

## «KÖMÜR,, HAM MADDESİ KONUSUNDA YENİ FİKİRLER ve KÖMÜR PETROGRAFİSİNİN PRATİK ÖNEMİ

*Dr. W. Th. Fratschner*

### Özet :

Aşağıdaki yazı, ilk kısımda fikirlerin bilhassa ham madde konusundaki inkılâbını belirtilerek, «kömür» ham maddesi hakkındaki yeni noktai nazarları izah etmektedir.

«Siyah elmas»ın müşahadesindeki bu inkılâp, Alman kömür madenleri idaresinin, (DKBL) tecrübelerle ve zengin bir Uluslararası literatüre dayanmak suretiyle kömür petrografisi-fizik-kimya ve teknolojik incelemelere istinad eder. Özel olarak, kömürleşme olayı ile bundan çıkarılan kömürün muhtelif nevilerinin teşekkülü hakkındaki neticeler tebarüz ettirilecektir. Kömürleşme derecesi tetkiklerinin bugünkü durumu bir kömür tasnifinin esas ve şematik bir şekilde gösterilecektir. Kömür nevilerinin ve yapı kısımlarının (macerels) Uluslararası nomenklatürü de verilecektir. Damar kömüründe kül taşıyıcılarının önemine ve genetik münasebetlere işaret olunacaktır. Kömür petrografisinin ilmî ve pratik sahalardaki vazifesi bu kısımda bilhassa belirtilecektir.

Bu makalenin ikinci kısmı, kömür petrografisi ile teknolojisinin tecrübelerine istinaden, *Damar arşivi* şeklindeki, kömür istihsal ve çalışılmasının bütün kısımlarım içine alan detaylı bir dokümantasyonun kıymetini gösterir. Bu dokümantasyonun genel ekonomi için özel kıymeti, inceleme yolu sayesinde ve ayrıca kömür petrografisi

teknoloji çalışmalarının pratik sahasından alınan misallerle anlatılır.

Üçüncü kısımda Anadolu kömür sahalarının kuzey ve doğu kesimlerinin prospeksiyon ve işletilmesi için kullanılması enteresan görülen kömür petrografisi metodlarına işaret olunacaktır. Yeni kömür petrografisi fizikoşimi- teknoloji literatürüne ait zengin bir bibliografya konuda derinleşmeye imkân verecektir.

Bu makale, kömür petrografisi mevzuunda yayınlanacak başka yayınların bir «girişi» sayılmalıdır.

Son on yıllar zarfında ilim ile pratiğin gayet sıkı işbirliği sayesinde kömür petrografisi, ilmin az bilinen çerçevesinden çıkarak muhtelif dallı bir ilim halinde inkişaf etmiş olup, madencilik ve ham madde sanayii bundan büyük istifadeler sağlamaktadır.

Maden işletmeleri idarecilerinin bu bakımdan fikirlerinde yer bulan değişiklikler esaslı bir önem taşır. Şimdiye kadar kömür çok işe yarayan, birçok maksatlara elveren bir olarak farz edilir ve kömürün esas meseleleri bunun yataklarına aranma ve tetkikinde görülürdü; halbuki şimdi artık, maksadı kömürün asilleştirilmesi ve binnetice en iktisadî neticeyi elde etmek olan bir ham madde düşüncesi yer etmektedir. Ham madde olarak kömür, karışık bir şekilde bir birine bağlı bir esas madde ve asilleştirme sana-

yiinin başlangıç noktasıdır. Binnetice bu ham maddenin cins ve nevinin esaslı olarak incelenmesi lâzımdır ki, bu da teknil işlerde gün geçtikçe daha fazla önem kazanmakta ve bu suretle araştırmaya yeni vazifeler düşmektedir. Bu hususta ilim adamı bu kıymetli ham maddenin teşekkül ve yapısına, jeolojik şartlarına, fiziksel, kimyasal ve kömür tekniği özelliklerine ne kadar çok nüfus ederse, o derece fazlalaşır.

Taş kömür petrografisinin, kimya ve teknolojisinin pratik neticelerine geçmeden, kömürün mevcudiyet ve özellikleri hakkındaki görüşlerimizi bu derece geliştirmiş olan araştırmalara işaret edeceğiz. Kömürleşme yani bitki maddesinin turb, linyit, taş kömürü ve teorik olarak grafitte inkılâbı olayı petrografik, fiziksel ve kimyasal incelemeler bakımından iki safhada olur. Birinci biolojik veya bioşimik safha, diğeri de, eskiden metamorfizma denen, jeokimya safhasıdır. İncelemeler göstermiştir ki, ikinci safhanın olayı en ziyade birinci safhanın materyal ve teşekkül şartlarına bağlıdır (R. Potonie, R. A. Mott, P. W. Thomson, M. Th. Mackowsky v. s.).

R. Potonie'ye göre, 1949, karboniferde sübtropik ile mutedil bir iklim kabul etmek lâzımdır. P. W. Thomson, 1949, iklimden başka genel ökolojik durumla turb bölgesinin asiditesi çok önemlidir, zira bunlar dekompoze eden mikrohayat dünyasını ve bununla transformasyon teamüllerinin kimyasal oluşunu tayin eder. Dekompoze eden hayat dünyasının incelenmesine pek büyük önem verilir. Bittabi bu sayede petrol yataklarının bakteri dünyası ile korelasyonlar belirmiştir. Pratik olarak katalizatör vazifesi gören ağır metal iyonlarının mevcudiyeti önemlidir, zira bunlar olaya istikamet verecek şekilde tesir icra eder. Bunların mevcudiyetleri, gerek bitki ve gerekse kömür küllerinde tesbit olunmuştur. Güney Afrika taş kömürlerinde yapılan detaylı

incelemeler sayesinde Germanium, Gallium, Vanadium ve Berilium bulunmuş ve uçan küllerde takriben % 5 miktarında kısmen iktisadî konsantrasyonda Germanium ve Vanadium tespit edilmiştir.

Bu faktörlere, teşekkül sahasında muhtelif suya dalma hızları ilâve olunmalıdır; bu, yer altı su seviyesinin tesiriyle, bitki substansının hümfikasyon veya taaffününü intaç ettirecek tam kurak bir durumdan deniz transgresiyonuna kadar olabilir. Son vaziyet teşekkül bölgesinde tam havasız bir miliö ihdas eder, zira su örtüsü altında buraya hava sızamaz ve bu suretle mikrohayat dünyası oksijen ihtiyacını, dekompoze olan substanslardan temin mecburiyetinde kalır. Damar kömürlerinin H/O münasebetlerini aydınlatmak için burada bir nokta vardır; bu, kömürün teknolojik durumu için çok kıymetlidir. (K. Oberste Brink, 1949, W. Jessen, 1949, R. und, M. Teichmüller, 1948). Kömürün şerit cinslerinin (rock typs) teşekkülünde farklı su örtüleri ve bununla ilgili havasızlık durumu, H/O nispeti ve başka faktörlere bağlıdır; burada başlangıç bitki substansının muhtelif oluşuda önemli bir rol oynar. (M. Th. Mackowsky, 1949, 22).

Boghead ve Kennel kömürleri hidrojen bakımından gayet zengin, hem yapı kompozanı, hemde damar teşkil edici - Saar ve Yukarı Silezya'daki Russkohle damarları - Füzit ise oksijen bakımından gayet zengindir. Bunlar arasında her türlü geçit vardır; bu husus ise bilhassa teknolojide kendini daha ziyade gösterir ve esaslı bir petrografik ve teknolojik incelemeyi lüzumlu kılar. Kömürleşmenin bu ilk biolojik safhası olgun linyit durumuna kadar devam eder ve su (H<sub>2</sub>O), karbondioksit (Co<sub>2</sub>), metanhidrojen (C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>) veya metan (CH<sub>4</sub>) teşekkül neticesi karbon bakımından % 65 kadar bir zenginleşme olur.

Yukarıda işaret olunduğu üzere, teşekkül bölgesinin farklı olması neticesi damar kömürünün şerit nevileri husule gelir. Bunların damarların teşkilindeki muhtelif fayları ve şerit nevilerinin yapı kompozanları (macerals), damar kömürlerinin teknolojik durumlarındaki farkları meydana getirir. Koklaşma özellikleri için H/O nispetinin esas rolü oynadığı belli olmuştur. 1200° ye kadar ısıtılınca H bakımından zengin kompozanların şebeke buruşmaları, O bakımdan zengin kompozanların da şebeke genişlemesi gösterdikleri röntgenografik inceleme sayesinde belli olmuştur. Buna benzer incelemeler kömürleşmenin ilerlemesiyle şebeke mesafelerinin ve kristalit büyüklüklerinin muntazam değiştiğini de göstermiştir. Maahaza bu tetkikler henüz tamamlanmamış ve neticelenmemiştir. (M. Th. Mackowsky, 1949, 22, 24, C. A. Seyler 1943, 41 v. s.).

Alman kömür işletmesinin ham madde kısmı tarafından izole vitritlerde yapılan refleksiyon ölçüleri teşekkül şartları ve kömürleşme hususunda bazı bilgi vermiştir. Bu ölçülerden aynı damarda tabandan tavana refleksiyonların aynı olmadığı belli olmuştur. Bu, damarın teşekkülünde, ancak muhtelif teşekkül şartlarının hüküm sürmüş olmasıyla mümkündür. Bu nevi ölçüler münhasıran temiz vitritlerde yapılabilmektedir, zira bütün şerit nevileri içinde vitritler en yeknesak bileşiği teşkil eder (Şekil 2). M. Teichmüller'in incelemelerine göre, 1950, 1949, kömürde şerit nevilerinin teşekkülünü aydınlatan bu tecrübeler ancak teknolojiyi ilgilendiren konularda doğrudur. Bu müellifin incelemelerine göre, yumuşak linyitin oluş ve petrografik yapısı hakkındaki şimdiye kadar bilinen teşekkül bölgesi ve şerit nevilerinin teşekkülü izahları şüphe davet etmektedir, ancak bu husus kömür teknolojisi için

elde edilen petrografik sonuçlarda bir değişiklik yapmaz.

Muhtelif tecrübeler kömürlerin kömürleşme derecelerine göre karakterize edilebilmelerini temin maksadıyla yapılmıştır. Geniş hudutlar arasında değiştiğinden, susuz ve külsüz substansın (Waf) uçucu kısımlarının yüzdelerinin verilmesi muhakkak kâfi değildir. Bu gün bir klasifikasyonun esası olarak umumiyetle kısa analiz alınır. Mikroskop da esaslı bilgi verir. (E. Hofmann, A. Jenkner, F. L. Kühlwein, 1932, 13 ve başkaları). Temiz vitritlerin refleksiyon kabiliyetleri bu hususta da bilgi verecektir. Bununla beraber, yukarıda da işaret olunduğu veçhile, burada yalnız kömürleşme derecesi değil, kömürleşme yolu da rol oynar. C. A. Seyler (40, 41, 42, 43, 44) refleksiyonların tedricen değiştiğini tespit etmiştir. M. Th. Mackowsky'ye göre (1950-51, 22 ve A. Dahme 1951, 7) incelemelerin gelişmesi sayesinde kömürleşmenin ilerleyişini gösterecek geniş bir refleksiyon bandı meydana çıkacak, ancak bu başlangıçta yalnız «normal kömürleşmiş» kömürlere şamil olacaktır. H ve O bakımından çok zengin kömürler bu bandın dışında kalır. Sunada işaret edelimki, Macaristan'da yapılan yeni araştırmalar neticesi kömürleşme, bitüminitlerde yavaş bir vitritleşme demek olan, hidrojeni uzaklaştırıcı bir oksidasyon olarak kabul edilmektedir. Bu olay gerek linyit, gerek taş kömür safhasında *birdenbire* vücut bulacaktır. (E. Szadeczy - Kardoss, 1952, 47). Bu netice C. A. Seyler'in fikirlerine uygundur.

Kısa analiz, elemanter analiz ve röntgenografik incelemelerle tespit olunduğu veçhile, kömürleşmenin muhtelif üyelerinin, şebeke konstantları ve kristalik büyüklüğü ile tefrik olunabildiği muhakkaktır. E. Hofmann, G. Agde ve arkadaşları ve W. Scheer, 16,

22, malûm organik birleşiklerle kömürün kimyasal kompozanları arasında bir köprü göstermişlerdir. Röntgenografik incelemeler kömürün grafitik karakterini meydana çıkarmış ve elmaslı grafitten ibaret C modifikasyonlarına bir üçüncüsünü - amorf karbon - ilâve etmiştir (devam eden incelemeler ışın verici bir C izotopunun mevcudiyetini ortaya çıkarmıştır). Bu meselelerle bilhassa İngilizler meşgul olmuşlardır. Maksat kömürün ince yapısını meydana çıkarmak ve bir kömürleşme klasifikasyonu yapmaktadır (C. A. Şeyler, 1943, 41).

Kömürleşmenin kısaca bahis konusu edeceğimiz ikinci safhasında, basınç ve ısı tesiriyle başka değişikliklerde vücut bulur. Burada dislokasyon basıncı ve muhtelif kalınlıkta dağ tabakalarının basıncı bir rol oynayabilir, fakat muhtelif jeotermik derinliklerin, derinlik entrüziyonlarının ve Volkanizmanın da tesiri olabilir (M ve R. Teichmüller, 1948, 49, 47, 48).

Şerit nevilerinin (rock types) ve yapı kısımlarının (macerals) nomenklatürü 1951 Uluslararası karbonifer kongresinde kabul olunan ve Şekil 1. de gösterilendir (Bibliografya 17 ve 56). Bu kısımların şerit nevilerinin yapısına iştirak nispetleri Şekil 2. de görülür.

Kömürün petrografi ve teknolojisinde, yapı kısımlarının nyanında mineral ilâveleri de önemlidir. Burada *senjenetik* ve *epijenetik* mineralleri diye esaslı tefrik yapmak gerekir (C. Abramski, M. Th. Mackowsky, K. Reiner, 1, 21, 56). Bu tefrik kömürün ihzar ve asilleştirilmesi bakımından pek büyük ehemmiyeti haizdir. Kil mineralleri birinci gruba aittir; bunlardan bilhassa Montmorillonit ve Halosiyt şebekelerine alabildikleri su yüzünden arzu edilmeyen pislikler teşkil eder. Kil kompozonları turb bölgesine sular

vasıtasıyla getirilir; binnetice bunlar esas itibariyle yaş teşekküllerdir. İnce konkresiyon halinde piriti ince konkresiyon halinde siderit ve ince konkresiyon halinde kuvars ve birde kaolinit bu guruba aittir. İnce konkresiyoner pirit (fk FeS<sub>2</sub>) ancak oksijensiz ve yüksek konsantrasyonlu elektrolit muhittinde teşekkül edebilir ve gayet yaş teşekküllerin endikatörü olarak kullanılabilir. Bu nevi pislikleri fazla damarların üzerinde çok defa marin seviyeler tespit olunmuştur. (M. Th. Mackowsky, E. Stack, R. Teichmüller). İnce konkresiyoner siderit (fk FeCO<sub>3</sub>) teşekkülü W. Kegel'e göre kuvvetli asitler ihtiva etmeyen ve ancak az miktarda oksijeni havi, yani az çok yarı yaş muhitlerde teşekkül eder. Kuvarın harekete gelmesi için muayyen p H konsantrasyonlarına ihtiyaç olup, bu turb çamurundaki humus asitleri sayesinde olur (H. Borchert, 1950, 5). İnce konkresiyoner pirit ile ince. taneli kuars muhtemelen silikozun sebeplerinden birini teşkil eder. Halen Almanya'da bu bakımdan esaslı araştırmalar yapılmaktadır. (Bocimin Silikoz Araştırma Enstitüsü).

Epijenetik mineral ilâveler, birinci gurup minerallerinin aksine, kömür substansı ile fazla giriftlik-mekanik tefrik ancak büyük güçle - göstermez. Bunlar daha ziyade çatlakçıklar, çatlaklar ve yarıkçıkları ve bir de, linyit safhasında husule gelmiş ve gelişen diagenetik neticesi büyüyen buruşma yarıklarına doldurur. Bunlar bazanda kolay kırılan parlak kömür tabakalarında ince mineral zarlara halindedir. Bunlar çıkarılan kömüre mat bir manzara ve makroskopik tetkikte - bilhassa yeraltında-kömürün şerit yapısı hakkında yanlış fikir verir.

Kömürlerin birden tutuşmaları konusunda da yeni fikirler vardır. Şimdiye kadar bu olay, gayri kâfi olarak, iki türlü izah olunurdu.

1 — Sülfürün sülfat haline geçmesi eksoterm olayı, neticesi ateş alan ince taneli piritin kömürde mevcudiyeti.

2 — Kömürün yavaş yavaş oksitlenmesi.

Her iki izah tarzı, İngiliz ve Alman laboratuvarlarında yapılan esaslı tecrübelerle nazaran tam olmayıp, meselenin ancak bir kısmına temas eder. Daha ziyade kömür sathının su ile teması ve büyük iç satırların mevcudiyetiyle husule gelen hararet ateş almada önemli rol oynar. Nemli olarak yığılan kömürün, kuru olarak yığılana nazaran çok daha çabuk ateş aldığı tecrübe ile sabittir. Bilhassa nemli ve kuru kömür yığıntılarının hudut satırları ateş alma bakımından hassastır. Su buharı ile meşbu oksijenin esmesi kömür yığıntılarında harareti birden yükseltir. Bitabi her zaman ateş alma olayı olmaz, zira yüksek hararet kısımları kömür yığıntıları arasında dolaşır ve inert gazların mevcudiyeti ateş almayı önleyebilir. Pratik sahada yapılan büyük tecrübe ve müşahadelere temas hararetinin kömür yangınlarında önemli bir sebep teşkil ettiği neticelerine varılmıştır; bunda şart, kömürlerin kâfi derecede büyük ve reaksiyona muktedir bir iç satha malik olmalarıdır. (H. G. Schein 1951, 39).

Yukarıda anlatılan araştırmaların neticeleri, pratik sahada tecrübe edilmiş olan kömür, petrografisi çalışma metodları sayesinde pratik önem kazanır. Jeoloji, madencilik, petrografi-kimya-fizik ve konsantrasyon sahalarında elde edilen donelerin kıymetlen-dirilmesi Almanya'da bu sahaların ilim adamlarının bir arada çalışmasıyla bir «Damar Arşivi» (Flözarchiv) şeklinde olur. Bu bilhassa ham madde olarak, bir kömür yatağının cins, kıymet ve mühtevası bakımından bütün donelerinin bir kıymetlendirme ve koleksiyonunu

teşkil eder. Bu nevi genel kıymetlendirme Amerika ve İngiltere'de uzun zamandan beri yapılmakta olup makbule geçmiştir. Merkezi bir idare ve esaslı organizasyonla yapılmaktadır.

Damar arşivi gerek genel işletme çerçevesi dahilinde, gerekse münferit kuyular için hem ham madde olarak kömüre kıymet vermek, hem de halk ve iktisadi durum dikkat nazarına alınmak suretiyle geniş bir program yapılabilmesine imkân verir. Bundan maksat, idari makamların bir kuyunun gelişmesi imkânlarını her an inceleyebilmelerini, damarların korelasyonu ile damar kömürlerinin kömürleşme derecesini, petrografik tetkikini ve asileştirme noktai nazarından tasnifini yapabilmek ve binnetice *ham madde bakımından kıymetlendirmek ve tonaj olarak da rezerv hesabı yapmak* imkânını sağlamaktır. Bu da, bugünkü bilgimize istinaden madencilik ve ham madde bakımından işletme hudutlarını kıyaslama imkânını verecektir. Bu suretle modern icaplara göre kömür rezervlerinin hesaplanması mümkün olup burada madenci gözü ile istihsali uygun olmayan damarlar üzerinde durmak gerekir. Günden güne inkişaf eden işletme tekniği bu damarların da istihsalini teminle mükelleftir, yahutta yeraltı gazlanması usullerinin tatbiki gerektir. (Bibl. 16, 19, 21, 54, 56, 57, 58).

Damar arşivini kısaca anlatmak gerekirse, jeolojik yeraltı ve yer üstü haritaları sayesinde kömür yataklarımızın durumu hakkında kâfi derecede bilgi sahibi olduğumuz sonucuna varırız, Şöyleki bu haritalarla plân bürosu maden haritaları doğrudan doğruya istimal olunabilir. Yeni olarak maden plânlarına *makropetrografik damar kesitlerinin* alınarak konması işi gelir. Esasen damar arşivinin bilimum inceleme sonuçlarının resmedil-

mesi plân bürosunun işidir. Ayrıca arşivde şu nevi dokümanlar da bulunacaktır.

#### *A. Plân bürosu dokümanları:*

Maden plânı halinde birleştirilmiş rejijonal ve detaylı yer üstü ve yeraltı jeolojik ve plân bürosu haritaları, ocak ve işletme plânları, bunlara ilâveten özel plânlar, ölçüler v. s.

#### *B. İşletme esasları:*

Bilumum madenci tecrübeleri, tecrübelere istinad eden inceleme ve sonuçları geniş ölçüde izah olunur. İktisadi mülâhazalar bu doneleri tamamlar ve muayyen bir işletmenin muhtelif noktalarında ve kuyudan kuyuya iktisadi mukayeseyi mümkün kılar (bu maksatla DKBL-Essen'in Kostenstandard sistemini kıyas ediniz, Verlag Glückauf).

#### *C. Ham madde esasları:*

Makropetrografik damar kesitlerine, damar «Schlitz» numunelerine «Saeule» numunelerine ve büyük numune almalarıyla vagonelerden alınan numunelere dayanan kömür petrografisi dokümanları.

Bu numuneler mikroskopla kantitatif olarak analize edilir (kömür petrografisi analizi, integrasyon masası analizi, parça parlatması incelenmesi, tane halindeki preparasyonların tetkiki). Bu çalışmalar Almanya ve İngiltere'de ekserisi parlatmalarla, Amerika'da ise en ziyade ince kesitlerle yapılır.

Numuneler laboratuarda ufalanır, elekten geçirilir (elek analizi) ve organik ağır sıvılarla karıştırılır. Buna batma ve yüzme analizi -S. u. S.- Analyse denir. Müteakiben münferit fraksiyonlar petrografik terkip, mineralojik yapı ve gang bakımından incelenir. Neticeler numunenin yüzdesi olarak verilir ve grafiğe çizilir.

Bundan sonrada lüzumuna göre şu işler yapılır :

Uçucu kısımların ve higroskopik suyun miktarlarının, en çok ve en az haruri kıymetin, kül erime durumunun ve genel kükürt muhtevasının tespiti. Kok kömürlerinde  $S = < 1.5$  fraksiyonu itici basıncı ve schwinden, katran, amonyak, benzol ve gaz istihsali bakımından çalışılır. Retord kokunun basınç ve tronnel mukavemeti tesbit edilmelidir. Schwel ve hidrir kömürlerinin teşkil ettiği özel fraksiyon C, H, S, N, O ve katran miktarının analizine ihtiyaç gösterir. S. u. S. analizinin  $S = 1.5-1.8$  fraksiyonunun en çok ve en az hararet kıymeti ve külünün ergime durumu tespit edilmelidir, zira bu, ballastı çok yakıtlar için çok önemlidir.  $S > 2.8$  fraksiyonunun kükürt ve karbon miktarının tespiti, piritin tefrike deyip deymediği hususunu açıklar; bittabi bu ancak, mikroskobik etüdle fazla piritin mevcudiyeti tespit edilmişse kale alınır. Muayyen maksatlar için kömürün ateş alma noktasının tayini lüzumludur. Genel olarak umumî numuneden birde kısa analiz yapmak iktiza eder.

Kömürün yıkanma kabiliyetinin tespiti ve yıkama eğrilerinin çizilmesi esaslı tecrübeler neticesinde yapılır, aynı şekilde, ince kömür fraksiyonunun elektromanyetik veya elektrostatik tefrikle ayrılması hususu da incelenir. Mikroskobik - Petrografik inceleme neticesine göre kıymetli kömür maddelerinin elde edilmesi için özel araştırmalar yapılacaktır.

Burada kısaca şematize ettiğimiz ve yerine göre değiştirilebilecek durumda olan inceleme usulü damar arşivinin bütün doneleriyle ham madde ve teknoloji bakımından damar kömürü hakkında ve aynı zamanda madencilik, işletme ve jeoloji hususunda da en detaylı bilgiyi verir.

Bittabi bu incelemelerin devamlı surette tamamlanması gerekir, zira da-

marlar petrografik terkip, kalınlık ve işletme şartları bakımından aynı kalmaz. Bu değişiklikleri işletme ilerledikçe tespit ederek bir yandan plânlama ve işletme için, diğer yandan da yıkama ve kıymetli maddeler elde edilmesi için vaktinde tedbirler alınmasının temini damar arşivinin en esaslı vazifelerinden biridir. Bu sayede madencilğin büyük rizikosunu azaltılmıyorsa da, iktisadî bakımdan lüzumlu tedbirlerin alınmasını mümkün kılmaktadır. Bu maksatla, gerek çıkarılan ve gerekse yıkanmış olarak muhtelif kömür numuneleriyle incelemeler yapmak gerekir. Hepsinden evvel bütün yeni ocak mostralarının muntazaman incelenmesi ve kömür çıkarıldıkça makropetrografik damar kesitleri, fazla değişiklik olunca da Schlitz numunelerin alınması lâzımdır.<sup>1</sup>

Kok kömürü imali için kullanılacak kömürlerin daimî sedimanpetrografik kontrol ve incelemeye, tecrübe ile sabit olduğu üzere, büyük ihtiyacı vardır, zira bu iş yapılmazsa elde edilecek kokların kalitesi aynı kalmaz (C. Abramski, A. Mantel). Kimyasal bakımdan, uçucu maddelerin sabit kalması şeklinde bir kontrol kifayet etmez, çünkü uçucular geniş hudutlar içinde oynar ve petrografik terkip hakkında, yani binnetice kömürün koklaşma, tekniği bakımından fikir veremez. .

Bu kısım hakkında özet olarak denebilir ki, burada işaret olunan incelemeler ve bunların kıymetlendirilmesi damar arşivinin ancak esaslarını teşkil eder. Cins meselesi, satış tekniği prognozu, işletme istihsali, ballastı fazla yakıtların (ara madde) kullanılması, kül ve cürüfların çalışılması v. s. gibi iktisadî ve işletme tekniği ile ilgili mese-

<sup>1</sup> Başka bir yazıda Almanya kömür madenleri idaresinin tecrübelerine istinaden kömür petrografisi ve ham madde bakımından inceleme metodu esaslı bir şekilde anlatılacaktır.

leler genel bir plânlama ve ekonomik mukayese için kaideyi teşkil eder.

Pratik sahada kömür petrografisinin önemini ve damar arşivinin faydasını tebarüz ettirmek için burada bazı misaller vereceğiz. Bittabi kömür petrografisinin ekseri memleketlerde bugün çözdüğü bilûmum meselelere temas etmek mümkün değildir. Kömürü zenginleştirmek için tuvenan kömürün muntazam mikroskopik tetkiki, damar arşivinin doneler ve zenginleştirilmiş kömürün mikroskopik incelenmesi tesisatının rolü hakkında esaslı fikir verir ve lüzumu halinde yeni usullerin seçilmesine imkân verir. En modern zenginleştirme tesisinin verimi de münhasıran kömürün petrografik terkihi ile ihtiva ettiği mineral pisliklere bağlıdır. Böyle bir tesisin hedefi külü az optimal bir konsantre elde etmektir; burada muayyen tane büyüklüklerinin de rolü vardır. Fakat esas rol kömür ile mineral substans karışımının cins ve giriftlik derecesi olup, burada senjenetik ve epijenetik mineral karışımı zenginleştirme tekniğine büyük tesir icra edebilir. Kömür petrografisi sayesinde muhtelif terkitde damarlardan müteşekkil ocaklardan hangi kömürden ne kadar çıkarılması gerektiği tespit olunur ve bu suretle yeknasak bir tuvenan elde edilmesi mümkün olur. Çok pisliği olan damarların kömürünün zenginleştirilmesi ameliyesi ise ayrı yapılmalıdır, zira bu gibi kömürler zenginleştirme sistemini bozabilir.

Giriftliğin cins ve derecesi ve vitrit miktarı damar kömüründe temiz ve çok temiz kömürün elde edilmesi için esas rolü oynar (kül miktarı % 1.5 ve % 0.5-0.4). Az miktarda kül yanında bir miktar kükürt de bulunur. Bu kömür nevilerinin elde edilmesi pratik bakımdan vitritin tam bir tefrikine tekabül eder, bu ise esaslı bir petrografik inceleme yapılmadan mümkün olmaz.

Buna benzer bir mesele de, damar kömürünün bütün inert kompozanlarının uzaklaştırılması gereken, hidrir kömürlerinin elde edilmesidir. Burada da iktisadî başarı için kömür petrografisi incelemeleri şarttır. Bu bir kaç noktadan da bariz olarak anlaşılacağı üzere, bilumum zenginleştirme ameliyesi için mikroskopla kömür petrografisi incelemeleri gerek metodun seçilmesi, gerekse muttasıl kontrol ve devamlı olarak optimal bir tesirin mevcudiyetinin temini maksadiyle esaslı önemi haizdir.

Muhtelif fırsatlarla işaret olunduğu üzere, kok-kömür karışımlarının kompozanlarının detaylı bir petrografik ve kimyasal teknolojik incelenmesi şarttır. İyi bir kok kömürü için şu özellikler lâzımdır :

A. *Yumuşama*: Kömürleşme derecesine bağlı olup, 350° ile 450° arasında olmalıdır. Yumuşama bölgesinde husule gelen plâstisite derecesi koklaşma bakiyesinin sertliği için esas önemi haizdir.

B. *Yumuşak kompozanların inertleri*: Soğurken mümkün merteye yeknesak bir kok yapısı husule gelecek şekilde *içine alma* kabiliyeti.

C. *Gazlaşmadan evvel, gazlaşma esnasında ve gazlaşmadan sonraki safhaların müşterek tesiri*: Burada esas gazlaşma kömürün yumuşaması ile aynı zamanda olmalıdır. Gazlaşma erken olursa bağlanma az olur, geç olursa, soğurken çatlaklar husule gelir ve bînetice kok küçük parçalardan mürekkep olur.

D. *Kömür karışımının itme iktidarı* (Treibfaehigkeit): Bu bir büzülme hassası (Schwindvermögen) ile birleşmelidir; aksi takdirde kömür sobada kullanılmaya müsait olmaz.

Levha 3 kömürün kömürleşme derecesi, koklaşma durumu ve yapı kısımlarının birbirleriyle ilgileri hakkın-

da bilgi verir. Ruhr bölgesinin yağlı kömürleri içinde esas kok kömürünü veren Vitrit ile Klarit olup Durit, yeknesak olmayan yapısı yüzünden muhtelif neticeler verir. Uçucu madde miktarı aynı, fakat değişik terkipli muhtelif kömür halitalarında yapılan detaylı kömür petrografisi, kok kömürü için petrografik inceleme ile uçucu maddenin lüzumlu olduğu yalnız uçucu maddenin tespitinin maksada yetmediği neticesini vermiştir. Halitanın münferit kompozanlarının gerek petrografik terkiplerinin, gerekse tane büyüklüklerinin muntazam kontrol ve tahlil edilmesi icab eder. Ancak bu şekildedir ki, kokun daima iyi kalitede olması ve mütemadi bir kömür kıymetli maddesi elde edilmesi sağlanabilmektedir. Münferit kompozanların incelenmesi genel kükürt muhtevası için de önemlidir, zira flotasyon çamurunun veya ince taneli fraksiyonların ilâvesiyle, bu fraksiyonlarda istenmeden pirit miktarı fazlalaşır ve bunun neticesi olarak da genel kükürt miktarı artar. Bu maksatla bilhassa muhtelif fraksiyonların tane prfipasyonları çok işe yarar (C. Abramski, W. Mantel, E. Reerink, A. Jenker).

Kömür yataklarımızın rezervlerinin tayini için yukarıda izah ettiğimiz gelişme, kömür petrografisi ile kömür teknolojisinin gittikçe artan tesiri bilumum kömür havzaları için yeni bir oriyantasyon ve kömüründe asilleştirilmesini icap ettirir. Kuzey Anadolu yataklarında da Türkiye'nin seri sanayileşmesi göz önünde tutulursa, çıkarılan kömürün iyi kok haline gelebilme özellikleri üzerinde durulmaya değer. Kömür teknolog ve petrografları için burada geniş bir çalışma sahası mevcuttur. Fazla miktarda kok imali ve kömürün kıymetli maddelerinin elde edilmesi ile esaslı bir eksik kapanacak ve asil maddeler sayesinde de döviz karşılığı ihracat temin olunacaktır.



Doğu kömür yataklarının incelenmesinde damar kömürlerinin hanı madde özelliklerinin etüdüne fazla önem vermek gerekir. Jeolojik durumu halen birleşmeye müsait olmayan noktalarda yeraltı gazlanmasında elde edilmiş tecrübelerden istifade olunabilir (Bibl. 16, 57, 58).

Ereğli-Zonguldak havzasında kömür kıymetli maddeleri endüstrisinin plânlanma ve inşası için kömür petrografisi etütlerinin lüzumundan başka, damar idantifikasyonları için jeolog, topoğraf, kömür petrografisi ve sporoloğun, iş birliğine ihtiyaç vardır; kuvvetli dislokasyona uğramış bu kömür havzasının tabakalarında bu işin büyük pratik önemi vardır. Tecrübe bir çok yerde göstermiştir ki, damarların iyi idantifiye edilememesi neticesi basamakların durumu çok miktarda kömürün istihsal edilememesini intaç eder, zira stratigrafik bakımdan muhtelif damar kısımları aynı seviyede imiş gibi farz olunur. Bu husus, makrofosillerin basınç neticesi ezilmiş olmalarıyla korelasyon gayri kâfi olursa, sporoloji de şüpheden âri endikasyonlar vermezse, bilhassa önem kazanır. Bir de marin sedimanların mevcudiyeti incelenmelidir, çünkü bunlar daima en emin seviyelerdir. Bunların tespiti için bir usulde Geiger Müller sayıcılarıdır. Kuzey Fransa kömür havzalarında marin kil şistleri seviyeleri yanındaki taşlardan

bariz bir radioaktivite yüksekliği ile tefrik olunmuştur.

Zonguldak'ta yeni konsantrasyon tesislerinin yapılışı, buranın kömürünün cins ve mineral muhtevasının ve bunların birbirine olan münasebetinin tetkikini icab ettirir; ancak bu sayede bu tesisler optimal bir şekilde çalışabilir. Buradan elde edilecek bilgi ile bu tesisler arızasız işleyebilir ve az bir masrafla kömür petrografisi ile kontrol edilebilir.

Ereğli - Zonguldak havzası kömürlerini işleten Ereğli Kömürleri İşletmesi (E. K. İ.) bir damar arşivi yapacak olursa bunun Maden Tetkik ve Arama Enstitüsünün (M. T. A.) arama işleri için şüphesiz büyük pratik faydası olacaktır, zira bugünkü bilgilere nazaran işletme doğuya doğru inkişaf edecektir; burada ise halen kömürün ham madde terkibi, damar temadisi ve kömür muhtevası, tektoniğin cins ve derecesi hakkında pek az bilgi mevcuttur ve incelemelerin, havzanın malûm kısımlarının bilgisi ile paralelize edilmesi gerekmektedir. Diğer yandan yukarıda izah edilen sebeplerden ötürü, E. K. İ. için damar arşivi, bu müessesenin amenajman plânları için özel kıymeti haizdir, çünkü E. K. İ. ye Türkiye'nin sanayii mevzuunda ham madde temini bakımından en önemli rol düşmektedir.