

---

# TÜRKİYE LİNYİTLERİNİN SONDAJ ÇAMURLARINDA SU KAYBI KONTROL MADDESİ VE İNCELTİCİ OLARAK KULLANILMASI

---

Ersin UNCU (\*)  
Bircan SEVİN (\*\*)

## ÖZET

*Birçok kuyunun delinmesinde özellikle jeotermal sondajlarda kullanılan "Linyit İncelticiler" bugün yurt dışından ithal edilmektedir. Bu çalışma ile ülkemiz linyitlerinin sondaj çamurlarında su kaybını kontrol ve inceltme maddesi olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır*

## ABSTRACT

*Today, the lignite dispersant materials, which are used in drilling of lots of well especially of geothermal wells, are imported from foreign countries. In this work, usefulness of our lignite coals in drilling mud as a controller of loss of water and as a dispersant materials, was investigated.*

\* Maden Mühendisi, MTA Genel Müdürlüğü, ANKARA

\*\* Maden Mühendisi, MTA Genel Müdürlüğü, ANKARA

## 1. GİRİŞ

Son on senede, çamur katkı maddelerinden çoğunun yurtiçi üretimine başlandığı halde linyit (hümate) üretimi gerçekleştirilmemiştir. Bu çalışma ile, Türkiye linyitlerinin sondaj çamurlarında su kaybı kontrol maddesi ve inceltici olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır.

Günümüz linyit incelticiler özellikle jeotermal kuyuların açılmasında, kuyu stabiliyetini sağlamak, ilerleme hızını arttırmak ve karot verimini yükseltmek amacıyla kullanılmaktadır.

## 2. ÇAMUR İNCELTİCİLERİ VE SU KAYBI KONTROL MADDELERİ

Günümüzde kuyuların delinmesinde çamurun önemli bir yeri vardır. Sondaj çamuru kuyuda yapılan, delme (ilerleme), karot alma, çimentolama gibi her türlü işlemi etkiler. Çamur özelliklerini kontrol etmek —iyileştirmek— bir anlamda daha hızlı sondaj, karot veriminde artış ve kuyuda emniyetli çalışma demektir.

İnceltici ve su kaybı kontrol maddeleri, sondaj sırasında, çamur viskozitesini azaltmak, ortaya çıkabilecek bazı sondaj güçlüklerini gidermek amacıyla kullanılır.

Çamur viskozitesinin ve jel kuvvetinin kontrolünde kullanılan kimyasal inceltici (dispersant) genel adıyla bilinir. Bunlar aynı zamanda çamurun su kaybı kontrolüne de yardımcı olurlar.

Su kaybı, daha iyi kontrol edilmek istendiğinde, özel su kaybı kontrol maddeleri vardır.

Bugün sondaj çamurlarında inceltici olarak inorganik polifosfatlar ile tanm, linyit, lignosulfonat gibi organik maddeler, su kaybı kontrolünde ise, incelticilerin yamsıra CMC ve diğer bazı polimerler kullanılmaktadır.

### 2.1. Okside Linyitler

Linyitin çamura etkisi, kil süspansiyonlarını stabilize özelliği ya da killer üzerindeki inceltebilme etkisi içerisindeki hümitik miktarı ile ilgilidir. Hümitik asit, kömürlerin oluşumunun başlangıcı kabul edilir ve kömürleşme sürecinde, bitkisel ve odunsu kısımların kimyasal olarak ayrışmasından meydana gelmiştir.

Çamura etkisi bilinen linyitin çamurda kullanılabilir hale getirilmesi oldukça basittir. Açık işletme ile yerinden çıkarılan linyit, tabii

oksitlenmesi için bir süre stokla bekletilir. Oksidasyon hümik asit yüzdesini artırırken inceltme özelliğini de iyileştirir. Sonra kurutulur, Öğütülerek torbalanır (mined lignite).

Öğütülmüş linyiti, kullanım sırasında çamura sodyum hidroksit (bir alkali hidroksit) ile vermek gerekir. Aksi halde linyitin hümik kısmı çamura geçmez.

Kostik (NaOH) ve linyitin önceden reaksiyona sokulmasıyla sodyum hümatlar üretilebilir. Bu şekilde işlenmiş linyitlerin çamurda kullanımını daha kolaydır.

## 2.2. Leonardit

Hümik asit yüzdesi yüksek (%64 civarında) olduğu için leonardit'e doğal hümik asit de denebilir.

Leonardit suda çözünmez. Fakat, leonardit'in alkali hidroksitlerle oluşturduğu tuzlar suda çözünür. Sodyum (ya da potasyum) tuzunun kil süspansiyonları üzerinde inceltici etkisi, aynı zamanda emilsiyon yapıcı özelliği vardır.

Sodyum hidroksit ile birlikte ilave edildiğinde leonarditin tamamına yakın kısmı kalıntı vermeden çamura geçer. Hümat'larm çözünürlüğünü sınırlayan sebepler, çamurda tuz (NaCl) ve Ca iyonlarının artmasıdır. Bu nedenle linyit incelticiler tuz ve kalsiyum kirlenmelerinde —tuzlu su ve kireç çamurlarında— etkili olamazlar.

Yapılan testlerde referans olarak kullandığımız "Carbonax'ta American Baroid firmasınınca üretilen "Lignitic Material" sınıfı incelticidir.

## 3. SONDAJ ÇAMURLARINDA İNCELTİCİ VE SU KAYBI KONTROL MADDESİ OLARAK HAM LİNYİTLERİN ÖN DEĞERLENDİRME TESTLERİ

Su kaybı kontrol maddesi ya da inceltici (dispersant) olarak linyitin değerlendirilmesinde takip edilen yol, onu direkt olarak çamurda test etmektir.

Linyitin incelticilik etkisi, yapısında bulunan kostikte çözünebilir hümik miktarı ile değiştiğinden, çamurda denemeden Önce iki ayrı testten geçirmek gerekir. Bunlar, "Caustic Consumption" (kostik çözeltilisine geçen) ve "Caustic Insolubles" (kostikte çözünmeyen) testlerdir. Yüksek "Kostik Çözeltilisine Geçen" ve düşük "Kostikte Çözünmeyen" değerleri, linyitin fazla miktarda hümik madde içerdiğini gösterir ve bu linyit muhtemelen çamurda istenen sonucu verir.

Laboratuvarında yapılan testlerde "Kostik çözeltilisine geçen" ve "Kostikte çözünmeyen" değerleri Çizelge 1'deki gibi bulunmuştur.

Çizelge 1 – Kostik çözeltilisine geçen ve kostikte çözünmeyen değerleri

No	Adı	İsa değeri (%ce/7g)	Kostik çözeltilisine geçen (Millequivalente/ g Linyit)	Kostikte çözünmeyen (% ağı.)	VII	Sivrihisar	1.725	59
I	Elazığ (Elazığ)	1100	3.925	36	VIII	Sivas (Sivas)	2.325	93
II	Kangal (Sivas)	1300	3.55	37	IX	Beyşehir (Adana)	1.400	71
III	Bahçelievler (Ankara)	1600	3.425	86	X	Şile	2.25	69
IV	Bahçelievler (Ankara)	1600	3.250	74	XI	İnegöl (Eskişehir)	2.620	57
V	Beyşehir (Karaman)	1400	1.5	76	XII	İzmit (Kocaeli)	3.60	36
VI	Çayirli (Afyon)		2.075	74	XIII	Orta (Çankırı)	800	45
					XIV	Çeltek (Adıyaman)	1740	41
					XV	Yatağan (Mugla)	2180	37

Buna göre 15 linyit numunesinden, çamurda test edilecek olanlar Çizelge'de altları çizilerek gösterilmiştir.

### 3.1. Test Yapım Sistemi

Her test için yeteri kadar (28g bentonit/350 cm<sup>3</sup> saf su x7) çamur hazırlanmış ve 24 saat dinlendirilmiştir. Linyit numuneleri ön kurutma ve öğütme sonrası elekten (100 meş) geçirilmiş, sabit tartıya kadar (105°C) kurutulmuş doğrudan çamurlara 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 g olmak üzere ilave edilmiştir (1 g linyit/350 cm<sup>3</sup> çamur = 1 paund linyit/varil çamur).

Kostik soda sıvı olarak (%40'lık çözelti), linyitlerle birlikte çamura ilave edilmiştir. Kostik, çamura linyitin 1/3, 1/4, 1/5 ya da 1/6 oranında katılmıştır.

Linyit ve kostik ilave edilmemiş standart sondaj çamuru özellikleri her grup test için olmak üzere ayrıca ölçülmüştür.

Çamurlara linyit ve kostik ilave edildikten sonra döner fırın öncesinde viskozite, jel, su kaybı ve pH değerleri ölçülmüştür.

Yüksek sıcaklık testleri için, linyit ve kostik katılmış çamurlar 16 saat (150°C) döner fırında tutulmuş sonra viskozite, jel, su kaybı ve pH değerleri ölçülmüştür.

### 4. LİNYİT NUMUNELERİNİN ÇAMUR VİSKOZİTESİNE VE SU KAYBINA ETKİSİ

Linyit numunelerinin, 28 ppb tatlı su-bentonit çamurlarında "Yield Point" (YP) üzerine inceltme etkisi % olarak;

Kostik miktarı 1/5 olduğuna göre, roller sonrası değerleri ile;

% incelticilik =  $\frac{\text{inceltilmemiş çamur YP toplamı} - \text{inceltilmiş çamur YP toplamı}}{\text{inceltilmemiş çamur YP toplamı}}$

eşitliğinden giderek numunelerin inceltme etkisi aşağıdaki gibi bulunur.

I	Elbistan	% 34,28
II	Kangal	% 30,73
III, IV	Bahçeköy	% 15,47
XI	İspir	% 38,00
XII	İlgaz	% 42,80
XIV	Gölbaşı (Adıyaman)	% 41,60
XV	Yatağan	% 35,78
	Carbonoc (Referans)	% 48,30

Çizelge 2 – Linyitlerin su kaybı kontrolü ve inceltme özellikleri için yapılan deney sonuçları

LİNYİT TESTLERİ						LİNYİT TESTLERİ						LİNYİT TESTLERİ						LİNYİT TESTLERİ											
ELBİSTAN – II			İLGAZ FİRMAN ÖNCESİ			BAHÇEKÖY FİRMAN İÇİ – II			KANGAL – II			ELBİSTAN – I			YATAĞAN FİRMAN ÖNCESİ			KANGAL – I			KANGAL – I			KANGAL – I					
TEST NO	LİNYİT GRU	YP	İL	AP	PH	TEST NO	LİNYİT GRU	YP	İL	AP	PH	TEST NO	LİNYİT GRU	YP	İL	AP	PH	TEST NO	LİNYİT GRU	YP	İL	AP	PH	TEST NO	LİNYİT GRU	YP	İL	AP	PH
1	10	34	123	43		20	1	10	34	123	43	40	1	10	34	123	43	20	1	10	34	123	43	20	1	10	34	123	43
2	4	10	34	123	43	20	2	10	34	123	43	40	2	10	34	123	43	20	2	10	34	123	43	40	2	10	34	123	43
3	7	10	34	123	43	20	3	10	34	123	43	40	3	10	34	123	43	20	3	10	34	123	43	40	3	10	34	123	43
4	3	10	34	123	43	20	4	10	34	123	43	40	4	10	34	123	43	20	4	10	34	123	43	40	4	10	34	123	43
5	4	10	34	123	43	20	5	10	34	123	43	40	5	10	34	123	43	20	5	10	34	123	43	40	5	10	34	123	43
6	3	10	34	123	43	20	6	10	34	123	43	40	6	10	34	123	43	20	6	10	34	123	43	40	6	10	34	123	43
7	1	10	34	123	43	20	7	10	34	123	43	40	7	10	34	123	43	20	7	10	34	123	43	40	7	10	34	123	43

ÜNİTİ TESTLERİ					ÜNİTİ TESTLERİ					ÜNİTİ TESTLERİ					ÜNİTİ TESTLERİ				
TUTULAN - IŞ					KULLANILAN - IŞ					KULLANILAN - IŞ					KULLANILAN - IŞ				
TEST NO	YAPILAN	YAPILAN	YAPILAN	YAPILAN	TEST NO	YAPILAN	YAPILAN	YAPILAN	YAPILAN	TEST NO	YAPILAN	YAPILAN	YAPILAN	YAPILAN	TEST NO	YAPILAN	YAPILAN	YAPILAN	YAPILAN
200	123	34	111	10	200	123	34	111	10	200	123	34	111	10	200	123	34	111	10
201	123	34	111	10	201	123	34	111	10	201	123	34	111	10	201	123	34	111	10
202	123	34	111	10	202	123	34	111	10	202	123	34	111	10	202	123	34	111	10
203	123	34	111	10	203	123	34	111	10	203	123	34	111	10	203	123	34	111	10
204	123	34	111	10	204	123	34	111	10	204	123	34	111	10	204	123	34	111	10
205	123	34	111	10	205	123	34	111	10	205	123	34	111	10	205	123	34	111	10

ÜNİTİ TESTLERİ					ÜNİTİ TESTLERİ					ÜNİTİ TESTLERİ					ÜNİTİ TESTLERİ				
KULLANILAN - IŞ					KULLANILAN - IŞ					KULLANILAN - IŞ					KULLANILAN - IŞ				
TEST NO	YAPILAN	YAPILAN	YAPILAN	YAPILAN	TEST NO	YAPILAN	YAPILAN	YAPILAN	YAPILAN	TEST NO	YAPILAN	YAPILAN	YAPILAN	YAPILAN	TEST NO	YAPILAN	YAPILAN	YAPILAN	YAPILAN
206	123	34	111	10	206	123	34	111	10	206	123	34	111	10	206	123	34	111	10
207	123	34	111	10	207	123	34	111	10	207	123	34	111	10	207	123	34	111	10
208	123	34	111	10	208	123	34	111	10	208	123	34	111	10	208	123	34	111	10
209	123	34	111	10	209	123	34	111	10	209	123	34	111	10	209	123	34	111	10
210	123	34	111	10	210	123	34	111	10	210	123	34	111	10	210	123	34	111	10

## 5. SONUÇ

Numunelerin su kaybı kontrol ve inceltme özelliği çizelge 2'den görülebileceği gibi inceltme etkisiyle en yüksek İLGAZ CALİBEY) ve GÖLBAŞI (Adıyaman) bulunmuştur.

Birçok kaynak, linyitlerin çamur maddesi olarak, önce su kaybını azaltması, inceltmesinde önemli olmakla beraber bu özelliğe su kaybından sonra bakılması gerektiğini belirtmektedir.

Buna göre, hem inceltici hem de su kaybım kontrol öelliğiyle, GÖLBAŞI (Adıyaman), KANGAL ve İSPİR numunelerinin çok iyi sonuçlar verdiği söylenebilir.

## KAYNAKLAR

1. API RP — 13 B., "Standard Procedure for Testing Drilling Fluids". Feb. 1974
2. AMCAOĞLU, O., "Sivas-Kangal Linyit Araştırmaları Hakkında Nihai Rapor", M.T.A. Enstitüsü, Ankara, 1973
3. BETTGE, W.G., Yazışma, Milchem Incorporated, Box 22111 Houston, Texas, 1981
4. CHANEY, P.E., Oxford, W.F. Jr. and Chisolm, F: 'The Chemical Treatment of Drilling Fluids', W. Oil, Jan. and Feb. 1954
5. CLEM, A.G., "Role of Leonardite in Well Drilling Fluids", Technology and use of Lignite, Bureau of Mines, University of North Dakota Symposium, April, May, 1963, p. 99
6. FOWKES, W.W., FROST, CM., Leonardit - A Lignite by Product, 1960
7. GERÇEKER, A., Production of Fertilizer From Peat, A Master Thesis, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, 1973
8. GULIEV, CM., Kuyuların Kazılma Tekniği ve Teknolojisi, Azerneftneşir, 1959
9. GÜRÜZ, K., UNEY, M., Elbistan Linyitinden Amonyum nitrohümat Üretimi, 1977
10. HAS, F., SEZER, C, Çankırı-Orta Linyit Sahası Fizibilite Araştırmaları, cilt 1, Fizibilite Dairesi, M.T.A. Enstitüsü, Ankara, 1977
11. KURAL, O., Türkiye Linyitlerinde Hüyük-Asit Dağılımının İncelenmesi, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, 1978
12. LANGE, P., SAMTLEBEN, C, Memikoğlu, O., Şile (İstanbul) Bölgesinin Linyit Etüdü, M.T.A. Enstitüsü, Ankara, 1967
13. LANGE, P., SAMTLEBEN, C, Memikoğlu, O, Kurşunlu-İlgaz Çankırı Bölgesinin Linyit Etüdü, 1967
14. NAKOMAN, E., Kömür, M.T.A. Enstitüsü Eğitim Serisi, no 8, 1971
15. ODENBAUGH, M.L., ELLMAN, R.C., Leonardite and Other Material as Drilling Fluid Dispersants and Viscosity Control Agents, 1967
16. PEKER, I., Düşük Değerli Demircikoy Linyitlerinden Azotlu Gübreler Hazırlanması, Doktora Tezi, İ.T.Ü. Kimya Fak, 1978
17. PLATEN, B., Yatağan Sahasının Linyit Etüdü, M.T.A. Enstitüsü, Ankara, 1966
18. ROGERS, W.F., Composition and Properties of Oil Well Drilling Fluids, Gulf Publishing Co. Houston Tex, Third Edition, 1963
19. TÜMER, Ü.. İspir (Erzurum) - Karahan Kömürlerinin Jeolojik Etüdü, M.T.A. Enstitüsü, Ankara, 1963
20. University of Texas, Department of Extension, "Principles of Drilling Mud Control", 1974
21. Türkiye Kömür Envanteri, M.T.A. Enstitüsü, no. 171, Ankara, 1978
22. Türkiye Maden Envanteri, M.T.A. Enstitüsü, no 179, Ankara, 1980
23. ÜMİT, R., Valex'in İnceltici Özellikleri Hakkında Rapor, T.P.A.O., Ankara, 1975
24. Drilling Fluids Guide, W. Oil May. 1986

