

ZONGULDAK TAŞKÖMÜRÜ HAVZASINDA TASMANDAN KAYNAKLANAN SORUNLAR

Şenol KUŞÇU
Hakan AKÇIN



Özet

Yeraltı maden üretiminden kaynaklanan zemin hareketleri madencilik tasmanı olarak adlandırılmaktadır. Bu hareketler, maden üretim bölgelerindeki yapılarda zararlara ve zeminin doğal durumunun bozulması sonucu; yerleşim, kentleşme ve mülkiyet konularında çeşitli sorunlara neden olmaktadır. Yeraltı kömür madenciliğinin ve madencilik tasmanının yaygın olduğu ülkelerde, tasmandan kaynaklanan sorunların azaltılması amacıyla "Tasman Mühendisliği" veya "Madencilik Zararları" adıyla yeni bir bilim dalı ortaya çıkmıştır. Zonguldak Havzasının çok farklı doğal yapısı; ve madencilik koşulları, ekonomik ve sosyal özellikleri nedeniyle havzadaki tasman sorunların önlenmesinde ve azaltılmasında bu konudaki mevcut bilgi ve teknoloji-den yararlanılması, yeterince mümkün olmamaktadır. Yazıda, madencilik tasmanının Zonguldak Havzasındaki boyutları bu konudaki düzenlemelerin tarihi gelişimi ve neden olduğu sorunların azaltılması için alınabilecek önlemlere yer verilmektedir.

1. Giriş

Madencilik faaliyetleriyle, doğada, yüzmilyonlarca yıl zarfında oluşarak günümüze ulaşmış, cevher adını verdiğimiz değerli maddeler, zemin katmanları arasından kazılarak çıkarılmakta ve insanlığın yararına sunulmaktadır. Ancak, bu faaliyetler esnasında ve sonucunda çeşitli çevresel, sosyal ve ekonomik sorunlar ortaya çıkmaktadır. Kömür işletme bölgelerindeki tasman sorunları da yeraltı madenciliğinden kaynaklanan bir madencilik sorunu olmaktadır.

Tasman, kelime olarak, çeşitli nedenlerle yeryüzünde, zamanla meydana gelen zemin alçalmalarını ifade eder. Bu alçalmalar madencilik faaliyetlerinden kaynaklanmakta ise, "madencilik tasmanı" olarak adlandırılır. Özellikle yeraltı kömür madenciliğinde, kömür damarlarının işletilmesi ile, zemin içinde büyük boşluklar oluşmaktadır. Oluşun bu boşlukları saran katmanların kendini tutamaz hale gelmesiyle başlayan düşey ve yatay deplasmanların, zemin içinden daha üst katmanlara doğru, bir dalga hareketi halinde devam ederek yeryüzüne ulaşması sonucu yerüstü tasman etkisi ortaya çıkar (Şekil 1).

Bu oluşumun, ocak boşluğundan itibaren, etkilediği zemin içi katmanların ve yeryüzeyinin doğal seviyesi, eğimi, eğriliği ve morfolojisi değişir. Bu değişimlerin %70-80'i üretim esnasında, geri kalanı ise üretimden sonraki 1-2 yıl içinde veya daha uzun sürede gerçekleşir.

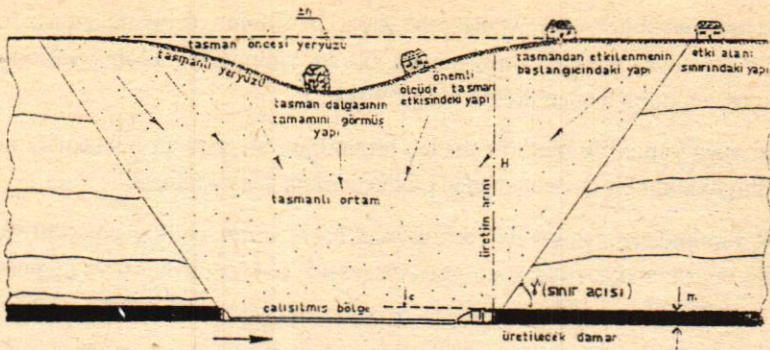
Ortaya çıkacak tasman etkisi, üretim (pano) boşluğunun geometrisine, boşluk üstü katmanların jeolojik yapısına, üretim yöntemine ve daha bir takım faktörlere bağlı olmaktadır. Göçertmenli uzunayak üretim yönteminde meydana gelebilecek en büyük düşey deplasman (çökme), çalışılan damar kalınlığının %80-90' ı; yatay deplasman ise çökmenin %30-40' ı dolayında gerçekleşebilmektedir. Yine bu üretim yönteminde, ortaya çıkacak tasmanın hacim olarak değeri de, en çok, boşluk hacminin %70-80' i oranında olabilmektedir.

Tasman, ortaya çıktığı bölgelerde;

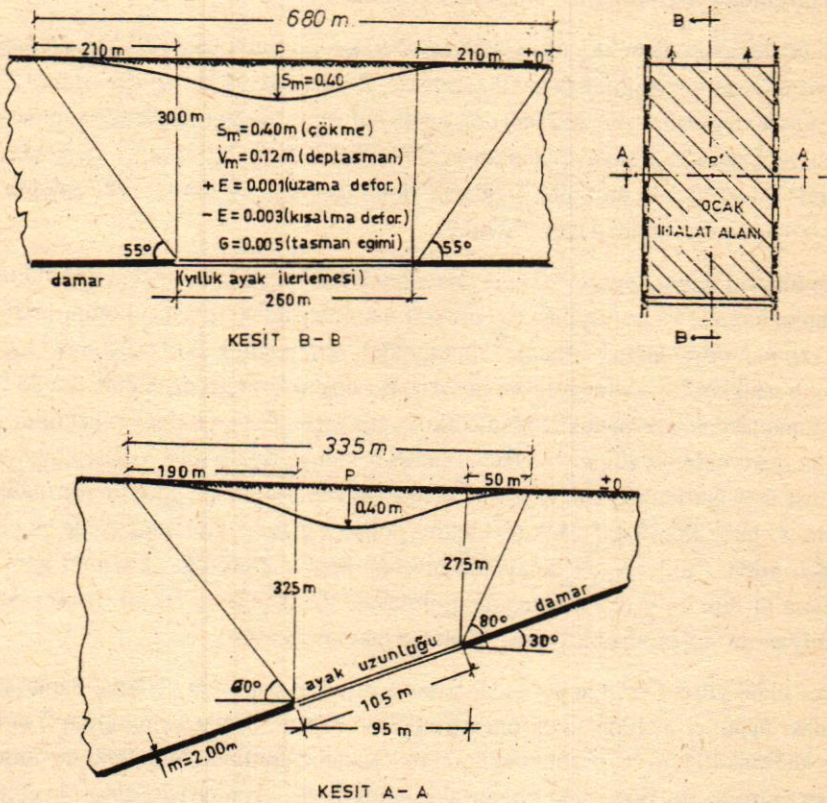
- Binalarda, yol, su, kanalizasyon, enerji ve haberleşme tesislerinde; kuyu, galeri, tünel gibi yeraltı yapılarında hasarların ve zararların ortaya çıkması,
- Yeraltı ve yerüstü doğal su dengesinin ve drenaj düzeninin bozulması, erozyon, kaya düşmesi ve heyelan gibi oluşumlar veya bu oluşumların artması,
- Kadastro ve haritacılık ile ilgili diğer hizmetlerin güç yapılır hale gelmesi; mülkiyet ve arazi kullanımı ile ilgili çeşitli sorunların ortaya çıkması,

gibi çeşitli teknik, ekonomik ve sosyal içerikli problemlere neden olmaktadır.

Günümüzde yeraltı kömür madenciliğinin ve bu madencilikten kaynaklanan tasman sorunlarının yoğun olduğu ülkelerde bu sorunların azaltılması ve uygulanabilir çözümler üretilmesi amacı ile maden haritacılarının önemli işlevlerinin bulunduğu



Şekil 1. Madencilik Tasmanı



Şekil 3. Taşkömür Havzasında Panoların Yıllık İlerleme Ve Tasman Etki Alanı Boyutları (Ölçeksiz).

"Tasman Mühendisliği" veya "Madencilik Zararları Bilimi" olarak adlandırılan yeni bir bilim dalı ortaya çıkmıştır. Bu konudaki mevcut bilim ve teknoloji sayesinde, koşulların uygun olduğu maden üretim bölgelerinde;

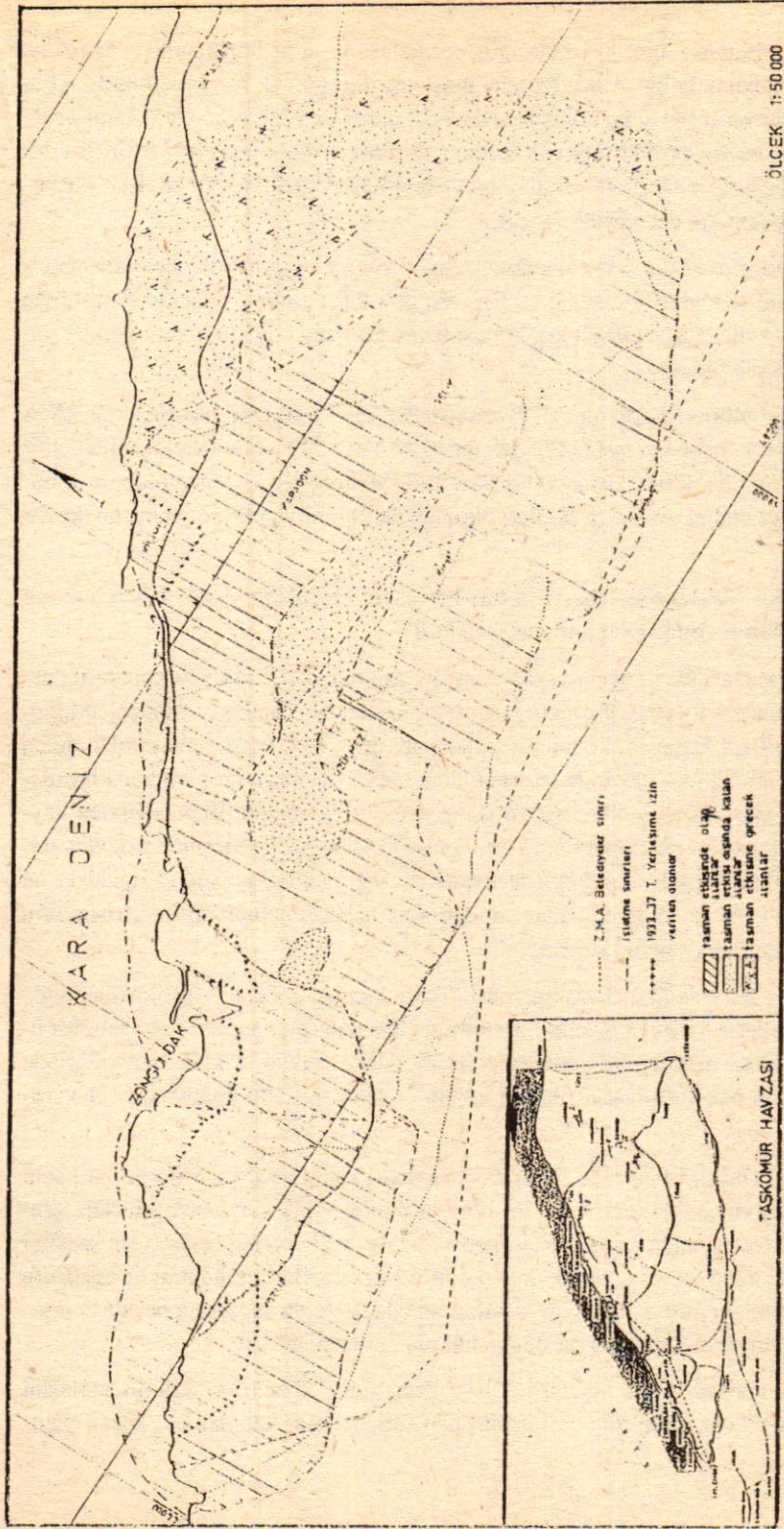
- Yapılan veya yapılacak olan bir maden üretiminin, bir yerüstü noktasında ne zaman, ne büyüklükte bir tasmana neden olabileceğinin hesaplanması,
- Mevcut yapılarda ortaya çıkabilecek tasman hasarlarının azaltılması; yeni yapılacak yapıların tasmandan en az zarar görecektir şekilde projelendirilmesi ve uygulanması,
- Ortaya çıkacak tasman etkilerinin istenilen bir değerin altında tutulması,
- Üretim bölgeleri üzerindeki şehircilik ve arazi kullanım faaliyetlerinin madencilik ile uyumlu olarak yürütülmesi, mümkün olabilmektedir.

2. Zonguldak Metropolitan Alanında Tasman

Batıda Değirmenağzı, Doğuda Çatalağzı Dereleri arasında kalan 20 km uzunluğunda ve 3-4 km genişliğindeki sahil şeridinde, Zonguldak Metropolitan Alanı (ZMA) oluşturan ve günümüzde 300 000 dolayında nüfusun yaşadığı Kozlu, Zonguldak, Kilibi ve Çatalağzı Belediye alanları yer almaktadır. Bu bölgede, aynı zamanda Taşkömür Havzasındaki üretimin % 80'inin yapıldığı Kozlu, Üzülmüş, ve Karadon üretim bölgeleri de yer almaktadır (Şekil 2).

Elde mevcut bilgilere göre, 70 km² dolayındaki bu bölgenin 0 - 600 m derinlikleri arasında, bugüne kadar yapılan 300 milyon ton dolayındaki tuvenan kömür üretimi için (kömür yoğunluğu 1.5 ton/m³ alındığında), zemin içinde 200 milyon m³ hacimli ocak boşluklarının açılmış olması gerekir. Bu boşlukların geçen zaman içinde % 80 oranında tasmana dönüştüğü kabul edilirse, adı geçen üretim bölgeleri üzerinde 2.5 - 3.0 m dolayında bir çökmeye neden olması beklenir. Kozlu gibi, yıllarca aynı sahada, üst üste istiflenmiş çok sayıda kömür damarlarının çalışıldığı üretim bölgelerinde ise bu miktarın 4.0 - 5.0 m'yi bulmuş olması gerekir. Günümüzde de bu bölgelerden yılda 7 milyon ton dolayında tuvenan kömür üretildiği ve bunun için de 5 milyon m³ lük bir üretim boşluğunun oluşacağı düşünülürse, her yıl (hacim olarak) 4 milyon m³ dolayında bir tasmanın ortaya çıkması gerekir.

Yukarıdaki yıllık üretimin 90 kadar panoda (ayakta) yapıldığı ve Kılıç damarlar dışındaki panolarda ortalama üretim derinliğinin 300 m, damar kalınlığının 2 m pano genişliğinin 105 m, bu panolardaki günlük ortalama üretim hızının 0.80 m, damar eğimlerinin de 30° dolayında olduğu düşünülürse, bu geometriye sahip bir üretimin (Britanya-İngiltere Tasman Elkitabı /7/ye göre), en fazla; 40 cm düşey yer değiştirme (çökmeye); 1-3 mm/m yatay birim şekil değiştirmeye (deformasyona); 5 mm/m tasman eğimine neden olması beklenir (şekil 3).



Şekil 2. Tasikömrü Havzasına ait Kozlu, Üzülmüş, Karadeniz Üretim Bölgeleri ve ZMA Sınırları; tasman etki alanları

Sözkonusu ortalama üretim derinliğinde, açılan üretim boşluğunun, zamanla, 400x400 m dolayında bir alan boyutuna ulaşması durumunda ise, bu etkilerin; çökmede, 160 cm'ye; birim şekil değiştirmede 4-12 mm/m'ler den geçerek 2-3 mm/m'de sonlanan bir değere ve 18 mm/m'lik tasman eğimine neden olması beklenir. Bu değerler ise, her türlü yerüstü ve yeraltı yapı ve tesislerinde çok önemli hasarlar oluşturabilecek büyüklükte tasman etkileridir.

Bir bölgenin farklı kotlarında çalışılan bir kaç damarın birbirine eklenen tasman etkileri ve kalın damarların tasman etkileri ise çok daha şiddetli olacağından, böyle bölgelerde, ne mevcut yapıların korunması ne de tasmana dayanıklı yeni yapılar yapılması mümkün olmaz.

Türkiye Taşkömürleri Kurumu (TTK) tarafından 1987 tarihinde hazırlanarak ZMA belediyelerine gönderilen tasman haritasında ZMA'nın % 40'ının halen tasman etkisinde; % 40'ının da ileride tasman etkisinde kalacak bölgeler üzerinde olduğu ve bugünkü mevcut yoğun yerleşme alanları altından da üretim yapılacağı anlaşılmaktadır (Şekil 2).

3. Zonguldak Taşkömür Havzasında Yerleşme, Kentleşme ve Taşınmazmal Mülkiyeti Konusundaki Sorunların Gelişimi

Zonguldak Havzasında yerleşim, kentleşme ve taşınmazmal mülkiyeti konularındaki sorunların, madencilik başlangıcından günümüze kadar olan gelişimi incelendiğinde; 1950'li yıllara kadar bu konudaki sorunların, daha çok, bölgeye dışarıdan gelen nüfusun üretim alanları üzerinde izinsiz olarak yaptıkları inşaatların ve arazi işgallerinin üretim çalışmalarını engellemesinden veya ileride engelleyebileceğinden kaynaklandığı; daha sonraki dönemlerde ise, konunun sağlıklı kentleşme ve devlet arazilerinin kişilerce işgali açısından da önem kazandığı görülmektedir. Havzada bu konu ile ilgili olarak, bugüne kadar yapılan önemli düzenlemelerin ve girişimlerin başlıcaları aşağıdaki şekilde sıralanabilir :

- 1867 tarihli Dilaver Paşa Nizamnamesi (Teamülname) : Üretim alanları üzerinde yapılan inşaatların ve arazi işgallerinin üretim çalışmalarını engeller hale gelmesi üzerine ülkemizde madencilik alanındaki bu ilk düzenlemede "kömür mevkiilerinde inşaa olunacak her türlü inşaat ruhsata tabidir" maddesi ile bu konuya da yer verilmiştir.

- 1910 tarihli Havza-i Fahmiye (Teskere-i Samiye) kararnamesi : 1986 yılına kadar geçerliliğini koruyan bu kararname ile 1867 tarihinde belirlenen havza sınırları içinde özel mülkiyet dondurulmuş; bu tarihten sonra, ne yolla olursa olsun, yeni araziler üzerinde özel mülkiyet tesisi yasaklanarak tüm kamu arazilerinin hüküm ve tasarrufu havza idaresine verilmiştir. Yine aynı kararnamede havzada yapılacak her türlü inşaatın havza idaresinin iznine bağlı olduğu hükmü getirilmiştir.

- Yapılaşma için yerleşme arazisi tahsisi : Zonguldak, Kozlu ve Kilimli yerleşim bölgelerinde ortaya çıkan yeni yerleşim alanı ihtiyaçlarını karşılamak, kaçak yapı-

laşmayı önlemek amacı ile bu yerleşim bölgelerinde madencilik açısından inşaat yapılmasında sakınca olmadığı düşünülen toplam 516 hertarlık alanın sınırları haritalar üzerinde belirlenerek, 1933 - 1934 ve 1937 yıllarında havza idaresi ile ilgili belediyeler arasında protokola bağlanmıştır (Şekil 2). Kömür işletmeleri idaresi belirlenen bu sınırlar içinde maden üretimi yapmayarak; belediyeler de bu sahalar dışında havza idaresinin izni olmadan inşaat ruhsatı vermeyerek sözkonusu protokola 1976 tarihli ZMA imar planı hazırlanana kadar uymuşlardır (ancak halen birer yoğun yerleşme alanı durumundaki bu bölgelerin altında daha sonra yapılan etütlerle varlığı belirlenen zengin rezervlerin alınıp alınmayacağı hususu ZMA ve Taşkömür Havzasının geleceği bakımından karar verilmesi gereken önemli bir konu olmaktadır).

- 1939 tarih ve esas 1236 nolu Şurayı Devlet (Danıştay kararı) : Bu kararda belediye bölgelerinde inşaatlara ruhsat verme yetkisinin belediyelere ait olduğu; Havzada, belediyelerin tapulu arazilere yapı izni verirken Havza İdaresinin görüşünü almasını; bu görüşün olumsuz olması durumunda söz konusu arazinin Havza İdaresi tarafından kamulaştırılmasının gerektiği ifade edilmiştir. Bu karardan sonra, ileride sakıncalı olacak alanlarda Havza İdaresinden tazminat talep edilmemesi koşulu ile şartlı ve süreli inşaat izni verilmesi uygulaması ortaya çıkmıştır.

- 1950 tarihli Zonguldak İmar Yönetmeliği : Bu yönetmeliğin 71. maddesinde üretim alanları üzerinde yapılacak inşaatların "tek katlı hımiş inşaat" türünde yapılması öngörülmüş, ancak madde 1967 tarihli yönetmelikte yer almamıştır.

- 1970 tarihli ZMA imar planı ve ekleri : Kozlu - Zonguldak - Kilimli ve Çatalağzı belediye bölgelerini kapsayan ve tamamına yakın bölümü üretim alanları üzerinde yer alan 7200 hektarlık alandaki 1975 - 1995 yılları arası muhtemel madencilik faaliyetleri ve tasman etkileri bir takvime ve haritaya bağlanarak imar planı yapımcılarına teslim edilmiştir. Bu harita ve takvim gözönünde bulundurularak da söz konusu bölgenin 1/5000 ölçekli nazım imar planı ve "Yapı Sistemleri" başlıklı eki hazırlanmıştır.

- 5.6.1986 tarih ve 3300 sayılı yasa : Bu yasa ile de 1910 tarihli Havza-i Fahmiye kararnamesi yürürlükten kaldırılmakta ve Taşkömür Havzası dahilinde taşınmaz malların yapılacak madencilik faaliyetlerinden zarar görmesi durumunda kömür işletmeleri idaresinden bir hak ve tazminat talep etmeksizin yeni araziler için özel mülkiyet tesisine imkan sağlanmaktadır.

Yukarıda değinilen bu düzenlemelere ve kararlara, orman alanları ile ilgili kısıtlamalara rağmen üretim alanları üzerinden tapulu ve tapusuz arazilerdeki kaçak ve izinsiz yapılaşma, kamu arazisi işgalleri hiç bir dönemde önlenememiş; ZMA'da sağlıklı ve madencilikle uyumlu düzenli bir şehirleşme sağlanamamıştır.

4. Tasman oluşumunun Kadastro ve Haritacılık Hizmetleri Üzerindeki Olumsuz Etkileri

Madencilik tasmanı, arazinin yüzey şeklinin ve doğal seviyesinin; dolayısıyla da ta-

şınmazmalların sınırlarının yatay ve düşey konumlarının değişmesine ve değer kaybına uğramasına neden olmaktadır. Bu durum taşınmazmal maliklerinin mülkiyet haklarına zarar verdiğinden bu zararların maden işleticileri tarafından karşılanması; bunun için yasal ve idari düzenlemelerin yapılması zorunlu olmaktadır.

Tasman sorunlarının yoğun olduğu ülkelerde, bu konuda yapılan düzenlemelerde maden işleticilerinin, genel ve mahalli idarelerin, taşınmazmal maliklerinin görev hak ve sorumlulukları belirlenmekte; gerektiğinde mülkiyet ve arazi kullanım faaliyetlerine getirilebilecek kısıtlamalar yer almaktadır.

Diğer yandan tasman kadastro ve haritacılık alanındaki diğer hizmetlerin yürütülmesinde önemli işlevleri olan nirengi, poligon ve röper noktaları gibi zemin tesislerinin sabitliklerini de bozduğundan bu hizmetlerin yapılmasını güçleştirmekte zaman ve ekonomik kayıplara, anlaşmazlıklara neden olmaktadır.

Zonguldak Taşkömür Havzasında arazinin topografik ve jeolojik yapısının, iklimin heyalan ve kayan düşmesi gibi oluşumlara elverişli oluşu, yukarıda sıralanan sorunları daha da artırmaktadır. Halen üretim bölgeleri üzerindeki ve civarlarındaki bu tür tesislerin büyük bir bölümü yararlanılmaz ve güvenilmez durumdadır. Sabitliklerinin kontrolü ve yenilenmeleri ise, yine bölgenin özelliği nedeniyle, hem zor hemde tekrar bozulma durumundadır.

5. Tasman Mühendisliği Olanaklarının Zonguldak Havzasında Uygulanabilirliği

Günümüzde tasman mühendisliği ile ilgili bilgi birikimi ve teknoloji genelde, arızasız, jeolojik ve topografik yapının düz veya az eğimli damarların olduğu; mekanize madencilğin uygulandığı Avrupa ve Kuzey Amerika'daki kömür havzalarından sağlanan bilgi ve deneyimlere dayanmakta; tasman sorunlarına da, buraların koşullarına ve özelliklerine uygun çözümler önerilmektedir.

Zonguldak Havzası gibi yeterli bilgi birikiminin olmadığı doğal koşulların ve madencilğin, ekonomik ve sosyal özelliklerin yapılaşma ve arazi kullanım faaliyetlerinin çok farklı olduğu bölgelerde ve ülkelerde bu alandaki mevcut bilgi ve teknoloji-den yararlanılması yeterince mümkün olmamaktadır. Bu nedenle taşkömür havzasında tasmandan kaynaklanan sorunların çözümü ve azaltılması için :

- Üretim bölgelerinin doğal özelliklerine ve madencilik koşullarına ve uygun tasman hesaplama yöntemi geliştirilemediğinden tasman ve hasar tahminlerinin yapılması, önlemlerin uygulanması mümkün olamamaktadır.
- Dolgulu (rambleli) üretim yöntemi halen havzada yaygın olarak uygulanmakta olan göçertmeli yöntem nazaran % 70'e varan oranlarda maliyet artışına neden olduğundan sadece tasman kontrolü ve tasman hasarlarını önlemek amacı için bu yöntemin yaygın olarak uygulanması mümkün görülmemektedir.
- Üretime elverişli rezervlerin sınırlı; bu rezervlere ulaşmanın zor ve pahalı oluşu

nedeni ile yine sadece tasman kontrolü ve tasman zararlarını azaltmak için, kısmi üretim yöntemi uygulayarak ulaşılmış rezervlerin % 50'ye varan oranlarda yerinde bırakılması da uygulanabilir bir önlem olarak görülmemektedir.

- Tabakalaşmanın ve damarların düzgün olmayışı, jeolojik belirsizliklerin fazla oluşu, pano planlamalarını ve harmonik üretim yöntemi uygulanmasını, bu yolla tasman kontrolü sağlanmasına imkan vermemektedir.

- Tasmana dayanıklı kalıcı yapıların bilinen klasik yapılara nazaran daha pahalı oluşu ve bölgelerde yapılmakta olan alt alta çalışmaların birbirlerine eklenen tasman etkilerine karşı yapılacak yeni yapıların tasmana dayanıklı olarak yapılması da ekonomik görülmemektedir.

- Yine havzada ve ZMA'da yukarıda değinilen bölgesel özellikler ve dünya koşullarından kaynaklanan güçlükler nedeni ile (1976 tarihli ZMA imar planı uygulamasında karşılaşıldığı gibi), uzun vadeli üretim ve üretim alanı planlamalarının yapılması; şehircilik hizmetlerinin madencilik faaliyetleri ile uyumlu olarak yürütülmesi çok zor olmaktadır.

6. Sonuçlar ve Öneriler

Taşkömür havzasında, konuyla ilgili olarak, bugüne kadar yapılan düzenlemelerin, alınan kararların, genellikle yasaklayıcı ve kısıtlayıcı niteliklerde oluşu; ilgili kuruluşlar arasında önlemler alma ve uygulama açısından yeterli koordinasyonun olmayışı ve aşırı nüfus artışı, ZMA'da tasman ve madencilikten kaynaklanan sorunların artmasına neden olmuştur. Diğer yandan yine bu bölgede üretim, yerleşme ve madenciliğin içiçe oluşu; Havza-i Fahmiye Karamamesi ve orman alanı kısıtlamaları, topografik yapının elverişsiz oluşu nedeniyle yasal yerleşme alanları sağlanamayışı da sorunların artmasında etkili olmuştur.

Yukarıda sıralanan tüm faktörler ve olumsuzluklar gözönünde bulundurulduğunda Zonguldak kömür havzasında ve ZMA'da, tasmanın neden olduğu sorunların azaltılmasına yönelik olarak alınabilecek önlemler aşağıdaki şekilde özetlenebilir :

- Havzada kısa veya uzun dönemde altında üretim yapılacak veya yapılmayacak yerleşime bırakılacak rezervli ve rezervsiz bölgeler belirlenmeli, üretim yapılacak alanlarda yapılaşmaya, yerleşime bırakılan alanlarda da üretim faaliyetlerine izin verilmemelidir.

- Ilıksu, Filyos, Gökgöl vadileri gibi, bugünkü yoğun üretim ve yerleşim alanlarına yakın bölgelerde, yeni yerleşme alanları oluşturularak imarlı özel yerleşime açılmalı ve buralara gidiş teşvik edilmelidir.

- Üniversite, okul, hastane gibi yerleşimi yönlendirici toplumsal fonksiyonu olan yapı ve tesislerin, çekici sosyal ünitelerin yerleri, zamanla, bir plan dahilinde, yukarıda sözü edilen yeni bölgelere kaydırılmalıdır.

- Madenciliğin havzada neden olduğu tasman zararlarının karşılanmasında, yeni yer-

leşim alanları oluşturulmasında ve madencilikten kaynaklanan diğer çevresel sorunların çözümünde yararlanılmak üzere "Tasman ve Çevre Fonu" adıyla bir fon oluşturulmalı, bu fona kömür satışlarından, genel ve idare bütçe olanaklarından kaynak sağlanmalıdır.

- İleride tasman etkisine girecek rezervli bölgeler üzerindeki mevcut yapılar için tasman hasarlarına karşı, sigorta sistemi getirilmeli, sigorta primlerinin bir bölümü oluşturulacak fon olanaklarından karşılanmalıdır.

- Altında üretime elverişli rezervler bulunan ve halen ileride üretime açılması zorunlu olan bölgeler halka duyurulmalı, buralarda inşaat yapılmaması konusunda kamuoyu desteği sağlanmalıdır.

- Halen tasman etkisinde olan veya yakın gelecekte tasman etkisinde kalacak bölgelerde, tasmandan fazla etkilenmeyecek; yapımı ve onarımı kolay, geçici nitelikte, hafif yapılar yapılmasına izin verilmelidir.

- Taşkömür havzasında madencilik ile mülkiyet, yerleşme ve kentleşme arasındaki ilişkiler, ilgili tarafların görev, sorumluluk ve hakları, bölgeye uygun bir kanun veya yönetmelik ile düzenlenmeli; konu ile ilgili kuruluşlar arasında koordinasyon sağlanmasında yetkili bir birim oluşturulmalıdır.

- Bölgede, madencilikten başka ekonomik faaliyet alanları yaratılacak halkın ekonomik durumu iyileştirilmeli; madencilik tek istihdam alanı olmaktan çıkarılmalıdır.

BAŞKAN- Teşekkür ederiz. Ben, Sayın Doçent Doktor Sayın Kuşçu'ya teşekkür ediyorum. Şimdi sonraki konuşmacı Sayın Özhan Aysev'i davet ediyorum. Programa göre bildirisi "Kentsel Teknik Altyapı Haritacılığı"dır.

KAYNAKLAR

1- **ERKİN, E.**, (1978) : Kömür Havzalarında Kentsel Yerleşme Açısından Ekonomik ve Sosyal Sorunlar; Türkiye 1. Kömür Kongresi, Zonguldak.

2- **HER MAJEST'S STATIONARY OFFICE.**, (1984) : The repair and compensation system for coal mining subsidence damage, (Report), London.

3- **KRATZSCH, H.**, (1983) : Mining Subsidence engineering, Spring verlag, Berlin.

4- **KUŞCU, Ş.**, (1983) : Zonguldak kömür havzasında yeraltı kömür üretiminden doğan hareketlerin ölçülmesi ve incelenmesi, Doktora tezi, Yıldız Üniversitesi, İstanbul.

5- **KUŞCU, Ş.,EROL,A.İ.**, (1990): Tasman mühendisliği ve Zonguldak Taşkömür Havzasında uygulanabilirliği, A.Ü. Isparta Mühendislik Fakültesi VI. Müh. haftası, Isparta.

6- **MAVROLAS, P., SCHECHTMAN, M.**, (1982): Coal Subsidence The Illinois South project, Inc Herrin, IL.

- 7- **NATIONAL, COAL-BOARD.**, (1975): Subsidence Engineers Handbook. Mining Department, London.
- 8-**TÜBİTAK.**, (1982) : Zonguldak ili tasman ve yerleşim/kentleşme ile ilgili sorunların çözümü için önlemler ve uygulama önerisi.
- 9- **ÜLGÜDÜR, S.** ve Arkadaşları., (1990) : Zonguldak Taşkömür Havzasında tasman etkileri ve sorunları ile ilgili rapor, Zonguldak.
- 10- **WHITTAKER, B.N., REDDISH, D.J.**, (1989) : "Subsidence, Occurrence, Prediction and control", Elsevier, Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo.
- 11- **ZONGULDAK METROPOLİTEN ALANI PLANLAMA ÖRGÜTÜ BAŞUZMANLIĞI**; (1974), Yapı Sistemleri.