

# GÜNEYDOĞU TÜRKİYE'DEKİ ASFALTİK MADDELERİN ÖZELİKLERİ, METAMORFOZ DERECELERİ VE KLÂSİFİKASYON PROBLEMLERİ

Ferda ORHUN

*Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara*

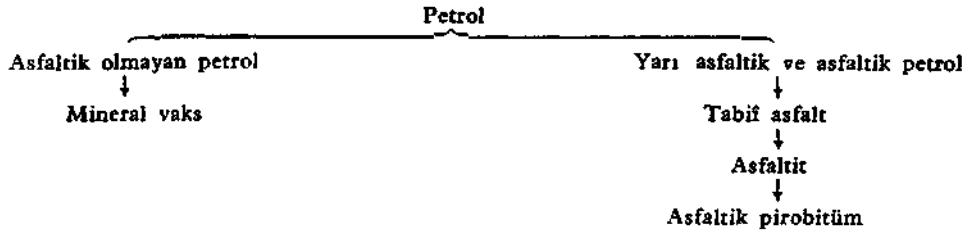
**ÖZET.** — Bu çalışmayla Güneydoğu Türkiye'nin muhtelif bölgelerindeki asfaltik maddelerin farklı karakteristik özellikleri etüt edilmiş ve bunların metamorfoz ilerleme dereceleri mukayese edilmiştir. Aynı zamanda bu maddelerin özellikleri dünyadaki asfaltik madde cinsleriyle mukayese edilerek klâsifikasyon problemleri münakaşa edilmiştir.

## GİRİŞ

Güneydoğu Türkiye'deki asfaltik maddeler buldukları yere, jeolojik formasyona ve metamorfoz derecesine bağlı olarak birbirinden çok farklı karakter göstermektedirler. Bu farklı özellikleri ve bunlara etki yapmış olan faktörleri münakaşa etmeden evvel, yazar genel olarak asfaltik maddelerin teşekkül şartlarıyla karakterleri arasındaki münasebetten bahsetmek istemektedir.

Asfaltik maddelerin petrolün metamorfoz denilen değişikliğe uğramasıyla hâsıl olduğu bilinmektedir. Bu değişimde zaman, ısı, basınç gibi etkilerin rolü olmuştur. Metamorfozun tedricî kademeler halinde ilerleme derecesine bağlı olarak petrolden değişik karakterde asfaltik madde cinsleri hâsıl olmuştur.

Aşağıdaki tablo petrolün maruz kaldığı metamorfozun ilerleyiş derecesine bağlı olarak hâsıl olan değişik karakterdeki asfaltik maddeleri göstermektedir:



Bu şekilde petrolün önce yumuşak tabii asfaltlara, bunların daha sert asfaltlara, sonra asfaltitlere ve en son asfaltik pirobitümlere kadar değişen tedricî kademelerden geçtiğini düşünebiliriz. Asfaltik pirobitümler metamorfozun en son kademesini temsil etmektedirler.

Bu maddelerin en önemli karakteristik özellikleri aşağıda verilmiştir :

Tabii asfaltlar: Koyu renkli, değişik sertlikte, nispeten uçucu olmayan, esas itibariyle hidrokarbonlardan müteşekkil, oksijenli bileşikleri ve kristalleşen parafinleri ihtiva etmeyen veya çok az ihtiva eden, ısıtılınca eriyebilen, karbon sülfür-

de büyük oranda çözünen ve suda çözünmeyen sulfonasyon mahsulleri veren maddelerdir.

**Asfaltitler:** Koyu renkli, nispeten sert ve uçucu olmayan katı maddelerdir. Esas itibariyle hidrokarbonlardan müteşekkil olup, oksijenli bileşikleri ve kristalleşen parafinleri ihtiva etmezler veya çok az ihtiva ederler. Isıtılınca güç erirler, erime noktaları yüksektir (takriben 120-315°C), karbon sülfürde çözünürler, sulfonasyon mahsulleri suda çözünmez.

**Asfaltik pirotitümler:** Koyu renkli, nispeten sert, uçucu olmayan katı maddelerdir. Esas itibariyle hidrokarbonlardan müteşekkil olup, oksijenli bileşikleri ihtiva etmezler veya çok az ihtiva ederler, ısıtılınca erimezler ve karbon sülfürde çözünmezler.

Nellenstein'e göre, asfaltik bitümler üç esas grubu ihtiva ederler:

1. Ortam (petrol konstitüentleri)
2. «Lyofilik» kısım veya koruyucu kısım (asfaltik reçinelere tekabül eder)
3. «Lyofobik» kısım (elemanter karbonun kolloidal partiküllerinden müteşekildir)

Asfaltik reçinelere tekabül eden koruyucu kısım genel olarak yüksek, doymamış hidrokarbonlardan ibarettir. Yukarıdaki 2 nci ve 3 üncü kısımlardaki komponentler arasında bir adsorpsiyon münasebeti mevcuttur; bunlar dispers bir faz hâsıl edip, asfalt «misel»ini teşkil ederek, asfaltlenlere tekabül ederler.

Bu teoriye göre, asfalt bileşenleri aşağıdaki sisteme göre sınıflandırılabilir:

Petrolenler (maltenler) ve petrol bileşikleri: petrol ortamı

Asfalt asitleri+asfalt asit anhidritleri + asfaltik reçineler: Az miktarda karbon ve çok büyük miktarda koruyucu kısım

Asfaltlenler : Karbon ve önemli miktarda koruyucu kısım

Karbenler: Karbon ve az miktarda koruyucu kısım

Karboitler veya pirotitümler: Karbon ve çok az miktarda koruyucu kısım

Asfaltlenler, reçineler ve petrol konstitüentleri bir arada bir kolloidal sistem teşkil ederler. Burada asfaltlenler petrol konstitüentleri içinde dağılmıştır ve çözelti koruyucu kolloid olarak etki yapan reçine fraksiyonu vasıtasıyla stabilize olmuştur.

Asfaltik bitümler büyük oranda korunmuş bir «lyofob sol» olup, içindeki her asfaltlen miseli hidrokarbon tabakalariyle çevrilmiş bir karbon çekirdeğine sahiptir. Asfaltik maddelerin özellikleri dispers fazın konsantrasyonuna, dağılma derecesine ve ortamın özelliklerine bağlıdır. Bu fonksiyonların bir araya gelmesi petrolden yumuşak, viskoz asfaltlara ve asfaltitlere kadar değişen maddelerin teşekkülüne sebebiyet verir. Petrolda asfalt miselleri az miktarda mevcuttur ve dispers bir çözelti hâsıl eder. Petrolün metamorfozu esnasında, buharlaşma ile petrolü ortamın konsantrasyonu azalır, buna tekabül edecek şekilde asfalt misellerinin partikül büyüklüğü artar ve mahsul yumuşaktan vasat derecede sert asfalta kadar değişen dispers sistemi temsil eder. Metamorfoz esnasında oksidasyon, polimerizasyon ve kondansasyon gibi birçok kimyasal olaylar vuku bulur ve hidrokarbon molekülleri molekül ağırlığı yüksek olan daha kompleks moleküller şekline dönüşür. Tabii asfaltlar petrolün bir buharlaşma mahsulü olduğu halde, asfaltitler

buharlaşmadan çok, bir reaksiyon ve dönüşüm mahsulleridir. Petrol konstituentleri ve reçinelerden asfaltların hâsıl oluşunda esas faktörün moleküllerin kondansasyonu ile polimerizasyon olduğu kabul edilmiştir. Asfaltlar polimerize olarak karbenlere ve bunlar da kondanse olarak karboitlere dönüşürler. Petrolenler, asfaltlar ve karbenler asfaltik bitümlerin karbon sülfürde çözünen fraksiyonlarıdır, karboitler ise karbon sülfürde çözünmezler.

Dünyadaki asfaltik madde cinslerinin karakteristik özellikleri Tablo I de verilmiştir.<sup>1</sup> Tablo I de görüldüğü gibi, asfaltlar yüksek erime noktasıyla karakterize edilirler (takriben 120-315°C), tabii asfaltlar ise takriben 15-160°C arasında yumuşarlar. Mohs cetveli sertliği tabii asfaltlar için 1 veya daha aşağı olduğu halde, asfaltlarda 2-3 arasında değişmektedir. Tabii asfaltların penetrasyonu 0-350 arasında değişir, bu değer asfaltlar için takriben 0-5 civarındadır.

Asfaltlarla asfaltik pirobitümlerin en önemli ayırıcı karakteristikleri ısı etkisi ile eriyebilme ve karbon sülfürde çözünebilme özeliğidir. Asfaltlar ısı etkisi ile eriyebilirler ve karbon sülfürde çözünebilirler (gilsonit % 99-100, «glance» zifti % 97-100 ve grahamit—mineral maddesiz esasta—% 90-100). Metamorfozun son kademesini temsil eden asfaltik pirobitümler ise, ısıtılınca erimezler ve karbon sülfürde çok az çözünürler (vurtzilite % 5-10, albertit % 2-10, impsanit eser ilâ % 6). Bundan dolayı, asfalttan asfaltik pirobitüme tedricî geçiş kademelerindeki asfaltik maddeler için, karbon sülfürdeki çözünürlüğün metamorfoz derecesiyle ilgili olduğu neticesine varılmıştır.

#### GÜNEYDOĞU TÜRKİYE'DEKİ ASFALTİK MADDE ZUHURLARI

Bu neşriyatta Güneydoğu Türkiye'deki asfaltik maddelerin karakteristik özellikleri etüt edilerek, bu zuhurlarda metamorfozun ilerleme dereceleri mukayese edilmiştir. Aynı zamanda bu maddelerin özelliklerinin dünyadaki asfaltik madde cinsleriyle mukayesesi yapılarak klâsifikasyon problemleri münakaşa edilmiştir.

Bu zuhurların jeolojik teşekküllerinin münakaşası ve harita üzerinde buldukları yerler R.F. Lebküchner'in «Güneydoğu Türkiye'deki asfaltik maddelerin zuhur ve teşekkülleri» isimli neşriyatında verilmiştir (*M.T.A. Derg.* no. 72, 1969).

Asfaltik maddeler tabiatta saf halde bulunduğu gibi, değişik miktarlarda mineral maddeyle birleşmiş durumda da bulunabilir. Güneydoğu Türkiye'deki zuhurlar —çatlak dolgusu içinde saf halde bulunan Şikeftikan (Mardin, Midyat, Kerburan) filonu<sup>2</sup> istisna edilirse— ince dağılmış değişik miktarlardaki mineral maddeyle birleşmiş durumda bulunmaktadır. Clifford Richardson tarafından geliştirilen bir teoriye göre, koloidal kil gibi ince dağılmış mineral madde katalizatör olarak etki yapıp, metamorfoz olayını hızlandırır. Güneydoğu Türkiye'deki asfaltik maddelerle birleşmiş olan ince dağılmış durumdaki mineral maddenin bu zuhurların metamorfoza uğraması üzerinde katalitik bir etki yapmış olması kuvvetle muhtemeldir.

Tablo II, Avgamasya (Siirt, Şırnak)<sup>3</sup> no. 1 sondajından artan derinlik sırasına göre alınan numune ortalamalarındaki su, mineral madde ve elementer kompozisyonları göstermektedir.

<sup>1</sup> H. Abraham, *Asphalts and Allied Substances*.

R. F. Lebküchner *M.T.A. Derg.* no. 72 (1969), levha I, 17 ve şek. 6.

<sup>3</sup> Aynı neşriyat, levha I ve III, 7 ve levha IV, profil 8.



Tablo II

Avgamasya, sondaj 1 (Siirt ili, Şırnak ilçesi) numunelerinin elementer kompozisyonu

Sondaj 1 Derinlik (metre)	Su, %	Mineral madde, %	C, %	H, %	S, % <sup>1</sup>	N, % <sup>2</sup>	C, % (su ve mineral maddesiz esasta)	H, % (su ve mineral maddesiz esasta)
21.65- 37.45	0.18	34.81	53.25	4.48	6.51	0.75	81.91	6.89
76.75- 95.35	0.13	41.83	46.40	4.32	5.38	0.74	79.94	7.44
131.55-147.65	0.26	42.00	45.50	4.10	5.47	0.76	78.80	7.10
159.20-170.00	0.47	42.53	45.48	4.02	5.58	0.81	79.79	7.05

<sup>1</sup> ASTM, Bomba metodu.<sup>2</sup> Kjeldahl metodu.

Tablo III

Güneydoğu Türkiye'nin değişik bölgelerindeki asfaltik maddelerin elementer kompozisyonu

Bölgeler	Su, %	Mineral madde, %	C, %	H, %	S, % <sup>1</sup>	N, % <sup>2</sup>	C, % (su ve mineral maddesiz esasta)	H, % (su ve mineral maddesiz esasta)
Şikeftikan filonu <sup>2</sup> (Mardin, Midyat, Kerburan)	1.21	3.10	76.44	7.30	8.95	0.10	79.88	7.63
Harbol filonu <sup>2</sup> (Mardin, Silopi)	0.96	25.85	59.31	5.55	7.47	0.76	81.04	7.59
Avgamasya, son- daj 1 <sup>2</sup> (Siirt, Şırnak)	0.26	40.29	47.82	4.23	5.73	0.76	80.44	7.11
Milli filonu <sup>2</sup> (Siirt, Şırnak)	1.55	50.25	37.88	3.08	5.35	0.47	78.59	6.39

<sup>1</sup> ASTM, Bomba metodu.<sup>2</sup> Kjeldahl metodu.<sup>3</sup> R.F. Lebküchner, *M.T.A. Derg.* no. 72, 1969.

Tablo III te ise, Güneydoğu Türkiye'nin muhtelif bölgelerinde —Milli filonu (Siirt, Şırnak), Avgamasya (Siirt, Şırnak) sondaj no. 1 ortalaması, Harbol filonu (Mardin, Silopi), Şikeftikan filonu (Mardin, Midyat, Kerburan)— zuhur eden asfaltik maddelerin su, mineral madde ve elementer kompozisyonlarının ortalama değerleri verilmiştir.

Değişik miktarlardaki mineral maddenin sebep olduğu farkları ortadan kaldırmak ve elementer kompozisyonda bir mukayese esası elde etmek maksadıyla, karbon ve hidrojen miktarları su ve mineral maddesiz esas üzerinde de hesaplanmıştır. Karbon miktarı mineral maddenin ihtiva etmiş olduğu değişik miktarlardaki karbonattan dolayı düzeltilmiştir. Mineral madde aynı zamanda değişik oranlarda pirit de ihtiva etmektedir.

Metamorfoz ilerledikçe asfaltik maddelerdeki hidrojen miktarı tedricen azalır. Tablo II ye göre, bu zuhurların su ve mineral maddesiz esastaki hidrojen miktarı bölgelerin aşağıdaki sırasına göre azalmaktadır: Şikeftikan filonu (Mardin, Midyat, Kerburan), Harbol filonu (Mardin, Silopi), Avgamasya (Siirt, Şırnak) sondaj no. 1 ortalaması, Milli filonu (Siirt, Şırnak).

Oksijen miktarı asfaltik pirobitümlerle asfaltik olmayan pirobitümleri (turb, linyit, taşkömürü vb.) birbirinden ayırmak için en güvenilir vasıta olarak düşünülür. Orijini petrol olan tabii asfalt, asfaltit ve asfaltik pirobitüm gibi bitümlü maddeler çok az miktarlarda oksijenli bileşikler (takriben % 3 e kadar oksijen) ihtiva ettikleri halde, asfaltik olmayan pirobitümler (turb, linyit, taşkömürü vb.) kömürleşmenin ilerleme derecesine göre değişen daha yüksek miktarlarda (takriben % 3-44) oksijen ihtiva ederler.

Oksijen miktarı genel olarak farktan hesaplanır. Numuneler önemli miktarda mineral madde ihtiva ettiğinden, kül teşkil eden bileşiklerin yanma esnasında ağırlıkça değişmesinden dolayı düzeltme yapılmıştır. Güneydoğu Türkiye'nin değişik bölgelerindeki asfaltik maddelerde Tablo II ve III teki değerlerden hesaplanan oksijen miktarı— su ve mineral maddesiz esasta — % 0.1 ilâ % 3.0 arasında değişmektedir. Bu değerler bu zuhurların orijininin petrol olduğunu ispat etmektedir. Aynı zamanda bu maddelerin karbon sülfürde çözünürlük değerleri, çözünen kısımda diazo reaksiyonunun negatif ve sulfonasyon bakiyesinin yüksek oluşu da (Tablo IV ve V) bu maddelerin orijininin petrol olduğunu doğrulamaktadır.

Güneydoğu Türkiye'nin muhtelif bölgelerindeki asfaltik maddelerin ayırıcı karakteristikleri Tablo IV te verilmiştir.

Asfaltik maddelerin klasifikasyonunda nazarı itibara alınan karakteristiklerden biri de, ısı etkisiyle eriyebilme özeliğidir. Tablo IV te görüldüğü gibi, Güneydoğu Türkiye'deki tetkik ettiğimiz zuhurlar ısı etkisiyle erimezler. Ince dağılmış durumda birleşmiş olan önemli miktardaki mineral maddenin bu asfaltik maddelerin eriyebilme özeliği üzerindeki etkilerini de nazarı itibara almak lâzımdır. Saf durumda bulunan Şikeftikan filonundan alınan numune ise, ihtiva ettiği % 26.8 oranındaki karboitten dolayı ısıtılınca erimemektedir.

Sabit karbon miktarı da asfaltit ve asfaltik pirobitümleri birbirinden ayırt etmek hususunda faydalı olan karakteristiklerden biridir. Fakat Güneydoğu Türkiye'deki asfaltik maddelerle birleşmiş olan mineral maddede önemli miktarlarda bulunan karbonat, test şartlarında uçucu maddeye dahil olan karbon dioksitten dolayı, sabit karbon tayininde hataya sebep olur. Bunun için bu maddelerin klasifikasyonunda sabit karbon miktarı nazarı itibara alınmamıştır.

Netice itibariyle, bu zuhurların klâsifikasyonu ve metamorfoz ilerleme derecelerinin mukayesesi karbon sülfürde çözünürlük değerleri üzerine dayandırılmıştır. Numuneler farklı miktarlarda mineral madde ihtiva ettikleri için karbon sülfürdeki çözünürlük değerleri su ve mineral maddesiz esas üzerinde hesaplanmış ve muka-

7/52-

**Tablo IV**  
Güneydoğu Türkiye'deki asfaltik maddelerin en önemli karakteristik özellikleri<sup>1</sup>

İl	Mardin	Mardin	(IRAK)	Mardin	Siirt	Siirt	Siirt	Siirt	Siirt	Siirt	Hakkâri	Mardin	Siirt	Siirt	Siirt
İlçe, Bucak	Midyat Kerburan	Gerçüş		Silopi	Şırnak	Şırnak	Şırnak	Şırnak	Şırnak	Şırnak	Uludere Gerür	Silopi	Şırnak	Şırnak	Şırnak
Köy, bölge, filon	Şikeftikan filonu	Gerçüş filonu	Kasrok filonu	Harbol filonu	Avgamasya sondaj 1 ve 1A (21-170 m)	Segürük filonu	Avgamasya yarma no. 7	Herbiş filonu	Milli filonu	Nivekara filonu	Kâlık-Şivit filonu	Beşiri filonu	Ceffane - Tahtadiz- gehi deresi	Seridahli filonu	Gündükiremo filonu
Zuhurlara ait tablo ve şekil no. <sup>2</sup>	Tab. I, 17; Şek. 6	Tab. I, 5; Şek. 3	Tab. I ve II, 3	Tab. I ve II, 1; Şek.1	Tab. I ve III, 7; Tab. IV, pr. 8	Tab. I ve III, 8; Tab. V	Tab. I ve III, 7; Tab. IV, pr.12/13	Tab. I, 10	Tab. I ve III, 9. Tab; VI	Tab. I ve III, 13; Şek 5	Tab. I, 4; Şek. 2	Tab. I ve II, 2	Tab. I ve III, 19	Tab. I ve III, 11; Şek. 5	Tab. I, 14
Renk	Siyah	Koyu gri - siyah	Koyu kahve- rengi-siyah	Siyah	Siyah	Koyu gri	Siyah	Siyah	Siyah	Siyah	Koyu kahverengi	Siyah	Kahverengi - siyah	Siyah	Siyah
Kırılma yüzeyi	Konkoidal- çentikli	Konkoidal	Konkoidal -çentikli	Konkoidal	Konkoidal -çentikli	Konkoidal -çentikli	Konkoidal -çentikli	Konkoidal -çentikli	Konkoidal -çentikli	Çentikli	Konkoidal	Konkoidal -çentikli	Çentikli	Çentikli	Konkoidal
Parlaklık	Parlak	Donuk	Az parlak	Az parlak	Donuk - az parlak	Donuk	Donuk - ez parlak	Donuk - az parlak	Donuk - az parlak	Az parlak	Donuk	Donuk	Donuk - az parlak	Az parlak	Donuk
Çizgi	Siyah	Koyu kahverengi	Siyah	Siyah	Siyah	Koyu kahverengi	Siyah	Koyu kah- verengi siyah	Siyah	Siyah	Koyu kah- verengi siyah	Siyah	Siyah	Siyah	Siyah
Mohs cetvelinde sertlik	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3
Penetrasyon, 25°C de	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erimme noktası, °C	Erimiyor	Erimiyor	Erimiyor	Erimiyor	Erimiyor	Erimiyor	Erimiyor	Erimiyor	Erimiyor	Erimiyor	Erimiyor	Erimiyor	Erimiyor	Erimiyor	Erimiyor
Su, %	1.2	0.2	0.6	0.5-1.4	0.1-0.5	0.9	0.8-1.1	0.6	1.5	1.3	2.1	2.6	2.1-7.3	5.0	3.8
Mineral madde, %	3.1	62.2	39.8	21.7-30.0	34.8-42.5	52.8	28.2-32.0	53.4	50.2	45.9	64.0	46.2	28.0-72.5	36.6	39.9
CS <sub>2</sub> de çözünürlük, %	65.9	19.9	24.8	21.0-30.0	11.0-15.9	9.2	10.1-11.8	4.9	4.9	2.3	0.4	0.3	0-0.1	Eser	Eser
CS <sub>2</sub> de çözünürlük, % (su ve mineral maddesiz esasta)	68.9	52.9	41.7	27.3-43.2	19.3-24.5	19.8	15.0-16.8	10.8	10.1	4.3	1.1	0.5	0-0.4	Eser	Eser
CS <sub>2</sub> de çözünmeyen mineral olmayan madde, %	29.8	17.6	34.7	39.5-55.7	46.0-49.1	37.1	56.9-59.8	41.0	43.3	50.4	33.5	50.9	25.2-64.5	58.4	56.3
CS <sub>2</sub> de çözünmeyen mineral olmayan madde, % (su ve mineral maddesiz esasta)	31.1	47.1	58.3	56.8-72.7	75.0-80.7	80.2	83.2-84.9	89.2	89.9	95.7	98.5	99.5	99.6-100.0	100.0	100.0
Petrol naftasında (88° B) çözünürlük, %	14.4	9.7	12.2	9.6-14.5	4.6-7.2	3.7	3.6	1.9	2.5	—	—	—	—	—	—
Karbenler, %	6.6	2.0	2.5	2.2-3.0	5.8-7.5	4.4	4.8	2.7	1.9	—	—	—	—	—	—
Sulfonasyon bakiyesi, %	96.7	95.8	96.4	95.3-96.4	95.4-97.3	96.1	96.4	97.4	97.1	—	—	—	—	—	—
Diazo reaksiyonu	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	—	—	—	—	—	—
Aşağı ısı değeri Kcal./Kg.	7719	1211	5207	5812-6165	4438-5272	3884	4985-5360	3190	3554	4228	1862	3131	788-4140	4086	3531

Tablo V<sup>1</sup>

Avgamasya (Siirt, Şırnak) sondaj 1 numunelerinin karakteristik özellikleri

Sondaj 1, derinlik (metre) <sup>2</sup>	21.65-37.45	76.75-95.35	131.55-147.65	159.20-170.00
Kitle rengi	Siyah	Siyah	Siyah	Siyah
Kırılma sathı	Konkoidal - çentikli	Konkoidal - çentikli	Konkoidal - çentikli	Konkoidal - çentikli
Parlaklık	Az parlak - donuk	Az parlak - donuk	Az parlak - donuk	Az parlak - donuk
Çizgi	Siyah	Siyah	Siyah	Siyah
Spesifik ağırlık	1.570	1.664	1.698	1.709
Mohs cetvelinde sertlik	2-3	2-3	2-3	2-3
Penetrasyon, 25°C de	0	0	0	0
Erime noktası, °C	Erimiyor	Erimiyor	Erimiyor	Erimiyor
Su, %	0.18	0.13	0.26	0.47
Mineral madde, %	34.81	41.83	42.00	42.53
CS <sub>2</sub> de çözünürlük, %	15.92	12.65	11.80	11.27
CS <sub>2</sub> de çözünürlük, % (su ve min. maddesiz esasta)	24.49	21.80	20.44	19.77
CS <sub>2</sub> de çözünmeyen mineral olmayan madde, %	49.09	45.39	45.94	45.73
CS <sub>2</sub> de çözünmeyen mineral olmayan madde, % (su ve min. maddesiz esasta)	75.51	78.20	79.56	80.23
Petrol naftasında (88°B) çözünürlük, %	7.22	5.46	4.97	4.60
Karbenler, %	7.57	5.99	5.83	6.13
Sulfonasyon bakiyesi, %	96.35	97.31	95.46	96.41
Diazo reaksiyonu	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
Aşağı ısı değeri, Kcal/Kg	5272	4553	4438	4461

<sup>1</sup> Bu tablodaki test metotları H. Abraham'ın «Asphalts and Allied Substances» kitabında verilen metotların aynıdır.<sup>2</sup> R. F. Lebküchner, M.T.A. Derg. no. 72, 1969.



yese zemini olarak alınmıştır. Tablo IV te verilen değerlere göre, Güneydoğu Türkiye'deki asfaltik maddelerin karbon sülfürdeki çözünürlükleri (su ve mineral maddesiz esasta) aşağıdaki sırayı takip ederek azalmaktadır: Şikeftikan filonu: % 68.9, Gercüş filonu: % 52.9, Harbol filonu: % 27.3-43.2, Avgamasya sondaj no. 1 ve 1A (21-170 m): % 19.3-24.5, Segürük filonu: % 19.8, Avgamasya yarma no. 7: % 15.0-16.8, Herbiş filonu: % 10.8, Milli filonu: % 10.1, Nivekara filonu: %4.3, Kâlük-Şivit filonu: %1.1, Beşiri filonu: %0.5, Ceffane-Tahtadizgehi deresi: % 0-0.4, Seridahli filonu: eser, Gündükiremo filonu: eser.

Şekil 1 Güneydoğu Türkiye'nin muhtelif bölgelerindeki zuhurların ve dünyadaki asfaltik madde cins ve üyelerinin karbon sülfürdeki çözünürlük (su ve mineral maddesiz esasta) oranlarını mukayeseli olarak göstermektedir. Karbon sülfürdeki çözünürlük değerleri bu zuhurların maruz kaldığı metamorfozun ilerleme derecesiyle ilgili olduğundan, Şekil 1 aynı zamanda mukayeseli olarak bu zuhurlarda metamorfozun ilerleme derecelerini gösterir. Şekilde görüldüğü gibi, Güneydoğu Türkiye'deki zuhurlarda metamorfoz derecesi şu bölgelerin sırasına göre ilerleme gösterir: Şikeftikan filonu, Gercüş filonu, Harbol filonu, Avgamasya sondaj 1 ve 1A (21-170 m), Segürük filonu, Avgamasya yarma no. 7, Herbiş filonu, Milli filonu, Nivekara filonu, Kâlük-Şivit filonu, Beşiri filonu, Ceffane-Tahtadizgehi deresi, Seridahli filonu, Gündükiremo filonu (zuhurların yerleri Tablo IV te verilmiştir).

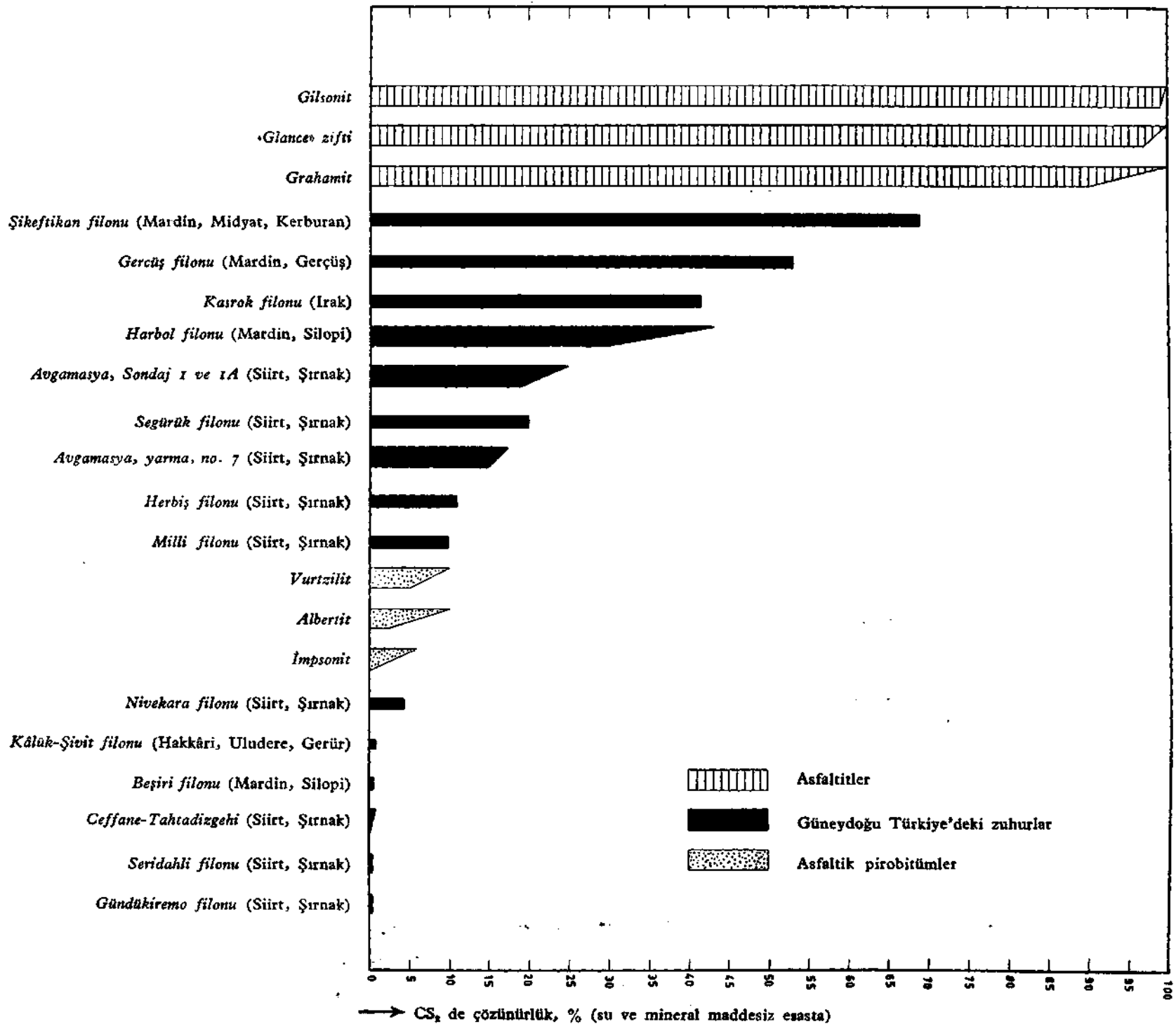
Bu zuhurların arasında mukayese yapılırsa, Şikeftikan filonu en az metamorfoza maruz kalmıştır. Kâlük-Şivit filonu, Beşiri filonu, Ceffane-Tahtadizgehi deresi, Seridahli filonu, Gündükiremo filonu ise, metamorfozun en son kademesini temsil ederler.

Tablo V artan derinlik sırasına göre, Avgamasya (Siirt, Şırnak) no. 1 sondajına ait ortalama numunelerin karakteristik özelliklerini göstermektedir. Şekil 2, sondaj 1 numunelerinin karbon sülfürdeki çözünürlük değerlerini vermektedir. Şekle göre, derinliğin artmasıyla bu asfaltik maddelerin özellikleri ve metamorfoz dereceleri önemli miktarda değişmemektedir.

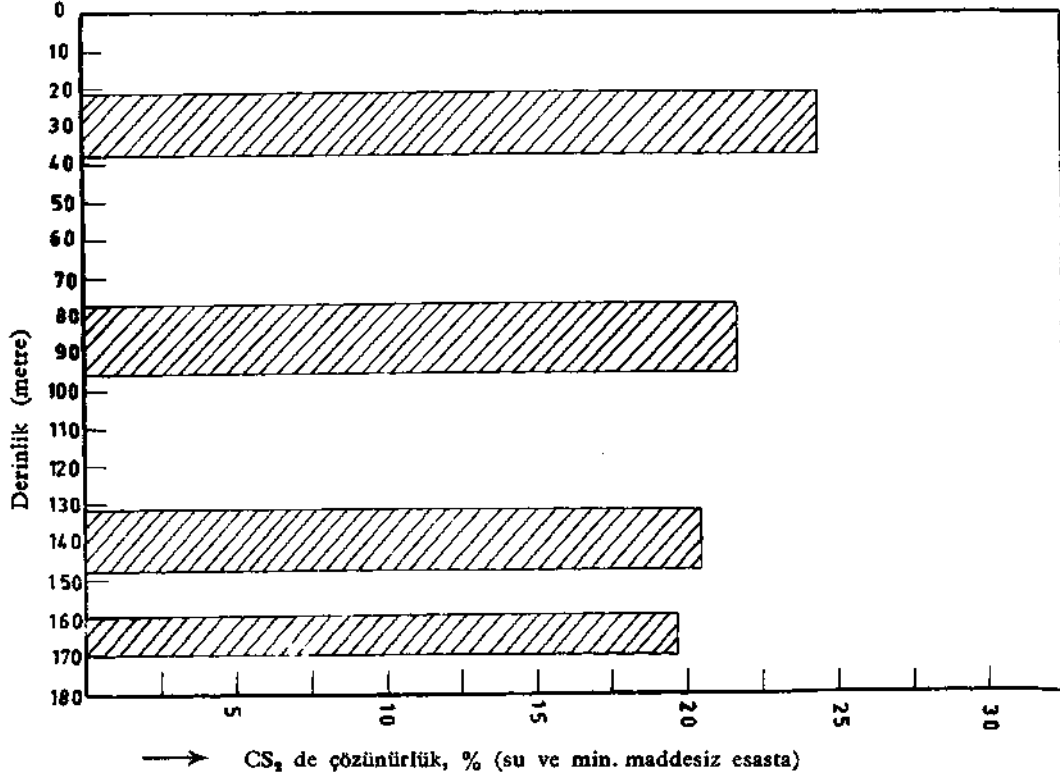
Avgamasya (Siirt, Şırnak) no. 1 sondaj numuneleri 530°C ye kadar «Fischer» retortunda tahribi distilasyona tabi tutulmuştur. Distilasyon neticeleri Tablo VI da gösterilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi, Avgamasya sondaj 1 in ortalama numuneleri % 8.02 den, % 11.96 ya kadar değişen distile yağ vermektedir.

**Tablo VI**  
**Avgamasya, sondaj 1 (Siirt, Şırnak) numunelerinin Fischer retortunda yapılan laboratuvar distilasyonu mahsulleri**

<i>Sondaj 1, derinlik (metre)</i>	21.65-37.45	76.75-95.35	131.55-147.65	159.20-170.00
<i>Su (rutubet + bünye suyu), %</i>	0.67	0.80	0.53	0.54
<i>Gas, %</i>	8.02	6.19	6.47	7.41
<i>Distile yağ, %</i>	11.96	11.23	9.80	8.02
<i>Distilasyon bakiyesi, %</i>	79.35	81.78	83.20	84.03



Şek. 1 - Dünyadaki asfaltik madde cinsleriyle Güneydoğu Türkiye'deki zuhurların metamorfoz derecelerinin mukayesesi.

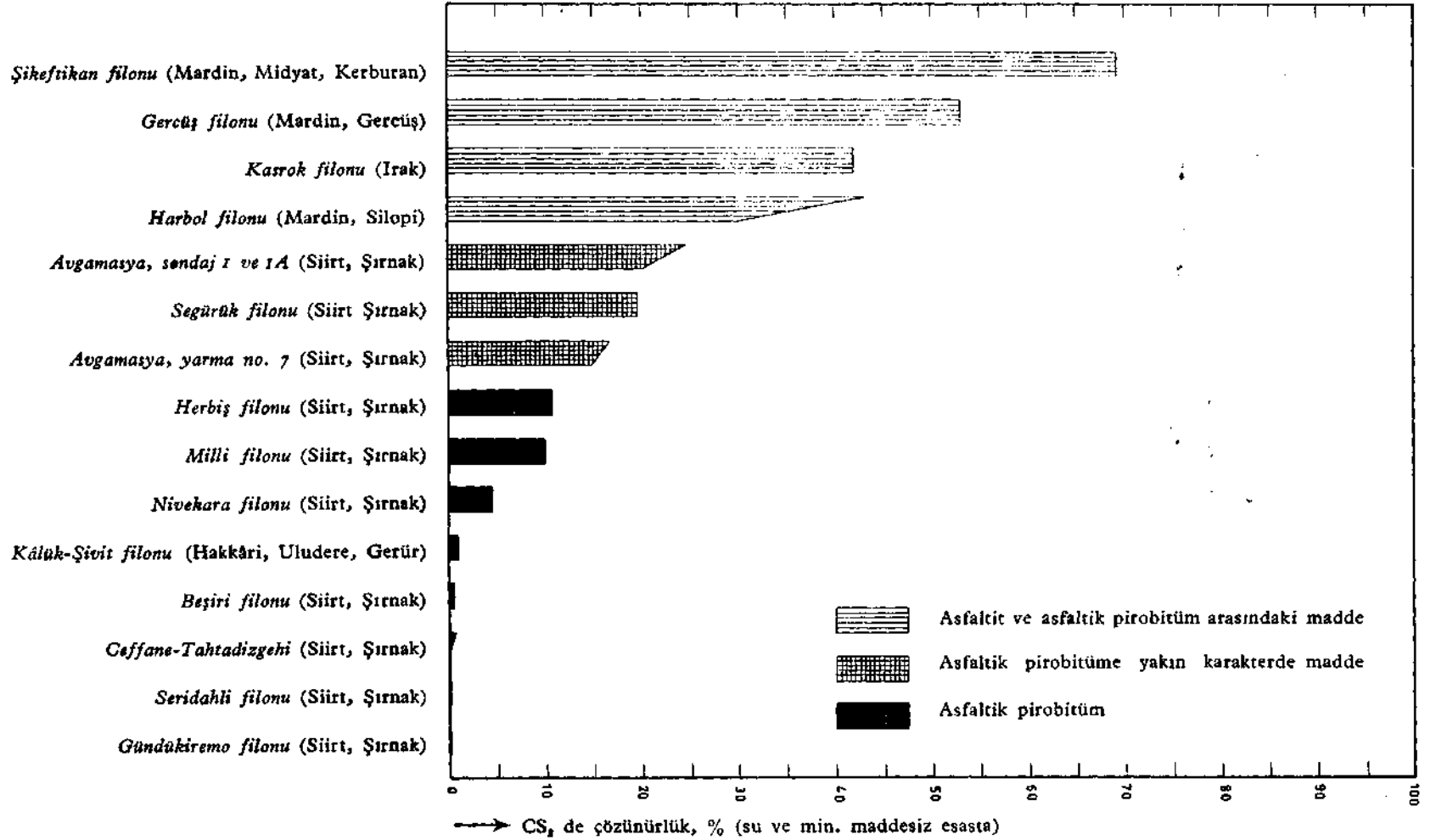


Şek. 2 - Avgamasya (Siirt, Şırnak) sondaj 1 in derinliğiyle numunelerin CS<sub>2</sub> deki çözünürlük değerlerinin değişmesi.

Asfaltik bitümlerin fraksiyonel konstitüsyonunu tayin için seri halinde solvent kullanarak, seçici bir solvent fraksiyonlaşması uygulanır. Farklı solventler içinde ayrılan fraksiyonlar muayyen hidrokarbonları temsil etmezler; bunlar kullanılan solventin karışma özeliğine, yüzey gerilimine ve ayırma metoduna bağlı olan indî sınıflardır.

Asfaltik bitümlerin içindeki petrol konstituentleriyle asfaltik reçineler beraberce maltenleri (petrolenler) teşkil ederler. Bu terim asfaltın 88° Baume petrol naftasında tamamen çözünen kısmını ifade etmektedir. Asfalttenler bu solventte çökerler. Asfaltik bitümlerdeki petrolen ve asfalttenleri ayırmak için muhtelif araştırmacılar tarafından muhtelif solventler (dietyl eter, heksan, isopentan, heptan, normal pentan vb.) kullanılmıştır.

Güneydoğu Türkiye'deki zuhurların petrolen miktarı 88° Baume'lik petrol naftasındaki çözünürlük testiyle gösterilmiştir (Tablo II ve IV). Karbenler ve karboitler (karbon sülfürde çözünmeyen mineral olmayan madde) de aynı tablolarda verilmiştir. Bu neticelere göre, farklı bölgelerdeki asfaltik maddelerin fraksiyonel konstitüsyonu büyük oranda değişiklik göstermektedir. Asfaltitle asfaltik pirobitüm arasındaki sınırda bulunan maddeler, Harbol zuhurunda olduğu gibi, önemli miktarda petrolenleri ihtiva ederler (Tablo IV).



Şek. 3 - Tablo VII deki esasa göre, Güneydoğu Türkiye'deki zuhurların klasifikasyonu.

Genellikle, metamorfoz derecesi ilerledikçe asfaltik maddelerin petrolen miktarının azaldığı kabul edilmektedir. Metamorfozun son kademesini temsil eden pirobitümler (vurtzilit, albertit, impsanit) eser ilâ % 2 arasında petrolenleri ihtiva etmektedirler (Tablo I). Güneydoğu Türkiye'deki zuhurların arasında büyük miktarda karboit ihtiva eden ve asfaltik pirobitümlere yakın karakterde olan asfaltik maddelerin dahi bir dereceye kadar petrolenleri ihtiva etmesi dikkate şayandır (Tablo IV). Bunlar en hafif petrolenlerden metamorfozun son kademe mahsullerine kadar her tipteki konstituentlerden müteşekkildir. Bundan da metamorfoz esnasındaki kimyasal reaksiyonların mekanizmasının ve konstituentlerin bünyesinin baskı, katalizör, ısı ve zaman gibi metamorfoz şartlarına bağlı olarak, büyük oranda değişiklikler gösterdiği anlaşılmaktadır.

### GÜNEYDOĞU TÜRKİYE'DEKİ ZUHURLARIN KLÂSİFİKASYON PROBLEMLERİ

Güneydoğu Türkiye'deki asfaltik maddeler dünyadaki asfaltik türlerin karakteristiklerini gösteren Tablo I deki klâsifikasyon sisteminde hangi yeri işgal edeceklerdir?

Evvelce izah edildiği gibi, bu maddelerdeki metamorfoz ilerleme derecelerinin mukayesesi karbon sülfürdeki çözünürlük değerleri (su ve mineral maddesiz esasta) üzerine dayandırılmıştı. Güneydoğu Türkiye'deki zuhurların klâsifikasyonu da aynı özeliğe dayandırılmıştır.

Güneydoğu Türkiye'deki zuhurların ve dünyadaki asfaltik madde cinslerinin karbon sülfürdeki çözünürlük değerleri (su ve mineral maddesiz esasta) Şekil 1 de mukayeseli olarak gösterilmiştir. H. Abraham'a göre, karbon sülfürdeki çözünürlükleri % 10 u geçmeyen vurtzilit, albertit ve impsanit asfaltik pirobitüm olarak sınıflandırılmışlardır (Tablo I). Karbon sülfürdeki çözünürlükleri (mineral maddesiz esasta) % 99-100 olan gilsonit, % 97-100 olan «glance» zifti ve % 90-100 olan grahamit ise asfaltit sınıfına dahil edilmişlerdir.

Şekil 1 de görüldüğü gibi, Güneydoğu Türkiye'deki bazı zuhurlar asfaltik pirobitümlere dahil olurlar; diğer bazıları asfaltik pirobitüm karakteristiklerine yakındır, fakat bu maddelerde metamorfoz asfaltik pirobitümlerde olduğu kadar ilerlememiştir. Diğer bazı maddeler ise, asfaltitle asfaltik pirobitüm arasında bir karakter göstermektedir.

Bölgeler değiştikçe karakterlerinde büyük değişiklikler gösteren Güneydoğu Türkiye'deki zuhurlar için, yazar Tablo VII deki klâsifikasyonu teklif etmektedir :

**Tablo VII**

<i>Karbon sülfürde çözünürlük (su ve mineral maddesiz esasta)</i>	<i>C i n s</i>
% 15 e kadar .....	Asfaltik pirobitüm
% 15 - 25 .....	Asfaltik pirobitüme yakın karakterdeki madde
% 25 - 90 .....	Asfaltit ve asfaltik pirobitüm arasındaki madde

**Güneydoğu Türkiye'deki asfaltik maddelerin klasifikasyonu**

<i>Güneydoğu Türkiye'deki zuhurlar</i>	<i>Zuhurlara ait tablo ve şekil no.<sup>1</sup></i>	<i>Asfaltik madde cinsleri</i>
Ceffane-Tahtadizgehi deresi (Siirt, Şırnak)	Tablo I ve III, 19	Asfaltik pirobitümlü şeyl
Gündükiremo filonu (Siirt, Şırnak) .....	Tablo I, 14	Asfaltik pirobitüm (mineral madde ile birleşmiş)
Seridahli filonu (Siirt, Şırnak) .....	Tablo I ve III, 11; Şek. 5	
Beşiri filonu (Mardin, Silopi) .....	Tablo I ve II, 2	
Kälük-Şivit filonu (Hakkâri, Uludere, Gerür)	Tablo I, 4; Şek. 2	
Nivekara filonu (Siirt, Şırnak) .....	Tablo I ve III, 13; Şek. 5	
Milli filonu (Siirt, Şırnak) .....	Tablo I ve III, 9; Tablo VI	
Herbiş filonu (Siirt, Şırnak) .....	Tablo I, 10	Asfaltik pirobitüme yakın karakterdeki madde (mineral madde ile birleşmiş)
Avgamasya, yarma no. 7 (Siirt, Şırnak) ...	Tablo I ve III, 7; Tablo IV, pr. 12/13	
Segürük filonu (Siirt, Şırnak) .....	Tablo I ve III, 8; Tablo V	
Avgamasya, sondaj 1 ve 1A (21-170 m) (Siirt, Şırnak) .....	Tablo I ve III, 7; Tablo IV, pr. 8	Asfaltit ve asfaltik pirob- itüm arasındaki madde (mineral madde ile birleşmiş)
Harbol filonu (Mardin, Silopi) .....	Tablo I ve II, 1; Şek. 1	
Kasrok filonu (Irak) .....	Tablo I ve II, 3	
Gercüş filonu (Mardin, Gercüş) .....	Tablo I, 5; Şek. 3	Asfaltit ve asfaltik pirobitüm arasındaki madde (saf durumda)
Şikeftikan filonu (Mardin, Midyat, Kerburan)	Tablo I, 17; Şek. 6	

<sup>1</sup> Tablo ve şekiller R. F. Lebküchner'in *M.T.A. Derg.* no. 72, 1969 daki neşriyatında gösterilmiştir.

Tablo VII deki esasa göre, Tablo IV teki özelliklere sahip olan Güneydoğu Türkiye'deki zuhurların cinslerini tayin eden klâsifikasyon Tablo VIII de verilmiştir.

Tablo VIII de şeyl karakteri gösteren Ceffane-Tahtadizgehi deresi zuhurları, asfaltik pirobitümlü şeyl olarak sınıflandırılmışlardır. Gündükiremo (Siirt, Şırnak), Seridahli (Siirt, Şırnak), Beşiri (Mardin, Silopi), Kälük-Şivit (Hakkâri, Uludere, Gerür), Nivekara (Siirt, Şırnak), Milli (Siirt, Şırnak), Herbiş (Siirt, Şırnak) filonları asfaltik pirobitüm (mineral madde ile birleşmiş) olarak, Avgamasya sondaj 1 ve 1A, yarma no. 7 (Siirt, Şırnak) ve Segürük filonu (Siirt, Şırnak) asfaltik pirobitüme yakın karakterdeki madde (mineral maddeyle birleşmiş) olarak, Harbol (Mardin, Silopi), Kasrok (Irak), Gercüş (Mardin, Gercüş) filonları asfaltit ve asfaltik pirobitüm arasındaki madde (mineral maddeyle birleşmiş) olarak ve Şikeftikan filonu (Mardin, Midyat, Kerburan) asfaltit ve asfaltik pirobitüm arasındaki madde (saf durumda) olarak sınıflandırılmışlardır (Tablo VIII).

Şekil 3, tablo VII deki esasa göre Güneydoğu Türkiye'deki zuhurların klâsifikasyonunu göstermektedir.

Güneydoğu Türkiye'de olduğu gibi asfaltit ile asfaltik pirobitüm arasında karakter gösteren zuhurlar, Arjantin'de Mendoza ve Neuquen illerinde de bulunmaktadır.

Tablo VIII de görüldüğü gibi, H. Abraham'ın «Asphalts and Allied Substances» adlı eserinde verilmiş olan klâsifikasyon asfaltit ve asfaltik pirobitüm arasında karakter gösteren bu çeşit zuhurları tür olarak sınıflandırmak ve ayırım yapmak için kâfi değildir.

Güneydoğu Türkiye'deki zuhurlarda olduğu gibi, metamorfozun tedricî kademelerini temsil eden zuhurların türlerini sınıflandırmak ve ayırım için mevcut klâsifikasyon sistemine daha fazla detay ilâve etmek gerekmez mi?

Harbol (Mardin, Silopi) zuhuru Cunningham-Craig tarafından «harbolit» olarak isimlendirilmişti. Bu maddelerin üye olarak ayrı ayrı orijinal şekilde isimlendirilmesinin gerekip gerekmediği de aynı zamanda münakaşa konusu olabilir.

Bu maddeler zuhur ettikleri yere göre karakter olarak tedricî değişiklikler gösterdiklerinden ve değişik tipler arasında kesin ayırım olmadığından, yazar üye olarak ayrı ayrı her maddeyi orijinal olarak isimlendirmeyi tavsiye etmemektedir.

*Neşre venildiği tarih 2 temmuz, 1969*

## B İ B L İ Y O G R A F Y A

- ABRAHAM, H. (1960-1962) : Asphalts and allied substances. vol. I, IV.
- CARMAN, E.P. & BAYES, F.S. (1961) : Occurrence, properties and uses of some natural bitumens. *Bureau of Mines, information Circular, 7997.*
- LEBKÜCHNER, R.F. (1969) : Güneydoğu Türkiye'deki asfaltik maddelerin zuhur ve teşekkülleri. *M.T.A. Derg.*, no. 72, Ankara.
- NELLENSTEIN, FJ. (1938) : The colloidal structure of bitumens. *The Science of Petroleum*, vol. IV, s. 2760.
- & KUIPERS, J.P. (1940) : Research on asphaltenes. *Journal of the Institute of Petroleum*, vol. XXVI, s. 401.
- NEPPE, S.L. (1952) : The chemistry and rheology of asphaltic bitumen. *Petroleum Refiner*, vol. 31, no. 2, s. 137.
- MURPHY, B-A. (1945): The chemistry and constitution of asphalts. *Journal of the Institute of Petroleum*, vol. 31, s. 475.
- TAŞMAN, C. E. (1946) : Harbolite, a Carbonaceous hydrocarbon. *Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists*, vol. 30, no. 6. s. 1051.