

AYAK MEKANİZASYONUNDA HOBEL

Kâzım TOZ^{*)}

ÖZET :

Bu yazıda ayak mekanizasyonunda büyük bir değeri olan Hobel kazı aracı incelenmektedir.

ABSTRACT :

In this article the Hobel which is very valuable in face mechanization is being described.

1 — Ayak mekanizasyonuna umumi bir bakış :

Son zamanlarda maden kömürü ocaklarında kazma ile kömür kazısı hemen hemen yerini mekanik vasıtalarla terketmiştir. Bu vasıtalarla başvurmanın yegâne sebebi işçi maliyetini düşürmek ve randımanı daha da arttırmaktır. Buna istinaden 1925 yılından sonra martopikör, ayak kazısına mekanik bir vasıta olarak girmiş ve bugüne kadar da ehemmiyetini muhafaza edip ayak mekanizasyonunda büyük rol oynamıştır. Nitekim kazma ile yapılan kazıda kazmacı randımanı 3600 - 4200 Kg. iken mortopikörün ayak kazısına girmesi ile kazmacı randımanı 6000 - 8000 Kg. a yükselmiştir. Ayak çalışmalarında yapılan zaman etüdü aşağıdaki neticeyi vermiştir.

% 35 kazı, % 45 kazılan kömürün taşıyıcıya yüklenmesi ve % 25 tahkimat.

Yukarıdaki neticelerden görüldüğü üzere; zamanın büyük bir kısmı kazanılan kömürün taşıyıcıya yüklenmesine hasredilmektedir. Ayak çalışmasının % 45 sini kapsayan bu zamanın daha da aşağı düşürülmesi bakımından martopikörden başka mekanik kazı vasıtalarına başvurulmuştur. Buna ithafen damar durumlarına göre muhtelif şekilde kazı vasıtaları imâl edilmiştir. Bunların arasında bir çok maden ocaklarında kullanılan potkapaç makinası, Ramgeret, Hobel, Continuous

Mines gibi vasıtaları sayabiliriz. 1958 den 1963 tarihine kadar muhtelif mekanizasyon yoluyla Almanya'da Ruhr Bölgesinde çalışan ayaklar Tablo 1 de gösterilmiştir [1] :

Tablo 1: Ruhr Bölgesinde Muhtelif mekanizasyon şekilleriyle çalışan ayak sayıları [1]

Mekanizasyon nevi	1958	1959	1960	1961	1962	1963
Martopikör	1378	1113	879	666	563	460
Potkapaç makinası + dinamit	376	368	286	243	166	131
Potkapaç makinası	43	33	63	80	98	88
Hobel	182	202	241	305	352	395
T o p l a m	1979	1716	1469	1295	1179	1074

Bu tablodan görüldüğü üzere 1958 den 1963 senesine kadar Hobelle çalışan ayak sayısı yıldan yıla artmıştır. Nitekim 1958 senesinde 182 ayak Hobel ile çalışırken 1963 senesinde bu rakkam 395 e çıkmıştır. Yani iki misli bir artış olduğu görülmektedir.

Buda gösteriyor ki Hobel ile mekanizasyon sistemi diğer mekanizasyon sistemlerinden daha iyi netice vermiş ve Hobelin değerini arttırmıştır.

Tablo 2 de verilen misal de Hobelin değerini teyid etmektedir. Mukayeseli olarak görülen mortopikör ve Hobelle çalışan iki ayakta 100 ton için maliyet hesaplanmıştır [2].

^{*)} Maden Yük. Müh.
T.K.t. Kuruma Etüd ve Tesis Müdürlüğü, Ankara

Tablo 2 — 100 ton için Hobel ve Mortopikör Mukayesesi [2]

	Martopikör	Hobel
Damar kalınlığı	80 cm.	80 cm.
Eğim	20	20
Ayak uzunluğu	250	198 m.
Günlük have ilerlemesi	1.50	1.40 im .
Günlük istihsal	386 ton	302 ton
Ayak içi nakliyatı		zincirli konveyör
Ayağın jeolojik durumu	Arızasız	15 m. lik bir atım ve kötü taban
100 ton kömüre te-kabül eden kazıda	13,2 işçi	6,7 işçi
100 ton kömüre te-kabül eden ayak nakliyatında	3,6 işçi	5,9 işçi
T o p l a m	16,8 işçi	12,6 işçi
işçi masrafları	403,20 DM	302,40 DM
Martopikör masrafları	21,00 DM	2,00 DM
Ayak içi nakliyatı masrafları	68,00 DM	106,40 DM
T o p l a m	492,20 DM	410,40 DM
	100 ton için	100 ton için

Hobelin çalıştığı ayak arızalı olmasına rağmen mortopikörle kazı yapılan ayaktaki maliyetten daha az bir maliyetle istihsal yapılmaktadır.

Martopikörle çalışan ayakta her 100 ton için yapılan masraf 492,20 DM. iken Hobelle çalışan ayakta bu maliyet 410,40 DM tır ve her ton 0,82 DM daha ucuza mal edilmektedir.

Yukarıdaki misal Hobel ile çalışmada maliyetin düşürülebileceğini ve Hobelin daha iktisadi olduğunu göstermektedir.

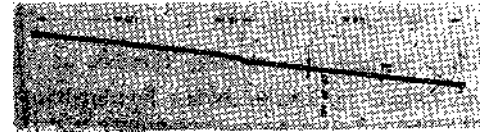
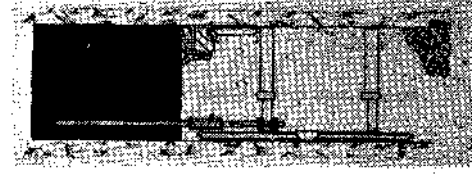
2 — Hobelin tatbik edilebileceği damarlar:

Hobel umumiyetle düz damarlara tatbik edilmektedir. 30 - 35° ye kadar eğimli damarlara tatbiki mümkün ise de 20° den fazla eğimli damarlarda elde edilen randıman düşük olduğundan ajacak 20° ye kadar eğimli damarlara tatbiki en uygundur.

Hobelin tatbik edildiği damarların tavan ve tabanları düzgün olmalıdır. Bilhassa tavan oldukça sağlam olmalıdır. Aksi halde tavan göçüklerinde Hobel gövdesi ve zincir göçük altında kalarak çalışmayı inkita uğratar ve istenilen randıman almamaz.

Son zamanlara kadar Hobel arızalı damarlara tatbik edilmemişti. Fakat bugün Hobel atımlı ve arızalı damarlara da tatbik edilmektedir. Yalnız arızalı damarlara tatbik edilen Hobel teknik güçlükler doğurmakta olmasına rağmen bu güçlükleri ortadan kaldırmak için bir çok çaba sarfedilmektedir.

Şekil 1 ve 2 de arızalı bir ayakta Hobelin tatbiki görülmektedir [2].

**Şekil 1, 2 — Arızalı bir ayakta Hobel tatbikata**

Şekilde görüldüğü gibi 10 m. lik atımlı olan kısım martopikörle geçilmekte diğer 140 ve 120 m. lik kısımlar ayrı birer ayak gibi ayrı Hobelle çalışmaktadır.

Üzerinde durulması gereken bir noktada kömürün sertliğidir. Kömürün sertliği her ne kadar belirli bir rakkamla ifade edilmiyorsa da tecrübelerle istinaden kömürün sertliğini tayin etmek mümkün olmaktadır. Sert kömürlü damarlara Hobelin tatbiki her ne kadar güçlükler doğurmuşsa da; Hobelin gövdesine ek kesiciler ilâve edilerek bu güçlükler ortadan kaldırılmıştır. Almanya'da Minister Stein ocağındaki bir damara yukarıda belirtildiği gibi Hobel tatbik edilmiş ve 1,20 m. kalınlığında 180 m. uzunluğundaki bir ayakta vardiyada 2,24 m. have genişliğine ulaşılmıştır.

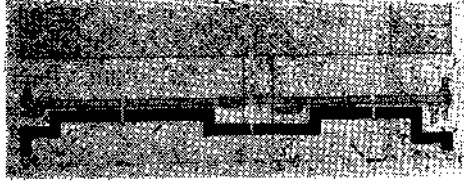
3 — Hobelin ana parçaları ve Hobel neveleri :

Hobelin ana parçaları aşağıdaki kısımlardan ibarettir:

a) Motor, b) Şanzıman, c) Zincir, d) Kesici gövde ve e) kesici bıçaklar.

Şekil 3 de, çalışır bir vaziyette bulunan Hobelin kısımları görülmektedir: [3]

Şekil 3 — HobelMn kısımları [3]



Hobel, kullanılacak damara göre birçok nevi ve tiplerde imâl edilmektedir. Aşağıda belli başlı Hobel nevelerinden kısaca bahsedilmektedir.

a — Einheits Hobel :

İlk defa ayak mekanizasyonuna giren Hobel nevi olup, Hobel kesici gövdesi tel halatla çekilmektedir. Bugün bu Hobel neviinden sarfınazar edilmiştir ve bunun yerine diğer Hobel neveleri ayak kazısına girmiştir.

b — Löbbe hobel (Hızlı çalışan Hobel) :

1949 tarihinde ayak kazısına girmiştir. Diğer Hobel nevelerinden farkı hem taşıyıcı ve hem de Hobelin motoru aynıdır. Yani bir tek motorla iki vasita birden çalışmaktadır.

Bundan başka Hobel gövdesi diğer Hobel gövdesine göre daha ufaktır. (30 cm. yükseklikte) Buna mukabil Hobel hızı daha büyüktür.

c — Anbauhobel :

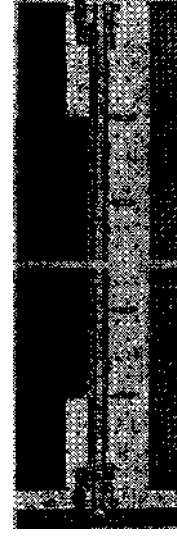
Bu mevi Hobel de, taşıyıcı ile hobelin motorları ayrı ayrıdır. Bu sebeple arızalı ayaklarda tatbikatı daha fazladır. Hobel hızı düşük fakat buna mukabil Hobel gövdesi ve gövdeye bağlı bıçaklar daha büyüktür.

4 — Hobelin çalışması :

Hobelin tatbik edilebilmesi için ayak başı ve ayak dibinin birer have ilerde olması lâzımdır. Böylelikle hobel alt ve üst tabana erişmeden ayakta gidip gelebilmektedir.

Hobel gövdesi motorun çektiği bir zincire bağlıdır ve bu zincirin hareketiyle hobelin gövdesi aşağıdan yukarı ve yukarıdan aşağı hareket eder ve gövdedeki kesiciler vasıtasıyla alındaki kömür kazılmış olur. Kazılan kömür beraber çalışan taşıyıcıya dökülerek taban yolundaki nakliyat sistemine dökülür.

Açılan have boşluğuna hobelin ve konveyörün itilmesi basınçlı hava ile çalışan silindirlerle olur. Böylece otomatikman hobel daima alında çalışır.



Havenin açılmasıyla tavana demir sarmalar tahkimatçılar tarafından vurulur. Tahkimatçılar aynı zamanda gerideki direkleri sökerek ileriye alırlar. Hobelle çalışan bir ayağın enlemesine ve uzunluğuna kesitleri Şekil 4 ve 5 de görülmektedir.

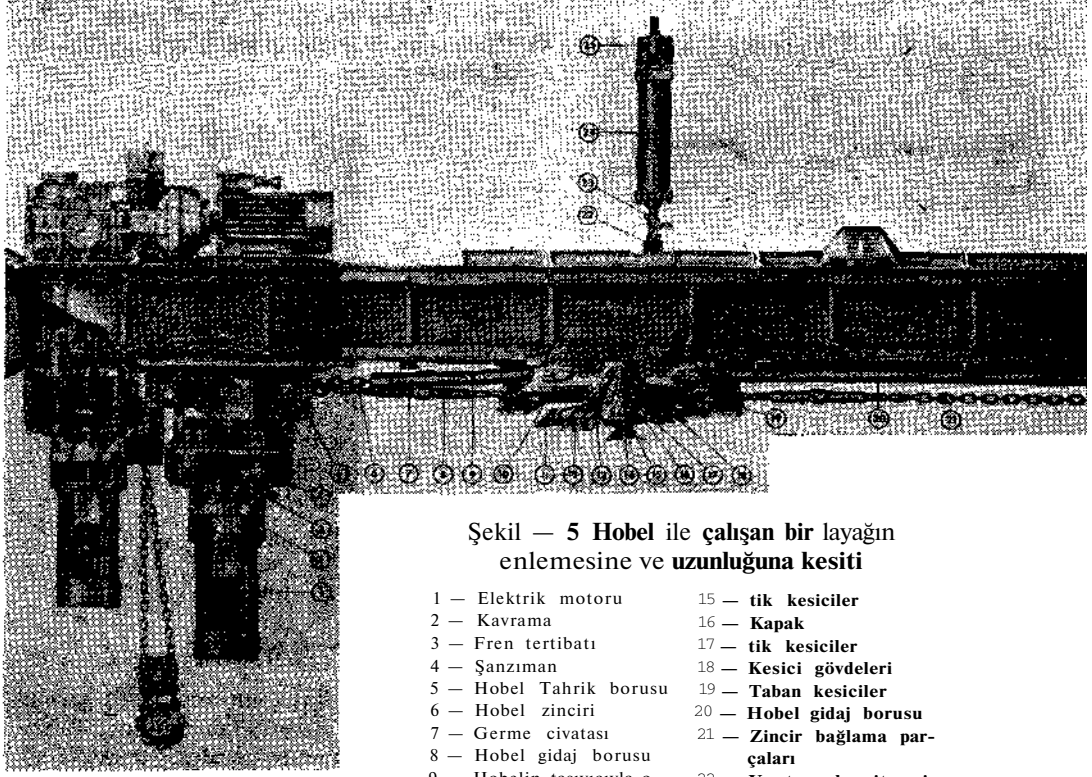
Ayağın ışıklandırılması taşıyıcı yanında bulunan basınçlı hava ile çalışan lâmbalarla olur. Hobelin çalışması esnasında bir işçi hobel kesicisiyle beraber gider gelir ve her hangi bir arıza vukuunda sinyal tertibatı ile motor başında bulunan işçiyi haberdar eder.

Hobelle çalışan ayağın tahkimatı demir direk ve demir sarmalarla yapılmaktadır. Arkaya göçertmeli veya rambale usulüyle olabilir.

Hobelle çalışan bir ayaktaki işçi tertibi, esasında ayak uzunluğuna bağlıdır. Fakat takribi olarak ayak uzunluğunu 180 m. olarak alırsak,

	İşçi sayısı
Ayak başı ve sonu	
Have açılması	4
Hobel motoru başı	1
Hobel takipçisi	1
Tamir ve bakımçı	1
Tahkimatçı	9
Ayak çavuşu	1

Yekûn 17



Şekil — 5 Hobel ile çalışan bir layağın enlemesine ve uzunluğuna kesiti

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1 — Elektrik motoru | 15 — tik kesiciler |
| 2 — Kavrama | 16 — Kapak |
| 3 — Fren tertibatı | 17 — tik kesiciler |
| 4 — Şanzıman | 18 — Kesici gövdeleri |
| 5 — Hobel Tahrik borusu | 19 — Taban kesiciler |
| 6 — Hobel zinciri | 20 — Hobel gidaj borusu |
| 7 — Germe civatası | 21 — Zincir bağlama parçaları |
| 8 — Hobel gidaj borusu | 22 — Vasıtayı altına iten silindirin tamponu |
| 9 — Hobelin taşıyıcıyla olan rabtası | 23 — İtme silindiri ventili |
| 10 — Hobel gövdesi | 24 — ttmme silindiri |
| 11 — Taban kesiciler | 25 — Seyyar demir direk |
| 12 — Alın kesiciler | 26 — Ayağı aydınlatma |
| 14 — İlk kesiciler | |

5 — Hobel randımının» tesir eden faktörler :

Yapılan incelemeler sonucu hobel randımının yalnız hobele bağlı olmadığı anlaşılmıştır. Randımına tesir eden faktörlerden en önemlisi taşıyıcının kapasitesidir.

Taşıyıcı kapasitesi şu şekilde hesaplanır [4] :

$q_{FT} = \frac{Q_1}{T_T}$ m³/dak Hobelin aşağı doğru inişindeki kapasite

$q_{PB} = \frac{Q_1}{T_B}$ m³/dak Hobelin yukarı doğru çıkışı'ndaki kapasite

Burada

Q_1 = Hobelin bir defa kesmesi ile kazılan kömür (m³)

T_T = Hobelin aşağı doğru inişinde taşıma zamanı (Dak.)

T_B = Hobelin yukarı çıkışında taşıma zamanı (Dak.)

$Q = S \cdot L \cdot a \cdot h$

S = Hobelle kazılan kömürün dolma (kabarma) katsayısı

L = Ayak uzunluğu (m)

a = Hobelin kesme derinliği (m)

h = Damar kalınlığı (m)

$T_T = t_H + t_P$

t_H = Bir Hobel kesmesi için geçen zaman (dak)

t_P = Habelin taşıyıcı boyunca geçen zamanı (dak)

$\hat{a}n = \frac{S \cdot L \cdot a \cdot H}{60 \cdot V_H} = 90 \cdot a \cdot h \cdot V_t$

V_H = Hobelin hızı (m³/dak)

$S = 1,5$ alınır

$t_P = t_{,,} \frac{V_H}{V_F}$

V_F = Taşıyıcı hızı

$T_B = t_H + t_P$

Bu değerler yerine konulduğunda

$$q_{FT} = \frac{q_H}{1 - V_H} \cdot \frac{1}{V_F} \quad (\text{m}^3/\text{dak})$$

$$q_{FB} = \frac{q_H}{1 + V_H} \cdot \frac{1}{V_F} \quad (\text{m}^3/\text{dak}) \text{ bulunur}$$

Bu değerler yerine konulduğunda

$$q_{FT} = T^5 \cdot \frac{1}{V_F} \quad (\text{m}^3/\text{dak})$$

$$\%B = T^5 \cdot \frac{1}{1 + V_H} \cdot \frac{1}{V_F} \quad (\text{m}^3/\text{dak}) \text{ bulunur}$$

Yukarıdaki formüllerden görüleceği üzere randıman taşıyıcının hızıyla doğru orantılıdır yani taşıyıcı hızı arttıkça taşıma randımanı da artmaktadır. Nitekim Tablo 3 de bu taşıma hızı olarak görebiliriz.

		V=0,5	V=0,65	V=0,8	V=1,0
PFO tip taşıyıcı	564	1,7	2,2	2,7	3,4
PFI tip taşıyıcı	766	2,3	3,0	3,7	4,6

Hobelin randımanı pratikte have ilerlemesi ile ölçülür. Have ilerlemesi yalnız taşıyıcı kapasitesine değil aynı zamanda kesme derinliğine de bağlıdır.

$$A = 2a, Z$$

$$A = \text{Have ilerlemesi (saat)}$$

$$a = \text{Kesme derinliği (m)}$$

$$Z = \text{Saatteki Hobel iniş çıkış sayısı}$$

$$q_{FT} = \frac{q_H}{1 - V_H} \cdot \frac{1}{V_F} \cdot 90 \cdot a \cdot h \cdot V_H$$

denklemden bulunur, a kesme derinliği ise :

$$a = \frac{q_F \left(1 - \frac{V_H}{V_F}\right)}{90 \cdot h \cdot V_H} \text{ burada } \frac{1 - \frac{V_H}{V_F}}{90 \cdot V_H}$$

değeri belli bir have için sabittir. Bu sabit değerler için cetveller verilmektedir. O halde

$$a = C \cdot \frac{q_F}{h} \text{ dır.}$$

Kesme derinliği yukarıdaki formülden görüleceği üzere hobel hızı ile taşıyıcı hızına da bağlıdır. Kesme derinliği hobelin aşağı doğru inişinde; yukarı doğru çıkışındakinden daha büyük olmalıdır. Bu suretle hobelin aşağı doğru inerken kazdığı kömürün naklini kolaylaştırır. Aksi halde kömür taşıyıcı üzerinden diğer tarafa dökülür. Bazı hallerde de hobelin yukarı doğru çıkışında, Hobel ekseriya stop edilir. Bu sebeplerden ötürü kesme derinliğinin fazlaştırılmasında sınırlandırılmıştır.

Randıman aynı zamanda iyi bir organizasyon ile olur. Organizasyonun belli ibahş faktörü burda zaman ve işletme usulüdür.

İşletme usulünde üzerinde durulması gereken nokta üst ve alt taban ilerlemelerinin have ilerlemesine uymasındır. Bu ilerlemeyi garanti etmek müşgüldür. Bunun için raba-tan çalışmaya dönmek en iyi hal çaresidir.

Randımanda zaman faktörü de önemli bir yer tutar. Zamandan mümkün olduğu kadar istifade etmek icap etmektedir. Ruhr Bölgesinde 2 kartiye ele alınarak mukayese edilmiştir. Bu mukayese 4 No. lu tabloda görülmektedir,,

Tablo 4 — Ruhr bölgesindeki ki karayerin mukayesesi [57]

K a r t i y e		I	II
Have ilerlemesi	m/gün	3,6	8,0
İstihsal	t/gün	900	2000
Taban ilerleme	yevmiye/gün	24	48
Ayak	„ / „	88	143
Taban nakliyatı	„ / „	10	22
Taban bakım ve tamiri	„ / „	3	
Ana nakliyat	„ / „	11	12
Muhtelif	„ / „	3	3
Ajestör ve elektrikçi	„ / „	10	12
Kartiyedeki günlük yövoiye		149	240
Ayaktaki randıman (Ayak ve tabanlar) daki randıman	vardiye adam	10,2	14,0
	„	8,0	10,5
Kartiyeye randımanı		6,0	8,3
Kartiyedeki işçi maliyeti	DM/Ton	10,60	7,50
Diğer masraflar	„	5,40	4,-
Umumi masraflar	„	16,0	11,8*

Buna göre mukayese için ele alınan ayakların boyları 230 m. olup ; damar kalınlığı 1 m. dir. I nci kartiyedeki ayak şaşant olup 2. vardiyede kazı yapılmakta ve günlük have ilerle-

mesi 3,6 m. dir. II nci kartiye rabadan olarak 3. vardiyede kazı yapılmaktadır. Günlük have ilerlemesi 8 m. ye ulaşmaktadır. Üç vardiye kazı yapılmakla have ilerlemesi 8 m. ye çıktığı gibi umumi masrafta diğer kartiyeye nisbetle ton başına $16 - 11,85 = 4,15$ DM.lık bir azalma olmaktadır.

Randımına tesir eden kömür sertliği formülize edilmemiş olmasına rağmen yukarda bahsedildiği gibi kesicilere ayrıca ilâve kesici parçalar koyarak randımanın arttırılmasına gidilmiştir. Fazla sert olan damarlarda randımanı arttırmak için hobelin zincirine 2 sapan yani 2 hobel gövdesi takılır.

Yukarıda belirtildiği gibi hobelin randımına taşıyıcı kapasitesi ve dolayısıyla taşıyıcı hızı, kesme derinliği iş organizasyonu kömür sertliği tesir etmektedir. Bu hususlar

yukardaki paragraflarda kısaca belirtilmiştir.

6 — Sonuç :

Hobel tavan ve tabanı düzgün, fazla eğimli olmayan damarlara tatbik edilen bir kazı aracıdır.

Ayakta kullanılmasıyla diğer kazı araçları ile olan mukayesesinde ton başına maliyette 0,81 DM.lık bir ucuzluk temin edilmiştir. Aynı zamanda, zaman mefhumu ele alındığında yani her vardiya kazı yapıldığında masrafta 4,15 DM/ton luk bir düşüklük sağlanmıştır.

Ayak mekanizasyonunda değeri belirtilmiş olan hobel, bugün işletmelerimizin bazı damarlarına tatbik edilebilir ve böylece hem randımanda bir artış ve hemde ton basma maliyette bir düşüklük sağlanabilir.

REFERANSLAR

- | | |
|---|--|
| [1] Taschenkalender für Grubenbeamte des Steinkohlenbergbaus, 1964 | — Westfalia Berichte, 1952, Untersuchungen zur Verteilung der Motorleistung an Löbber-Hobelanlagen |
| [2] Westfalia Berichte 1958, Hobeln unter schwierigen Bedingungen | — Westfalia Berichte, 1953, Einbauverfahren für Löbber-Hobelanlagen |
| [3] Westfalia Lünen firması katalogu | — Westfalia Berichte, 1963, Hobelstreb in geneigter Lagerung |
| [4] Lubina, S.; Westfalia Liinen, Sonderdruck 1961, Die Leistungsgrenze von Hobelanlagen | — Fritzsche, H.; Bergbaukunde |
| [5] Kugler, U.; Glückauf 1962, Schnellaufende Hobelanlagen als Hilfsmittel zur weiteren Betriebszusammenfassung | — Barking, H.; Der Doppelhobel - System Walsun, ein neuer Weg der schaelenden Gewinnung harter Kohle |
| — Reinke, K.; Glückauf 1961, Betriebserfahrungen mit dem Reissshakenhobel. | — Bak. Ref. 1; 1963, 1965, |