

SEYYAR MADENİ KÖMÜR OCAKLARINDA KÖMÜR İMALINE AIT ARAŞTIRMALAR

(İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mahsullerini

Değerlendirme Enstitüsü araştırmalarından)

(Müdür: Prof. Dr. Adnan Berkel)

Y a z a n l a r

Prof. Dr. Adnan B e r k e l

Doçent Dr. Savni H u ş

Giriş

Odundan kömür elde etmede esas bunları az hava müvacehesinde yakmak suretile kömürleşmelerini sağlamaktır. Kömürcülük sanatı maden elde edilmesi kadar uzunca bir tarihe sahiptir. 18. ci yüz yıla kadar odun kömürü filizlerden madenlerin kazanılması hususunda kullanılmakta ve kömürleştirmede yalnız kömür mahsulü elde edilmekte iken sonraları kömürleşme esnasında meydana gelen diğer kimyasal mahsullerden de istifade cihetine gidilmiş bulunmaktadır.

Odundan aslı mahşul olarak yalnız kömür elde etmek bahis konusu olduğu takdirde kömürleştirme en basit bir şekilde açık hava dahilinde torluk denilen kömür harmanlarında yapılır. Basit torlukların dik ve yatık olmak üzere iki şekli mevcuttur.

Kömürleştirme bir de seyyar madenî kömür ocaklarında yapılır.

Basit torlukların tanzimi yani torluk yerinin seçilmesi, düzenlenmesi odunların torluk şeklinde istif edilmeleri, yeşil örtü ve toprak örtüsünün teşkili, ateşin idaresi gibi ameliyeler seyyar madenî kömür ocaklarındaki kömürleştirmeye nazaran kömürcülük sanatı bakımından daha üstün kabiliyet isteyen bir usuldür. Bundan başka gayrı muntazam şekilde olan ormanda mevcut dun artıkları ile ağaç sanayiinde meydana gelen çeşitli artıklardan toplu bir küme teşkil etmek suretile basit torluğun şeklini meydana getirmek müşküldür. 1)

1) Vorreiter, L.: Handbuch der Holzabfallverwertung. 1943.

Bu sayılan işler basit torluklarda daha uzun zaman ve iş sarfına ihtiyaç göstermektedir. Bundan başka basit torluklarda kömürleştirme ameliyesi rüzgârsız ve yağmursuz havaya ihtiyaç göstermek suretile dış tesirlerden madenî ocaklara nazaran daha fazla müteessir olmaktadır.

Basit torluklar bu mahzurlarına mukabil seyyar madenî ocaklara nazaran karbon miktarı bakımından daha zengin ve keza randıman bakımından daha yüksek bir kömür vermektedir.²⁾ Bunun sebebi seyyar madenî kömür ocaklarının hararet muhafazası bakımından basit torluklara nazaran daha gayri müsait oluşudur. Bundan başka seyyar ocakların imâlinde demir sarfiyatının fazla bulunması da bir mahzur olarak gösterilebilir:

Buna mukabil seyyar madenî kömür ocaklarının faydaları şunlardır:

- 1 — Seyyar ocakların yağmur ve rüzgâr gibi dış faktörlerden basit torluklara nisbetle daha az müteessir oluşu,
- 2 — Beher ölçü birimi kömürün elde edilmesi için yapılan masrafın çok daha düşük bulunuşu.³⁾
- 3 — Kömürleştirme zamanının ve soğuma devresinin kısa oluşu,
- 4 — Doldurma ve boşaltma ameliyelerinin daha az zaman ve iş sarfiyatı ile sağlanabilmesi,
- 5 — Gayri muntazam şekilde olan orman ve sanayi odun artıklarının kömürleştirilmesi bakımından kullanışlı oluşu,
- 6 — Seyyar bir vaziyette olmaları bakımından artıkların veya kömür odunlarının mevcut buldukları mahallere kolaylıkla naklinin temini ve böylece taşıma masraflarından tasarruf edilebilmesi,
- 7 — Gerek sıvı ve gerekse gaz halindeki destilasyon mahsullerinin toplanabilmesi bakımından elverişli bulunuşu.

Bu faydalarından ötürü bugün muhtelif tipte olan seyyar madenî kömür ocakları kullanılmaktadır.

Bu ocakların pratik bakımdan en kullanışlı olanları şunlardır :

Avusturya menşeli olan A. Hölzel tipindeki seyyar ocak, hararet kaybını önlemek üzere arasında hava boşluğu bulunan iki kat saçtan yapılmıştır. Gerek gaz ve gerekse sıvı haldeki destilasyon mahsullerini toplamıya müsait bir durumdadır. Hacmi 1 - 5 m³ dür. Bu tip ocaklarda doldurma ve boşaltma müddeti dahil kömürleştirme 40 saat devam etmektedir .

Keza Avusturya menşeli olan ve K. Kietz tipindeki seyyar ocak tavan ve yan kısımlarında kapakları ihtiva etmekte olup taban kısmı ıskarahtır. Sıvı haldeki destilasyon mahsulleri alt tarafta toplanır. Gazlar yan tarafta mevcut ayrı bir baca vasıtasile dışarıya sevkedilmektedir.

2) Kollmann, F.: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe, 1951.

3) Panshin, Harrar, Baker, Proctor.: Forest Products. First Edition 1950.

Alman menşeli olan R. Ullrich tipindeki ocak çift cidarlıdır. Ocağın alt kısmının ortasında ıskaralı bir tutuşturma yeri mevcuttur ve bu kısmın üstünde ocağın ortasında yukarıya doğru uzanan bir bacası vardır. Husule gelen gaz ve buharın bir kısmı bacada mevcut bir menfezden kömürleştirme mahalline yayılır, kısmen ocağın cidarları arasındaki boşlukta seyredir ve kısmen ise bacadan emilerek dışarıya gider.

Fransız menşeli olan Delhommeau tipindeki seyyar ocak bir kazan şeklinde olup kapağının kenarında ve ocağın kaide tarafında hava deliklerini ihtiva eder. Ocağın orta kısmında gazları dışarıya ve ısıtmak üzere de kısmen içeriye sevkeden bir bacası mevcuttur. Hacmi 3-15 m³ dir. Kömürleştirme müddeti bu ocaklarda 24 - 70 saattir. Fransa'da iyi bir netice vermiştir.

Fransız menşeli diğer bir ocak ise Trihan markalı ocaklardır. Bu ocak yatık vaziyette olup dört köşedir ve içerisi hacminin küçültülüp büyütülmesini temin bakımından müteaddit bölmeleri ihtiva etmektedir. Ocağın ön kısmında bir tutuşturma yeri, arka kısmında ise bir baca mevcuttur, hacmi 1 - 20 m³ arasında değişmektedir. Bu markanın diğer bir tipi olan ve denemelerimizde kullanılan (Trihan, type simplex) hakkında ileride etraflı bilgi verilmiştir.

İngiliz menşeli Deperrois tipindeki seyyar ocak yatık ve uzun bir madenî ocak olup buna merbut destilasyon mahsullerini toplayan bir kısmı ihtiva eder. Bütün bu tertibat tekerlekler üzerinde olup seyyar bir vaziyette bulunmaktadır.

Strache ve Ullmann tipindeki Alman menşeli seyyar ocak alttan tutuşturma tertibatı olmayıp hacmi takriben 5 metre küp tür. Ağırlığı da 600 kg. olup bir kişi tarafından idare edilebilmektedir.

Fransa ve İtalyada son on yıllar zarfında bilhassa jeneratörlere kömür temini maksadıyla seyyar kömür ocakları üzerinde fazlaca çalışılmış ve muhtelif tipteki seyyar ocaklar geliştirilmiştir.

Bundan başka İskandinavya ocakları ile İsviçre menşeli (Ama-Keller-Trüb) ocakları zikre şayandır.

Yurdumuzda odun ve odun kömürü, yakacak maddesi olarak ehemmiyetli bir yer alır. Nitekim meselâ yalnız İstanbul şehrinin yıllık odun sarfiyatı 90 - 100000 ton, kömür ise 15 - 20000 ton arasındadır.

Yurdumuzda kömür imâlinde basit torluklardan ve bilhassa dik torluklardan istifade edilmektedir .

Memleketimizde ilk defa olarak kereste fabrikası artıklarından istifade ve elde edilen kömürden fabrikanın atölyelerinde faydalanılmak üzere Zingal şirketi tarafından Ayancık kereste fabrikası yanında Fransız menşeli (Trihan) marka ve tipi (Type Simplex) olan seyyar kömür ocakları kurulmuş ve gerek şirket gerekse müteakiben Devlet Orman İşletmesince kullanılmıya devam edilmiştir.

Orman Fakültesinin bir deneme ve tatbikat sahası olan Belgrad ormanında odun kömürü imalinin fennî esaslarını ve randıman üzerine tesiri olan faktörleri etüd etmek üzere kömür imali denemelerine başlanılmış ve 1946 yılında evvelâ taze kesilmiş olan meşe, gürgen, kestane, kayın ve kocayemiş odunlarında basit torluklarda kömür imâl edilmiş ve randımanları tesbit edilmiştir.¹⁾ Müteakip yıllarda da bu denemelere devam edilerek 1947 yılında hava kurusu rutubet derecesine kadar kurutulmuş olan meşe, kestane, kayın ve kocayemiş odunlarından kömür imâl edilmiş ve randımanları hesaplanmıştır. Bu deneme sonuçları da mukayeseyi sağlamak maksadıyla bu yazıda değerlendirilmiş bulunmaktadır.

Bu kere Orman Umum Müdürlüğü tarafından Karabük'te imal ettirilerek talebe tatbikatı maksadıyla Belgrad Örnek Devlet Orman İşletmesi Müdürlüğü'ne gönderilmiş bulunan Fransız Trihan markalı ve Simplex tipinde olan ve beheri takriben 20 metreküp hacmindeki 2 adet seyyar madenî kömür ocaklarında 1952 yılında hava kurusu halindeki meşe kömür odunlarından kömür imali denemeleri yapılmıştır. Başlangıç mahiyetinde olan bu denemede yukarıda zikredilen seyyar madenî ocaklar şimdiye kadar Ayancık fabrikasının sert ağaç artıklarının kömürleştirilmesinde kullanılırken bu kere tarafımızdan aynı ocaklarda kabuklu ve yuvarlak yaka-cak odunlar kömürleştirilerek randıman tesbit edilmiştir.

Bu madenî seyyar ocaklarda kömürden gayri sıvı haldeki destilasyon mahsullerini toplamak maksadıyla ocağın kaide kısmında tarafımızdan bazı tadiller yaptırılmıştır. Bu husustaki tafsilât ocağın evsafına âit malûmat kısmında verilmiş bulunmaktadır.

A. Araştırma materyeli

Seyyar madenî kömür ocaklarında yapılan kömürleştirme denemelerinde kullanılmak üzere 1952 yılının Mart ayı içerisinde Belgrad ormanının Topkoru mevkiindeki 21. ci bölmesi içerisindeki ferahlandırma kesimine tabi meşcerelerinden (*Quercus sessiliflora*) meşe türüne ait odunlar elde edilmiştir. Kesilen ağaçlar dallarından temizlenmiş ve kütüğü dibinde olmak üzere testere ile birer metroluk boylara bölünerek hava kurusu haline kadar kurutulmak üzere Belgrad Örnek Devlet Orman İşletmesi Müdürlüğü odun deposuna nakledilmiştir. Sür'atli kömürleşmeyi ve daha kesif bir kömür elde etmeyi sağlamak bakımından kömürleştirmede kullanılan odunlar, çapları 5 - 10 sm. arasında olarak seçilmişlerdir. Bu şekilde hazırlanan kömür odunları muntazam sterler halinde istif edilerek 1952 yılının Ekim ayı bidayetine kadar kurumuya terkedilmiştir.

1) A. Berkel, S. Huş: Meşe, gürgen, kestane ve kocayemiş odunlarından torluklarda kömür imaline âit denemeler. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Dergisi, Cilt 7. Sayı 1 (13).

Odunlar ocaklara istif edilmeden önce sterlerin alt, orta ve üst kısımlarından alınan nümunelerde su miktarları tayin edilmek suretile kuruma durumu tesbit edilmiş ve su miktarının ortalama % 20 olduğu görülmüştür.

Kömürleştirilecek olan odunun hava kurusu halini alıncıya kadar kurutulmasının önemi, aynı miktar kömürü elde etmek üzere sarfedilen odun miktarının rutubetin artmasıyla çoğalması sebebine dayanmaktadır. Bu husus H. Bergström¹⁾ tarafından araştırılmış olup müellife göre meselâ: odunun rutubetinin % 20 den % 30 a çıkarılması halinde aynı miktar kömürü elde edebilmek için hacmen % 2,8 daha fazla oduna ihtiyaç olduğu, su miktarı % 60 a çıktığı zaman ise hacmen % 23,5 nisbetinde daha fazla oduna lüzum hasıl olduğu tesbit edilmiş bulunmaktadır.

Bundan başka kömür odununun ihtiva ettiği su miktarı aynı zamanda kömürleştirme müddeti üzerine tesiri aiz olup yaş odunların kömürleştirilmesi için geçen zaman, kuru odunlara nazaran daha uzundur. Böylece kömürleştirilecek olan odunun daha evvel hava kurusu haline kadar kurutulmasının önemi aşikâr olmaktadır.

Denemelerde kullanılan ve 19 sterden ibaret bulunan meşe kömür odununda her bir sterin ağırlığı ayrı ayrı baskül ile tartılarak tesbit edilmiş ve neticede umum meşe odunu ağırlığı 8581 Kg. olarak bulunmuştur. Ortalama ster ağırlığı 451,6 Kg. olarak hesaplanmıştır.

B. Denemelerin yapıldığı seyyar madenî kömür ocağı

Denemelerin yapıldığı seyyar madenî ocak Fransız menseli olup (Trihan) markasının (Type simplex) nevidir. Bu ocak 1, 2 ve 3 numaralı şekillerle 4, 5, 8 numaralı resimlerde görüldüğü veçhile yan cidarları 10 adet kavisli demir levhalardan tereküp etmiş olup bu levhalar yekdiğerine sökülüp takılabilecek bir şekilde bağlama demirlerle raptedilmiş bulunmaktadır. Bu parçalar bu şekilde yekdiğerine raptedildiği takdirde ocağın silindirik şeklindeki yan cidarları meydana gelmektedir. Bu cidar levhaları kaidenin 1 metrelik kısmında iki kattır. Beher demir levhanın genişliği 94,2 santimetredir. Cidar levhalarından dışarıdakinin yüksekliği 2,51 metredir. İçerdekini ise 1 metredir. Levha kalınlığı 4 milimetre ve bu levhaların yanlarındaki perçinli kenarlarla levhaları yekdiğerine bağlayan mafsal demirlerinin kalınlığı ise 7 milimetredir. Bu levhalardan iki tanesi karışıklı olmak üzere ocağın kapısını teşkil edecek şekilde yapılmışlardır. Her bir levha içi boş sandık şeklindeki ayaklar üzerinde oturmaktadır (Şekil 2

1) Bergström, H.: Handbok for kolare, Jernkontoret. Stockholm 1922, 1934. - H. Bergström u. G. Wessen: Om traekolning, Jernkontoret Stockholm 1915, 1918 u. 1922.

ve 2 a). Sandık şeklindeki bu ayaklar aynı zamanda ocak içerisine sevk edilen havayı ayarlamaya mahsus hava deliklerini ihtiva eder. Şekil 2 a da görüldüğü gibi sandık şeklindeki kaidenin üst kısmında ve ocağın dış tarafında kalmak üzere 3 adet kapaklı hava deliği bulunur ki bu deliklerin her biri 5 santimetre çapında olup üzerlerindeki beyzi şekildeki kapaklar yardımcı ile ocak içerisine sevk edilecek olan hava miktarı ayarlanabilmektedir. Sandık şeklindeki aynı kaidenin ocağın iç tarafına bakan kısmında 3,2 santimetre çapında 6 adet hava deliği bulunur ki bunlar ise dışarıdan gelen havanın ocak içerisine muntazam bir şekilde dağılmasını sağlar. Ocağın temel kısmı: 1 numaralı şekilde görüldüğü üzere bu kısımda evvelâ 20 santimetre kalınlığında bir blokaj tabakası meydana getirildikten sonra bunun üzerine 18 santimetre kalınlığında bir beton tabakası ilâve edilmiştir. Bu tabakalar üzerinde ocağın tabanını teşkil etmek için ateş tuğlasından yapılmış bir kısım mevcuttur. Tuğladan yapılmış olan bu taban kısmı, ortada bulunan bacadan itibaren ocağın muhitine doğru olmak üzere % 8 miktarında bir meyil teşkil etmektedir. Bu meyli sağlamak üzere tuğla tabakasının ocağın orta kısmındaki kalınlığı 22 santimetre olup bu kalınlık meyil nisbetinde muhite doğru azalmaktadır.

Sıvı haldeki destilasyon mahsullerini tophyabilmek için bu ocağın tabanında tarafımızdan bir tadilat yapılmıştır. Bu maksatla ocağın tuğladan olan taban kısmının inşası esnasında merkezden muhite doğru % 8 meyille uzanan 138,5 santimetre uzunluğunda, 6 santimetre genişliğinde ve 5 santimetre derinliğinde 10 adet oluk meydana getirilmiştir. Bu oluklar ocağın iç kısmının çevresinde mevcut ve aynı genişlik ve derinlikte olan bir toplama oluğunda nihayete ererler (2 numaralı şekle bakınız). 1 numaralı şekilde görüldüğü veçhile bu toplama oluğunun bir yerinden 5 santimetre çapında ve meyilli olmak üzere uzanan bir demir boru beton tabakası içerisinden ocağın hemen yanbaşında bulunan ve etrafı tuğla ile örülmüş 50 santimetre derinliğinde ve 55 santimetre genişliğinde olan bir çukurdaki fıçı veya varile sıvı destilasyon mahsullerini akıtmaktadır.

Ocağın tavan kısmı ise 10 parçadan ibaret olup bu parçalar mafsal demirlerle birbirine raptedilebilmektedir.

Baca: Ocağın iç kısmında, tabanın orta tarafından itibaren bacaya doğru yükselmek üzere demir çubuklardan yapılmış ve yarı çapı 20 santimetre olan bir baca iskeleti bulunmaktadır (Şekil - 3). Bunun vazifesi dip kısmına konulan kuru çalı, çırpı, talaş vesaire gibi kolay yanabilen maddeleri koymak ve yukarıdan bırakılan ateşle bunları tutuşturabilmek, diğer taraftan da ocaktaki odun istifleri arasında bir baca menfezi temin etmektedir.

Ocağın tavan kısmının ortasında (3 numaralı şekilde ve 6 numaralı resimlerde görüldüğü gibi) sağtan yapılmış 45,8 santimetre çapında bir kapak mevcut olup bu kapağın ortası baca menfezinin ağzını teşkil etmek

üzere 39 santimetre çapında bir deliği ihtiva etmektedir. Bu kapak üzerine 61,5 santimetre çapında 20 santimetre yüksliğinde esas baca kısmı oturmakta olup 3 numaralı şekil ve 6 numaralı fotoğrafta da açıkça görüldüğü gibi bu baca üzerinde 11,5 santimetre çapında 4 adet hava deliği bulunmaktadır. Haç şeklinde ve ortada bacanın miline bağlı bulunan bir levha mevcut olup bu levha bir tarafında kolu ihtiva etmektedir. Bu kol yardımcı ile mili etrafında çevrilen haç şeklindeki levha, hava deliklerinin istenilen derecede kapanıp açılmasını temin ederek ocağın yanması esnasında bacanın ayarlanmasını mümkün kılmaktadır. Bu ayarlamayı sağlamak üzere bacanın kenarında 4 adet kertik mevcut olup haç şeklindeki levhaya bağlı olan kol bu kertiklere sırasıyla tatbik edilmek suretile bacada mevcut deliklerin tedricen kapanması veya açılması mümkün olmaktadır (Resim 6 ya bakınız).

1. Deneme materyelinin seyyar madenî ocaklara yerleştirilmesi .

Yukarıda izah edildiği üzere ortalama % 20 rutubet derecesine kadar kurutulmuş olan 1 metre boyunda ve 5 - 10 santimetre çapındaki meşe yakacak odunları her bir ster ayrı ayrı baskül ile tartıldıktan sonra aşağıda tarif edildiği şekilde ocak içerisine istif edilmişlerdir. İstif ameliyesine başlamadan evvel baca iskeletinin kaide kısmına kolay yanıcı maddeler olmak üzere kuru ince dallar yerleştirilmiştir. Bunu takiben ortada bulunan baca iskeletinden itibaren odunlar dikine bir şekilde çevreleme olarak muhite doğru mümkün mertebe az hava delikleri bırakılmak üzere istif edilmiştir. Bu istifte ince odunlar mümkün mertebe baca iskeletine yakın kısımlarla ocağın muhitine düşen kısımlara yerleştirilmiş, kalınca odunlar ise bu iki tabaka arasında yer almışlardır. Böylece teşkil edilen ilk sıradan sonra ikinci sıra da aynı şekilde kurulmuş ve ocağın üst kısmında kalan boşlukta ise odunlar, merkezden muhite doğru yönelmek üzere yatık vaziyette istif edilmişlerdir. İstif ameliyesinin sona ermesini müteakip ocağın kapısını teşkil eden demir levha özel tesbit kamaları yardımıyla sıkıca kapatılmıştır.

Muhtelif madenî levhalardan tereküp eden ocakta gerek cidar ve gerekse tavanı teşkil eden levhalar arasında aralıklar mevcut olabileceğinden ateşin idaresi ve kömürleşmenin gidişini tanzim bakımından mahzurlu olan bu aralıklar killi toprak çamuru ile sıvanmak suretile ocağın bu kısımlarından dumanın çıkması önlenmiştir (Resim 5).

Böylece yukarıda evsafı bildirilmiş olan meşe deneme odunlarından 19 ster teşkil eden 8581 kg odun ocak içerisine yerleştirilmişlerdir. Bu miktara göre beher ster meşe odununun ortalama 451,6 Kg ağırlığında olduğu hesaplanmıştır.

2. Seyyar madenî ocağın tutuşturulması ve kömürleştirme :

Ocağın tutuşturulması, kısa bir merdiven ile ocağın üzerine çıkılıp ba-

canın 6 numaralı resimde görülen üst kısmı kaldırılarak içerisine önceden hazırlanan ince odunların yakılması ile elde edilmiş olan ateşin atılması ve ocağın baca kısmının kaide kısmına yerleştirilmiş bulunan kolay yanıcı maddelerin ateşlenmesi suretile yapılmıştır (Resim 7 ve 8).

Deneme odunlarının bulunduğu ocak 13.10.1952 tarihinde saat 13,30 da tutuşturulmuştur. Yanma başlangıcında gerek baca ve gerekse ocağın kaidesinin muhitinde bulunan tekmil hava kapakları açık bulundurulmuştur (Resim 8). Ateşin ocağın içerisinde ilerleyişi esnasında gerek baca delikleri ve gerekse kaidedeki hava delikleri tedricen kapatılmıştır. Yanmanın başlangıç safhalarında bacadan çıkan dumanın rengi kesif sarımsı beyaz renkte iken ateşin ocağın kaidesine doğru ilerlemesini müteakip ve yanma müddetinin sonlarına doğru bu renk açık mavimsi bir renk almıştır. Ocağın kaidesindeki hava deliklerinden içeriye bakıldığı zaman ateşin bu kısımlarda da ilerlediği müşahade edilmiş ve bu suretle yanma keyfiyetinin bütün ocakta kaideye kadar yayıldığı anlaşılarak gerek baca ve gerekse çevresindeki hava delikleri tamamen kapatılmıştır. Bu durum 17.10.1952 tarihinde saat 8 de husule gelmiştir. Böylece ocağın tutuşturulma zamanı olan 13.10.1952 günü saat 13,30 dan 17.10.1952 günü saat 8 e kadar yanış devam ettiğine göre yanma 90 saat 30 dakika sürmüştür. Bunu müteakip ocağın cidar kısımlarının 20.10.1952 sabahı saat 8 de soğuduğu görülmüştür. Fakat ocağın iç kısımlarındaki ateşin de sönmelerini beklemek maksadıyla kömürün çıkarılması ameliyesi 23.10.1952 tarihinde olmak üzere 3 gün sonra yapılmıştır. Böylece hava deliklerinin kapatılmasını müteakip ocağın açılması ve kömürün çıkarılması için 6 gün beklenilmiş bulunmaktadır.

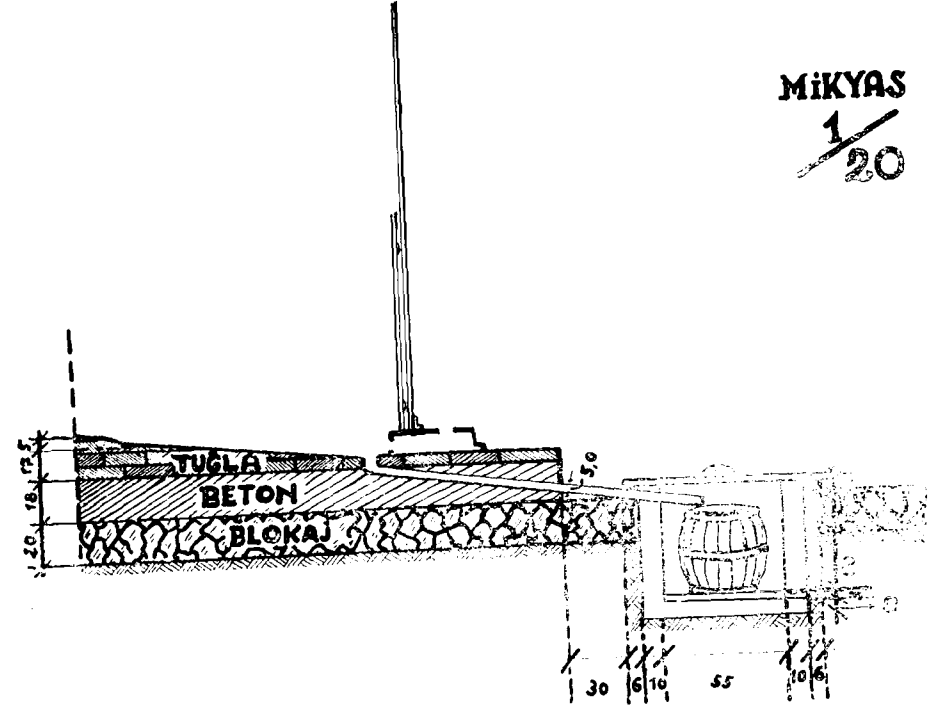
3. Kömürün çıkarılması, ağırlık ve hacminin tesbiti :

Yanma ve soğuma safhalarını müteakip ocağın karşılıklı olan kapıları birbirini müteakip açılmış ve basit küreklerle kömürler ocak içerisinden alınarak ağırlık ve hacmi tesbit edilmek üzere sepetlerle tartı ve ster yerine nakledilmişlerdir (Resim 9 ve 10).

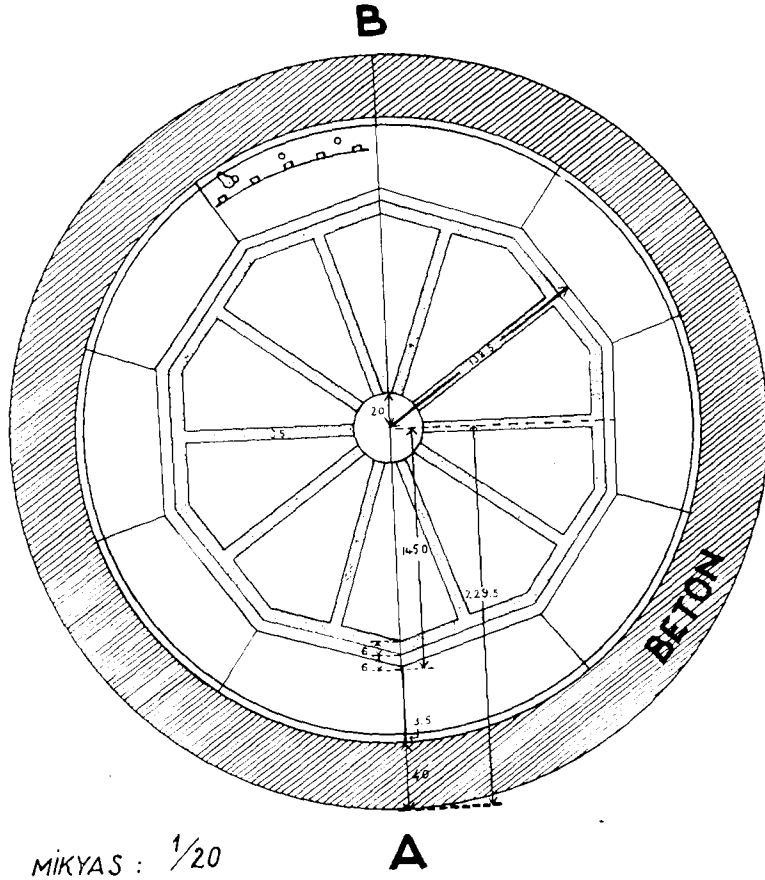
Elde edilen kömürün ocağa giren oduna nisbetle hacim baımından olan randımanını hesaplamak ve aynı zamanda bahis konusu olan meşe odunu kömürünün ster ağırlığının bulunması maksadıyla ocağın yakınında bir ster hazırlanmıştır. Bu ster düzgün odunların yere çakılması ile ve yanları ince dallarla sepet gibi örülmek suretile kurulmuştur. Ster içerisine yerleştirilen kömürün ağırlığı baskül ile tartılarak tesbit edilmiştir (Resim 11).

C. Araştırma sonuçları

1. **Randıman** : Kömür randımanı ağırlık ve hacim bakımından olmak üzere iki şekilde hesaplanmıştır.



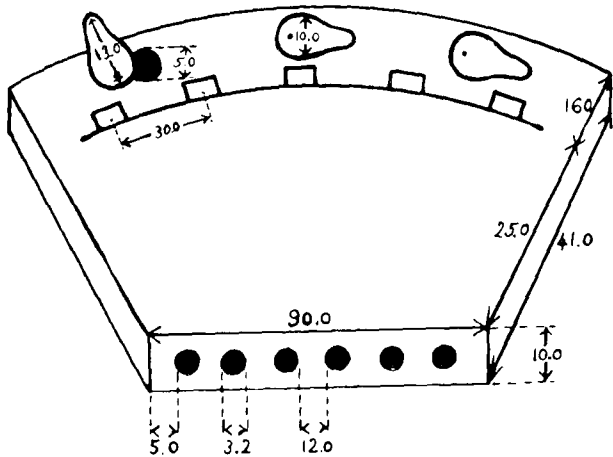
Şekil 1 : Seyyar madeni kömürleştirme ocağının temel kısmı ve katran akıtma tertibatı.



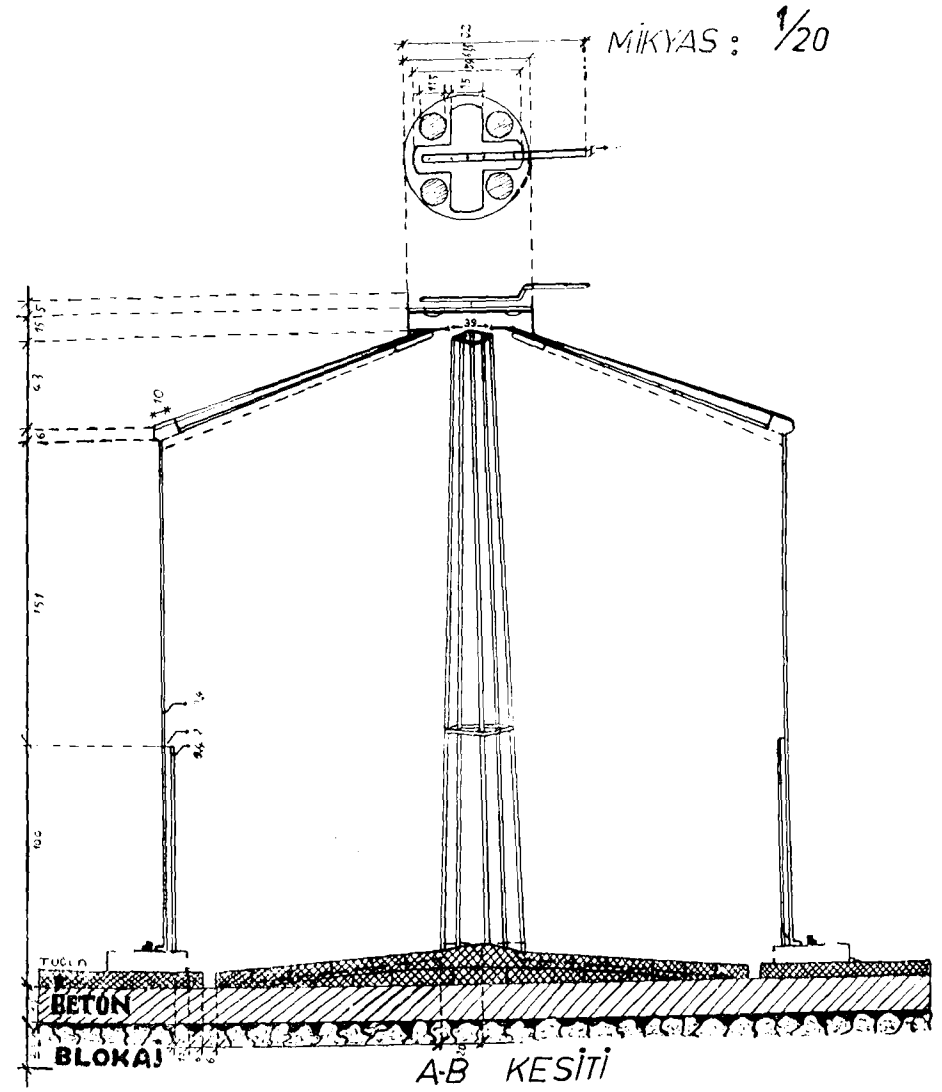
MIKYAS : 1/20

A

Şekil 2 : Seyyar madeni kömürleştirme ocağının kaide kısmının yatay kesiti.



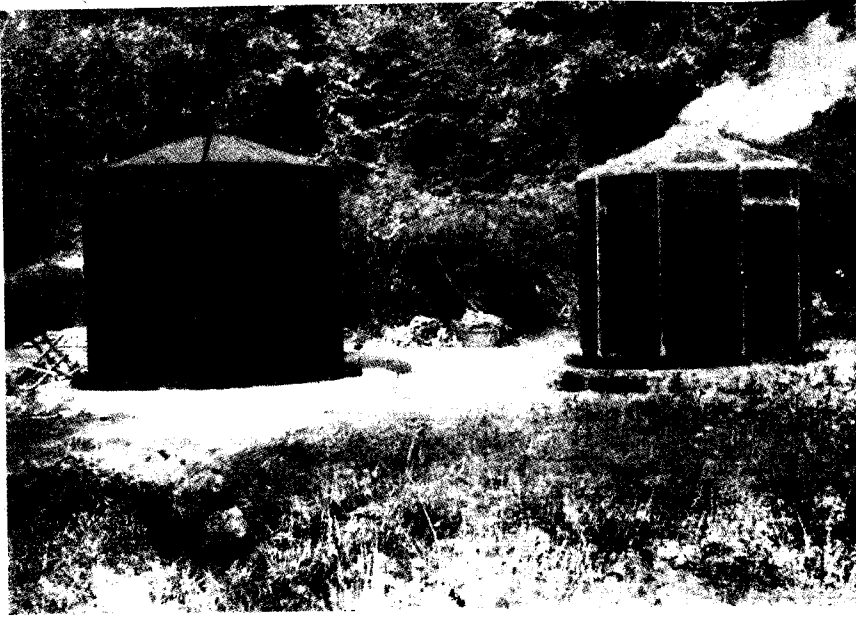
Şekil 2a : Seyyar madeni kömürleştirme ocağının cidar levhalarının istinat ettiği ve hava deliklerini havi ayaklar.



MIKYAS : 1/20

A-B KESİTİ

Şekil 3 : Seyyar madeni kömürleştirme ocağının dikine kesiti.



Resim 4 : Belgrad Örnek Devlet Orman İşletmesi Bahçeköy odun deposu yanında kurulmuş bulunan Fransız menseli Trihan marka ve Simplex tipine göre imâl edilmiş olan seyyar madeni kömürleştirme ocakları.

(Foto : Berkel)



Resim 6 : Seyyar madeni kömürleştirme ocağının bacasının üst kısmında bulunan hava ayarlama tertibatı.

(Foto : Berkel)



Resim 5 : Seyyar madeni ocağın hava alabilecek kısımlarının çamurla sıvanmış şekli

(Foto : Berkel)



Resim 7 : Ocağın üst kısmındaki baca deliğinden tutuşturulması.

(Foto : Berkel)



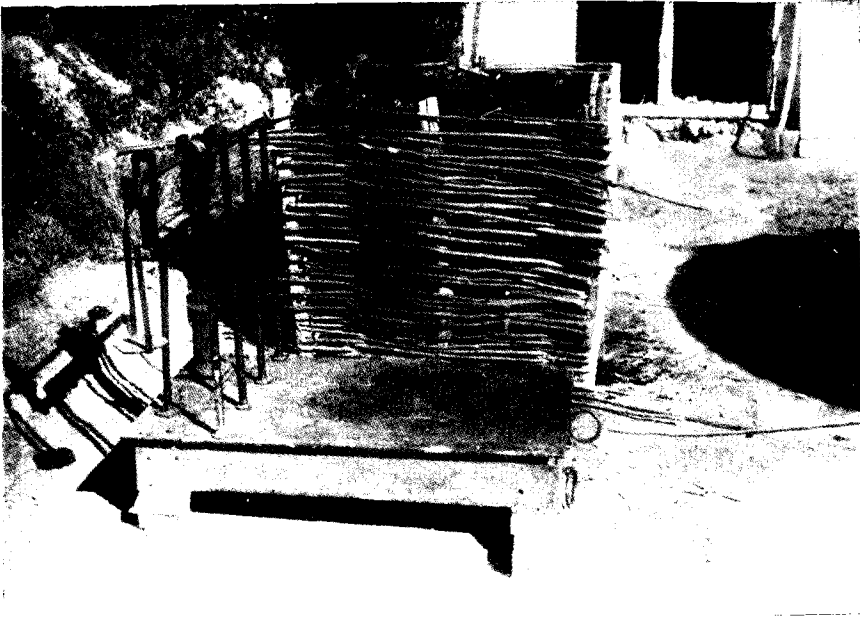
Resim 8 : Seyyar madeni ocağın yanma esnasındaki durumu.
(Foto : Berkel)



Resim 9 : Kömürleşmeyi müteakip karşılıklı kapıların açılması.
(Foto : Berkel)



Resim 10 : Kömürün ocaktan çıkarılması.
(Foto : Berkel)



Resim 11 : Kömürün tartılması ve Ster hacminin tesbiti.

(Foto : Berkel)



Resim 12 : Elde edilmiş olan kömür mahsulü.

(Foto : Berkel)

Ağırlık bakımından bulunan randıman ocaktan elde edilen kömürün ağırlığının torluğa giren odun ağırlığına nisbetinin yüzde ifadesi olarak bulunmuştur.

Hacim bakımından randıman keza ocaktan elde edilen kömürün ster miktarının ocağa giren odun ster miktarına nisbetinin yüzdesi alınmak suretile elde edilmiştir.

Kömürleştirme denemesi yapılan ve takriben % 20 ye yakın su ihtiva eden meşe odunlarının seyyar madenî ocaklarda kömürleştirilmesi ile elde edilen kömür randımanı aşağıdaki cetvelde ağırlık ve hacim bakımından gösterilmiştir.

Ağacın cinsi	Ocağa giren odunun		Elde edilen kömürün		Beher ster kömürün ortalama ağırlığı Kg	Kömür randımanı	
	Ağırlığı Kg	Hacmi Ster	Ağırlığı Kg	Hacmi Ster		Ağırlık bakımından %	Hacim bakımından %
Meşe	8581	19,0	1605,700	7,4	217,900	19	39

Elde edilen kömürde su miktarı denemeleri yapılmıştır. Bunun için çeşitli çaplarda olmak üzere kömür yığınlarının muhtelif yerlerinden alınan bir seri numunelerin evvelâ ocaktan çıktığı zamanki halile ağırlıkları tesbit edildikten sonra kurutma dolaplarında 100 ısı derecesinde değişmez ağırlığı alıncaya kadar kurutulmuş ve tam kuru ağırlığı tesbit edilmiştir. Böylece her iki ağırlık arasındaki fark tam kuru ağırlığa nisbet edilmek suretile su miktarı yüzdesi bulunmuştur.

Ocaktan elde edilen meşe kömürünün ihtiva ettiği ortalama su miktarı yüzdesi böylece % 1,08 olarak tesbit edilmiştir.

2. Seyyar madenî ocaklarla basit torluklarda imal edilen kömür randımanının mukayesesi :

Seyyar madenî ocaklardan elde edilen kömür randımanını basit torluklarda kömürleştirme suretile elde edilen kömür randımanı ile mukayese edebilmek üzere Enstitümüzce 1947 yılında Belgrad ormanında bulunan meşe, kayın, kestane, kocayemiş ağaç türleri odunlarıyla yapılan ve bugüne kadar yayınlanmamış bulunan deneme sonuçlarının belirtilmesi faydalı görülmüştür.

1947 denemelerinde kullanılmış olan odunlar kesimden sonra uzunca bir zaman bekletilerek su miktarları kömürcülük tekniğinin talep ettiği ortalama % 20 nisbetine erişmiş olan odunlar bulunması hasebile seyyar

madenî ocaklarda kullanılmış olan odunla su miktarı bakımından bir yakınlık göstermekte ve böylece randıman miktarları üzerindeki mukayeseyi mümkün kılmaktadır.

Ortalama % 20 suyu ihtiva eden çeşitli ağaç türleri odunlarının basit torluklarda kömürleştirilmesinde elde edilen randımanlar.

Cinsi	Randıman		Beher ster kömürün ortalama ağırlığı Kg	Kömürün torluk-tan çıktığı anda ihtiva ettiği su miktarı %
	Ağırlık bakımından %	Hacim bakımından %		
Meşe	26,8	53,1	249,0	1,3
Kayın	22,0	55,9	228,5	6,2
Kestane	24,4	56,7	193,0	2,6
Kocayemiş	27,7	40,0	241,6	3,8

Yukarıda bildirildiği üzere seyyar madenî kömür ocaklarında meşe odununun kömürleştirilmesi ile elde edilen randıman ağırlık bakımından % 19, hacim bakımından da % 39 bulunmaktadır. Halbuki basit torluklarda aynı ağaç odununun kömür randımanı ağırlık bakımından % 26,8, hacmen ise % 53,1 bulunmuştur. Bu nisbetler mukayese edildiği takdirde seyyar madenî kömürleştirme ocaklarında elde edilen randımanın umumiyetle düşük olduğu görülmektedir. Bunun sebebi başlangıçta da belirtildiği gibi seyyar madenî kömür ocaklarının hararet muhafazası bakımından basit torluklara nazaran daha gayri müsait oluşudur. Buna mukabil seyyar madenî kömür ocakları, basit torluklarda olduğu şekilde her defasında yeşil örtü ve toprak örtüsü gibi torluk örtülerinin teşkiline lüzum göstermemekte ve her türlü hava şartları altında kömürleştirmeyi mümkün kılmaktadır. Diğer taraftan bu tip ocaklarda yapılabilen tadilatla katran mahsullerinin de elde edilmesi kabil olabilmektedir.

Seyyar madenî kömür ocaklarında yapılmış olan kömürleştirme ameliyesi esnasında 40 Kg. dan ibaret olmak üzere % 0,46 nisbetinde katran mahsulü de elde edilmiş bulunmaktadır.

Hülâsa

Belgrad Örnek Devlet Orman İşletmesine bağlı Belgrad ormanında Trihan marka ve simplex tipindeki beheri takriben 20 metre küp hacminde 2 adet seyyar madenî kömür ocağı kurulmuş ve yuvarlak (*Quercus sessiliflora*) meşe yakacak odunu üzerinde memleketimizde ilk defa olarak kömürleştirme denemesi yapılmıştır.

Bu tip seyyar ocakta tarafımızdan yapılan bir tadilatla kömür mahsulünden gayri katran mahsulü de elde etme imkânı sağlanmıştır.

Bu denemelerde zikredilen meşe türünün kömürleşme müddeti 90 saat 30 dakika, madenî ocağın soğuması ve kömürün çıkartılmasına kadar geçen müddet ise 144 saat olarak tesbit edilmiştir.

% 20 rutubet derecesine kadar kurutulmuş bulunan (*Quercus sessiliflora*) meşe türü odunu üzerinde yapılan kömürleştirme denemesinde ağırlık bakımından % 19; hacim bakımından ise % 39 randıman elde edilmiştir.

Enstitümüzce 1947 yılında basit torluklarda kayın, meşe, kestane, kocayemiş ağaç türleri odunlarıyla yapılmış olan kömürleştirme denemelerinde ise meşe için elde edilen randıman ağırlık bakımından % 26,8, hacmen ise % 51,3 olarak tesbit edilmiş bulunmakta idi.

Alınan bu sonuçlara göre seyyar madenî kömür ocaklarında elde edilen randıman, basit torluklardakine nazaran daha düşük bulunmaktadır. Bu miktar literatürde umumiyetle % 20 olarak gösterilmektedir.¹⁾ Bunun sebebi seyyar madenî kömür ocaklarının hararet muhafazası bakımından basit torluklara nazaran daha gayri müsait bulunuşudur. Buna mukabil bu tip ocaklar her defasında basit torluklarda olduğu gibi bir örtü teşkiline lüzum göstermemekte ve ayrıca da ocakta ve bacada mevcut hava tertibatı yardımıyla ateşin idaresi, basit torluklara nazaran daha kolaylıkla mümkün olabilmektedir. Bundan başka bu ocaklarda kömür yapımında işin basitleştirilmesi dolayısıyla iş verimi basit torluklara nazaran daha yüksek bulunmaktadır.

Denemeler sonunda odun kömüründen başka bir tâli mahsul olarak ta % 0,46 nisbetinde katran elde edilmiştir.

Literatür

- Bergström, H.: Handbok för kolare, Jernkontoret. Stockholm 1922, 1934,- H. Bergström u. G. Wessen. Om trakolning, Jernkontoret Stockholm 1915, 1918 u. 1922.
- Berkel, A., Huş, S.: Meşe, Gürgen, Kestane, Kayın ve Kocayemiş odunlarından torluklarda kömür imaline ait denemeler. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Dergisi. Cilt 7, Sayı 1 (13).
- Fabricius, L.: Die Forstbenutzung, 1949.
- Kollmann, F.: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe 1951.
- Panshin, Harrar, Baker, Proctor: Forest Products. First Edition 1950.
- Vorreiter, L.: Handbuch der Holzabfallverwertung, 1943.

¹⁾ Kollmann, F.: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe 1951, S. 274.

VERKOHLUNGSVERSUCHE IN ORTSBEWEGLICHEN EISERNEN ÖFEN

Von

Prof. Dr. Adnan B e r k e l

und

Dozent Dr. Savni H u ş

Mitteilung aus dem Institut für Forstbenutzung der forstwissenschaftlichen
Fakultät Istanbul

Leiter: Prof. Dr. Adnan B e r k e l

Zusammenfassung

In der Türkei wurden zum ersten Male im staatlichen Forstbetrieb Belgrad bei Istanbul die Verkohlungsversuche in Ortsbeweglichen eisernen Verkohlungsöfen mit Eichenbrennholz «*Quercus sessiliflora*» durchgeführt. Versuchsmaterial bestand aus dem runden Brennholz mit Durchmesser von 5 bis 10 cm. Das Holz wurde zuerst bis 20 % Feuchtigkeit bezogen auf das Dargewicht-getrocknet.

Das durchschnittliche Gewicht von ein Raummeter Eichenholz wurde 451,6 Kg festgestellt.

Für die Verkohlungsversuche wurden 2 Ortsbewegliche eiserne Verkohlungsöfen mit ca. 20 cbm Rauminhalt benutzt. Die Öfen waren nach dem Ofen System «Trihan type simplex» gebaut. Es wurde nur von uns aus zweck der Teer gewinnung eine Änderung im unteren Teil des Ofens vorgenommen. (Siehe Abb. 1, 2 und 3).

Die Dauer der Kohlungszeit betrug 90 Std. und 30 Minute. Zum Erkalten brauchte man noch 144 Std.

Die Ausbeute betrug nach dem Gewicht bemessen 19 % und nach dem Raumgehalt 39 %.

Neben der Holzkohle wurde noch 0,46 % Teer gewonnen.

Bei der Ofenverkohlung wurde die Ausbeute bedeutend geringer als bei der Meilerverkohlung gefunden. Bei unseren früheren Verkohlungsversuchen in Meileröfen erreichten wir für Eichenholz mit 20% Wassergehalt die Ausbeute nach dem Gewicht 28,8 und nach dem Raumgehalt 53,1 %. Die Begründung für diese geringere Kohleausbeute liegt in dem geringeren Wärmeschutz der Ortsbeweglichen eisernen Öfen gegenüber den Meilern.