

OCAK ŞİSTLERİNİN KIYMETLENDİRİLMESİ*)

Çeviren :

Tahir PARUK")

Önsöz :

Bilhassa yeraltı maden ocaklarından tuvonan olarak çıkarılan kömürler içinde mühim miktarda marn, kalker, şist v.s. gibi yabancı unsurlar da bulunmaktadır. Bunlar, önce lavvar tesislerinde kömürden ayrılarak, nakliyat masraflarım düşük seviyede tutabilmek için genellikle hemen lavvar civarındaki bir yere atılmaktadır.

Lavvar civarında büyük yığınlar teşkil eden böyle bir gist harmanı, geniş ve mühim bir sahayı kaplaması, lavvardan kaçan temiz kömürleri ihtiva etmesi, bu temiz kömürlerin veya kömürlü şistlerin kendiliğinden yanması ile civarın havasını bozması ve karo çalışmalarına, karo tanzimine ve karo nakliyatına kısmen mâni olması gibi mühim mahzurlar arz etmektedir.

Bu mahzurların ortadan kaldırılması ancak şist yığınlarının ortadan kaldırılması ile mümkün olacağından, Macaristan'da bu maksatla teknolojik bir metod inkişaf ettirilmiştir. Bu metod sayesinde şist yığınları bugün için artık bir problem olmaktan çıkmıştır.

Aşağıdaki yazı, Macar Ağır Sanayi Masmulleri Ticaret Şirketi Nikox Firması Bülteninin Almanca nüshasından tercüme edilmiş olup, sözü geçen yeni metodu yani, tuvönan kömür ile beraber ocaktan çıkarılarak lavvar tesislerinde kömürden ayrılan ve sonra lavvar civarında bir yere yığılan ocak şistlerinin nasıl değerlendirildiğini ve değerlendirme ürünlerinin neler olduğunu izah etmektedir.

I. Teknik Genel Bilgiler :

Bütün dünyada kömür üretimine bağlı olarak damar yan taşlarını ve ara kesmelerini teşkil eden şistler ve taşlar da, yeryüzüne

çıkarılmakta ve muhtelif transport araçları ile bir sahaya yığılmaktadır. Bu yığınlar, genellikle şistlerden (killi şist, kil, gre, pirit konkresyonlan ve kalker taşları v.s.) meydana gelmekle beraber, ocak üretimi devam ettiği müddetçe % 20 kadar da kömür ihtiva etmektedir.

Tuvönan üretimin takriben % 20 sini teşkil eden bu şistler, döküm sahalarının temini bakımından büyük bir problem olmaktadır. Bundan başka ayrıca şistler içinde bulunan piritin kendi kendine yanarak civarın havasını bozması gibi insan sıhhati yönünden mühim bir mahzur arz etmektedir. Bütün dünya madenciliğinde önemli bdr konu teşkil eden bu şist harmanları, Macaristan'da inkişaf ettirilen bir sistem sayesinde ortadan kaldırılabilir. Sistemin diğer bir faydası da, şist harmanım değerlendirerek endüstri için lüzumlu bazı ham maddelerin elde edilmesidir. Şist içinde bulunan kömürün tekrar kazanılması maliyeti, ocaktan üretilen kömür maliyetine nazaran daha düşük olmakta ve ayrıca harmanın kömürden gayri ürünleri de yapı malzemesi endüstrisinde kullanılabilir. Arzuya uygun evsafta oldukları takdirde bu ürünlerden bir kaç cins ateş tuğlası, portland çimentosu, hafif beton ilâve maddesi ve ramble malzemesi elde etmek mümkün olmaktadır. Macar teknolojisinin esas şist harmanının kömür ve şistini, Bir işletme çerçevesi içinde özel makinalar ile ayırmaktır. İşletme tesislerinin nihayetinde doğrudan doğruya satılabilir kömür ile yapı malzemesinde kullanılan muhtelif ham maddeler elde edilmektedir.

II. Sistemin Nihâî Ürünleri :

a) Şist içindeki kömür, gayeye uygun bir şekilde, yıkanmış ve sınıflandırılmış olarak iki cins üzerinden üretilir ve satışa arz edilir. Bu sistem sayesinde kazamlan kömür, ocak lâve kömürünün % 98'i safiyetinde olmaktadır.

*) Nikex (Budapeşte) firmasının müstakil broşüründen dilimize çevrilmiştir.

** Topağraf Yük. Müh. ve Maden Müh.
G.L.İ. - Tavşanlı.

Yıkanmış ve 0,5 - 8 mm. ve 8-20 mm. eb'atlarında olmak üzere iki kategoriye ayrılmış olan kömürün rutubeti, özel bir muameleye tabi tutularak % 7 - 10'a kadar düşürülebildiğinden, endüstride, biriket sanayiinde ve evlerde yakacak olarak kullanılabilir.

b) Şist harmanının kömürü alındıktan sonra geriye kalan kısımları yapı malzemesi endüstrisinin ham. maddesi veya ramble malzemesi olarak hazırlanır. Hazırlanan malzeme, başka bir işleme tabi tutulmaksızın, civarda mevcut veya yeni yapılacak bazı fabrikalarda doğrudan doğruya kullanılabilir.

Meselâ sistemi terkeden ham malzeme başka bir hazırlığa lüzum göstermeksizin doğrudan doğruya bir tuğla fabrikasının tuğla imâlinde kullanılabilir. Fabrikaya kalan iş, ham malzemeye sadece şekil vermek, kurutmak ve pişirmekten ibarettir. Eğer civarda bir çimento fabrikası mevcut ise, vaziyet yine aynıdır. Sistemden çıkan ham malzeme çimento üretiminin bir unsuru olarak özel bir muameleye tabi tutulmaksızın çimento fabrikasında kullanılabilir. Eğer bir hafif beton üretimi mevzuu bahis ise, vaziyet yine aynı olup, ham malzeme doğrudan doğruya pişirici ızgara üzerine sevk edilebilir. Ramble yapılması söz konusu ise ham malzeme bu defa, meselâ tazyikli su ile ocak içine gönderilmek suretiyle hidrolik ramble malzemesi olarak değerlendirilebilir.

Görüldüğü gibi bir nevî lavvar karekterinde olan bu sistem, harman şistlerini yapı malzemesi haline getirmeyip, civarda mevcut veya inşa edilecek bir fabrikanın kendi gayesi için kullanabileceği şekilde ham malzeme hazırlamaktadır. Sistemin kazançlı tarafı, hazırlanan malzemenin gerek yapı malzemesi endüstrisi ve gerekse ocak ramblesi için, normal teknolojik yollardan elde edilen malzemelere nazaran daha elverişli oluşudur. Çünkü harman şistleri içindeki minareller ile kömür zerrelere, yapı malzemesi üreten sisteme dahil olarak fabrika yakacağına tasarruf sağlanmaktadır. Bu yüzden yeni usul ile kazanılmış ham malzemeyi kullanan bir fabrikanın hem kapasitesi artmakta ve hem de ürettiği malzemenin maliyeti düşmektedir.

Ocak ramble malzemesi olarak kazançlı tarafına gelince ; ocak yanında bulunduğundan nakliyat ucuzdur. Halbuki normal halde ramble malzemesi umumiyetle daha büyük mesafelerden getirilmektedir.

III. Bir Şist Harmanının İzab Edilen Metod ile Kıymetlendirilmesine Karar Verilmeden Önce Etüt Edilmesi Gereken Hususlar :

Şist harmanından özel bir delik makinası ile numune alınmalıdır. Şist yığını içinde yanma olup olmadığı anlamak için numunelerin harmanı temsil edecek mahiyette ve yeteri kadar olması lâzımdır. Eğer harman yeni teşekkül ediyorsa dökülen şistlerden devamlı olarak, lâboratuvar için numune alınmalıdır. Alınan bu numunelerin ortalama değeri, ilerde meydana gelecek harmanın evsafını verir. Numuneyi alırken, şistin minarel muhtevasını, parça büyüklüğünü ve harman kapasitesini tesbit etmek gerekir. Numune, ister eski harmandan delik delinmek suretiyle alınmış olsun, ister yeni dökülen şistlerden devamlı bir şekilde alınmış olsun, lâboratuvarında şu hususların tayin edilmesi iktiza eder: 20 mm. den küçük eb'ada kırılmış olan malzemeyi, lâboratuvarında bir yüzdürme tecrübesine tabi tutarak özgül ağırlığı 1,4 ve 1,8 olan ağırmayı içinde ne kadar kömür miktarının yüzdürülebileceğinin tesbiti lâzımdır. Teknolojinin başarı sağlanabilmesi için, kömür muhtevasının % 19 - 20 oranında olması arzu edilir. Şist harmanından kömür kazanmak gayesi ile kurulacak tesisler, harmanın kömür muhtevası % 20-30 oranında olması halinde bilhassa istifadeli olurlar. Harmanın ihtiva ettiği kömürün miktar ve evsafım tanımına bakımından; kazanılan kömürün kalori, kül ve uçucu madde miktarlarını tayin etmelidir. Yüzdürme tecrübesi yolu ile sınıflandırılmış bulunan taşları kimyevi bir analize (Oksid - analizi) tabi tutmalıdır. Analiz ameliesi devam ederken, harman alınan numunelerin kimyevî terkipleri tayin edilmelidir. Yapı malzemesi endüstrisine malzeme hazırlamada, teknolojik işleme tabi tutulacak harmanın (Glühen'e göre) şu terkipte olması lâzımdır :

SiO₂	=	%	50	--	60
Al₂O₃	=	%	20	--	30
Fe₂O₃	=	%	8	--	10
CaO	=	%	2	--	4
MgO	=	%	1	--	3
SO₃	=	%	0,3	--	2
Alkali	=	%	0	--	1,5

Elde edilen taşların, diferansiyel termic analizi yapılarak mineralojik bileşimlerini tesbit etmek maksadiyle petrografik yönden incelenmesi lâzımdır. Ancak kimyevî ve petrografik analizlerden sonradır ki, konu teş-

kil eden şist harmanından elde edilecek malzemenin evsaf ve kalori bakımından bir kıymet ifade edip etmeyeceğini tayin etmek mümkün olabilir. Aynı şekilde elde edilecek malzemenin yapı malzemesi endüstrisinde kullanılıp kullanılmıyacağı hususuna, yine aynı incelemelerden sonra karar verilebilir. Ayrıca harman malzemesini bir de fizikî yönden tecrübeye tâbi tutmak lâzımdır. Fizikî tecrübe için harman malzemesinden, yumuşatılmış numune ve kabartılmış numune tâbir edilen iki numune yapmak icabeder. Birincisinde elde edilen taşların hidrolik ramblede kullanılıp kullanılmıyacağı, yani suda eriyip erimeyeceği hususu ; ikincisinde ise, harman muhtevası killi şistten müteşekkil olduğu takdirde, kendi bünyesinde mevcut suyun serbest hale geçen buharı ile üst sathının sflistl bir eriyik haline geçerek kabarıp kabarmıyacağı hususu tesblt edilir. Aynı şekilde harmanın tuğla ve çimento fabrikasyonları için elverişli olup olmadıkları basit fizikî deneyler ile anlaşılabilir. Lâboratuvarında yapılan bu ön tecrübeler sayesinde mevzu bahis şist harmanının bu yazıda tasvir edilen Macar teknolojisi ile kıymetlendirilerek endüstride kullanılmasının mümkün veya rantabl olup olmadığını anlamak mümkün olur. Netice pozitif olduğu takdirde hazırlanacak işletme teknolojisinin şekline, yani harmanın kömür ve taşlarının kuru metod ile mi, yoksa ıslak metod üe mi ayrılacağına karar verebilir.

IV. Sistemin Çalışması :

Sistem yukarıda izah edildiği şekilde harman muhtevasını kömür ve taş olmak üzere 1W katagoriye ayırmaktadır. Bu ayırma işi, tesisin özel hidrosiklonları ile yapılmaktadır. Hidrosiklonların ölçü nisbetleri, İçinden geçen malzemenin tane büyüklüklerini tahdit ettiğinden, harman muhtevasının uygun tane büyüklüğüne kırılması ve küçültülmesi icabeder. Macar teknolojisinde ham malzeme, kırıcı makinalarla 0-20 mm. ye kırılır. Kırıcılar o şekilde ayar edilir ki, kırılan harman muhtevası, hidrosiklonların kömürü ayırma periyodunda kendiliğinden bir ağırmayı teşkil edebilsin. Tani burada, ağırmayı teşkil etmek için mutad olduğu üzere pahalı malzemenin kullanılmasına lüzum yoktur. (Meselâ; barit, demirslilikat, manyetit gibi)

Sistem lüzumlu olan ağırmayı miktarını özel bir cihaza ihtiyaç göstermeksizin kendi kendine ayarlar.

1) Harman Muhtevasının Hazırlanması:

Yukarıdaki maksat için harman muhtevasının hazırlanması iki şekilde olur :

a) Harman, kili yumuşak olmıyan killi şistten ibaret ise, kuru metod ile hazırlanır. Bütün kitle bir kademede olmak üzere darbeli veya çekiçli kırıcılarda 0-20 mm. ye kırılır, sonra miktarı ölçülerek bir silo vasıtasıyla sulu karışımın teşekkülüne terkedilir,,

b) Harman, büyük mikyasta kil ihtiva ediyorsa (bilhassa linyit kömürü işletmelerinde), bu takdirde ham malzeme kaba olarak kırıcıdan geçirildikten sonra ıslak metod ile süspansiyon teşekkülü için hazırlanır. Bu durumda killi kısımlar 0-20 mm. arasındaki kırılma teknolojisine zarar vermezler. Malzeme hazırlama işi özel bir İşletme binasında yapılır. Burada, uygun parça büyüklüğünde kırılmış olan malzeme bir kazan İçine verilmek suretiyle sulu karışım teşekkül ettirilir ; bu da orta derecede özgül ağırlığı olan bir süspansiyon meydana getirir.

2) Kömürün Kazanılması :

Bu süspansiyon (süspansiyon hem kömür ve hem de taş ihtiva eder) pompalar yardımı ile hidrosiklonlara verilir. Hidrosiklonlar kömürü taştan ayırırlar. Üstte yüzen kömür, kavisli eleklerin ve vibratörlerin yardımı ile santrifüj kurutucularına gelir ve buradan % 92-98 safiyet oranında dışarı çıkar. Hidrosiklonlar, takriben % 68-85 randımanla çalışırlar. Yani hidrosiklonlarda, sistem içinden alınarak lâboratuvar tecrübeleri ile tesblt edilen kömür miktarının ancak bu yüzde nisbeti kadar kısmı ayrılabilirler. Kazanılan kömürün parça büyüklüğü 0,5 - 20 mm. arasında olup arzu edilen eb'ada göre de ayar edilebilir. Bunu, yani istenilen katagoriye ayırma işini vibratörler yaparlar.

3) Muhtevası Yalnız Taştan Müteşekkil Olan Harmanların Kıymetlendirilmesi:

İki Metod ile Kıymetlendirilirler

a) Kömür muhtevası oldukça fakir olan büyük eb'attaki taş parçaları, kırılmak için önce ızgara üzerine sevk edilir ki, buna talî mahsul elde etme İşlemi denir. Burada malzeme kırıcılarla 0-20 mm. ye kırıldıktan sonra vibratörler vasıtasıyla kullanılan teknolojiye uygun katagorilere ayrılır.

b) Hidrosiklonların alt kısmından dışarı akan taşlar aynı şekilde kavisli elekler, kurutucu ve ayırıcı vibratörler yardımı ile en-

düstrinin talep ettiği parça büyüklüğüne göre hazırlanırlar. Hazırlanan bu taşlar % 10 nisbetinde sü ihtiva eder. Bu şekilde hazırlanan taş kısımlar yani harmanın minerolojik kısımları, Macaristan'daki tecrübelerle göre gayeye en uygun olarak şu parça büyüklüklerine ayrılırlar.

Parça büyüklüğü 2-3 mm. den 20 mm. ye kadar olanlar topraksız yani yıkanmış taşlardan meydana geldiklerinden sulu ramble malzemesi olarak kum yerine kullanılabilir. Yapılan tecrübelerle göre, elde edilen bu malzeme, eğer yarı yarıya kum ile karıştırılacak olursa, en iyi bir ramble malzemesi hazırlanmış olur. Çünkü suyu seri olarak ve tamamen süzdüğünden ramble edilen yerde, istenilen mukavemette bir tabaka meydana getirir. Bu mukavemetin derecesi Macar ve Polonya standartlarına uygundur. Elde edilen malzemenin tazyikli hava ile ramble malzemesi olarak kullanılıp kullanılmıyacağı hususunda henüz bir tecrübe yapılmış olmamakla beraber, burada da iyi netice alınabilir.

Kırıktan çıkan malzemenin diğer katarogilerinden Macaristan'daki tecrübelerle göre parça büyüklüğü 0 mm. den 2-3 mm. ye kadar olanlarını tercih etmelidir. Çünkü bu mahsül, yapı malzemesi endüstrisinde meselâ, daha evvel mevcut veya yeniden inşa edilecek tuğla, çimento ve hafif beton fabrikasyonlarında kullanılabilir, işlemin devamı süresince kırıktan çıkan şistlerin kalori muhtevası yaklatnk bir doğruluk derecesi ile ayarlanarak kütle içindeki homojen durumu temin edilir. Sonra bu mahsül, iktisadi bünyenin uygun olması halinde, aşağıda bahsedilen yapı malzemesi endüstrisi dallarından birinde geniş çapta kullanılabilir :

1) Tuğla Sanayiinde:

a) Harmanın büyük bir kısmı şistler içindeki kömür miktarını belli bir miktara göre ayarlamak suretiyle tuğla imâline elverişli olmaktadır. (Hollanda tuğlası) harmanın şist muhtevası zayıf evsafli ise - ekseri killi şistte olduğu gibi - bu takdirde içine % 2 nisbetinde özleştirici ucuz bir madde ilâve edilerek ham malzeme hazırlanır. Sonra bu ham malzemenin, tuğla fabrikasının normal makinelerini herhangi bir şekilde tadil etmeksizin tuğla imâl edilebilir. Elde edilen tuğlaların tazyik mukavemetleri, 300 - 400 Kg./cntf ye kadar çıkmaktadır. Görülüyor ki, burada tuğla, kil ihtiva eden ayrı bir ham malzemeye ihtiyaç göstermeksizin doğrudan doğruya harman malzemesinden elde edilmektedir.

b) Hazırlanmış harman malzemesi uygun nisbette kömür ihtiva ediyorsa, bunu normal tuğla imâlinde kullanabilmek için ilâve yapmak gerekir. Bu maksatla muayyen % oranında olmak üzere başka bir killi ham malzeme harman malzemesine karıştırılır. Elde edilen karışımın, pişirilme ameliyesinden sonra ağırlığının % 5 - 10 nisbetinde azalmasına rağmen, mukavemetinden hiç bir şey kaybetmeyecek oranda yapılmış olması lâzımdır. Macaristan'da bu metodla imâl edilmiş tuğlaların ortalama tazyik mukavemetleri 100 - 150 Kg./cm² arasındadır. Eğer şist de ilâve edilirse, bu tuğlaların ses ve ısıya karşı izolasyon kabiliyetleri de yükselmektedir. Her iki usulde de tuğla elde edilirken alevlenme hızının % 20 - 30 nisbetinde fazlaştığı görülmekte, bu ise pişirme fırınlarının kapasitelerini artırmaktadır. 1000 adet normal tuğlanın pişirilmesi için lüzumlu yakıt miktarı elde edilen tecrübeye ve ham malzemenin cinsine göre % 40-80 nisbetinde azalmaktadır. Bu durumu tesbit edebilmek için işlemin sonunda harman malzemesi ile beraber sistem içine kömür zerrelere, yani bir miktar ısı dahil edilmek suretiyle tecrübe yapılmıştır.

2) Hafif Beton Sanayiinde :

Yalnız ısı değeri ile fizikî hassasım İşletme dahilinde tanzim etmek suretiyle ; ham malzeme, başka bir muameleye tâbi tutulmaksızın doğrudan doğruya hafif beton imâlinde kullanılabilir. Bu durumda hidrat suyu ihtiva eden killi şist'tabakaları, fırın ızgarası üzerinde, harici sathı eriyerek kabarıp. Bunun için lüzumlu olan enerjiyi, ham maddenin kendisi verir. Pek tabii olarak bu hassaya, terkinde bulunan hidrat suyunu 900 °C de verebilen şistler sahiptirler. Tutuşturmak için önce özel bir yakıt kullanılır. Bundan sonra malzeme kendi kendine yanmak suretiyle kabarıp büzülür ve neticede sağlam bir mahsul olarak ortaya çıkar. Bu şekilde elde edilen hafif beton katkısına çimento ilâve edilirse, ağırlığı 600 -1000 Kg./m³ ve tazyik mukavemeti 50 - 100 Kg./om² olan gayet mukavim hafif beton yapı malzemesi meydana gelir. (Blok taşları, ses ve ısıya karşı izolatör plâkaları v.s.)

3) Portland Çimentosu Sanayiinde :

Ufalanmış olan şistler, aynı zamanda çimentoyu teşkil eden silikat bileşimlerinin bir ham maddesi olarak, % 50 nisbetinde ilâve edilmek suretiyle portland çimentosu imâlinde kullanılabilir. Hazırlanmış olan malzeme, diğer bileşimleriyle beraber ve aynı zamanda

öğütülmüş kalker ilâvesiyle döner fırınlara sevk edilir. Harman malzemesi içinde mevcut bulunan enerjiden (ince kömür zerrelere şeklinde), yanma esnasında takriben % 80 nisbetinde istifade etmek mümkün olur. Bu ise yakıttan tasarruf sağladığı gibi çimento fabrikasına ham malzemenin devamlı ve uzun müddet şevkini de mümkün kılar. Bu tarzda yapılan imalât, çimentonun kalitesini asla değiştirmez.

4) Müşterek Sanayi Dallarında :

Şist harmanından kömür kazanılması esas hedef değil de, mahdut sahalara münhasıran ham malzeme kazanılması isteniliyorsa, bu takdirde harman muhtevasını sadece belli bir endüstri dalının muhtelif gayeleri için hazırlamak imkânı mevcuttur. Meselâ Macaristan'da şist harmanından sadece kömür kazanılan işletmeler olduğu gibi kazanılan kömürün yam sıra çimento sanayii için minerolojik kısmını hazırlayan veya sadece tuğla sanayiine ham madde temin eden işletmeler mevcuttur. Bahsedilen son gaye için kurulmuş olan bir sistem, elde edilen ufalanmış harman muhtevasını başka bir malzemeye karıştırmak suretiyle kullanmak mümkün olduğu takdirde, 300 km. mesafedeki bütün civar tuğla fabrikalarını besleyebilir.

VI. Teklifler :

önce tebarüz ettirmek gerekir ki, ileride verilecek olan malûmatlar, şist harmanlarının hemen yanında kurulmuş olan ve buradan % 20-25 nisbetinde ve belli evsafa kömür kazanabülen sistemler içindir.

Arazi şartları ve harman muhtevası hakkında tam bir bilgiye sahip olunmadığı takdirde o yerin bir vaziyet plânı ile harmandan alınan numuneler gönderilecek olursa hem bir lâboratuvarında ve hem die kurulmuş mevcut bir işletmede lüzumlu tecrübeler yapılarak istenen bilgi verilebilir.

Aşağıda verilen teknik malûmatlar, Macaristan ve Polonya'da halen çalışmakta olan sistemlerde tesbit edilmiş fiili kıymetlerdir. Verilen bu teknik malûmatlar, işlenen malzemenin veya bu malzeme içinden kazılan kömürün miktarına bağlı değildir. Kazanılacak kömür % 20 nisbetinde olduğu takdirde kurulacak teknolojik sistemin randımanı % 70-85 arasında olacaktır. Yani, harman içinde bulunan kömür miktarından % 70 - 85 nisbetinde olmak üzere % 10-12 rutubetli ve 0,5 - 20 mm. eb'atlı temiz kömür elde edilecektir. Kat'î üretim randımanı ancak harman malzemesinin evsafı bilindikten sonra verilebilir ise de, genel

olarak yukarda verilen rakamlar arasında değişmektedir.

1) Ocak Harmanından Kömür Kazanmak Amacı ile Kurulan Tesisler :

a) Firma tarafından kurulan tesislerin en mühim makine grupları aşağıdadır:

— Çelik konstrüksayonlar	
umumi ağırlığın	% 43,5
— Teknolojiye ait makineler	
umumi ağırlığın	% 13,0
— Nakil bantları umumi ağırlığın	% 22,0
— Oluklar umumi ağırlığın	% 1,5
— Silo umumi ağırlığın	% 10,5
— Sevk borijları umumi ağırlığın	% 9,0
— Tulumbalar umumi ağırlığın	% 0,5 ini

teşkil etmektedir.

Yukardaki makine gruplarının umum: ağırlığı yaklaşık olarak 500 ton, vasati fiatı 360 - 400.000,— Dolardır. Sistem için lüzumlu komple elektrik tesisatının fiatı ise 80 - 85.000,— Dolar arasında değişmektedir.

b) Sistemin maliyetini hesaplarken aşağıdaki hususları dikkate almak faydalıdır :

— Gelen malzeme miktarı	70 - 110 ton/sa.
— Hidrosklonlara verilen malzeme miktarı	70 - 110 ton/sa.
— Elektrik enerjisi ihtiyacı	4 - 6 Kws/ton
— Elektrik donanımının takatı	850 KW
— Lüzumlu su miktarı	500 L/Dak.
— Lüzumlu işçi sayısı (Bakım grubu hariç)	12 - 18 işçi
— Tesisler için lüzumlu saha	30x100 m ²

Sistem için genel yatırım miktarı, (kurulan makine grupları, çelik konstrüksayonlar ve elektrik tesislerinden başka lüzumlu suyun ve elektrik enerjisinin getirilmesi, malzeme nakliyatı için demiryolu, büro, atelye v.s. gibi yardım tesisler de dahil olmak üzere tahminen 700.000,— dolar civarındadır.

2) Ocak Harmanından Kömür Kazanmak Veya Tuğla ve Yapı Endüstrisi için Ham Malzeme Elde Etmek Amacı ile Kurulan Tesisler :

a) En mühim makine grupları :

— Çelik konstrüksayon	
umumi ağırlığın	% 48
— Teknolojiye ait makineler	
umumi ağırlığın	% 14
— Nakil bantları umumi ağırlığın	% 18

- Oluklar umumi ağırlığın % 2
- Silo umumi ağırlığın % 11
- Sevk boruları umumi ağırlığın % 5
- Tulumalar umumi ağırlığın % 1
- Toz emme tesisi umumi ağırlığın % 1 ini teşkil etmektedir.

Tesisin yaklaşık olarak umumi ağırlığı 800 ton olup, vasatı fiatı 480-520 000,— dolar, koninle elektrik teçhizatı 125.000,— dolar civarındadır.

b) İşletmenin maliyet hesaplarında aşağıdaki ana hususlar dikkate alınmalıdır :

- Gelen malzeme miktarı 100 -150 ton/saat
- Hidrosikloalara verilen malzeme miktarı 70 - 110 ton/saat
- Malzeme miktarına düşen elektrik enerjisi ihtiyacı 5-7 Kws/ton
- işletme için lüzumlu su ihtiyacı 500 L/Dak.
- Lüzumlu işçi sayısı (bakını grubu hariç) 15-20 işçi
- • Tesis için lüzumlu saha ihtiyacı 40x120 m²

Genel yatırım miktarı 1.) de derpiş edilen aynı hacimdeki doneler için takriben 950.000 dolar civarındadır.

VI, Komple Bir Sistem tein Lüzumlu Yatırım Miktarı :

Komple bir sistem için (kömür ile diğer tafi mahsulleri hazırhyan tesisler) lüzumlu yatırım miktarı, mevcut İşletmelerden bugüne kadar elde edilen tecrübeler göre takriben 900.000,— dolar civarındadır.

Bu yatırım miktarı şu kısımlardan meydana gelmektedir :

	Yalnız Kömür Kazanılan Sistemde (1000 Dolar)	Tali Ürünler Kazanılan Sistemde (1000 Dolar)	Komple Sistemde (1000 Dolar)
Mekanik kısım	370	120	470
Elektrik kısım	85	40	125
Proje işleri	25	9	34
Yapı işleri	95	56	151
Demiryolu	20	85	105
Yekün	575	310	885-900

Tamam bir gaye için (Meselâ, yalnız kömür kazanmak veya tuğla sanayiine ham malzeme temin etmek için) kurulan sistemin yatırım miktarı takriben 250 - 300.000 dolar fark etmektedir.

Sistemin Kapasitesi:

Komple bir gaye için kurulmuş olan sistemlerde endüstride kullanılabilir vaziyette olmak üzere günde takriben 2000-2500 ton;

Yalnız bir gaye için kurulmuş olan sistemlerde ise yukarıdaki yatırım çerçevesi içinde olmak üzere günde 500 -1000 ton ham malzeme işlenebilmektedir.

Vm. Üretim Maliyeti:

Aşağıda verilen işletme masrafları, takriben 250 ton/gün ve 300 gün/yıl üzerinden 75.000 ton/yıl kömür üretimine göre hesaplanmıştır.

Kömür ile beraber ekte edilen tafi mahsul 2100 t/gün veya 630.000 t/yıl, ana mahsul ise 1.848 t/gün veya 554.400 t/yü'dür.

İşletme Masrafları

	Yalnız Kömür Kazanılan Sistemde (1000 Dolar)	Tali Ürünler Kazanılan Sistemde (1000 Dolar)	Komple Sistemde (1000 Dolar)
Yevmiyeler ve yevmiye ile ilgili diğer masraflar	84	36	120
Materyal masrafları	132	57	189
Amortisman masraf.	58	31	89
Yenileme masrafları	20	12	32
Müşterek masraflar	42	13	55
Yekün	336	149	485

Buna göre, 1 ton kömürün maliyeti =

$$\frac{336000}{75000} = 4,48 \text{ Dolar}$$

1 ton tali mahsulün maliyeti =

$$\frac{149000}{63000} = 0,24 \text{ Dolar}$$

olmaktadır.