

# **TMMOB JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI**

## **AFŞİN ELBİSTAN ÇÖLLÖLAR AÇIK OCAĞI HEYELENLARI İNCELEME KOMİSYONU RAPORU**

*Kahramanmaraş Afşin-Elbistan B Termik Santraline kömür sağlayan Çöllölar Kömür Sahasında meydana gelen heyelanla ilgili olarak, Oda başkanı Dünder ÇAĞLAN ve bölgede daha önce çalışmalar yapmış Odamız jeoteknik komisyonu üyesi Dr.Dinçer ÇAĞLAN ile Malatya İl Temsilcimiz Muhittin YİĞMATEPE, Rıza CENGİZ ve Elbistan'da serbest çalışan üyemiz Hasan KARALIK'la birlikte yerinde incelemeler yapılmıştır. Meslektaşımız Halil TATLI ve maden Mühendisi Nail YILMAZ'ın da aralarında bulunduğu 9 maden emekçisinin heyelan sonucu kayan malzemenin altında kaldığı faciayla ilgili olarak yapılan teknik incelemenin yanı sıra; konuyla ilgili görevliler, olayı yaşayan işçiler ve Türkiye. Maden-İş sendikası ile de görüşmeler yapılmış, konu her boyutuyla araştırılmaya çalışılmış, önceki çalışmalar da dikkate alınarak aşağıdaki rapor hazırlanmıştır.*

### **1. GİRİŞ**

Ülkemizdeki linyit yatakları içinde en büyük potansiyele sahip olan Afşin–Elbistan Linyitleri, düşük kalitesine rağmen (ortalama olarak kalori değeri 1070 kcal/kg., kül miktarı % 17, su miktarı % 55, kükürt miktarı % 1,46) Türkiye ekonomisinin en önemli hammadde kaynaklarından biridir. Afşin – Elbistan Linyit Havzası'nda ilk çalışmalar 1966 yılında bir Alman firması olan OTTO GOLD-MTA'nın işbirliği ile başlamış ve yapılan sondajlar neticesinde, 1967 yılında ilk linyitin mevcudiyeti tespit edilmiştir.

Toplam 4,7 milyar ton kömür rezervi olduğu bilinmektedir.

Kömürün değerlendirilmesi amacıyla kurulan Afşin–Elbistan A ve B Termik Santrali için (her bir santralin kurulu gücü 4x340 MW) 18,6 milyon ton/yıl ve çevre illerin yakıt ihtiyacı için ise 1,4 milyon ton/yıl olmak üzere, 20 milyon ton/yıl linyit üretimi gerçekleştirilmektedir. A Termik Santraline EÜAŞ tarafından işletilen Kışlaköy Açık Ocağı, B Termik Santraline ise maden ruhsatı EÜAŞ'a ait olan ve Park Holding tarafından işletilen Çöllölar Açık Ocağı tarafından kömür sağlanmaktadır.

Açık ocak olarak faaliyet gösteren Çöllölar Açık Ocak işletmesinde 6 şubat 2011 tarihinde batı şevinde; 10 Şubat 2011 tarihinde ise doğu şevinde heyelanlar meydana gelmiştir. 10 Şubat 2011 tarihinde oluşan kayma 140 m yüksekliğindeki doğu şevinde tahminen 1150m.uzunluğunda 550 m genişliğinde bir alanda gelişmiştir. 50 milyon metreküpten fazla miktardaki heyelan malzemesi çok geniş bir alana yayılmıştır.

İlk heyelanda 1 işçi hayatını kaybederken, ikinci heyelanda 10 maden emekçisi kayan malzeme altında kalmıştır. Bir işçi heyelandan ölü olarak çıkarılırken, biri jeoloji mühendisi, biri maden mühendisi olmak üzere 9 kişi ise halen heyelan malzemesi altında bulunmaktadır.

Yaşamını kaybeden maden emekçilerinin ailelerine başsağlığı diliyor, işletmede çalışanlara geçmiş olsun diyoruz.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Afşin-Elbistan kömür havzasında yapılan ilk çalışmalar kömür etüdü ve rezervi üzerine olmuştur. Sonraki yıllarda kömür sahasının fizibilitesi ile jeolojik-jeoteknik ve jeofizik çalışmalar yapılmıştır.

Özbek ve Güçlüer (1977); Maraş–Elbistan Çöllolar linyit sektöründe yaptıkları hidrojeolojik çalışmalar sonucunda, temel formasyonlardan kireçtaşlarının akifer özellik taşıdığını saptamış ve faylanmalar ile bu seviyelerden kömür işletme sahasına etkili miktarda su gelişi olacağını belirtmişlerdir.

Gürsoy ve diğ. (1981); Çöllolar, Hurman ve Sinekli köyleri arasında kalan sahanın kömür rezervine yönelik yapmış olduğu çalışmada, 466 milyon ton linyit rezervi tespit etmişlerdir. Linyit damarlarından alınan numunelerden, linyitin yaşı Pliyosen olarak, gıdya birimi içinde bulunan Ostrocod'lara göre bu çökeller için Pliyo–Pliyostenen yaşını vermişlerdir.

Koçak ve diğ. (1985); Kışlaköy Açık İşletmesi'nde batı şevlerine yönelik yaptıkları stabilite çalışmaları sonucunda güvenli çalışılabilecek şev açıları önermişlerdir.

Yörükoğlu (1991); Kışlaköy Açık işletmesinin jeolojisi–hidrojeolojisi, planlama kriterleri, kömür üretim miktarı ile kullanılan makine ve ekipmanları konusunda bir çalışma yapmıştır.

Ergüder ve diğ. (2000); Kışlaköy Açık İşletmesi doğu nihai şevlerinde bu yöredeki fayların doğrultu ve eğimlerinin tespitine yönelik çalışmalar yapmışlar, mevcut fayların ocak işletme yönünde devam ettiğini saptamışlardır.






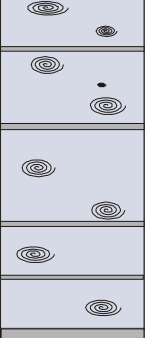

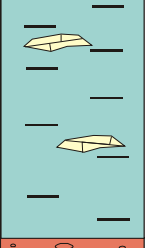

.Ural ve Yüksel (2004); Kışlaköy Açık İşletmesinde duraylılık konusunda yaptıkları araştırmalarda, stabiliteyi etkileyen faktörlerin; yeraltı suyu seviyesinin yüksek olması, Gıdya

biriminin zayıf zon olması, linyit altındaki kilin potansiyel kaymaya neden olabileceğini ve çalışma alanında yer alan birimlerin makaslama dayanımı değerlerinin, artık makaslama dayanımı değerleri ile temsil edildiğini belirtmişlerdir.

Akbulut vd. 2007-2009, Kışlaköy açık ocak işletmesinde yaptıkları şev stabilitesi çalışmaları sonrasında, ilk çalıştıkları bölge için, mevcut yeraltı suyu koşullarına göre  $F=1.3$  güvenlik katsayısı için, batı şevlerinde  $8^\circ$ lik, doğu şevlerinde ise bölgelere göre  $9^\circ$ - $12^\circ$  arasında değişen genel şev açıları önermişlerdir. Linyit içinde oluşturulacak basamakların yüksekliğinin (H) 25 m. olması durumunda basamak şev açısının ( $\beta$ )  $35^\circ$ , H= 30 m olması durumunda ise  $\beta= 30^\circ$  olarak açılması, iki veya daha fazla sayıda basamak için yapılan duraylılık analizleri sonucunda; tek basamağın yüksekliği H= 25 m olması durumunda, basamak genişliğinin en az 90 m; H= 30 m olması durumunda ise basamak genişliğinin en az 100 m olması önerilmiştir.

### **3. AFŞİN-ELBİSTAN KÖMÜR SAHASININ JEOLJİSİ**

Afşin-Elbistan sahasındaki Kömür işletmelerinde, en üstte Pliyosen -Pliyostenen yaşlı gösel çökellerle Kuvaterner yaşlı akarsu ve yamaç molozu ürünü olan litolojik birimler, Neojen yaşlı birimler ise alttan üste doğru; turkuvaz renkli taban kili, linyit horizonu, gıdya kireçtaşlarıdır (Şekil 1).

SİSTEM	SERİ	KALINLIK (m)	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR	ORTAM
KUVATERNER		2-10		SİLTİLİ KUMLU ÇAKIL	AKARSU
		10-15		LEHİM: Kırmızımsı kahve-açık yeşil renkli, yer yer karbonat yumrulu (kaliçi) içerikli az çakıllı kil. Birim içerisinde yer yer kumtaşı mercikleri yer alır.	
		~5		AÇIK YEŞİL RENKLİ KİL	
TERSİYER	PLİYOSEN	~4		KİREÇTAŞI / MAVİ KİL	GÖL
		~5		BEJ GİDYA : Açık kahve-bej renkli bol fosilli killi silt.	
		50-60		GRİ GİDYA : Gri-açık kahverenkli, orta-kalın tabakalı, bol fosilli, yer yer linyit bantlı kil.	
		50-110		LİNYİT HORIZONU : Birim, Siyah-açık kahve renkli, ince-orta tabakalı, orta sertlikte olup, yer yer siyah renkli plastik kil, tabana yakın yerlerde ise yer yer yeşil renkli orta plastik kil bantlıdır. Birim içinde bol gri gidya bantı ve yer yer bej gidya bantları yer almaktadır.	
		100-125		TURKUVAZ RENKLİ KİL (Taban Kili) Yeşilimsi mavi renkli, yer yer karbonat yumrulu orta plastik kil. Birimin tabanına doğru çakıl ihtiva etmekte olup, havza kenarında birim tamamen çakıllı kil konumundadır.	
		~60		KİLLİ KUMLU ÇAKIL : Kırmızımsı kahve-açık kahve renkli kil, sarımsı kahve renkli az pekişmiş, kumtaşı ve killi kumlu çakıltaşı.	

Şekil 1. Çalışma alanına ait genelleştirilmiş stratigrafik dikme kesit.

### **3.1. Turkuvaz Renkli Kil (Taban Kili)**

Killi–kumlu–çakıllı birimlerin üzerinde uyumlu olarak turkuvaz renkli killer (Taban Kili) yer almaktadır. Birim linyit horizonunun tabanını oluşturduğundan taban kili olarak da isimlendirilmiştir.

### **3.2. Linyit Horizonu**

Taban kili üzerinde uyumlu olarak linyit horizonu yer almaktadır. Linyitler kuvvetli diyajenez geçirmediğinden düşük kalitelidir. Birim siyah–açık kahve renkli, orta sertlikte olup, orta–ince tabakalanma sunmaktadır. Bünyesinde kil miktarı arttıkça linyitin hem kalitesi hem de dayanımı düşmektedir. Linyit horizonu içinde 5–80 cm. kalınlığında bol bitümlü siyah renkli yüksek plastisiteli kil, yer yer orta–yüksek plastisiteli, ince çakıllı yeşil renkli kil seviyeleri yer almaktadır. Gri gıdya birimi ile geçişli olduğu için linyit horizonu içinde yoğun bir şekilde gıdya araldanması gözlenmektedir. Bu araldanmadan dolayı linyit–gıdya sınırı kesin olarak ayrılamamaktadır.

### **3.3. Gıdya**

Linyit seviyeleri üzerinde uyumlu olarak gri gıdya birimi yer almaktadır. Birim kahvemsı gri–koyu gri renkli, bol Gastropot içerikli killi seviyelerden oluşmaktadır. Birim daha önceki çalışmalarda “gıdya” olarak isimlendirilmiştir.

### **3.4. Mavi Renkli Kil**

Birimin kireçtaşları ile yanal geçişe sahip olduğu ve çökeltme ortamının karbonatların çökeltmesine uygun koşul sağladığı durumlarda kireçtaşlarının, kireçtaşlarının çökeltmesine uygun ortam olmadığı durumlarda ise mavi renkli killer çökeldiği tahmin edilmektedir. Birim siltli kil çökellerinden oluşmakta olup, az–orta plastisitelidir.

### **3.5. Kireçtaşı**

Göl ortamını karakterize eden birimlerin en üst kesimini kireçtaşları oluşturmaktadır (Gürsoy ve diğ., 1981). Kireçtaşları gıdya birimi üzerinde uyumlu olarak bulunmaktadır. Birim açık gri–gri renkli, bol fosilli, sert – çoksert, orta–kalın tabakalıdır.

### **3.6. Lehim**

Kuvaterner yaşlı lehim birimi, geniş bir yayılım göstermektedir. Birim kırmızımsı kahve renkli az çakıllı kumlu killerden oluşmaktadır. Birim içinde yoğun bir şekilde karbonat yumruları gözlenmiştir. Birim yaygın bir şekilde akarsu ortamında çökelmiş olup, havza kenarlarında yamaç molozu çökelleriyle girift bir şekildedir.

### **3.7. Siltli–Kumlu–Çakıllı Birimler**

En genç birimini oluşturan siltli-kumlu çakıllı birimler, yer yer az tutturulmuş çoğunlukla gevşek olan, orta derecede yuvarlaklaşmış, çakıllardan oluşmaktadır. Akarsu ortamında çökelen birim Kuvaterner yaşlıdır.

## **4. ÇÖLLÖLAR SAHASI HEYELANLARI**

Çöllolar Açık Ocak işletmesinde; ilk olarak 6 şubat 2011 tarihinde batı şevinde bir heyelan meydana gelmiş, 1 işçi hayatını kaybetmiştir. 10 Şubat 2011 tarihinde ise doğu şevinde heyelan gelişmiştir. Kayma 140 m yüksekliğindeki doğu şevinde tahminen 1150 m. uzunluğunda 550 m genişliğinde bir alanda gelişmiştir. 50 milyon metreküpten fazla miktardaki heyelan malzemesi çok geniş bir alana yayılmıştır. Heyelanda 10 kişi kayan malzeme altında kalmış, bir işçi heyelandan ölü olarak çıkarılırken; biri jeoloji mühendisi, biri maden mühendisi olmak üzere 9 maden emekçisi ise halen heyelan malzemesi altında bulunmaktadır.

Konuyla ilgili olarak, Elektrik Üretim AŞ (EÜAŞ) Genel Müdürü Halil Alış tarafından basına yapılan açıklamalardan; Park Holding'e danışmanlık hizmeti veren Alman firmasının (RE GmbH) yaptığı çalışmalar sonucunda işletmedeki genel şev açılarının 21° alınmasının başlangıçta önerildiği, danışmanlık hizmetinin devamında ise genel şev açılarının 16° ye düşürüldüğü anlaşılmaktadır.

Bölgede inceleme yapan yetkililer, kendilerine iletilen bilgilere göre Ocak işletmesinin genel şev açısının 14°-16° arasında olduğu, basamak şev açılarının 55°, basamak yüksekliklerinin ise 35 m olduğunu ifade etmişlerdir.

#### 4.1. öllolar Sahasındaki Gözlemler

öllolar sahasında, basamak Şev yüksekliklerinin batı Őevinin bazı bölümlerinde 35m den fazla olduğu, basamak açılarının 55° veya daha fazla olduğu (Şekil 2), basamak genişliklerinin dar bırakıldığı görölmüŐtür. Diğer taraftan, işletme sahasının hemen yanında Hurman çayı akmaktadır. Çay sürekli olarak yeraltısuyunu beslemekte ve işletme Şevlerinde su miktarı artmaktadır. Heyelana neden olan unsurlardan biri olan yeraltısuyunun drenajına yönelik kuyular bulunmaktadır. Ancak, işletmede çalışan işçiler, drenajı sağlayan kuyuların yeterli sayıda olmadığı ve sürekli çalıştırılmadığını iddia etmişlerdir. Ayrıca, gelişen heyelanın çok öncesinden Şev tepesinde ve basamaklar üzerinde gerilim çatlakları oluştuğu ve bu gerilim çatlaklarının sürekli olarak kül ile doldurulduğu da ifade edilmektedir.



Şekil 2. öllolar sahasındaki batı Şevindeki yüksek ve oldukça dik açılmış basamaklardan görünömler



Şekil 2. öllolar sahasındaki batı Şevindeki yüksek ve oldukça dik açılmış basamaklardan görünümler





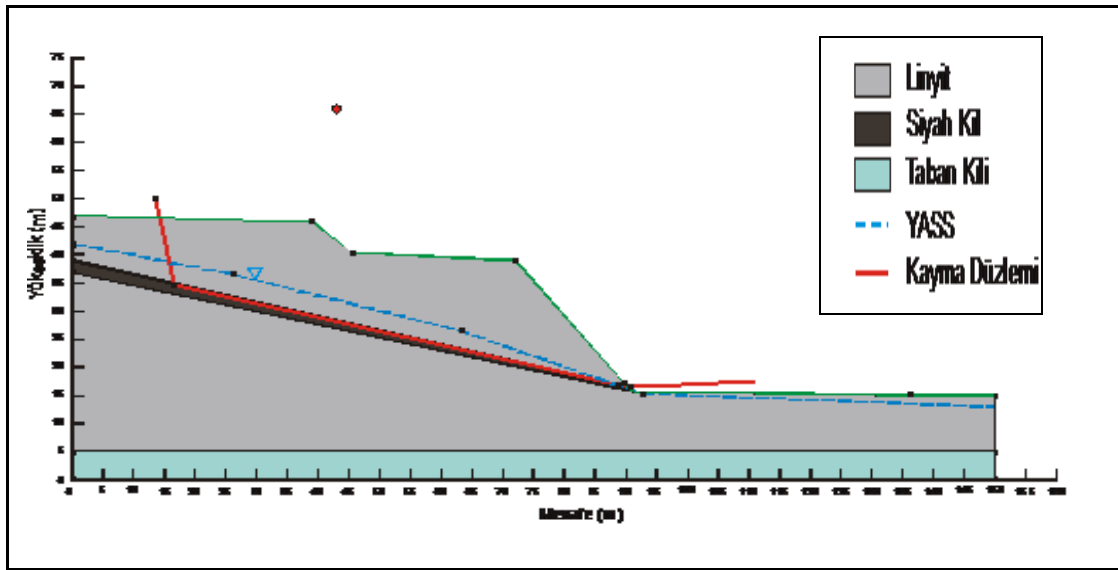


6 Şubat'ta meydana gelen heyelandan bir gün önce de batı şevinde oluşan gerilim çatlağının kül doldurularak kapatıldığı, ancak bir gün içinde dolguda 20 cm'yi aşan oturma (çökme) oluştuğu iddia edilmektedir. Bu kadar kısa bir süre içerisinde 20 cmlik çökme oluşmasının hareketin ne kadar hızlandığının ve kaymanın her an gerçekleşebileceğinin bir göstergesi olarak tarafımızdan yorumlanmaktadır. Yine işçiler tarafından, bazı çatlaklar üzerinde demir çubuklardan oluşturulan basit hareket izleme istasyonları kurulduğu ve hareket miktarlarının ölçüldüğü belirtilmiştir. Ancak, hareketin gözlenerek doğru yorumlamasının yapılamadığı düşünülmektedir.

Heyelanların meydana gelmemesi ve yeni faciaların yaşanmaması için sahanın jeolojik özelliklerinin irdelenerek tespitlerin yapılması önem taşımaktadır.

Afşin-Elbistan havzasındaki kömür horizonları içerisinde kömür tabakalarına paralel, yüksek plastisiteli (CH) çok zayıf dayanımlı kil bantları yer almaktadır. Bu kil bantlarının eğimleri, havza ortasında 0-2° arasında değişirken, havza kenarlarında ve havza içerisinde yer alan fayların yakınlarında, senklinal ve antiklinallerin olduğu kesimlerde 10°'ye kadar ulaşabilmektedir. Bu kil bantları zayıf yüzeyler yaratmakta ve eğim yönleri ocak içersine doğru olması durumunda çok büyük kayma riski yaratmaktadır. Ayrıca kömür horizonu içerisinde dike yakın süreksizliklerin varlığı da bilinmektedir.

Yukarıda sayılan tüm koşullar olumsuz anlamda Çöllolar Açık Ocak işletmesinde bir araya gelmiş ve 6 Şubat 2011 tarihinde batı şevinde, 10 Şubat 2011 tarihinde ise doğu şevinde heyelanlar gelişmiştir. 6 Şubat 2011 tarihinde meydana gelen heyelanın aktif-pasif kama türü kayma (iki veya daha fazla yüzey üzerinde gelişen kayma modeli) olduğu gözlemlenmiştir. Aktif-pasif kama türü kaymanın birinci yüzeyini kömür horizonu içerisindeki tabakalanmaya paralel gelişen çok zayıf dayanımlı siyah killer, ikinci yüzeyini ise (arka yüzeyini) süreksizlik oluşturmuştur. Bu tip kayma modellerinde hareket ilk önce makaslama dayanımı düşük alttaki birinci yüzeyde başlayıp, daha sonra linyit içerisindeki zayıf zondan (süreksizlik veya fay) kopup, öne doğru ilerleyerek hareketini tamamlamaktadır (Şekil3).



Şekil 3. Aktif-pasif bloklı kayma modeli ve Çöllolar sahasındaki ilk kaymanın görünümü

10 Şubat 2011’de doğu şevlerinde medyana gelen heyelanın modeli, yakından incelenemediği için tam olarak belirlenememiştir. Ancak, görgü tanığı işçiler tarafından; “önce ocağın en alt kotunda kömürlü seviyede büyük bir gürültüyle bir toz bulutunun kalktığı, hemen arkasından üst kesimin kaydığı” ifade edilmiştir.

Kayma 140 m yüksekliğindeki doğu şevinde tahminen 1100 m uzunluğunda 550 m. genişliğinde bir alanda gelişmiştir. 50 milyon metreküpten fazla miktardaki heyelan malzemesi çok geniş bir alana yayılmıştır. Şev tepesindeki kopma aynası hilal şeklindedir (Şekil 4). Heyelan malzemesinin çok geniş bir alana yayılması, tamamen parçalanması ve kopma aynasının hilal şeklinde olması heyelanın dairesel kayma modelinde geliştiğini düşündürse de, ifadelerde belirtildiği gibi ilk hareketin kömür tabanında olması (Kömür biriminin zayıf nitelikte de olsa kaya özelliği taşıması ve kaya içerisinde dairesel kayma gelişmeyeceği görüşüyle) bu olasılığın daha düşük olduğunun bir göstergesi olarak yorumlanmıştır. Büyük bir olasılıkla kömür horizonu içerisinde aktif-pasif kama türü kayma gelişmiş, hemen arkasından ön tarafının boşalması nedeniyle üstte yer alan, zemin özelliği taşıyan gıdya ve lehim biriminde dairesel kayma modelinde heyelan gelişmiştir. Heyelan sonrasında kayan malzeme ile kopma yüzeyi arasında büyük miktarda suyun birikmiş olduğu ve heyelan malzemesi içerisine inceleme yapıldığı tarihte halen su geldiği arama kurtarma ekipleri tarafından belirtilmiştir. Heyelan malzemesinin çok geniş bir alana yayılması, kayan malzemenin görünümü bünyesinde çok fazla miktarda su barındırdığı ve bu suyla birlikte hareket ettiğini göstermektedir. Sonuç olarak kömür horizonunda aktif-pasif kama modelinde başlayan kaymanın, zemin özelliği gösteren birimlerde dairesel kayma modelinde devam ettiği düşünülmektedir.



Şekil 4. Doğu şevindeki heyelandan ve kayan malzemedeki görünüm





## 5. SONUÇLAR

- Afşin-Elbistan sahasındaki Kömür işletmelerinde jeolojik istif, en üstte Pliyosen -Pliyostenen yaşlı gölssel çökellerle Kuvaterner yaşlı akarsu ve yamaç molozu ürünü olan litolojik birimler, Neojen yaşlı birimler ise alttan üste doğru; turkuvaz renkli taban kili, linyit horizonu, gıdya ve kireçtaşlarıdır.
- Afşin-Elbistan havzasındaki kömür horizonları içerisinde kömür tabakalarına paralel, yüksek plastisiteli çok zayıf dayanımlı kil bantları yer almaktadır. Bu kil bantları zayıf yüzeyler yaratmakta ve eğim yönleri ocak içersine doğru olması durumunda çok büyük kayma riski oluşturmaktadır. Ayrıca kömür horizonu içerisinde dike yakın süreksizliklerin varlığı da bilinmektedir.
- Çöllolar Açık Ocak işletmesinde; 6 Şubat 2011 tarihinde batı şevinde, 10 Şubat 2011 tarihinde ise doğu şevinde heyelanlar gelişmiştir. İlk heyelanda 1 işçi hayatını kaybederken, ikinci heyelanda 10 kişi kayan malzeme altında kalmıştır. Bir kişi heyelandan ölü olarak çıkarılırken, biri jeoloji mühendisi, biri maden mühendisi olmak üzere 9 maden emekçisi ise halen heyelan malzemesi altında bulunmaktadır.
- Park Holding'e işletme öncesinde danışmanlık hizmeti veren Alman firmasının (RE GmbH) yaptığı çalışmalar sonucunda işletmedeki genel şev açılarının önce 21° alınmasının uygun olacağı önerildiği, danışmanlık hizmetinin devamında ise genel şev açılarını 16° ye düşürüldüğü basına açıklanmıştır.
- Çöllolar sahasında, şev yüksekliklerinin bazı bölümlerde 35 m. den fazla olduğu, basamak açılarının 55° veya daha fazla olduğu, basamak genişliklerin dar bırakıldığı görülmüştür..
- İşletme sahasının hemen yanında Hurman çayı akmakta ve çay sürekli olarak yeraltısuyunu besleyerek işletme basamaklarında su miktarının artmasına neden olmaktadır. Diğer taraftan, yer altı suyunun drenajını sağlayan kuyuların yetersiz olduğu ve sürekli çalıştırılmadığı iddiaları da söz konusudur.
- Şev tepesinde ve basamaklar üzerinde heyelan öncesinde gerilim çatlakları olduğu ve bu gerilim çatlaklarının sürekli olarak kül ile doldurulduğu söylenmektedir.

- Heyelanın oluşması için gerekli tüm koşullar, Çöllolar Açık Ocak işletmesinde biraraya gelmiş ve 6 Şubat 2011 tarihinde batı şevinde, 10 Şubat 2011 tarihinde ise doğu şevinde heyelanlar gelişmiştir. 6 Şubat 2011 tarihinde meydana gelen heyelanın aktif-pasif kama türü kayma (iki veya daha fazla yüzey üzerinde gelişen kayma modeli) olduğu gözlemlenmiştir. Aktif-pasif kama türü kaymanın birinci yüzeyini kömür horizonu içerisindeki tabakalanmaya paralel gelişen çok zayıf dayanımlı siyah killer, ikinci yüzeyini ise (arka yüzeyini) süreksizlik oluşturmuştur.
- 10 Şubat 2011 tarihinde oluşan kayma 140 m yüksekliğindeki doğu şevinde tahminen 1150 m. uzunluğunda 550 m genişliğinde bir alanda gelişmiştir. 50 milyon metreküpten fazla miktardaki heyelan malzemesi çok geniş bir alana yayılmıştır. Şev tepesindeki kopma aynası hilal şeklindedir.
- Büyük bir olasılıkla kömür horizonu içerisinde aktif-pasif kama türü kayma gelişmiş, hemen arkasından ön tarafının boşalması nedeniyle üstte yer alan zemin özelliği taşıyan gıdya ve lehim biriminde dairesel kayma modelinde heyelan gelişmiştir. Heyelan malzemesinin çok geniş bir alana yayılması, kayan malzemenin görünümü bünyesinde çok fazla miktarda su barındırdığı ve bu suyla birlikte hareket ettiğini göstermektedir. Sonuç olarak kömür horizonunda aktif-pasif kama modelinde başlayan kayma, zemin özelliği gösteren birimlerde dairesel kayma modelinde devam ettiği düşünülmektedir.

## **SORULAR VE KUŞKULAR**

Çöllolar sahasında 2 işçinin ölümü, 9 kişinin heyelan malzemesi altında kalmasına neden olan heyelanları oluşturabilecek tüm koşulların bir araya gelmesi/getirilmesi ve önlemler konusunda ilgili olarak aşağıda belirtilen kuşkuların giderilmesi, sorulara yanıt bulunması gerekmektedir.

1. Park Holding'e danışmanlık hizmeti veren Alman firmasının (RE GmbH), yaptığı çalışmalar sonucunda işletmedeki genel şev açılarının 21° alınmasının uygun olacağını belirttiği, danışmanlık hizmetinin devamında ise genel şev açılarını 16° ye düşürüldüğü yetkili ağızlardan basına açıklanmıştır.

Firmanın ilk önce 21° olarak belirlediği genel şev açısı neden sonradan 16°'ye düşürülmüştür? İşletme basamak şev açıları 55°, basamak yükseklikleri ise 35 m olarak belirlenmiştir. Bu belirleme de hangi kriterler esas alınmıştır? Ocak dizayn raporlarının hazırlanması sırasında yeterli jeolojik ve jeoteknik çalışmalar yapılmış mıdır? Sonuç olarak açıklanan ciddi önemdeki bu konular Alman şirketi tarafından yapılan şev stabilitesi çalışmalarının yeterliliği ve işletme projesinin doğruluğu konusunda araştırılması gereken kuşklar yaratmıştır.

2. EÜAŞ tarafından işletilen ve aynı jeolojik özelliklere sahip Kışlaköy Açık Ocağında uygulanan şev açıları, basamak genişlik ve yükseklikleri ile Çöllolar Açık Ocağı arasında fark var mıdır?
3. Park Holding tarafından, RE GmbH tarafından belirlenen ocak dizayn planlarına uyulmuş mudur?
4. Ocağın çok yakınından akan Hurman çayının heyelana neden olan unsurlardan olan yeraltısuyunu beslememesi için ne gibi önlemler alınmıştır?
5. Yeraltısuyu drenaj kuyularının yeterliliği ve düzenli çalıştırılmadığı iddiaları araştırılmalıdır? Pompajlarla drene edilen suların ortamdaki uzaklaştırılması hangi yöntemle ve nereye yapılmaktadır? Bu suların yeniden yeraltısuyunu beslemeyecek ve heyelan için risk unsuru oluşturmayacak şekilde tahliyesi yapılmakta mıdır?
6. Heyelanın meydana gelmesinin göstergesi olan gerilim çatlaklarının oluşumu ilk heyelan öncesinde saptanmış mıdır? Eğer çatlaklar söz konusuysa bunların doldurulması işlemi yapılmış mıdır ve bu yeterli bir önlem olarak görülmüş müdür?
7. Gerilim çatlaklarının hareket izlemeleri yapılmış mıdır? Yapıldıysa gözlemler nasıl değerlendirilmiştir?
8. 6 Şubat tarihinde oluşan birinci kayma sonrasında Ocak yetkilileri tarafından bir değerlendirme yapılmış mıdır? Kayma ve şevlerin stabil (duraylı) duruma gelip gelmediği irdelenmiş midir?



9. 6 Şubat tarihinde oluşan kayma sonrasında, bir işçinin hayatını kaybetmesine rağmen ocakta çalışmalara devam edilmesinin gerekçesi nedir? Üretime devam etmek için yol mu yapılıyordu yoksa oluşan heyelanla ilgili çalışmalar mı gerçekleştiriliyordu?
10. 6 Şubat tarihinde oluşan kayma sonrasında, ocağın diğer şevlerinde kontrol yapılmış mıdır? Bu kontroller sırasında ikinci heyelanın olduğu doğu şevinde gerilim çatlakları gözlemlenmiş midir? Bu gerilim çatlakları ile ilgili ne gibi çalışmalar yapılmıştır? Eğer işçilerin belirttiği gibi çatlakların gözlenmesine rağmen çalışmaya neden devam edilmiştir?
11. Çöllolar kömür ocağının işletilmesinin uzman kamu kuruluşu olan TKİ den alınarak özelleştirme amacıyla önce EÜAŞ'a sonra da işletilmek üzere 25 yıllığına Park Holding'e devredilmesi sonucu yaşanan özelleştirme ve taşeronlaştırmanın yaşanan faciadaki etkisi nedir? (araştırılacak mıdır?)
12. Çöllolar kömür ocağının işletilmesi ihalesini 2007 yılında alan Park Holding'in en kısa sürede üretime geçip, fazla üretim yaparak prim vb. teşviklerden yararlandığı söz konusu mudur? Ve Bu durum proje aşamasından başlayarak, işletme süreçlerinde iş güvenliği ve işçi sağlığı açısından bir ihmale neden olmuş mudur?
13. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından gerekli denetimler yapılmış mıdır?

Heyelanın nedenlerini de içinde barındıran bu sorulara cevap verilerek, yeni faciaların yaşanmasının önüne geçilmelidir.

## **ÖNERİLER**

Maden kazalarının meydana gelmesinin nedenlerinin sadece teknik olarak değerlendirilemeyecek çok boyutlu bir konu olduğu ve diğer önemli nedenlerin basın açıklamasında ele alınacağı bilinerek bu bölümde sadece teknik önerilere yer verilmiştir.

Madencilik faaliyetlerindeki tüm süreçlerde yerbilimleri alanındaki mühendislik disiplinlerinin bilimsel teknik ve uygulama birikimleri çalışmaların tüm aşamasında hayata geçirilmelidir.

Maden işletme projesinin hazırlanması aşamasından başlamak üzere projenin uygulanması ve işletme süresince karşılaşılabilecek fay, kırık ve çatlakların tespit edilmesi, jeolojik birimlerin davranışları ve dayanım parametrelerinin belirlenmesi çalışmaları, üretimin yönlendirilmesinin yanı sıra can ve ekonomik kayıplara yol açabilen kazaların ortaya çıkmasına neden olacak önemli jeolojik risk belirleme çalışmalarıdır. Açık işletmelerde jeolojik birimlerin özellikleri ve yapısal elemanlar dikkate alınmadan belirlenen şev açıları ve basamak yükseklik ve genişliklerinin neden olduğu ciddi heyelanlar olarak ortaya çıkarken, kapalı işletmelerde blok düşmesi, yıkılma, tavan çökmesi, yanlış tahkimat olarak karşımıza çıkmaktadır. Sonuç olarak, jeolojik yapı ve kayaçların özellikleri dikkate alınmayan işletmelerde can kayıplarının yanı sıra üretim ve diğer ekonomik kayıplar da söz konusu olmaktadır.

Son olarak meydana gelen Çöllolar Açık Ocağındaki heyelan için de geçerli olan;

Açık işletmelerde şevlerin duraylılığı genel olarak

- Şev geometrilerine (Şev açısı ve şev yüksekliğine)
- Jeolojik koşullara (şevleri oluşturan birimlerin dayanım parametreleri, birim hacim ağırlıkları, tabaka/süreksizliklerin konumun, şev geometrisinin yapısal süreksizliklerle ilişkisine)
- Yeraltısuyunun varlığına bağlıdır.

Bu bilinen hareketle; maden işletmelerinde kazısı yapılan jeolojik birimlerin fiziksel ve mekanik davranışlarının incelenip, işletme şev dizaynlarının bu birimlerin jeoteknik özelliklerinin de dikkate alınarak hazırlanması büyük önem taşımaktadır. Böyle bir uygulama neticesinde güvenlik ile ekonomiklik arasındaki optimum nokta belirlenerek bu yönüyle işçi sağlığı ve iş güvenliği sağlanarak güvenli bir işletmecilik yapılması mümkün olmaktadır.

Bu kapsamı ayrıntılandırarak olursak,

Kapsamlı bir jeolojik jeoteknik çalışma yapılmadan ve kayma modeli doğru belirlenmeden projelendirilen açık ocaklarda yanlış kayma modeli seçilmiş olması halinde heyelana neden olabilecek bazı unsurların göz ardı edilmesi söz konusu olabilmekte ve buna bağlı yapılacak projelendirme sonucunda da, şev yükseklikleri ve şev açıları doğru belirlenmeyerek dik açılan işletme basamaklarında farklı modellerde kaymalar meydana gelebilmektedir.

Bu olumsuzlukların önüne geçilmesi için açık ocak işletmelerinde şev stabilitesine yönelik olarak;

- Ocak alanının jeolojik-jeoteknik etürleri ayrıntılı bir şekilde yapılmalıdır.
- Heyelanlara neden olacak unsurlardan biri olan jeolojik birimler içerisinde yer alan fay, çatlak, tabaka düzlemi vb. süreksizliklerin konumları belirlenmelidir.
- Yeterli sayıda sondaj açılarak alınan numuneler üzerinde gerekli deneyler yapılarak her jeolojik birimin dayanım parametreleri belirlenmelidir.
- Arazi gözlemleri ve sondaj çalışmaları sırasında zayıf zonların varlığı araştırılmalı, bu zonların mühendislik özellikleri ve dayanım parametreleri ortaya konulmalıdır.
- Açılan sondajlarla yeraltısuyu seviyeleri tespit edilmelidir.
- Süreksizliklerin dayanım parametreleri belirlenmelidir
- Hidrojeolojik çalışmalar yapılarak, işletmeye etki edecek yüzey sularının (dere, çay vb) yeraltısuyunu besleme durumları araştırılmalıdır.
- Yapılan tüm çalışmaların birlikte değerlendirilmesiyle, en kritik olan heyelan modeline göre basamak şev dizaynları (şev açıları, basamak yükseklikleri ve basamak genişlikleri) hesaplanmalıdır.
- Tüm bu verilerin de dikkate alınmasıyla oluşturulacak işletme projesine uygun faaliyetlerin yürütülmesi her aşamada gerekli kılınmalı, işletme çalışmaları süresince ortaya çıkan belirtiler sürekli izlenmelidir.

Sonuç olarak, iş cinayetlerine dönüşen maden facialarının yaşanmasının kader olmadığını belirtiyor ve insanı merkezine alan politikalara, jeoloji bilim ve mühendisliğine, gerekli önemin verilmesi halinde jeolojik tehlike ve risklerin engellenmesinin mümkün olduğunu ifade ediyoruz..

**TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası**  
**Afşin Elbistan Açık Ocağı Heyelanları İnceleme Komisyonu**