriler

- 1-Sunumların kısa, tartışmanın daha geniş zaman aralığında olması,
- 2-Çalıştay süresinin daha uzun olması,
- 3-Program akışı daha iyi ayarlanmalı,
- 4-Çalıştayın Cumartesi-Pazar yapılması,
- 5-Çalıştayın hafta sonu olmaması,
- 6-Tartışma konularının az olması, tartışma süresinin çok olması,
- 7-Sürelere uyumun sağlanması, sürenin iyi kullanılması,
- 8-Gruplar 2 tam gün, ortak oturum yarım gün olmalı,
- 9-Konuşma/söz alma başına süre konması, örneğin "3 dk" ile sınırlandırılması,

Çalışma yöntemine ve diğer konulara dair öneriler

- 1- Salon ve teknik desteğin yeterliliğinin sağlanması,
- 2-Oturlar aynı standartlarda olmalı (kimi sunum, kimi sorun tartışıyor),
- 3-Ön hazırlıkların iyi yapılması,
- 4-Kayıtların herkes tarafından imzalanması,
- 5- Önce konuya dair bir bilgilendirmenin yapılması, daha sonra sorunlar ve çözüm önerilerinin tartışılması,
- 6-Farklı grupların daha sonra tek oturumda ortak çalışma yapması,
- 7-Başlangıçta ortak bir oturumun yapılması, sonra isteyen kendine yakın bulunduğu masada yer almasının sağlanması,

- 8- Konular anlatımla değil, görsel verilerle sunulması, tartışılacak başlıklara dair görsel örnekler sunmasının sağlanması,
- 9-Çalışmaya gelmeden önce, tartışılacak konular e-posta aracılığı ile katılımcılar tarafından daha önceden belirlenmesi,
- 10-Sunumlarda not tutulmalıdır ve bunun için görev dağılımı yapılmalıdır,
- 11-Çalıştay, sempozyum gibi oldu. Konuşmacılar çok konuştu. Tartışmaya az zaman kaldı,
- 12- Masa düzeninin yuvarlak masa olması yararlı olur,
- 13- Her şey sadece Ankara'da olmasın, sorun nerede ise çalıştay orada olsun,
- 14- Katılımcıların katılımı zorunlu olsun,
- 15-Farklı illerde de bölgesel çalıştayların düzenlenmesi,
- 16- Çalıştayın, tek bir konu üzerinde tüm katılımcıların katıldığı bir seminer şeklinde olması ve daha önceki yıllarda yapılan benzer konularla ilişkili çalışma raporları çalıştay öncesinde katılımcılara ulaştırılarak hazırlıklı gelmenin sağlanması,
- 17- Olabildiğince az katılımcı; ancak katılımcı o konuda uzman olmalı; az sayıda konu ele alınmalı ve tek bir günde çalıştay tamamlanmalı, çalıştay bir eğitim semineri ya da sempozyum biçiminde olmamalı,
- 18- Olabildiğince farklı kişilerin konuşması için Eş başkanların müdahil olması (hiç konuşmayanlar az sayıda değil!),
- 19- Özel bazı konuların tek bir grup olarak değerlendirilip tartışılması ve çalıştayın daha verimli olmasının sağlanması,

Daha iyi bir hazırlık yapmak üzere önerileriniz nelerdir?

- 1-Kamu kuruluşlarından, yerel yönetimlerden ve özel sektörden daha çok katılımın sağlanması,
- 2-Çalıştayın sorunlu illerde yapılması,
- 3-Çalışma gruplarında yer alacak kişilerin listesinin daha önceden paylaşılması,
- 4-Yerel yönetimler için yapılacak tartışmalarda sürenin uzun tutulması,
- 5-Grup elemanlarının iletişiminin daha fazla olmasının sağlanması,
- 6-Duyuru ve davetin daha erken evrelerde yapılması,
- 7-Eş başkan ve katılımcılardan ne beklendiği daha ayrıntılı açıklanması,
- 8-Çalışma gruplarının ön hazırlık yapması, sunumlarında önceden paylaşılması,
- 9-Konulara uygun uzmanların katılımı ve konuların daha az olması,
- 10-İlgili tüm konulardan kişilerin çağırılması,

- 11-Çalışma gruplarının çalıştayı daha erken evresinde oluşturulması ve hazırlık için yeterli sürenin verilmesi,
- 12-Konuşma ve tartışma süreleri önceden bildirilmesi ve bunların kitapta açıkça belirtilmesi,
- 13-Sunulan verilerin güncel olmasının sağlanması,
- 14-Değişik disiplinlerdeki uzmanlar iyi seçilmeli,
- 15-Çalıştayı periyodik olarak yapılmasının sağlanması,
- 16-Çalışma grupları için e-posta grubu kurulması,
- 17-Konuşmacıların konularını daha önce paylaşması ve genel bilgilendirici dokümanın hazırlanması,
- 18-Katılımcı sayısına göre odaların düzeni ve teknik donanım önceden ayarlanarak kontrol edilmesi,
- 19-Tüm çalışma gruplarının içeriğine göre sunumların yapılması,
- 20-Çalışmaya yatırımcı ve/veya işletme sahipleri veya kurum yetkililerinin de davet edilmesi,
- 21-Daha büyük salonların tutulması,
- 22-Bilgilendirmenin ayrıntılı yapılması. Planlama aşamasında bilgilendirme yapılarak kısa bir anketle konu başlığı konusunda görüşlerin toplanması,
- 23-Katılımcı sayısı ve çeşitliliğinin (kamu, özel, üniversite vb) artırılması,
- 24-Soru sayısı artırılarak çözüme yönelik değerlendirmenin yapılması,
- 25-Bildirimlerin çok önceden yapılması,
- 26- Konunun uzmanları ile önceden iletişimin kurulması,
- 27- Sorunların uzmanlar tarafından belirlenmesi,
- 28- Kesinlikle konuşacak ve katkıda bulunacak kişilerin davet edilmesi,
- 29-Katılımcıların Oda komisyon çalışmalarına katılımlarının sağlanması,
- 30-Tartışma yönteminin katılımcılara önceden açıklıkla bildirilmesi, Konuşmacının max süresinin belirlenmesi.

Hazırlanan kitapçığı yeterli buluyor musunuz?

Evet: 65

Hayır: 7

Daha iyi bir kitapçık hazırlamak üzere önerileriniz nelerdir?

1. Sunulan kitapçık yeterliydi. Dolayısıyla önerim yok.
2. Farklı sunumların kitapçıkta yer almasının sağlanması,
3. Power-point sunumların e-ortamda paylaşılmasının sağlanması,
4. Genel bilgilerin yanı sıra, sunum özetlerinin kitapçıkta yer alması,
5. Kitap içeriğinin çalıştaydan sonra belirlenmesi,
6. Tüm katılımcılara açık bir şekilde katkı koyup koymayacağını sorulması,
7. Tıbbi Jeolojide tüm konuların temsil edilmesinin sağlanması,
8. Kitapçığın daha ayrıntılı olarak hazırlanması,
9. Programın daha fazla ayrıntılı olmasının sağlanması,
10. Tüm katılımcıların öz etkilerinin kitaba yansıtılması,
11. Konu sayısı daha sınırlı ve özel (spesifik) olmasının sağlanması, kitapçığın genel bir bilgilendirme belgesi niteliğinden kurtarılması,
12. Sunulan kaynakların zenginleştirilmesi,
13. Tüm oturumların aynı standartta olması ve herkesten ne beklediği daha iyi bir şekilde açıklanması,
14. Tekrarların olmaması için denetleme ve incelemelerin daha iyi yapılması,
15. Tartışmalardan sonra kitapçığın yeniden gözden geçirilerek hazırlanması,
16. Çalışma grup başkanlarına daha fazla zaman verilmesi ve sadece bir konu için özel olarak görevlendirilmesi,
17. Katılımcıların konuşacağı konuların mümkünse önceden bilinmesi,
18. Çalıştay için tanıtım kitapçığını hazırlamak anlamsızdır.
19. Kitapçık, davet edilen ve bu konuyla ilgili her meslektaşın aşağı yukarı bildiği genel bilgileri içeriyor. Uzman çalıştay için bu kapsam-içerik hafif, gereksiz ve yararlı. Bunun yerine beyin fırtınası gerektiren sorular ve bu soruları sormayı gerektiren durum ve gözlemler verilse daha yararlı olur.

Çalıştayın belli periyotlarda sürdürülmesinde yarar var mıdır?

Evet: 76

Hayır: **Çalıştayın hangi periyotlarda sürdürülmesinde yarar görmektesiniz?**

1 Yıl: 48

2 Yıl: 25

3 Yıl: 2

4 Yıl: 5 Yıl:

Sayet çalıştayı sürdürülmesinde yarar görüyorsanız, bir sonraki çalıştayda hangi konular ele alınmalıdır? Başka hangi çalışma grupları da bulunsaydı iyi olurdu?

1. Çevre jeolojisi açısından küresel ısınma, sürdürülebilirlik, çevre yönetimi gibi, konu olarak sınırlı, ancak daha geniş kitleleri ilgilendiren özel (spesifik) konuların seçilmesi,
2. Aynı konuların geliştirilerek sürdürülmesi,
3. Maden atıklarının daha ayrıntılı ele alınması ve bu atıkların su kaynaklarına etkileri,
4. Asbest atıkları, park-bahçe atıkları, inşaat/yıkıntı atıkları gibi katı atıklar için deponi sahalarının yer seçimi,
5. Çalıştayı yapılacak dönemde geçerli güncel sorunlara dair özel (spesifik) konular,
6. Ülkemizin tıbbi jeolojik risk zonlarının belirlenmesine dair yöntemlerin ele alınması,
7. Nükleer atıkların bertarafı,
8. Doğa kaynaklı afetler, hazırlıklı çalışmaları, acil eylem planları gibi konular seçilmeli,
9. Çevresel etkileri açısından enerji politikalarının oluşturulması,
10. Çevresel etkileri açısından yenilenebilir enerji kaynaklarının değerlendirilmesi,
11. Atıksız bir Dünya'nın mümkün olup olmadığının değerlendirilmesi ve bu açıdan geri dönüşüm, geri kazanım gibi seçeneklerin değerlendirilmesi,
12. Türkiye'nin çevre sorunlarının ve çözüm önerilerinin Çevre Jeolojisi açısından değerlendirilmesi,
13. Çevre jeolojisi ve Turizm-Jeosit planlaması,
14. Çizgisel (karayolları, demiryolları ve boru hatları gibi) mühendislik yapılarının çevresel etkileri,
15. Kömür kullanan termik santrallerin çevresel etkileri ve denetimi,
16. Tarım ve hayvancılığın çevre jeolojisi açısından değerlendirilmesi,
17. Ülkemizde rüzgârın mevcut durumu ve sağlığa etkileri,
18. Tıbbi jeoloji açısından çevresel riskler ve Türkiye'nin mevcut durumu,
19. Tıbbi jeoloji, çevre jeokimyası ve çevre jeolojisi uzmanlarının eşgüdümüne yönelik konuların seçilmesi,
20. Çevre ekonomisi ve sürdürülebilirlik,
21. Katı, sıvı ve gaz atıklarının entegre yönetimi,
22. Çevre Jeolojisi açısından ÇED ve ŞÇED'in değerlendirilmesi,
23. Jeotermal kaynakların, çevresel etkileri ve denetimi,
24. Çevre jeolojisi araştırma yöntemleri ve sınırlamaları,
25. Silika ilişkili hastalıklar,
26. Çevre ve meslek hastalıkları,
27. Coğrafi Bilgi Sisteminin çevre sorunlarının çözümüne katkıları,
28. Büyük sanayi tesislerinin yer seçimi standartları,
29. Her yerde madencilik yapıp yapılmayacağı,
30. Mevcut jeoloji literatürünün etkin kullanılması için izlenmesi gereken yöntemler,

Çalıştayın sonuçlarını bir kitap halinde basılmasında yarar görüyor musunuz?

Evet: **76**

Hayır:

Çalıştaydan elde edilen somut yararlar nelerdir?

1. Çevre Jeolojisi'nde somut bir farkındalık yaratılmış olması,
2. Çeşitli disiplinlerde uzmanların aynı konuda bilgilerini paylaşımlarının önemi anlaşıldı,
3. Tıbbi jeolojinin iki önemli bileşeni olan tıp ve jeoloji konusunda uzmanların bir araya gelerek birbirini tanıması ve birbirini tamamlaması, işbirliğinin öneminin anlaşılması, ortak çalışma imkânlarının ortaya çıkması,
4. Konuların farklı disiplinlerde tartışılması ve çözüm önerilerinin sunulması,
5. Bilgi paylaşımı ve ortak kaygıların belirlenmesi,
6. Farklı disiplinlerde büyük katılım sağlanarak konuların tartışılması,
7. Çevreye dair teknik ve yasal konulardaki eksikliklerin ortaya konulması,
8. Tanışma ve veri paylaşımı,
9. Belli konularda farkındalığın yaratması ve sorunlara dair çözüm önerilerinin ortaya konulması,
10. Bundan sonra yapılacak çalışmalara iyi bir örnek oluşturma,
11. Bazı konuların ilk kez tartışılması,
12. Temel konularda ele alınarak sorunların belirlenmiş olması,
13. Ortaya çıkan sonuçlara göre mevzuatta revizyon gereksiniminin ortaya çıkması,
14. Özel sektörün sıkıntılarının dile getirilmesi ve çözüm önerilerinin ortaya çıkması,
15. Çevre adına yapılabileceklerin tartışılması,
16. Kurumların birbiriyle mesleki anlamda bütünleşmesi,
17. Konu ile ilgili değişik sektörlerde çalışanların ortak sorunları tartışması,
18. Sorunlu birçok konuya ilişkin güzel çözüm önerilerinin ortaya çıkması,
19. Çevre Jeolojisi eğitiminin önemli olduğu ve mevcut jeoloji mühendisliği eğitimlerinin düzenlenmesi gereğinin ortaya çıkması, eğitimde yasal mevzuatın da paylaşılması,
20. Sorun ve çözümlerin kamu-özel sektör-üniversite işbirliği ile sağlanabileceği,
21. Çıktıların devlet ve sanayi sektörlerinde karar verici mercilerle paylaşılması gereğinin ortaya çıkması,
22. Somut olarak farklı paydaşların konuya bakış açıları hakkında bilgi alışverişi nin olması,
23. Konuların yer aldığı kaynağın türüne göre öneminin ortaya çıkması,
24. Çarpıcı yeni sonuçların ortaya çıkması,
25. Asıl yararın kitapçıkta ortaya çıkmasının sağlanması,
26. Çok geç kalınmış bir çalıştay ama faydalı oldu.

Çalıştayda görülen aksaklıklar ve eksiklikler nelerdir?

1. Sunumda teknik (bilgisayarlarda) aksaklıkların varlığı,
2. Süre doğru kullanılmadı, konular kimi zaman dağıldı,
3. Konu alt başlıklarının tartışılması çok zaman aldı. Konu alt başlıkları önceden hazırlanmalı ve sıralaması yapılmalıydı.
4. Herhangi bir aksaklık görmedim. Her şey iyi planlanmıştı.
5. Süre yetersizdi ve konular çok fazla idi. Zor konular, öğleden sonra dikkati toparlayarak tartışılmalıydı,
6. Sunum sayılarının çok fazla olması,
7. Daha uygun bir tartışma ortamı yaratılmalıydı,
8. Planlama daha iyi olmalıydı.
9. Çalışma yöntemleri ve tartışmalar yeterli düzeyde değildi.
10. Hafta sonu olmamalıydı,
11. Açılıştan sonraki boş geçen zaman bir iş yapılmadan beklemek iyi değildi,
12. Programın akşam bitişi ile akşam yemeği arasında da çok uzun süre olduğu için, çoğu kişi yemeği beklemeden gitti,
13. Kamu kurumlarının bu tür etkinliklere özendirilmesi ve geniş katılımı sağlama gerekiydi
14. Madencilik sektörünün her alanından temsilciler çağrılmalıydı,
15. Çalıştayı Ankara'da olması bir dezavantajdı, madenciliğin yada diğer uygulamaların yoğun yapıldığı yerlerde toplantılar düzenlenmeliydi,
16. Her çalıştayda olduğu gibi ilk gün kalabalık olması-takip eden günlerde katılımcı sayısı azalması,
17. Zamanın sınırlı olmasından dolayı bazı konuların çok genel geçilmesi,
18. Ankete Evet-Hayır'a ek olarak kısmen seçeneği de olmalıydı,
19. Oturma düzeni açısından, uzun masa yerine, yuvarlak masa düzeni olmalıydı,
20. Gruplarda katılımcı sayısı daha az olmalıydı,
21. Katılımcılar, çalışma gruplarının bazılarında ilgi duymaktadırlar, grup sayısı fazla,
22. Her grubun tartışma konuları fazla ve zamanın yetmemesi,
23. Geleceğini bildiren bazı katılımcıların gelmemesi.

Bulunsaydı katkı koyabilirdi diyebileceğiniz jeoloji mühendisleri ve diğer uzmanları ekleyiniz.

Mesleki alanlara dair öneriler

Çevre jeolojisi konusunda lisansüstü çalışmaları olan elemanların öncelikle yer alması, Çevre mühendisliğinden daha çok katılımcının olması, Orman Genel Müdürlüğü çalışanları,

Meslek Hastalıklar uzmanları, Peyzaj mühendisleri, Mimarlar, İstatistikçiler, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü çalışanları, İnşaat mühendisleri, Şehircilik ve planlama uzmanları, TOKİ çalışmalarını yöneten plancılar, Tarım, Ziraat (Toprak), Veterinerlik alanlarında çevre konularında çalışanlar, Maden mühendisleri, Yetkili makamlarda bulunan uzmanlar, Çevre felsefesi ve çevre ahlaki konusunda çalışanlar,

Böyle bir çalışmaya katılmasında yarar görülen uzmanlar

Celal ŞENGÖR (İTÜ), Dr. Çevre Mühendisi Bülent HALİSDEMİR (Mersin Katı Atık Tesisi Sorumlusu), Prof. Dr. Bahattin AKŞİT (Maltepe Üniversitesi, Sosyoloji Böl.), Oya AÇIKALIN (Raskem, Tel:(0532) 786 89 06, Sosyolog, E-Mail: oacikalinmail.com), Prof. Dr. Reşat ULUSAY (HÜ), Prof. Dr. Mustafa DEĞİRMENÇİ (Cumhuriyet Üniversitesi), Prof. Dr. Işık YILMAZ (Cumhuriyet Üniversitesi), Prof. Dr. Hüseyin YILMAZ (Cumhuriyet Üniversitesi), Ergun YALÇIN (Jeoloji Müh., TCK- Mersin), Prof. Dr. Muazzez ÇELİK KARAKAYA (Selçuk Üniversitesi), Prof. Dr. Necati KARAKAYA (Selçuk Üniversitesi), Ahmet ŞAŞMAZ, (Fırat Üniversitesi), Alaaddin VURAL (Gümüşhane Üniversitesi), Yüksel ATAHAN (Radasyon Fizikçisi), İsmail CİHAN (Demir Export), Özcan DUMANLILAR, Uygur DURU (AECOM), İlhan POYRAZ (Jeoloji Mühendisi),

6.5. 1. ÇEVRE JEOLJİSİ ÇALIŞTAYI ANKETİNİN ÖZETİ

Anketin bir analizi yapıldığında, yapılan çalıştayın bir farkındalık yarattığı kesinlikle söylenebilir. Ayrıca çalıştayın verimli geçtiği ve katılımcıların yeni bilgiler de edinerek ayrıldığı, memnuniyetlerini belirten ifadelerden anlaşılmaktadır. Bazı konularda görüş farklılıklarının olması da normaldir. Çünkü katılımcılar, farklı disiplinlerde eğitim görmüş ve konulara farklı açılardan bakmaktadır. Yapılan eleştirilerin tümü yapıcıdır.

Diğer bir husus da, çeşitli disiplinlerde uzmanların aynı konuda bilgilerini paylaşmalarının öneminin anlaşılmış olmasıdır. Bilgi paylaşımıyla ortak kaygıların belirlenmesi, sorunların çözümüne dair umutları da artırmaktadır. Böylece önemli çevre sorunlarının da el birliği ile Çevre Jeolojisi'nin birikimlerinden yararlanarak çözülebileceği açıklığa kavuşmuştur.

Ankete katılanların büyük çoğunluğu, çalıştayın her yıl yapılmasını ve daha geniş kitleleri ilgilendiren özel (spesifik) konularda sürdürülmesini benimsemektedir.

Ankete katılanların tümü (sadece 5 kişi yanıtlamamış) çalıştayda sunulan bilgilerin bir kitap halinde basılmasında yarar görmektedir. Bunun nedeni, çevre jeolojisi konusunda yeterli dokümanların olmaması ile ilgili olabilir.

Sunulan bu anket çerçevesinde yapılan öneriler ve eleştiriler gözetilerek, Çevre Jeolojisi çalıştaylarının daha verimli bir doğrultuda sürdürülmesinde yarar görülmektedir.

Prof. Dr. Ali YILMAZ,

1. Çevre Jeolojisi Çalıştayı Başkanı

