

SEYİTÖMER (KÜTAHYA) KÖMÜR HAVZASININ ISIL DEĞERLERİNE GÖRE REZERV HESABI

RESERVE ESTIMATION IN ACCORDANCE WITH CALORIE VALUES OF THE SEYİTÖMER (KÜTAHYA) COAL BASIN

Hasan Emre

I.Ü. Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34850 Avcılar - İSTANBUL

ÖZ: Seyitömer linyit havzasının rezervi Surfer yazılım programı (Versiyon 4.2) ile hesaplanmıştır. Sondaj yerleri 1/1.000 ölçekli Seyitömer linyit havzası topografya haritasından alınmış ve kömür kalınlık verileri kullanılmıştır. Rezervler 1998 yılının ilk diliminden alınan değerlerdir. Üretim kayıpları dşülmemiştir.

Marn içindeki linyit, damarının içeriğine göre ve "killi kömür" ile bitümlü şeyl arasında geçiş olduğundan iki defa değerlendirilmiştir. Buna göre toplam 21 124 000 ton olan marn içindeki linyitin %15'i kömür rezervine eklenmiştir. Geriye kalan %85'i rezervden çıkarılmıştır.

İşletmenin iş programına göre havza rezervi, Topuk sahası ve 1000 kcal/kg dan düşük değerli kısımlar hariç, 196 869 000 tondur. Hazır rezervin ilavesiyle yeni hesaplanan rezerv, ortalama 1943 kcal/kg AID'li ve 294 357 306 tondur. 1000 kcal/kg'dan düşük AID'li kısımlar çıkarıldığında toplam rezerv 257 356 162 ton olmakta ve ortalama 2053 kcal/kg değerine ulaşmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Seyitömer(Kütahya), Linyit, Isıl değerleri, Rezerv.

ABSTRACT: Reserve of the Seyitömer Lignite Basin was calculated by the Surfer Software (Version 4.2). In this context, location of drills taken from 1/1.000 scale topography map of the Seyitömer Lignite Basin and was prepared by using coal thickness data. The reserves was given as values prior to any production in early 1998. Therefore, loss on production was not considered.

Lignite in marl were twice reevaluated according to position and content in veins in which they were transected, because there is a transition between "Clayey Coal" and oil shale. As a result, only fifteen percent of 21 124 000 ton of lignite in marl were added to the coal reserve, and 85 percent deducted. Considering the company production plan, the total reserve of the including "Topuklar" and excluding sections with less than 1000 Kcal/kg is 196 869 000 ton. With the addition of proven reserve, the newly calculated reserve is 294 357 306 ton having the average lower heating value of 1943 Kcal/kg. If the part comprising 1000 Kcal/kg excluded, the total reserve is 257 356 162 ton having the average lower heating value of 2053 Kcal/kg.

Key Words: Seyitömer (Kütahya), Lignite, Calories values, reserve.

GİRİŞ

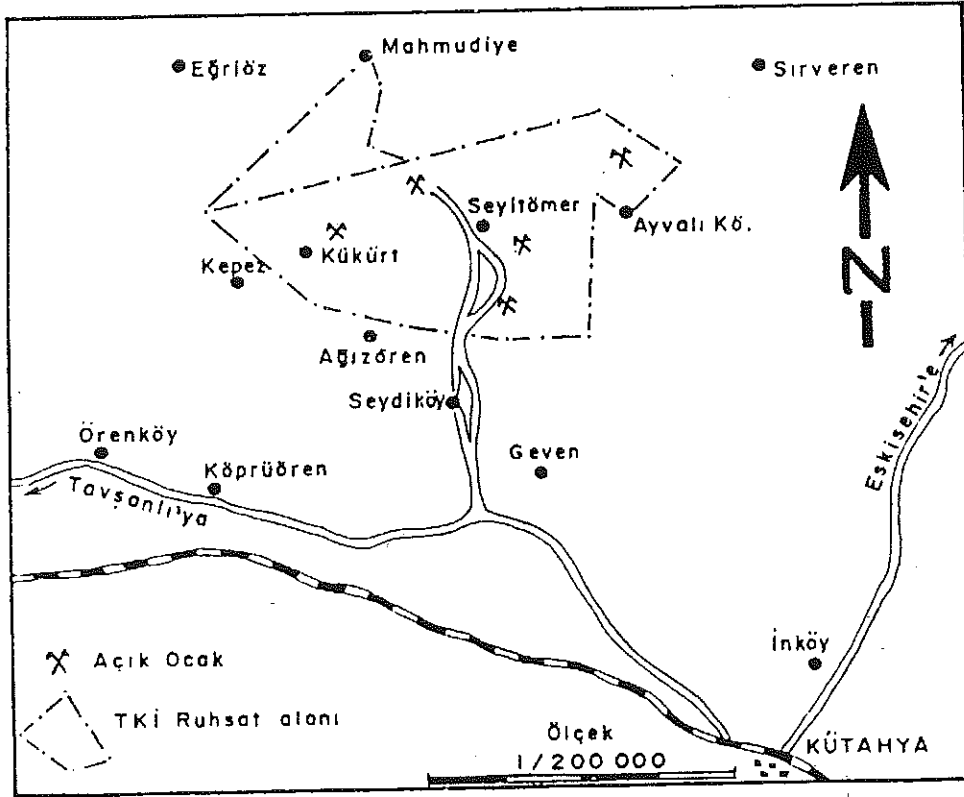
Seyitömer Linyit İşletmesi'nin 6641 hektarlık saha sınırları dikkate alınarak; linyit havzası Aslanlı, Ayvalı (II-III), Bozcahoyuk, Topuk, III.Bölge (eski Seyitömer) olarak adlandırılmıştır. Havza, Kütahya il merkezinin 20 Km. Kuzeybatısındadır. Kütahya - Tavşanlı Karayolu'na 11 Km. uzunluğunda asfalt yolla bağlıdır. Ayrıca 27 Km. uzunluğundaki bir demiryolu ile Eskişehir - Balıkesir hattına bağlantısı vardır (Şekil -1). Havzanın yükseltisi 1000 -1300 m. arasında olup, sıcaklık -28°C ile 36°C aralığında değişim göstermektedir.

İnceleme alanı ve yakın çevresinde kömür aramasına yönelik ilk çalışma Maucher (1936) tarafından yapılmıştır. Daha sonraki yıllarda Pekmezçiler (1953), Von der Brelier (1955), Lebküchner

(1959) tarafından arama çalışmalarına devam edilmiştir. Nebert (1960, 1962) kömür jeolojisine yönelik çalışması ile Tavşanlı ve yakın çevresindeki Neojen yaşlı linyitlerin karşılaştırmasını yapmıştır. Kütahya ve çevresinde daha geniş alanı kapsayan Tersiyer jeolojisine yönelik genel jeoloji çalışmalarında formasyon adlandırılması yapılmıştır (Baş, 1986). Buna göre Seyitömer kömürleri, Orta-Üst Miyosen yaşlı Tunçbilek Formasyonu ile Pliyosen yaşındaki Çökköy Formasyonu içinde yer alır. Daha sonraki yıllarda linyitlerin işletmesi ve zenginleştirilmesi ile bitümlü marnların değerlendirmesine yönelik çalışmalar yürütülmüştür.

Temel üzerine uyumsuz olarak gelen gösel çökeller farklı iki seviye halinde linyit katmanları içerir. Bunların stratigrafik konumuna göre taban ve tavan serisi adlanması yapılmıştır. Taban serisi önceki çalışmalarda "Yaşlı Neojen" veya kömürün ısı değeri, kül, rutubet gibi fiziksel özelliklerine dayandırılarak "Ana Damar" veya "B-Damarı" olarak adlandırılmıştır. Tavan serisi ise "Genç Neojen" veya "A-Damarı" şeklinde farklı isimlendirilmeler ile tanıtılmıştır (Nebert, 1960; Parlak, 1995).

Seyitömer havzasındaki linyitler; içersinde bulunduğu kıltaşı ve diğer çevre kayaçlarının oluşumuna, kalınlığına, ısı değeri ile işletmenin tek-



Şekil-1. Çalışma alanının bulduru haritası.

Figure-1. Location map of the study area.

Havzanın Genel Jeolojisi

Seyitömer Havzası sedimentitleri karasal Neojen yaşlı birimler ile Kuvaterner yaşlı genç formasyonlardan oluşur. Linyit içeren Neojen yaşındaki kayaçların temel birimlerini, genellikle serpantinleşmiş ultrabazik kayaçlar ile radyolarit ve yer yer kristalize kireçtaşı içeren, ofiyolitik seri oluşturur. Kömürlü seviyelerin olduğu birimler gösel bir ortamda çökelmiştir (Baş, 1986). Bu birimler Pliyosen-Miyosen yaşındadır.

nik kapasitesine bağlı kalarak "A- Damarı" ile "B- Damarı" şeklinde iki farklı seviyeye ayrılmıştır (Tablo-1).

Üstte bulunan A-Damarının kalınlığı az ve havzanın tüm alanında görülmez. Aslanlı sahasındaki sondajlarda yaygındır. Fakat yüzeye yakınlığı nedeniyle aşınarak taşınmıştır. Topuk ve III. Bölge sahaları (Eski Seyitömer) B-Damarının yaygın olduğu yerlerdir.

| DAMAR ADI | | KALINLIK (m) | RUTUBET (%) | KÜL (%) | AİD (Kcal / kg) | TÜKETİM YERİ |
|---------------|----------------|--------------|-------------|---------|-----------------|--------------------------|
| ÖRTÜ TABAKASI | | 5 - 40 | | | | |
| A DAMARI | | 8 - 10 | 37 - 39 | 40 - 43 | 1400 - 1800 | TERMİK SANTRAL |
| ARA DEKAPAJ | | 20 - 25 | | | | |
| MARN | | 2 - 6 | | | | |
| B - DAMARI | B ₁ | 5 - 7,5 | 35 - 38 | 27 - 32 | 2400 - 2550 | PIYASA TÜGSAŞ |
| | Kil | | | | | |
| | B ₂ | 5 - 7,5 | 35 - 38 | 35 - 38 | 2150 - 2300 | PIYASA TERMİK SANTRAL |
| | Kil | | | | | |
| | B ₃ | 5 - 7,5 | 32 - 34 | 39 - 42 | 1900 - 2200 | TERMİK SANTRAL |

Tablo-1. Seyitömer kömürlerinin fiziksel özellikleri.

Table-1. The physical characteristics of the Seyitömer coals.

Linyit damarının yatımları güneye, doğrultuları doğu - batı uzanımlı olup eğimleri 5-10 derece arasındadır.

SEYİTÖMER HAVZASI REZERV HESABI

Yöntemin Tanımı

Kömür rezerv hesabı, işletmenin ocak saha sınırları dikkate alınarak sınıflandırılmıştır. Aslanlı, Ayvalı (II-III), Bozcahoyuk, Topuk ve III.Bölge (eski Seyitömer) sahaları olarak ayrı ayrı rezerv hesabı yapılmıştır. İki veya üç yılda bir dönemler halinde yapılan toplam 440 sondaj verisi değerlendirilmiştir (Tablo-2).

Sondaj stamplarının değerlendirmesi, işletme koşullarının teknik ve mekanik ekipmanlarının özelliklerine göre yapılmıştır. Bu esnada kömür seviyeleri arasındaki yeşilimsi siyah veya kömür rengine benzer kayaçların 0.5 metreden küçük kalınlıktaki ara kesmeleri rezerv hesabına dahil edilmemiştir. Kömüre renk, sertlik ve diğer özellikleri bakımından benzemeyen sileksit seviyeleri arakesme içersine alınmıştır. Bugüne kadar yapılan sondajlarda, değişik teknik elemanların birim isimlendirmesi ve sondaj yeri seçimlerinde farklılıklar vardır. Son yıllarda yapılan sondajlarda, sondajlar arası uzaklıklar eşit konuma getirilmiştir. Bu çalışmada; kömür, killi kömür ve arakesme adlandırmaları ile

| BÖLGE | SONDAJ ADEDİ |
|----------------------------|--------------|
| Bozcahoyuk | 58 |
| Ayvalı (II-III) | 52 |
| III.Bölge (eski Seyitömer) | 152 |
| Aslanlı | 142 |
| Topuk | 36 |

Tablo-2. Sondajların bölgelere göre dağılımı.

Table-2. Distribution of the drill-holes according to the regions.

ısı değerleri dikkate alınarak rezerv hesabı yapılmıştır.

Isıl değeri 2500 Kcal/kg dan fazla olan kalınlıkların tamamı ve 2500-2001 Kcal/kg arasındaki kalınlıkların yarısı "Temiz Kömür Kalınlığı" içerisinde değerlendirilmiştir.

Isıl değeri 2500-2001 Kcal/kg arasındaki kalınlıkların yarısı ile 2000-1001 Kcal/kg arasındaki kalınlıkların tamamı ve 1000-500 Kcal/kg arasındaki kalınlıkların yarısı "Killi Kömür Kalınlığı" olarak değerlendirilmiştir.

Isıl değeri 1000-500 Kcal/kg arasındaki kalınlıkların yarısı ve işletme koşulları gereği kömürden ayırması zor olan ince kalınlıklar, "Arakesme" adı altında toplanmıştır.

Bilgisayardaki Surfer (4.2) yazılım programına, sondajların kestiği toplam üretilebilen linyit kalınlıkları, ısı değerleri ve koordinatları veri olarak girildi. Harita ölçeğine dikkat edilerek iki ayrı tablo halinde bölgelerin hacim hesapları yapıldı (Tablo-3).

Bu birimlerin rezerv hesabında aşağıdaki ortalama yoğunluklar kullanılmıştır.

Temiz kömür1.35 gr/cm³

Killi kömür1.50 gr/cm³

Arakesme1.80 gr/cm³

Bu değerlerin alınmasında, deneyimlerden ve bugüne kadar Seyitömer Havzası'nda yapılan araştırmalardan edinilen bilgiler kaynak oluşturmuştur (O.D.T.Ü.,1988; İ.T.Ü.,1990; D.E.Ü.,1990).

İnceleme sahasının tamamı; ısı değerleri (AID)ne göre 2500 den büyük, 2500-2001, 2000-1501, 1500-1001, 1000 den küçük olmak üzere beş ayrı grupta toplanarak rezerv hesabı yapıldı. Bu gruplar için aşağıdaki ortalama yoğunluk değerleri alındı.

1000 Kcal/kg < 1.80 gr/cm³

1001-1500 Kcal/kg1.65 gr/cm³

1501-2000 Kcal/kg1.55 gr/cm³

| BÖLGELER | ÜRETİLEBİLİR KALINLIĞA GÖRE | KÖMÜR + KILLİ KÖMÜR+ ARAKESME |
|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Bozcahoyuk | 60 507 700 | 60 507 680 |
| Ayvalı (II-III) | 6 376 780 | 6 475 311 |
| III.Bölge (eski Seyitömer) | 62 756 900 | 61 860 350 |
| Aslanlı | 48 844 800 | 48 835 200 |
| Topuk | 14 878 900 | 15 052 279 |
| TOPLAM | 193 365 080 m³ | 192 730 820 m³ |

| BÖLGELER | ISIL DEĞERLERİ (Kcal/kg) | | | | | HACİM TOPLAMI |
|---------------|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | < 1000 | 1001-1500 | 1501-2000 | 2001-2500 | 2500 > | |
| Bozcahoyuk | 3 674 250 | 8 823 420 | 12 207 100 | 27 076 000 | 8 827 990 | 60 608 760 |
| Ayvalı(IIIII) | 1 027 526 | 1 201 165 | 1 650 239 | 1 617 976 | 978 410 | 6 474 310 |
| III.Bölge | 10 239 400 | 9 277 860 | 16 229 000 | 15 435 900 | 11 917 000 | 63 069 160 |
| Aslanlı | 4 603 440 | 7 770 110 | 7 083 330 | 16 327 600 | 13 079 300 | 48 863 780 |
| Topuk | 981 576 | 1 422 710 | 1 129 220 | 7 719 980 | 3 803 890 | 15 057 370 |
| TOPLAM | 20 526 192 | 28 495 265 | 38 298 889 | 68 177 456 | 38 606 590 | 194 104 390 |

Tablo-3. Bölgelere göre hesaplanmış toplam hacimler.

Table-3. Calculated the total volumes according to the regions.

2001-2500 Kcal/kg1.45 gr/cm³

2500 Kcal/kg > 1.35 gr/cm³

Yukarıda tablolar halinde verilen hacim değerleri ve bunlarla ilişkili kömür yoğunluk değerlerine göre Seyitömer Linyit havzasının kömür rezervi yeniden hesaplandı (Tablo-4).

bitümlü şeyl arasında geçiş oluşturduğundan iki defa değerlendirilmiştir. Buna göre toplam 21 124 000 ton olan marn içindeki linyitin %15'i kömür rezervine eklenmiştir. Geriye kalan %85'i rezervden çıkarılmıştır.

Kullanılan sondaj stamplarındaki ısı değerlerinin ortalaması (AID olarak) 1943 Kcal/kg

| BÖLGELER | ÜRETİLEBİLİR KALINLIĞA GÖRE | KÖMÜR + KİLLİ KÖMÜR+ ARAKESME |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Bozcahöyük | 90 761 550 | 88 224 774 |
| Ayvalı (II-III) | 9 565 170 | 9 658 575 |
| III.Bölge (eski Seyitömer) | 94 135 350 | 91 629 435 |
| Aslanlı | 73 267 200 | 71 308 080 |
| Topuk | 22 318 350 | 21 643 283 |
| TOPLAM | 290 047 620 | 282 464 147 |

| BÖLGELER | ISIL DEĞERLERİ (Kcal/kg) | | | | | REZERV TOPLAMI |
|---------------|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | < 1000 | 1001-1500 | 1501-2000 | 2001-2500 | 2500 > | |
| Bozcahöyük | 6 613 650 | 14 558 643 | 12 921 005 | 39 260 200 | 11 917 786 | 91 271 284 |
| Ayvalı(IIII) | 1 849 546 | 1 981 922 | 2 557 963 | 2 345 465 | 1 320 853 | 10 055 749 |
| III.Bölge | 18 484 920 | 15 308 469 | 25 154 950 | 22 382 055 | 10 087 950 | 97 418 344 |
| Aslanlı | 8 286 192 | 12 820 681 | 10 979 161 | 23 675 020 | 17 657 055 | 73 418 109 |
| Topuk | 1 766 836 | 2 347 471 | 1 750 291 | 11 193 971 | 5 135 251 | 22 193 820 |
| TOPLAM | 37 001 144 | 47 017 186 | 59 363 370 | 98 856 711 | 52 118 895 | 294 357 306 |

Tablo-4. Bölgelere göre hesaplanmış rezervler

Table-4. Calculated the reserves according to the regions.

Hesaplanan rezerv; üretim kalınlıklarına göre 290 047 620 ton, Kömür + killi kömür + arakesme-ye göre 282 464 147 tondur. İki farklı hacim değerlerinden gidilerek hesaplanan bu rezervler karşılaştırma amacıyla yapılmıştır.

Seyitömer linyitleri işletme projelerine göre toplam rezerv, klasik yöntemlerle hesaplanarak 196 869 000 ton ve ortalama ısı değeri (AID) 2053 Kcal/kg olarak bulunmuştur (Parlak,1995).

Bu çalışmada rezervin ısı değeri dilimlerine göre hesaplanması dikkate alınmıştır. Sondaj stamplarında yaygın olarak görülen marn içindeki linyit damarının içeriğine göre ve "killi kömür" ile

ve Seyitömer linyit sahasındaki işletmenin sınırları içinde 294 357 306 ton kömür rezervi bulunmaktadır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Seyitömer Havzası linyit sahası işletme bölgelerine göre farklı sahalara bölümlendirilmiştir. Ancak Neojen yaşlı sedimentlerin taban serileri içinde "B-Damarı" olarak adlandırılan seviyede kaliteli kömür bulunmaktadır. Havzanın kömür rezervi bugüne kadar yapılagelen sondajlarla ve üretilen kömür değerleri ile çeşitli tarihlerde hesaplanmış ve yenilenmiştir. Ancak her defasında elde edi-

len üretim miktarı hesaplanandan fazla, ortalama kalori değeri ise tam tersine olarak eksik çıkmıştır. Bu fark, işletme rezerv hesaplarında dikkate alınmayan düşük kaliteli kısımların üretilmesi veya hacim hesabından ağırlığa geçişte kullanılan yoğunluğun gerçek değerinden az alınması nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Seyitömer Linyitleri İşletmesi'ndeki rezerv hesaplarında yoğunluk 1.3 - 1.4 gr/cm³ alınmış olmasına karşın, bu çalışmada kullanılan 440 adet sondaj verilerine göre yeniden hesaplanan ısı değeri dilimleri için sırasıyla 1.35, 1.45, 1.55, 1.65, 1.80 gr/cm³ yoğunluk değerleri alınmıştır.

Buna göre havza rezervi; ortalama 1943 Kcal/kg AID 'li olmak üzere 294 357 306 ton veya 1000 Kcal/kg AID 'nden düşük kısımlar çıkarılarak ortalama 2053 Kcal/kg AID 'li 257 356 162 ton olarak saptandı.

Diğer bir ifade ile havza rezervindeki artış miktarları; 1000 Kcal/kg dan küçük seviyeler de dahil 97 488 306 ton, 1000 Kcal/kg 'dan büyük seviyeler dikkate alındığında 60 487 162 ton olarak bulunur.

KATKI BELİRTME

T.K.I. Seyitömer İşletmeleri Linyit İşletmesi Müdürlüğü ve teknik personeli ile Mad. Yük. Mühendisi Tahir Parlak'a (Müessese eski md) katkılarında dolayı teşekkür ederim.

SUMMARY

The study area is located at 20 km far from Kütahya (Figure-1). Reserve of the Seyitömer Lignite Basin was calculated by the Surfer Software (Version 4.2). The proven reserve, Taken the from the 1998 work shedule, was added to calculated reserve. The reserves was given as values prior to any production in early 1998. Therefore, loss on production was not considered.

The change of depositional environments in space and time point with show different two coal of level. Middle - Upper Miocene aged lower lignite and Pliocene aged upper linyit was named by using "lower vein" or "B-Damarı" and "Upper vein" or "A-Damarı". Considering the company work plan, the coal area with was introduced; Aslanlı, Ayvalı(II-III), Bozcahoyuk, Topuk and III.Bölge (Old Seyitömer). In this context, location of the

drills taken from 1/1.000 scale topografy map of the Seyitömer Lignite Basin and was prepared by using coal thickness data and the calorie values.

Lignite in marl, commonly observed in drill-hole cores, were twice reevaluated according to position and content in veins in which they were transected, because there is a transition between "Clayey Coal" and oil shale. As a result, only feften percent of 21 124 000 ton of lignite in marl were added to the coal reserve, and 85 percent deducted. Considering the company work plan, the total reserve of the including "Topuklar" and excluding sections with less than 1000 Kcal/kg is 196 869 000 ton. With the addition of proven reserve, the newly calculated reserve is 294 357 306 ton having the average lower heating value of 1943 Kcal/kg. If the part comprising 1000 Kcal/kg excluded, the total reserve is 257 356 162 ton having the average lower heating value of 2053 Kcal/kg.

Consequently, the amount of increase in the reserve if AID < 1000 Kcal/kg sections included is 97 488 306 ton, and if AID < 1000 Kcal/kg excluded is 60 487 162 ton.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Baş, H., 1986,** Domanıç-Tavşanlı-Gediz-Kütahya yörelerinin Tersiyer jeolojisi: Jeoloji Mühendisliği Derg., s: 27,sf:11-18.
- D.E.Ü., 1990,** Seyitömer Havzası kriblaj tesislerinin optimizasyonu ve kapasite artırılabilme imkanları, Maden Mühendisliği Böl., İzmir.
- İ.T.Ü., 1990,** Seyitömer yanıcı marnlarının yanabilirlik ve fiziksel özelliklerinin incelenmesi, Yerbil. ve Yeraltı Kayn. Uyg. Araş. Merkezi, İstanbul.
- Lebküchner, R.F., 1959,** Seyitömer-Kütahya Neojen sahasında jeoloji ve linyit yatakları ile ilgili olarak yapılan etüdler hakkında rapor: MTA Rapor No:2985 (yayınlanmamış).
- Maucher, A., 1936,** Seyitömer linyit havzasının petrografik raporu: : MTA Rapor No:108 (yayınlanmamış).
- Nebert, K., 1960,** Tavşanlı batı ve kuzeyindeki linyit ihtiva eden Neojen sahasının mukayeseli stratigrafisi ve tektoniği: MTA Derg., s: 54, sf: 7-34.
- Nebert, K., 1962,** Serpantin kitleleri arasına sıkışmış bir Neojen blokuna misal olmak üzere Alabarda (Tavşanlı) linyit bölgesi: MTA Derg., s: 58, sf: 31-37.
- O.D.T.Ü., 1988,** T.K.I.-G.L.I. Seyitömer dragline panosu şev stabilitesi, Maden Mühendisliği Böl., Ankara.
- Parlak, T., 1995,** TKI Seyitömer kömürlerinin jeostatistiksel yöntemle rezerv hesabı: İ.Ü. Fen Bilimleri Ens., Madenlerde Bilg. Uyg. Raporu, Avcılar, İstanbul (yayınlanmamış).
- Pekmezçiler, S., 1953,** Seyitömer linyit havzası hakkında ra-

por: MTA Rapor No:2025 (yayınlanmamış).
Surfer, 1990, Golden Software, Inc.,P.O.Box: 281, Col.-USA
Von der brelier, G., 1955, Seyitömer 10. Sondajının damar

profilinin mikropaleontolojik tetkiki: MTA Rapor
No:2339 (yayınlanmamış).

Makalenin geliş tarihi: 28.12.1998

Makalenin yayına kabul tarihi: 21.05.1999

Received December 28, 1998

Accepted May 21, 1999