

TRAKYA'DA VİZE, SARAY VE ÇERKEZKÖY KÖMÜRLERİ İLE ÇALIŞTIRILACAK TERMİK SANTRALLARIN ÇEVREYE YAPACAĞI KÜMÜLATİF ETKİLER ÜZERİNE EKOLOJİK BİR DEĞERLENDİRME

M. Doğan Kantarcı (*)

ÖZET

Trakya'da Türkiye Kömür İşletmeleri (TKİ) çalışmalarına göre kömür varlığı 2003 yılında 330,7 milyon ton iken, 2009'da 900 milyon tona ve son bulgulara göre Trakya'daki kömür varlığı 1,138 milyar tona yükseltilmiştir.

Kömür yataklarının içinde bulunduğu tortul materyaller İç Trakya'nın kenarlarına doğru daha ince olup, Büyük Karıştıran çukuruna doğru kalınlaşmaktadır. Linyit kömürü tabakaları tortul materyallerin kenarlarında yüzeye daha yakın oldukları için açık ocak olarak işletilebilmektedirler. Kenar bölgesinden uzaklaştıkça tortullar arasındaki kömür tabakaları daha derinde olup (≥ 600 m) yer altı işletmesi ile çıkarılabilir (Maliyeti arttırıcı faktör).

Çıkarılacak kömürdeki mineral maddelerin (Taş, kum, kil vb) yıkanıp, ayrılması gerekmektedir. Kömürün yıkanması da maliyeti arttırmaktadır. Ayrıca yıkama için yetecek kadar su yoktur. Mevcut yer altı suyu yerleşim alanlarının ve sulu tarımın ihtiyacı için kullanılmaktadır. Santrallerin soğutulması sistemleri (Kuru veya sulu) ise ayrı bir sorundur.

Bulunan ve görünen kömür varlığından elektrik enerjisi elde etmek için 3 termik santralin kurulması tasarlanmıştır. Bu termik santrallarda yakılacak kömürden salınacak CO₂, NO_x, SO₂ gazları ile elektrostatik filtrelerden kaçacak olan (PM ≤ 10 μ m ve PM $\leq 2,5$ μ m boyutlarındaki) HC ve ağır metal taneciklerinin, Ergene Havzası'nın alçak arazisinde soğuk hava çökmesi ile oluşturacağı fotokimyasal pus (Smog), çığ ve kırağının tarım alanları, ormanlar, otlaklar, yerleşim alanları ve buralarda yaşayan canlılar üzerine etkisi konusunda bir değerlendirme yapılmamıştır. Konu göz ardı edilemeyecek ölçüde kapsamlı ve vahimdir.

Kömür yataklarının tarım arazileri ile köy yerleşimlerinin altında bulunması halkın geçimini ve beslenmesini sağlayan verimli arazinin yok edilmesine sebep olacaktır. İnsanlar göç etmek zorunda kalacaklardır. Kömür bittikten sonra geride telafi edilemez boyutta zararlar bırakarak alan terk edilecektir. Kömürün yakılması ile kazanılan gelir birkaç firmanın kasasına girecek, ama bu ekolojik yıkımın ve insan göçünün bedelini karşılayamayacaktır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER

Trakya, Vize, Saray, Çerkezköy kömürleri, termik santraller

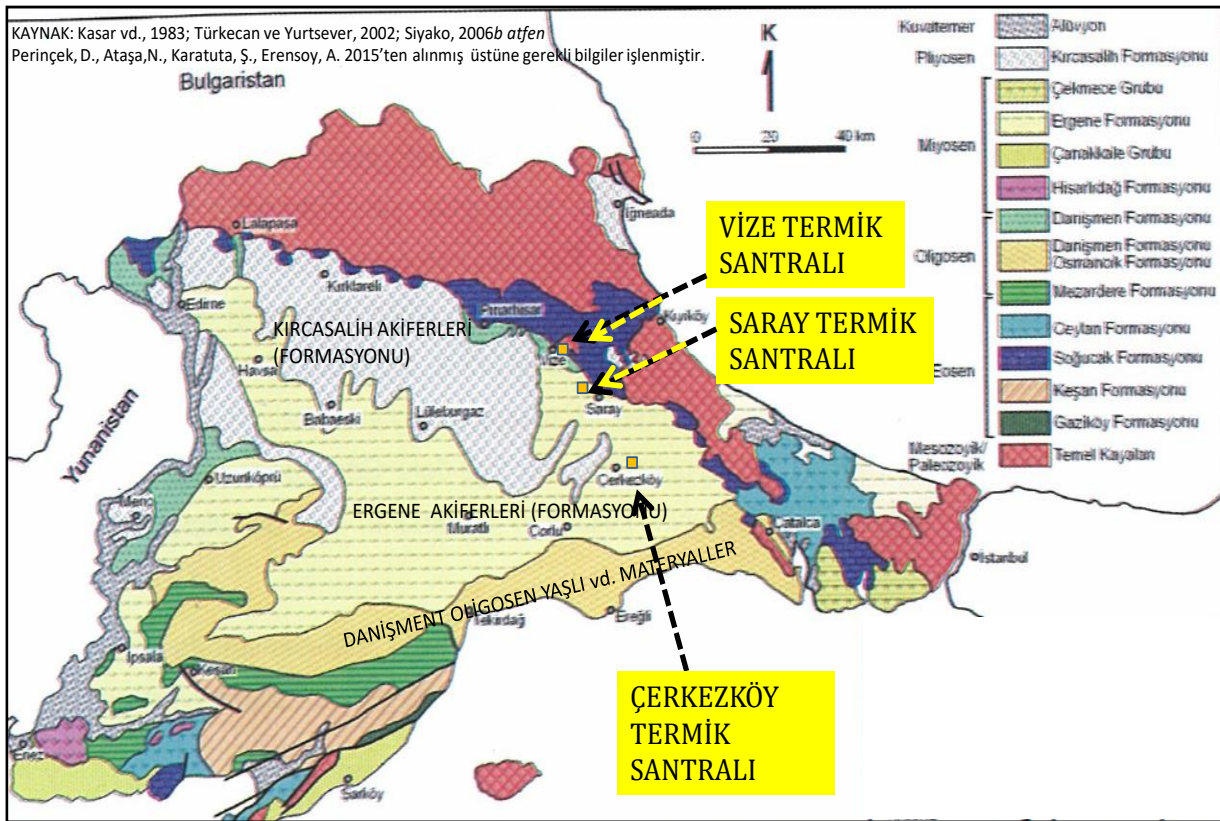
(*) İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Toprak İlimi ve Ekoloji Abd. (EM), e-mail: mdkant@istanbul.edu.tr

1. GİRİŞ

İç Trakya'da (Ergene Havzası'nın 250 m'den alçak arazisi) karasal bir iklim tipi etkilidir. Burada yaz aylarında dahi soğuk hava geceleri sis ve çığ olarak çökler. Dolayısı ile İç Trakya'ya sanayileşme ile kirli hava çökmesi ve bunun etkileri de birlikte gelmiştir. Vize ile Çerkezköy'de kömür ile çalıştırılacak termik santrallerin (Harita 1) baca gazları ve içerdiği ağır metaller (Başta arsenik) İç Trakya'da önemli bir hava kirliliği yaratacağı, salınan CO₂ Bozkırın gece soğuyan havası ile çökerek sera etkisi yapacağı, ısınma/kuraklaşma sürecini hızlandıracağı, açık kömür ocaklarının tarım alanlarını yok edeceği, halkın aç kalmasına ve göç etmesine sebep olacağı anlaşılmaktadır. Bu durumu sayısal olarak belirlemek için bir toplam (Kümülatif) etki değerlendirmesinin yapılması gerekmektedir.

2. VİZE, SARAY, ÇERKEZKÖY, SİLİVRİ KÖMÜRLERİ

Vize, Saray, Çerkezköy, Silivri kömür yatakları birbirinin devamı niteliğindedir. Edirköy (Saray) kömürlerinin analizi yapılmış ve yayınlanmıştır (MTA 2002) (Tablo 1, şekil 1).



Ergene Formasyonu, çapraz tabakalı çakıl ve kum ile, bitki ve omurgalı fosili içeren kumtaşlarından oluşan akarsu ve göllerde çökelmiş mil, kil tabakalarını kapsamaktadır (Geç Miosen-Pliosen dönemi tortulları).
Kırcaali Formasyonu genel olarak pliosen yaşında çapraz tabakalı akarsu tortulları olup, gevşek çakıl, kum ve kil materyallerdir. Kuvars çakılları ve kumları çoğunluktadır. Kaynağa yakın tortullarda; Istranca Dağlarındaki kuvarsit, mikaşit, granit çakıl ve kumları da bulunur.
Ergene Formasyonu ile Kırcaali Formasyonu "Ergene Grubu" adı altında değerlendirilir.

M. DOĞAN KANTARCI

Harita 1. Trakya'nın jeolojik bölümleri, Ergene Havzası akiferleri ve üç termik santral

Bu analiz sonuçlarına göre;

*Kömürlü tabakanın kalınlığı 3,2 m olup, kömür tabakasının kalınlığı 2,15 m'dir.

*Edirköy kömürlerinde, ham kömürde nem % 43,59, hava kurusu durumda nem % 8,20, kül % 22,63, uçucu madde % 37,60, sabit karbon % 31,57 (Toplam % 100) olup, bu kömürler yıkanabilir ve gazlaştırılıp, koklaştırılabilir.

*Edirköy kömürünün ısı değeri ham kömürde 2099-2476 kcal/kg, hava kurusu kömürde 3782-4029 kcal/kg olarak verilmiştir

*Hava kurusu kömürdeki yanabilir kükürt; % 6,96, kuru kömürde ise % 7,59 oranındadır.

*Kömürde 44 tane ağır metal belirlenmiştir. Bunlardan arsenik miktarının yüksekliği dikkat çekicidir (Tablo 1, şekil 1).

Vize-Saray-Çerkezköy-Silivri linyit kömürlerinin içeriklerinin Edirköy kömürlerine yakın olduğu gözönüne alınırsa, bunların bir termik santralde yakılması (*evlerde ısınma amaçlı kullanımdan çok daha kısa sürede (30-40 yıl) ve daha fazla miktarda yakılacağı için*) yüksek miktarda hava kirliliği oluşturan NO_x, SO₂ gazları ile ağır metallerin (ve **arseniğin**) atmosfere ve çevreye yayılacağı sonucuna varılmaktadır. Salınacak CO₂ ise sera etkisi yapacaktır.

3. TERMİK SANTRALLAR VE KULLANILABİLECEK KÖMÜR MİKTARI

Eldeki yeni verilere göre; görünür, işletilmesi muhtemel, işletilmesi mümkün olan toplam 1,138 milyar ton linyit kömürünün varlığı bildirilmektedir (Tablo 2). Ancak bu kömürlerden; Vize'de 131,8, Edirköy'de 144,1, Çatalca ve Silivri'de 250 milyon ton olmak üzere toplam 524,9 milyon ton miktarının termik santrallarda kullanılabilir olarak hesaba alınmıştır (Tablo 3). Ayrıca Vize güneyinde 17 köy ve bunların tarım alanları 2100 ha (21 000 dönüm) ile 1300 ha orman altındaki kömür yatakları için sondaj girişimleri vardır (Tablo 2).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca;

(1) Vize'de belirlenen 268 milyon ton kömürden 130 milyon tonunu (90 milyon ton kapalı, 40 milyon ton açık ocak) işleyecek olan 660 MW (2x330 MW) gücünde bir termik santralin kurulması (TKİ),

(2) Çerkezköy'de Silivri ve Çatalca arazisindeki 495 milyon ton kömürden çıkarılabilir olduğu hesaplanan \cong 250 milyon ton kömürü işleyecek olan 990 MW (3x330 MW) gücünde bir termik santralin kurulması öngörülmüştür (EÜAŞ).

(3) Saray'daki linyit yatağı 300 MW'lık bir termik santral kurulmak üzere TKİ tarafından 2006 yılında ihale edilmiştir. Şirket ÇED raporu alamadığı için lisansı 17.3.2010 tarihinde iptal edilmiştir. TKİ burada rodövans usulü ile yeni ihaleye gitmiştir.

Ancak yaptığımız hesaplara göre;

(1) Vize'deki kömür miktarının 2x330 MW'lık bir termik santrali 30 yıl süreyle işletmeye yetmeyeceği (14 yıl yeter), Edirköy kömürlerinin de burada kullanılması gerektiği (Tablo 4),

(2) Bu sebeple Edirköy'de bir termik santralin kurulmasının uygun olmadığı (Tablo 5),

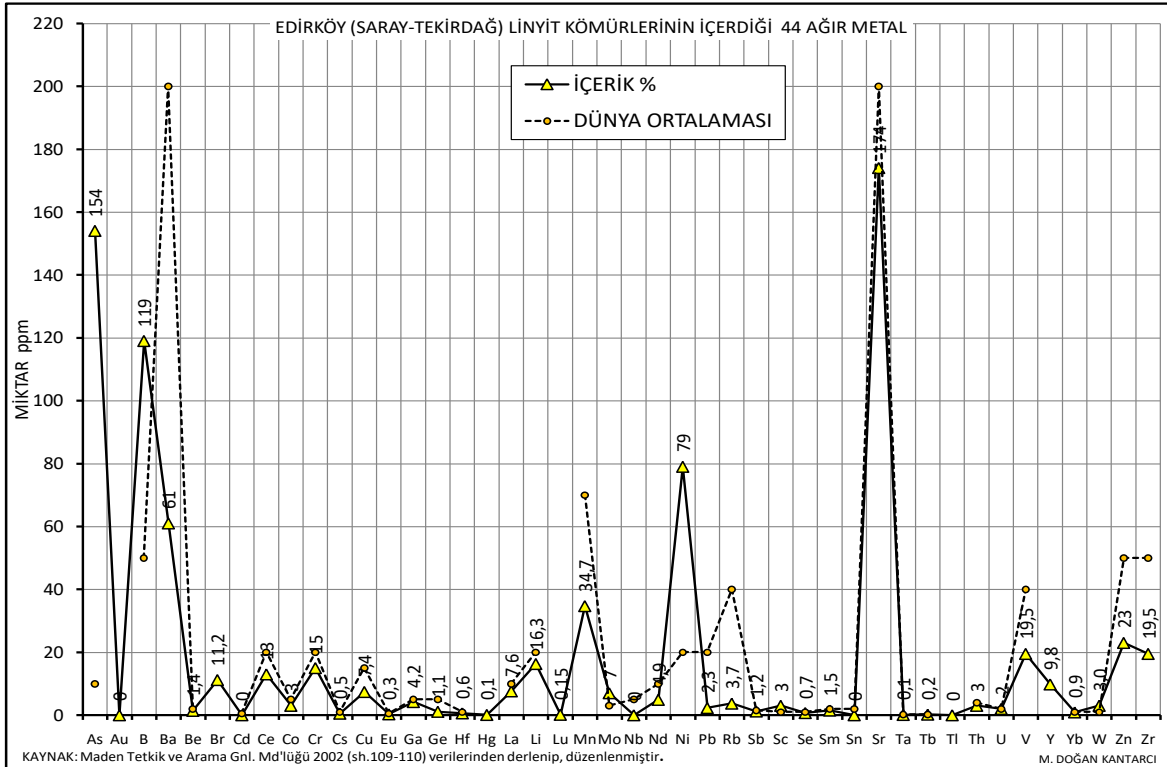
(3) Çerkezköy termik santralının Halaçlı (Çatalca) ve Silivri kömürleri ile 2x330 MW'lık bir termik santralin 27 yıl işletilebileceği sonucuna varılmıştır (Tablo 6).

Tablo 1. Edirköy (Saray) linyit kömürünün analiz sonuçları ve yıkanabilirliği

EDİRKÖY (SARAY-T.DAĞ) 41° 29' 35" K 27° 50' 23" D		HAM KÖMÜR	HAVA KURUSU	KURU KÖMÜR	KURUVE KÜLSÜZ
TÜM BİLEŞENLER %	NEM	43,59	8,20		
	KÜL	13,91	22,63	24,65	
	UÇUCU MAD.	23,11	37,60	40,96	54,36
	SABİT KARBON	19,36	31,57	34,39	45,64
ELEMENTLER %	C	26,45	43,05	46,89	62,24
	H	2,34	3,81	4,15	5,51
	N	0,42	0,69	0,74	1,00
	O	9,01	14,66	15,98	21,18
	S (YANABİLİR)	4,28	6,96	7,59	10,07
KÜKÜRT %	YANABİLİR	4,28	6,96	7,59	10,07
	KÜLDEKİ	0,65	1,06	1,15	
	TOPLAM	4,93	8,02	8,74	
	PİRİT'E BAĞLI	3,18	5,17	5,63	
KOK VE GAZ %	KOK	33,30	54,20	59,04	45,64
	GAZ	66,70	45,80	40,96	54,36
KALORİ (kcal/kg)	ALT DEĞER	2099	3782	4172	5537
	ÜST DEĞER	2476	4029	4389	5825
SONUÇ:					
1. EDİRKÖY KÖMÜRÜ ERKEN OLİGOSEN'DE OLUŞMUŞ LİNYİTTİR.					
2. KÖMÜRLÜ TABAKANIN KALINLIĞI 3,20 m, KÖMÜR KALINLIĞI 2,15 m'DİR.					
3. KÖMÜR AÇIK OCAK OLARAK YÖNTEMLİ İLE ALINACAKTIR.					
4. YIKAMA ÖRNEĞİNİN AĞIRLIĞI TOPLAM ÖRNEĞİN % 87,80'İ KADAR OLUUP, KÖMÜRÜN KOLAY YIKANABİLİR OLDUĞU BELİRLENMİŞTİR.					
KAYNAK: MTA 2002 Sh. 319-320'DEKİ VERİLERDEN DERLENİP, DÜZENLENMİŞTİR.					
M. DOĞAN KANTARCI					

KURU	KÖMÜR	İÇERİĞİ	MAKRO ELEMENTLER	İÇERİK	MİKRO ELEMENTLER	İÇERİK	DÜNYA ORTALAMASI	MİKRO ELEMENTLER	İÇERİK	DÜNYA ORTALAMASI
PETROGRAFIK	YAPI	MINERALLE (XRD) R	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
HÜMINİT %	75	KUVARS	0,50	Na ₂ O	0,12	As	154	10	Nb	< 1,8
LİPTİNİT %	6	SMEKTİT	0,29	K ₂ O	0,12	Au	0,0	2	Nd	4,9
İNERTİNİT %	7	KAOLİNİT	1,50	MgO	1,01	B	119	50	Ni	79
PİRİT %	4	KLORİT	-	CaO	2,49	Ba	61	200	Pb	2,3
KİL, TOZ vb. %	8	MİKA	-	Al ₂ O ₃	3,70	Be	1,4	2	Rb	3,7
R max.	0,488	KFELDSPAT	-	TiO ₂	0,15	Br	11,2	2	Sb	1,2
R min.	0,338	JİPS	5,78	SiO ₂	4,68	Cd	<0,2	0,5	Sc	3,0
R ort.	0,435	PİRİT	3,93	MnO	0,02	Ce	13	20	Se	0,7
Std. Sapma		TOPLAM %		P ₂ O ₅	0,05	Co	3,0	5	Sm	1,5
LİNYİT	KÖMÜR	KATRAN		Fe ₂ O ₃	10,23	Cr	15	20	Sn	< 2,3
KURU KÖMÜRDE	vd.			CO ₂	0,22	Cs	0,5	1	Sr	174
KOK %	69,82			(Inorg.)	0,22	Eu	0,3	0,5	Ta	0,1
KATRAN %	4,76			Cl	0,006	Cu	7,4	15	Tb	0,2
KÜLSÜZ KATRAN %	6,32			GERÇEK YÖĞÜNLÜK	gr/cm ³	Ga	4,2	5	Tl	< 0,5
BİLEŞİKTEKİ SU %	9,16					Ge	1,1	5	Th	3,0
KÜLSÜZ SU %	50,63					Hf	0,6	1	U	2,0
GAZ KAYBI %	16,26					Hg	0,1	V	19,5	
						La	7,6	10	Y	9,8
						Li	16,3	20	Yb	0,9
						Lu	0,15	W	3,0	
						Mn	34,7	70	Zn	23
						Mo	7,0	3	Zr	19,5

YÖĞÜNLÜK	AĞIRLIK	KÜL (K)	YÜZEN	BATAN	(± 0,1)	KÜKÜRT	YÜZEN
gr/cm ³	(Ağ)%	%	ΣAğ	ΣAğxk/ΣAğ	ΣAğ	Sp.gr	ΣAğ



Şekil 1. Edirköy kömürlerinin ağır metal içerikleri ve dünya ortalama değerleri

Tablo 2. Trakya'da Silivri, Çatalca, Çerkezköy ve Saray, Vize, Lüleburgaz gruplarında linyit kömürü varlığı (2016)

		REZERV (TON)				GENEL TOPLAM	İŞLETİLEBİLİR	İÇERİK ANALİZİ			KALORI Kkal/kg	İŞLETME ŞEKLİ
		GÖRÜNÜR	MUHEMEL	MÜMKÜN	TOPLAM			SU %	KÜL %	S %		
SARIYER	AĞAÇLI	Linyitlerinin rezervi büyük ölçüde tükenmiştir										
ŞİLE	KIRAZLI YATAK	1123000	---	---	1 123 000		794 000	25,55	22,65	??	2915	AÇIK
	ÜVEZLİ	---	4 868 000	---	4 868 000		---	25,55	22,65	??	2915	AÇIK
	AVCIKORU	---	6 282 000	---	6 282 000		---	25,55	22,65	??	2915	AÇIK
SİLİVRİ	SİNEKLİ	114 000 000	76 000 000	---	190 000 000	190 000 000	---	27,50	36,57	??	1908	KAPALI
5 RUHSAT EÜAŞ	ALANINDA	KÖMÜR ARANACAK										
SİLİVRİ	BEYCİLER ÇAYIRDERE	RUHSAT Nu.	ALAN									
		201 100 028	4553 ha	81 SONDAJ	???							
		201 100 031	BURADA BU LUNACAK		???							
		201 100 034	KÖMÜR HE SABA DAHİL		???							
ÇATALCA	HALAÇLI	201 100 036	DEĞİL.		???							
		201 100 037			???							
ÖZEL SEKTÖR ELİNDEKİ KÖMÜR YATAKLARI	EDİRNE	89 340 000										
	TEKİRDAĞ	60 010 000										
	KIRKLARELİ	7 690 000										
	İSTANBUL	78 820 000										
	TOPLAM	235 860 000			235 860 000	235 860 000						
TKİ KÖMÜR YATAKLARI												
SARAY	SAFAALAN	30 000 000	35 050 000	65 050 000								
	EDİRKÖY	8 551 000	5 800 000	14 351 000								
	KÇ. YONCALI		64 720 000	64 720 000								
TOPLAM		38 551 000	105 570 000	144 121 000	136 700 000							
EÜAŞ KÖMÜR YATAKLARI												
VİZE	TOPÇUKÖY	131 760 000	---	131760000	131760000						1800-2000	YIKAMA İLE 3 400
TTK 83628 nu'lu RUHSATA GÖRE	11 KÖY	150-850 m	3452,21 ha	295 SONDAJ	BURADAKİ KÖMÜR	TARIM	2100 ha					
	SONRA SONDAJ	AZALTILDI	3669,68 ha	46 SONDAJ		ORMAN	1300 ha					
	EK OLARAK	6 KÖY			HESABA DAHİL DEĞİL.							
ÇERKEZKÖY				214 500 000								
ÇATALCA				280 000 000								
TOPLAM				494 500 000	494 500 000							
MTA KÖMÜR YATAKLARI												
VİZE				136 000 000								
LÜLEBURGAZ	AHMETBEY			3 500 000								
TOPLAM				139 500 000	13 950 000	902 460 000						
TOPLAM					902 460 000	1 138 320 000						

1. Havzanın kuzey ve güney kenarlarında daha sığ olan linyit yatakları, havzanın ortasına doğru daha derinlere gömülmüş olup, havzanın orta kesimlerinde 10 000 m kalınlığa ulaşan tortul materyallerin içinde, 600 m'yi aşan derinliklere kadar bulunabilmektedirler. Bu sebeple Ergene Havzası'nın orta kesimlerine doğru derinlerde yer alan linyit yataklarının galeri açılarak, kapalı ocak olarak işletilmesi gerekmektedir. Ancak bu linyit kömürlerinin kalorileri düşük olduğu için, kapalı ocak maliyetini karşılamaları güçtür.

2. TKİ raporuna göre; 1968 yılında yer altı işletmesine başlamak üzere, kısa bir giriş açılarak, 50 m. uzunluğunda ayak hazırlığına geçilmiştir. Ancak tavanda akıcı kum tabakalarına rastlanmış ve çalışmalar durdurulmuştur.

Daha sonra yapılan ayrıntılı sondajlarda havzanın önemli kesiminde tavan tortullarının kil ve marn olduğu anlaşılmış, akıcı kum tabakalarının daha yerel olarak bulunduğu belirlenmiş ve 1977 yılında tekrar işletmeye karar verilmiştir (**Üstü ve altı kil ve kum olan arazide galeri tahkimatı yapmanın güven ve maliyet sorunu tartışmalıdır**).

BU KÖMÜR REZERVİNİN İŞLETİLEBİLİRLİĞİ TARTIŞILMALIDIR.

2005-2015 DÖNEMİNDE YENİ BULUNAN LİNYİT KÖMÜRÜ YATAKLARI İLE ULAŞILAN REZEV MİKTARI 1,138 MİLYAR TON

KAYNAK: TKİ, EÜAŞ VE MTA verilerinden derlenip, düzenlenmiştir.

M. DOĞAN KANTARCI

Tablo 3. Vize ile Çerkezköy’de kurulması öngörülen iki termik santralin 30 yılda kullanacağı kömür miktarlarına göre salacağı CO₂ gazının, alçak arazide soğuk hava ile birlikte, fotokimyasal pus, çığ ve kırağı ile çökeldiğinde günlük ve yıllık yoğunluk (ppm)(Çökeltme kalınlığı 100 m için).

	BELİRLENEN Ton	GÖRÜNEN Ton	MUHTEMEL Ton	ALINABİLİR Ton	AÇIK OCAK Ton	KAPALI OCAK Ton	TERMİK SANTRAL	CO ₂ ÇÖKELMESİ	CO ₂ ÇÖKELMESİ	CO ₂ ÇÖKELMESİ
								GÜNLÜK (ppm) 20X30=600 km ²	GÜNLÜK (ppm) 30X50=1500 km ²	YILLIK (ppm) 30X50=1500 km ²
VİZE	268 000 000			131 760 000	40 000 000	90 000 000	2x330 MW	0,1076	0,0430	15,71
SARAY (EDİRKÖY)	28 8242 000	38 551 000	105 570 000	144 121 000				0,1193	0,0477	17,41
SİLİVRİ VE ÇERKEZKÖY	494 500 000			250 000 000			3x330 MW	0,2069	0,0828	30,21
TOPLAM	1 050 742 000			525 881 000				0,4338	0,1735	63,33

M. DOĞAN KANTARCI

AÇIKLAMA:

- Vize kömürlerinin ocaktan çıktığı gibi (Tuvenan kömür) yakılması halinde ;
330 MW'lık (2x165) bir termik santral 2250 kkalori/kg ısı değeri olan kömürden yılda 3 000 000 ton yakar.
2x330 MW'lık bir termik santral aynı kömürden yılda 6 000 000 ton yakar (Örnek: Orhaneli Termik Santrali).
 - Bu hesaba göre 2x330 MW kurulu güçte planlanan Vize Termik Santrali 30 yılda 180 000 000 ton kömür yakar.
 - Vize'de kömür varlığı ham (Tuvenan) 131,7milyon ton olarak hesaplanmıştır. Hava kurusu kömür miktarı ≈ 84 milyon ton kadar hesaplanır.
 - Bu miktar kömür ile Vize Termik Santralının 2x165 MW'lık bir grubu çalıştırılabilir. İkinci 2x165 MW'lık grup için Edirköy kömürü taşınacaktır.
 - Bu sebeple Vize Termik Santralından 30 yıllık işletme süresinde salınacak ve çökecek CO₂ miktarı için Vize ile Edirköy değerlerinin toplamı üzerinden (0,1076+0,1193=0,2269 ppm/gün) (15,71+17,41=3312 ppm/yıl) değerlendirme yapılmalıdır.
 - Silivri-Çerkezköy kömürleri ile 3x330 MW'lık bir termik santral değil, 2x330 MW gücünde bir termik santral çalıştırılabilir. Belirlenen kömürün önemli bölümü (245 milyon ton dahil) derinde olup, yer altı işletmesi ile çıkarılabilir. Isı verimi düşük olan bu kömürün maliyeti yüksek olur.
 - Kömürün yıkanması ve kurutulması gerekmektedir. Kömürü yıkamak için gerekli su Trakya'da yoktur.
 - Yıkama sonunda çıkan çamuru koymak için yer lâzımdır. Çamur açık ocak çukurlarına ve yeraltı işletmesinde boşalan galerilere doldurulacaktır. Ancak çamurda yoğunlaşan kükürt oksitlendiğinde sülfürik asite (H₂SO₄) dönüşür. Asit çamura geçen ağır metalleri iyonlaştırır. Bunlar da yeraltı suyuna karışır (Örnek: Edirköy açık ocak artığı ve asit göl resmi.).
 - Toplam 526 milyon ton ham (338 634 578,1 ton hava kurusu) kömürün yakılması sonucunda 17 801 511,31 ton CO₂/yıl (9 499 205,61 m³/yıl) karbondioksit oluşacaktır. 9,5 milyon m³ karbondioksitin geceleri soğuk hava çökmesi, çığ veya kırağı oluşumu ile 100 m kalınlıkta 600 km² (20x30 km) alanda oluşturacağı toplam yoğunluk 0,4338 ppm/gün ve 1500 km² (30x50) 63,33 ppm/yıl yoğunluk oluşturacağı hesaplanmıştır. Bu CO₂ miktarının atmosferdeki oranı 400 ppm'ye ulaşmış olan CO₂'ye eklenmesi İç Trakya'da alçak arazide oluşabilecek sera etkisi ile ısınma ve kuraklaşmanın ulaşacağı boyut ürkütücüdür. Termik santraller her gün aynı miktar CO₂'yi saldığına, kuzey rüzgârları her gün aynı miktar da CO₂'yi taşıdığına ve yaz ayları dahil her gece soğuyan hava İç Trakya alçak arazisine çökeldiğine göre, CO₂ devamlı olarak salınıp, çökelecektir.
- SONUÇ OLARAK;** Vize ile Çerkezköy'de kurulacak ve kömür ile çalıştırılacak iki termik santralden salınacak karbondioksit, kuzey rüzgârları altında güneye doğru bir ısı adası yaratacaktır. Kömürün yakılması ile salınacak diğer baca gazları (NO_x ve SO₂) ve ağır metaller (Özellikle arsenik) ve HC ile PM ≤ 10 µm ve ≤ PM 2,5 taneciklerin yaratacağı hava kirliliğinin tarım alanları, ormanlar, otlaklar ve burada yaşayan canlılar üzerine yapacakları etkiler çok yüksek ve üretilecek enerji parası ile telâfi edilemez bir ekolojik maliyet oluşturacaktır.

Bu sonuca ulaşmamızın beş önemli sebebi vardır:

- (1) Açık ocak veya yer altı işletmesi ile çıkarılacağı varsayılan kömürlerin tümünün çıkarılmaması.** Çünkü yer altı işletmesi pahalı ve tortul materyaller arasında yer alan kum tabakalarından ötürü tehlikelidir. Isı verimi az kömürler için de maliyeti yüksektir.
- (2) Sinekli kömürleri vb derinde yer alan kömürler, kömür varlığını yüksek göstermektedir.** Ancak bunlar yer altı işletmesinin yüksek maliyetinden ötürü işletilememiştir.
- (3) Açıkta depolanacak olan ham (Tuvenan) kömürün laboratuardaki gibi tam hava kurusu haline gelmesi mümkün değildir.** Bu sebeple yakılacak kömürün ısı verimi ham kömüre yakın olacaktır (Hava kurusu kömür için verilenler değil). Kömürün içerdiği su (Nemlilikten ileri) ise yakma hücresinde buharlaşıp gidecektir. Özetle; daha fazla ıslak kömür kullanılacaktır.
- (4) Vize güneyinde 17 köy ve 2300 ha tarım alanı ile 1300 ha orman ısı değeri düşük kömür için (Ülke toprakları ve halk) feda edilemez.**
- (5) Trakya'da ısınmak için kömür kullanılmaktadır.** Mevcut kömürler 30 yılda yakılıp, bitirilince halk ne ile ısınacaktır.

Toplamı $2 \times 330 = 660$ MW'lık 2 termik santralin, hâkim kuzey ve güneybatı rüzgârları etkisi altında tarım, orman ve yerleşim alanlarına yapacağı güncel ve uzun süreli toplam zararlı etkilerin ekolojik maliyeti, sağlayacağı kazanç ile karşılanamayacak ölçüdedir.

4. SOĞUTMA SUYU, KÖMÜR YIKAMA SUYU VE ATIK ÇAMURU SORUNU

Vize ve Çerkezköy termik santralleri için hazırlanan raporda;

(1) Ergene Havzası yer altı suyuna (YAS) etkisi de göz önüne alınarak, planlanan termik santrallarda su ihtiyacının en düşük düzeyde tutulacağından bahsedilmektedir. Hava soğutmalı sistemlerin yapım maliyeti yüksek olduğu gibi, daha fazla enerji tükettiklerini de hesaba katılması gerekecektir.

(2) Söz konusu santrallerin su ihtiyacının DSİ tarafından geliştirilen Yoncalı ve Vize'deki YAS kaynaklarından rahatlıkla karşılanabilecek durumda olduğu da belirtilmektedir. Halbuki İç Trakya'da su yetersizdir. DSİ söz konusu alt havzalarda yeni kuyu izni vermemektedir.

(3) 700 MW'lık kömürlü bir enerji santralında soğutma suyu dolaşım miktarının $71600 \text{ m}^3/\text{saat}$ ($19,89 \text{ m}^3/\text{sn}$), 600 MW'lık bir diğer santralin ise $79200 \text{ m}^3/\text{saat}$ ($22 \text{ m}^3/\text{sn}$) olduğu ve suyun yaklaşık % 5 kadarının buharlaşma ile atmosfere geçtiği bildirilmiştir. Vize termik santralında 165 MW'lık dört birimin ($165 \times 2 = 330 \times 2 = 660$ MW) çalıştırıldığı, Çerkezköy termik santralında da 165 MW'lık dört birimin (660 MW çalıştırıldığı (Kurulursa 3. birimin yedekte tutulduğu durumda), 8 birim (1320 MW) için yaklaşık 1,165-1,540 milyar m^3/saat soğutma suyunun devredeceği sonucuna varılmaktadır. Toplam 8 birim için $140\,000 \text{ m}^3/\text{yıl}$ soğutma suyu gereklidir. Soğutma suyu Ergene Havzası'ndaki su fazlasının % 50,9-67,2 kadardır (Tablo 7). Bu suyun yıllık yer altı veya yerüstü su kaynaklarından karşılanması mümkün değildir. Soğutma suyunun soğutma kulelerinde soğutulması gerekmektedir. Soğutma kulesindeki % 0,5'lik su kaybı ile ($58-77$ milyon $\text{m}^3/\text{yıl}$) 770109-256703 dönüm tarım alanının sulanması mümkündür. Bu alanda yapılacak kısıtlı veya yeterli sulama ile sağlanacak net gelir 30-40 bin çiftçi ailesini geçindirebilir (Tablo 8).

(4) Çerkezköy, Saray ve Vize'de kurulması planlanan termik santrallarda kullanılacak kömür önemli miktarda anorganik materyal (Ham kömürde % 13,91, hava kurusu kömürde % 22,63) içermektedir. Kömürün ısı değerinin, dolayısı ile termik santrallerin veriminin artırılması için bu taşın, toprağın yıkanması gerekmektedir. Kömür yıkama işlemi için yer altı suyunun kullanılacağı anlaşılmaktadır. Ama su yoktur. Ayrıca kirli ve çamurlu "Kömür yıkama suyunun" açık ocak çukurlarına depolanması taban suyunu ve yer altı suyunu kirletecektir (Asit maden suyu oluşumu ve ağır metallerin çözünmesi olayı).

(5) İç Trakya'da soğutma suyu, yıkama suyu için yeterli su yoktur. Mevcut su (Yer altı ve yerüstü suları) içme, kullanma ve tarım alanlarını sulamağa yetmemektedir.

5. HAVAYA SALINACAK OLAN CO₂ MİKTARI VE ISINMAYA ETKİSİ

5.1. Salınacak olan karbondioksit miktarı

Genel bir hesap ile termik santrallarda üretilen 1 kwh elektrik enerjisi başına 860 kcal ısı enerjisi ($860,42065 \text{ kcal}$) elde edilmesine karşılık, ortalama 385 gr karbon dioksit (CO₂) salınmaktadır. Karbondioksit havadan ağırdır (Hava $1,225 \text{ kg}/\text{Nm}^3$, CO₂ $1,874 \text{ kg}/\text{Nm}^3$). Yeryüzüne çökelmekte ve "Sera gazı" etkisi yapmaktadır. Dünya'daki iklim değişikliğinin (Isınma / kuraklaşma süreci) sorumlusu da atmosferde CO₂ artışıdır.

Tablo 4. Vize güneyinde, Topçuköy'de varolduğu belirlenen kömür miktarına göre 30 yıl çalıştırılacak termik santralin CO₂ verimi

EDİRKÖY KÖMÜRÜNE GÖRE	ALINABİLİR KÖMÜR	VIZE Ton	CO ₂ Ton/30 yıl	ÖZGÜL Ağr. kg/m ³	HACİM m ³	HACİM m ³ /30 yıl	DEĞERLENDİRME (1)			EDİRKÖY KÖMÜRÜ 2099-2476 kkal/kg
							ORHANELİ TS. ÖRNEĞİNE GÖRE	YAKIT TON/YIL	VAROLDUĞU SANILAN HAVA KURUSU KÖMÜR	
ELEMENTLER	HAVA KURUSU	83 993 000					1x165= 165 MW	1 500 000	83 993 000	2250 kkal/kg
NEM %	8,2						2x165= 330 MW	3 000 000	6 000 000	TERMİK SANTRAL
NEM Ton	6 887 426,0						2x330 = 660 MW	6 000 000	14 YIL YETER	EDİRKÖY 'DEKİ KÖMÜR EKLENEREK
KÜL %	22,63						VİZE 2x330 MW	180 000 000	14 YIL YETER	ÇALIŞTIRILACAK?
KÜL Ton	19 007 615,9									
C %	43,05									
C Ton	36 158 986,5		3,66331							
CO ₂ Ton			132 461 576,8	1,874	70 683 872,38	70 683 872,4				
H	3,81									
H Ton	3 200 133,3									
N	0,69									
N Ton	579 551,7									
O	14,66									
O Ton	12 313 373,8									
S (YANABİLİR)	6,96									
S Ton	5 845 912,8									
TOPLAM %	100									
TOPLAM Ton	83 993 000,0									

NEM AZALMASI İLE 130 000 000 TON HAM KÖMÜRDEN 83 993 000 TON HAVA KURUSU KÖMÜR KALIR.					
HAM KÖMÜR VARLIĞI	HAM KÖMÜRDE NEM %	HAVA KURUSU KÖMÜRDE NEM %	NEM FARKI %	BUHARLAŞAN SU Ton	HAVA KURU KÖMÜR Ton
130 000 000	43,59	8,2	-35,39	46 007 000	83 993 000

CO ₂ ATOM AĞIRLIĞI HESABI					
ATOM	C	O	O ₂	CO ₂	CO ₂ /C
AĞIRLIKLARI	12,011	16	32	44	3,66331

HAVA KURUSU 84 MİLYON TON KÖMÜR İÇİN CO ₂ HESABI					
C Ton	36158986,5	YIL	YILLIK CO ₂ Ton	CO ₂ ağ. kg/Nm ³	YILLIK CO ₂ kg/m ³
CO ₂ /C	3,66331			1,874	
CO ₂ Ton	132461577	30	4415385,895	1,874	2 356 129,079

DEĞERLENDİRME (2): Vize güneyinde varolduğu sanılan 130 milyon ton ham kömür kurulması öngörülen 2x330 MW'lık termik santrali 14-15 yıl idare edebilir. Çünkü kömürün nem oranı % 43-44 kadar olup, kurutulması gerekir. Bu kömürden 30 yıllık kullanıma göre 20x30=600 km ² 'lik alanda 39,27 ppm, 30x50=1500 km ² 'lik alanda 15,71 ppm/m ² /yıl CO ₂ çökeceği hesaplanır.			
M. DOĞAN KANTARCI			

Tablo 5. Edirköy (Saray) kömür miktarına göre 30 yıl çalıştırılacak termik santralin CO₂ verimi

EDİRKÖY KÖMÜRÜNE GÖRE	ALINABİLİR KÖMÜR	EDİRKÖY Ton	CO ₂ Ton/30 yıl	ÖZGÜL Ağr. kg/m ³	HACİM m ³	HACİM m ³ /30 yıl	DEĞERLENDİRME (1)			EDİRKÖY KÖMÜRÜ 2099-2476 kkal/kg
	HAM KÖMÜR	144121000					ORHANELİ TS.	KÖMÜR VARLIĞI	ORHANELİKÖMÜRÜ	
ELEMENTLER	HAVA KURUSU	93116578,1					ÖRNEĞİNE GÖRE	YAKIT TON/YIL	HAVA KURUSU	2250 kkal/kg
NEM %	8,2						1x165= 165 MW	1 500 000	93116578,1	
NEM Ton		7635559,404					2x165= 330 MW	3 000 000	3 000 000	EDİRKÖY KÖMÜRÜ
KÜL %	22,63						BİR TERMİK	30 YILDA	31 YIL YETER	VİZE TERMİK SANTRALİNDE KULLANILIR.
KÜL Ton		21072281,6					SANTRAL	90 000 000		
C %	43,05									
C Ton		40086686,9	3,66331				CO ₂			
CO ₂ Ton			146849960,9	1,874	78361772,08	78361772,1	1 ppm = 1 cm ³ /1 m ³			
H	3,81						1 m ³ =100x100x100 = 1 000 000 cm ³ = 1 000 000 ppm			
H Ton		3547741,6					ppm OLARAK	GÜNDÜZ	GECE VE	
N	0,69						(x1 000 000)	YAZ AYLARI	KIŞ AYLARI	
N Ton		642504,4						1 ppm CO ₂	1 ppm CO ₂	
O	14,66							ARTIŞI İÇİN	ARTIŞI İÇİN	
O Ton		13650890,3						ppm/saat	ppm/saat	ppm/gün
S (YANABİLİR)	6,96							298180259	268 964 507	268 964 507
S Ton		6480913,8						BACA GAZI YÜKSELME m	800	500
TOPLAM %	100							8 SAATTE	16 SAATTE	24 SAATTE
TOPLAM Ton		93116578,1						2855442073	4770884145	7156326218
NEM AZALMASI İLE 130 000 000 TON HAM KÖMÜRDEN 83 993 000 TON HAVA KURUSU KÖMÜR KALIR.										
HAM KÖMÜR VARLIĞI Ton	HAM KÖMÜRDE NEM %	HAVA KURUSU KÖMÜRDE NEM %	NEM FARKI %	BUHARLAŞAN SU Ton	HAVA KURU KÖMÜR Ton					
144121000	43,59	8,2	-35,39	51004421,9	93116578,1					
CO ₂ ATOM AĞIRLIĞI HESABI										
ATOM AĞIRLIKLARI	C	O	O ₂	CO ₂	CO ₂ /C					
	12,011	16	32	44	3,66331					
HAVA KURUSU 84 MİLYON TON KÖMÜR İÇİN										
CO ₂ HESABI	C Ton	YILLIK CO ₂ Ton	CO ₂ ağ. kg/Nm ³	YILLIK CO ₂ kg/m ³						
	36158986,5									
	3,66331		1,874							
	132461577	30	4415385,895	1,874	2 356 129,079					
DEĞERLENDİRME (2): Saray Edirköy'de 144 milyon ton ham kömürün nem oranı % 43-44 kadar olup, kurutulması gerekir. Geri hava kurusu durumda 93 milyon ton kömür kalır. Bu kömür 30 yılda termik 2x165 MW'lık bir termik santrale yetebilir. Bu durumda (30 yıllık kullanıma göre) 20x30=600 km ² lik alanda 43,53 ppm CO ₂ , 30x50=1500 km ² lik alanda 17,41 ppm CO ₂ 'in çökebileceği hesaplanır.										
M. DOĞAN KANTARCI										

Tablo 6. Çerkezköy ve Silivri kömür miktarına göre 30 yıl çalıştırılacak termik santralin CO₂ verimi

EDİRKÖY KÖMÜRÜNE GÖRE	ALINABİLİR KÖMÜR	ÇERKEZKÖY Ton	CO ₂ Ton/30 yıl	ÖZGÜL Ağr. kg/m ³	HACİM m ³	HACİM m ³ /30 yıl	DEĞERLENDİRME (1)		VAROLDUĞU SANILAN HAVA KURUSU KÖMÜR	EDİRKÖY KÖMÜRÜ 2099-2476 kkal/kg ORHANELİKÖMÜRÜ 2250 kkal/kg
	HAM KÖMÜR	250000000					ORHANELİ TS.	TON/YIL		
ELEMENTLER	HAVA KURUSU	161525000					1x165= 165 MW	1 500 000		
NEM %	8,2						2x165= 330 MW	3 000 000	161525000	BELİRLENEN KÖMÜR
NEM Ton		13245050,0					3x330 = 660 MW	9 000 000	9000000	495 MİLYON TON İŞLETİLEBİLİR OLAN 250 MİLYON TON. KALAN İÇİN
KÜL %	22,63						CO ₂	30 YILDA	18 YIL YETER	YERALTI İŞLETMESİ GE-
KÜL Ton		36553107,5					1 ppm = 1 cm ³ /1 m ³	180 000 000	KÖMÜR BİTER	REKLİ. MALİYET YÜKSEK.
C %	43,05						1 m ³ =100x100x100 = 1 000 000 cm ³ = 1 000 000 ppm			
C Ton		69536512,5	3,66331				ppm OLARAK	GÜNDÜZ	GECE VE	
CO ₂ Ton		254733801,6	1,874	135930523,8	135930524		(x1 000 000)	YAZ AYLARI	KIŞ AYLARI	
H	3,81					YIL		1 ppm CO ₂	ARTIŞI İÇİN	ARTIŞI İÇİN
H Ton		6154102,5				GÜN		ppm/saat	ppm/saat	ppm/gün
N	0,69					SAAT		517239436,1	517239436,1	517239436,1
N Ton		1114522,5				m ³ /gün		BACA GAZI YÜKSELME m	800	500
O	14,66					m ³ /saat		8 SAATTE	16 SAATTE	24 SAATTE
O Ton		23679565,0						4137915489	8275830977	12413746466
S (YANABİLİR)	6,96							GECE SOĞUK HAVA ÇÖKELMESİ, ÇIĞ VE KIRAĞI OLUŞUMU		
S Ton		11242140,0						ÇÖKELME KALINLIĞI m		100
TOPLAM %	100							ALAN km ²	20x30 km=600 km ²	124137464,66
TOPLAM Ton		161525000,0						ALAN km ²	1 000 000 m ²	206895,7744
NEM AZALMASI İLE 130 000 000 TON HAM KÖMÜRDEN 83 993 000 TON HAVA KURUSU KÖMÜR KALIR.										
HAM KÖMÜR VARLIĞI Ton	HAM KÖMÜRDE NEM %	HAVA KURUSU KÖMÜRDE NEM %	NEM FARKI %	BUHARLAŞAN SU Ton	HAVA KURU KÖMÜR Ton					
250000000	43,59	8,2	-35,39	88475000	161525000					
CO ₂ ATOM AĞIRLIĞI HESABI										
ATOM AĞIRLIKLARI	C	O	O ₂	CO ₂	CO ₂ /C					
	12,011	16	32	44	3,66331					
DEĞERLENDİRME (2): Çatalca ve Silivri 'de 250 milyon ton ham kömür kurulması öngörülen 3x330 MW'lık termik santral 18 yıl idare edebilir. Çünkü kömürün nem oranı % 43-44 kadar olup, kurutulması gerekir. Bu kömürden 30 yıllık kullanıma göre 600 km ² 'lik (20x30) alanda 75,52 ppm, 1500 km ² 'lik (30x50) alanda 30,21 ppm/m ² /yıl CO ₂ çökeleceği hesaplanır.										
DEĞERLENDİRME (3): İşletilebilir olan kömür ancak 2x330=660 MW'lık bir termik santralin 27 yıl çalıştırılmasına yeter. İşletilebileceği varsayılan 245 milyon ton kömür yer altı işletmesi ile çıkarılabilecek durumdadır. Bunun maliyeti çok yüksektir.										
										M. DOĞAN KANTARCI

Tablo 7. Vize ile Çerkezköy termik santrallerinin kullanacağı soğutma suyu ile kayıp (tamamlama suyu) su miktarlarının hesaplanması ve Ergene Havzası'nın su fazlası ile karşılaştırılması.

KURULU GÜÇ MW	SOĞUTMA SUYU				BUHARLAŞMA % 5 KAYIP	KAYIP SU m ³ /yıl	ERGENE HAVZASINDA SU FAZLASI m ³ /YIL	SOĞUTMA SUYUNUN SU FAZLASINA ORANI %	SOĞUTMA SU KAYBININ SU FAZLASINA ORANI %
	m ³ /saniye	m ³ /saat	m ³ /gün	m ³ /yıl					
700 MW İÇİN GEREKLİ SU	19,89	71600	1 718 400	627 216 000		KIŞ			
1 MW İÇİN	0,028	102,286	2 454,86	896 025,36		AYLARINDA			
660 MW İÇİN	18,48	66 528	1 596 672	582 785 280	0,05	29 139 264	2 290 382 209	25,44	0,69
1320 MW İÇİN	36,96	133 056	3 193 344	1 165 570 560	0,05	58 278 528	2 290 382 209	50,89	1,39
600 MW İÇİN GEREKLİ SU	22	79 200	1 900 800	693 792 000		YAZ			
1 MW İÇİN	0,037	132	3 168	1 156 320		AYLARINDA	m ³ /yıl	%	%
660 MW İÇİN	24,42	87 912	2 109 888	770 109 120	0,05	38 505 456	2 290 382 209	33,62	1,68
1320 MW İÇİN	48,84	175 824	4 219 776	1 540 218 240	0,05	77 010 912	2 290 382 209	67,25	3,36

Tablo 8. Vize ile Çerkezköy termik santrallerinde kayıp soğutma suyu ile sulanabilecek tarım alanı ve elde edilebilecek net gelirin hesabı

SOĞUTMA SUYU KAYBI m ³ /YIL	SULAMA SUYU m ³ /ha	SULANA- BİLECEK ALAN ha	SULANA- BİLECEK Dönüm	GELİR TL Dönüm	GELİR TL TOPLAM
58 278 528	1000	58 278,528	582 785,3	200	116 557 056
77 010 912	1000	77 010,912	770 109,1	200	154 021 824
58 278 528	3000	19 426,176	194 261,76	500	97 130 880
77 010 912	3000	25 670,304	256 703,04	500	128 351 520

(1) Kuru tarımda 100 lt/m² sulama suyu verildiğinde, 1 000 m³/ha sulama suyu kullanılır.
(2) Sulu tarımda 300 lt/m² sulama suyu verildiğinde, 3 000 m³/ha sulama suyu kullanılır.

AÇIKLAMA 1 :

1. Soğutma suyu; kurulu gücü 700 MW olan bir termik santral için 19,89 m³/sn, 600 MW olan bir başka termik santral için 22 m³/sn olarak verilmiştir.
2. Bu iki termik santral farklı iklim bölgelerinde bulunmakta veya farklı sıcaklıktaki soğutma suyunu kullanmaktadır.
3. İklim farkı ile su sıcaklığının etkisini belirtmek için Akkuyu (Mersin) nükleer santralının soğutma suyu (75 m³/sn) örnek verilebilir.
4. Trakya iklim şartlarında kış mevsiminde 20 m³/sn, yaz aylarında 22 m³/sn soğutma suyu kullanılacağı kabul edilebilir.

AÇIKLAMA 2 :

1. Termik santrallerde soğutma suyu kullanımı farklı iklim bölgeleri için farklıdır. Bu sebeple 700 MW için 19,89 (20) m³/sn, 600 MW için 22 m³/sn miktarları verilmiştir. Soğutma suyu kış aylarında 20 m³/sn, yaz aylarında 22 m³/sn olarak kabul edilebilir.
2. Bazı termik santraller soğutma suyunu nehirden, gölden, denizden alıp, tekrar geri verirler. Böyle kullanımda soğutma suyu m³/yıl olarak hesaplanır. Bazı termik santrallerde soğutma suyu, soğutma kulelerinde soğutulur. Kule soğutmasında % 0,5'lik kayıp (buhar halinde) olur.
3. Vize ve Çerkezköy termik santrallerinin soğutma kulelerinin olması gerekir. Su almak için göl veya baraj yoktur. Deniz uzaktır.
4. Buharlaşma ile % 0,5 soğutma suyu kaybını karşılamak için gerekli su miktarı 58-70 milyon m³ olarak hesaplanmaktadır. Bu su ile kuru tarımda 583-770 bin dönüm alan, sulu tarımda 194-257 bin dönüm alan sulanabilir.
5. Dönüm başına kuru tarımda kısıtlı sulama ile 200TL, sulu tarımda 450-500 TL net gelir elde edilebilmektedir. Hane başına 4000 TL gelir ile hesap yapılırsa iki termik santralin tamamlama suyu ile 30-40 bin hane kadar çiftçi ailesi geçimini sağlar.

- Edirköy kömürü karbon oranına göre (Başka analiz yok) yaptığımız hesaplamada;
- (1) Vize Termik Santralında 30 yılda yakılacak 130 milyon ton kömürden toplam 132,5 milyon ton (70,68 milyon m³) CO₂ salınacaktır (Tablo 4). Bu miktar CO₂'in alçak arazide 100 m kalınlıkta soğuk hava çökmesi halinde oluşturacağı yoğunluğun;
20x30=600 km² alanda 0,107 ppm/gün ve 39,27 ppm/yıl,
30x50=1500 km² alanda 0,043 ppm/gün ve 15,71 ppm/yıl olacağı hesaplanmıştır (Tablo 4, harita 2).
- (2) Eldeki kömür varlığına göre Vize kömürleri termik santralı 30 yıl çalıştırmağa yeterli değildir. Vize Termik Santralının 30 yıl çalıştırılabilmesi için Edirköy kömürlerinin de burada yakılması gerekmektedir (Günümüzdeki kömür varlığına göre). Edirköy'deki 144 milyon ton ham kömürden (93 milyon ton hava kurusu kömür) 30 yılda 146,8 milyon ton (78,36 milyon m³) CO₂ salınacaktır (Tablo 10). Bu miktar CO₂ alçak arazide soğuk hava ile çökeceğinde;
20x30=600 km² alanda 0,119 ppm/gün ve 43,53 ppm/yıl,
30x50=1500 km² alanda 0,048 ppm/gün ve 17,41 ppm/yıl olacağı hesaplanmıştır (Tablo 5, harita 2).
- (3) Çerkezköy Termik Santralında yakılacak Halaçlı (Çatalca) ve Çayırdere (Silivri) kömür varlığı 250 milyon ton ham kömür (161,5 milyon ton hava kurusu kömür) olup, termik santralı 27 yıl çalıştırmağa yeterli olduğu hesaplanmıştır (Tablo 6). Bu miktar kömürden 30 yıllık işletme süresinde 254,7 milyon ton (135,9 milyon m³) CO₂ salınacağı ve alçak arazide;
20x30=600 km² alanda 0,207 ppm/gün ve 75,52 ppm/yıl,
30x50=1500 km² alanda 0,083 ppm/gün ve 30,21 ppm/yıl olacağı hesaplanmıştır (Tablo 6, harita 2).

5.2. Isınmaya etkisi

Hamitabat Termik Santralından salınan karbondioksitin alçak araziye çökmesinden ötürü Lüleburgaz'da yıllık ortalama sıcaklığı 1929-1970 ortalamasına (13,2 C°) göre, 1994-2011 döneminde 14,2 C°'a yükselmiştir. Sıcaklık 1 C° artmıştır. Bu artışın yaz aylarına yansması 1,7-1,9 C°'dir. Havanın ısınması ile buharlaşma miktarı da artmıştır (Şekil 2). Çorlu çevresindeki sanayi kuruluşlarının baca gazları Çorlu'da da yıllık ortalama sıcaklığın 1929-1970 ortalamasına göre (12,2 C°), 1994-2013 döneminde (13,4 C°) 1 C° artmasına sebep olmuştur. Bu artışın yaz aylarına yansması 1,0-1,3 C°'tır (Şekil 3). Çerkezköy'de sıcaklık ölçmelerine 2007 yılında başlanmıştır. Çerkezköy'de 2007-2014 dönemindeki yıllık ortalama sıcaklık 13,6 C° hesaplanmıştır. Çorlu 1929-1970 ortalamasına göre Çerkezköy'de yıllık ortalama sıcaklık 1,4 C° artmıştır. Bu sıcaklık artışının yaz aylarına yansması 1,7-1,9 C° olarak hesaplanmıştır (Tablo 9, şekil 4). Dolayısı ile oluşan kuraklaşma tarım alanlarında daha fazla sulama suyunu gerektirmektedir.

Termik santrallerin bacalarından çıkan gazların sıcaklığı 50-60 C°'ye kadar düşürülebilmektedir. Hamitabat santralının baca gazları çıkış sıcaklığını 95 C° olduğu bildirilmiştir. Bacadan çıkan bu sıcak hava kütesine, soğutma kulelerinden gelen su buharı da eklendiğinde, termik santralın üstünde bir sıcak hava adası oluşmaktadır. Bu sıcak hava adası rüzgâr yönüne bağlı olarak yöneldiği bölgede atmosfer sıcaklığını, dolayısı ile iklimi (Meselâ kar yağışını) etkilemektedir. Kar toprak yüzeyinde yavaş, yavaş eridiği için su derinlere sızmakta ve toprağı doyurmaktadır. Yağmur suyu ise yüzeyden akıp gitmektedir. Bu sebeple havadaki sıcaklık adasının kar yağışını yağmura dönüştürmesi çok önemli bir iklim değişikliği olarak algılanmalıdır. Vize ile Çerkezköy

termik santrallarının bacalarından salınacak karbondioksit (CO₂) gazının da alçak araziye çökelerek, atmosferde ortalama 400 ppm'yi aşmış olan CO₂'ye eklenmesi (Yıllık 15,71+17,41+30,21 ppm) ve kuzey rüzgârları altında İç Trakya'da daha fazla ısınmaya, dolayısı ile kuraklaşmaya ve su kullanımını arttırmaya sebep olması beklenmelidir. Ergene Havzası su bilançosunda 1929-1970 ortalama sıcaklık ve yağış miktarlarına göre hesap edilen 2,290 milyar m³/yıl su fazlası ile ısınma/kuraklaşma süreci için hesap edilen 1,745 milyar m³/yıl su fazlası arasında 545 milyon m³/yıl fark hesaplanmıştır (Tablo 10, şekil 5). Yeni termik santrallarda yakılacak kömürden salınacak olan CO₂ ısınmayı arttırdıkça, su bilançosundaki su noksanı artacak, su fazlası azalacaktır Tablo 10, şekil 5). Bilançodaki su fazlası kış yağışları olup, havzadaki yeraltı sularını (Dolayısı ile kaynakları), yer üstü akış ile de bentleri ve barajları beslemektedir.

6. AÇIK OCAK İŞLETMESİ, TARIM VE ORMAN ALANLARININ YOKEDİLMESİ

İç Trakya'nın kuzeyindeki kömür yatakları Istranca Dağları'na yaklaştıkça daha yüzeide oldukları için açık ocak işletmesi yapılabilmektedir. Pınarhisar-Vize-Saray-Çatalca-Silivri kuşağındaki kömür yataklarının büyük bölümü açık ocak olarak işletilebilir. Ancak bu kömür yatakları çok değerli tarım alanları ve otlaklar ile bu alanları koruyan ormanların altındadır. Kuzey kuşağındaki kömürü açık ocak işletmesi ile çıkarmak, araziye ve köyleri tahrip etmek, halkı göçe zorlamak anlamına gelmektedir.

Tipik örnek Edirköy kömür ocaklarının tarım alanlarını yok etmesidir. Açılan ocağın çukuruna doldurulan materyal ve asit maden suyu, o alanda tarım yapılamayacağını, otlak olarak ta kullanılamayacağını göstermektedir (Foto 1, 2).

Tahrip edilmiş olan bu alanları asit ortamda yaşayabilen çam türleri ile ağaçlandırmak mümkündür (Kantarıcı, M. D. 1988). Ancak bu ağaçlandırma, yok edilen orman ekosistemini yeniden oluşturmak anlamına gelmemektedir. Bu soğuk ve kurak bozkırda; binlerce yıldan beri oluşmuş olan toprak ve ormanı oluşturan ağaç, çalı, ot, mantar, bakteri vd canlı türleri yok edildikten sonra, orman ekosisteminin yeniden oluşması için binlerce yıl daha beklemek gerekir.

7. AÇIK OCAK TOZLARI İLE BACADAN SALINAN KÜL VE TANELERİN ETKİSİ

Açık ocak işletmeleri ile kömürün taşınması, artık külün yığılacağı alana taşınması çok fazla miktarda ve önemli etkileri olan toz üretir. Ayrıca termik santralin sıcakta bekletilen birimleri devreye alınırken, birim elektrik üretimine yeni başladığı ve elektrostatik filtreleri çalıştırılmadığı için, bacadan çok fazla kül atılmaktadır.

Termik santral çalıştığında küçük çaplı tanecikler (PM ≤ 10 µm ve daha küçük olanlar PM ≤ 2,5 µm) elektrostatik filtrelerde tutulamaz, baca gazları ile atmosfere salınmaktadır.

Atmofere salınan çok ince tozlar ile taneler; kuvars ve çeşitli mineraller, hidrokarbonlar, ağır metaller (Bkz. tablo 1, şekil 1) mikrometrik ve nanometrik boyutlarından ötürü insan ve hayvanların akciğerlerine girip, beyinlerine kadar ulaşabilmekte, çeşitli solunum yolları hastalıklarına ve kansere sebep olmaktadır (Tablo 11). Bu tanecikler bitkilerin de solunum

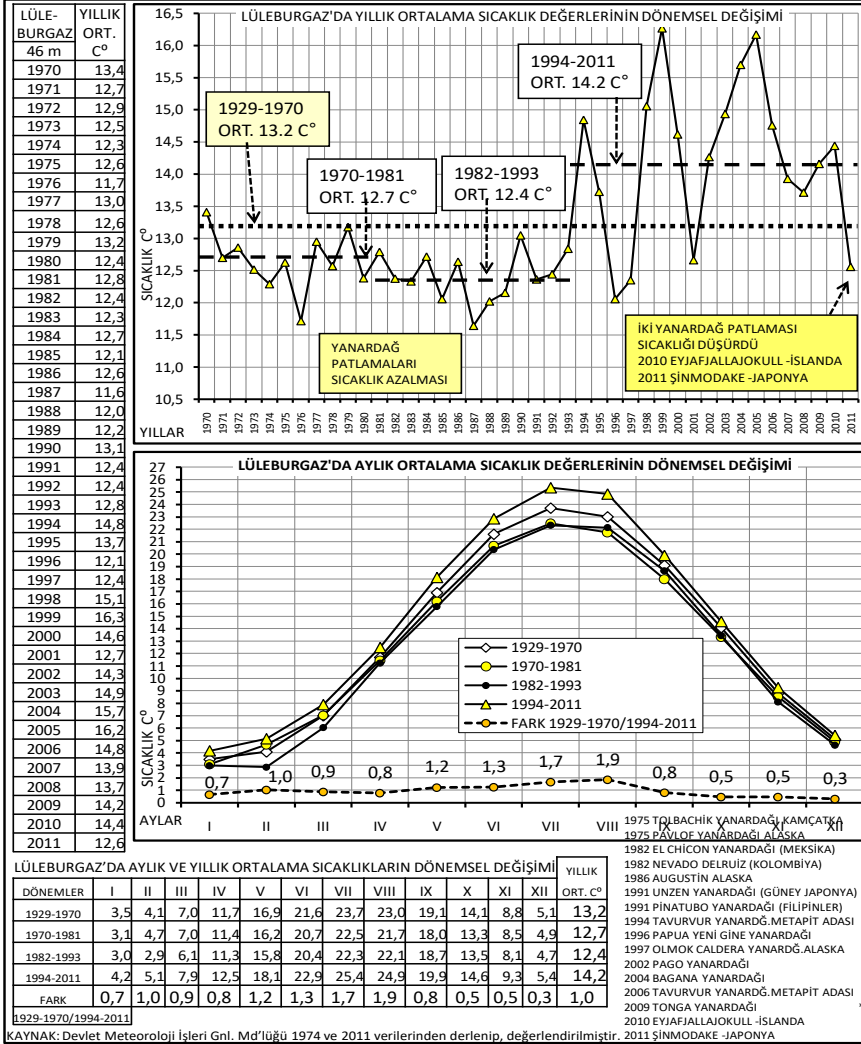
gözeneklerinin çalışmasını engellemekte, bitki hücrelerine girip (Yıkama ile temizlenemez), insan ve hayvanlara zarar vermektedirler (Şekil 6).

8. SONUÇ

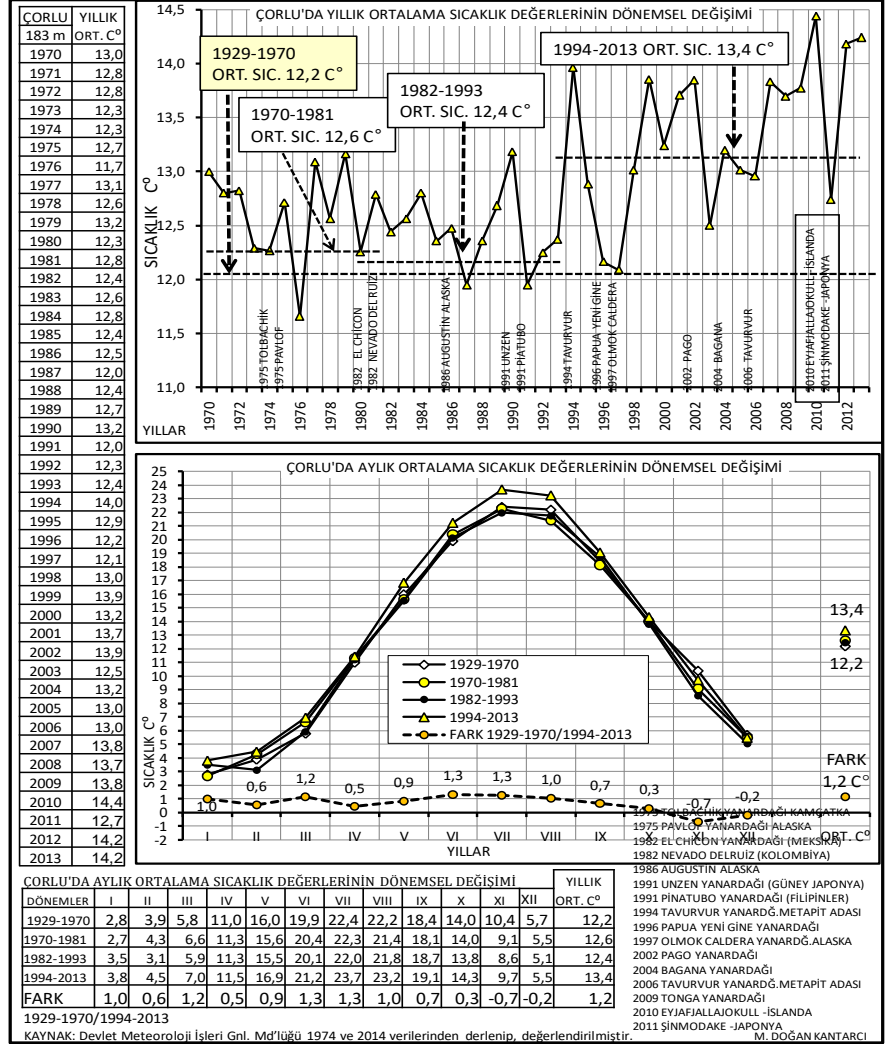
İç Trakya'nın Vize-Çerkezköy kuşağında kömür ile çalıştırılacak iki termik santralin yapacağı olumsuz etkilerin tek, tek ve aritmetik sayılar ile incelenip, değerlendirilmesi doğru değildir. Bu olumsuz etkiler birbirini tetiklemekte ve birinden ötekine daha artarak etki yaratmaktadırlar. Örnek olarak; karbondioksitin soğuk hava ile yaz aylarında alçak arazide 50-60 ppm yoğunlukta çökmesi sayısal bir olaydır. Ancak bu çökmenin sebep olduğu sıcaklık artışı ve sıcaklık artışının sebep olduğu fazla buharlaşma, kuraklık, sulama suyu ihtiyacı, sulama yapılamazsa ürün azlığı, çiftçinin gelirinin azalması ve geçinemeyip, tarımı bırakması, göç etmesi, kentte işsizlik, gecekondulaşma, halkın kültürünü yitirip, sürüleşmesi... Bir olumsuzluklar sürecidir. Bu sürecin aritmetik olarak değil, geometrik dizi ile kavranıp, değerlendirilmesi gerekmektedir.

İki termik santralin etkileri tablo ve şekillerde özetlenip, sunulmağa çalışılmıştır. Harita 2'de iki termik santralin olumsuz etkilerinin Ergene Havzası'nda Istranca Dağları'ndan Marmara denizine kadar bütün yerleşim alanlarını, tarım alanlarını, ormanları ve otlakları kapsadığı görülmektedir.

Isı değeri düşük kömürleri 30 yıllık sürede yakıp, elektrik enerjisi elde etmek mümkündür. Ama akılcı bir çözüm değildir. Geride tahrip edilmiş bir arazi, halkı göç etmiş, kalanları da hastalanmış çaresiz bir toplum kalacaktır. Konu üzerinde çok iyi düşünüp, halkın varlığı, ülkenin ve milletin devamlılığı doğrultusunda karar vermek gerekmektedir.



Şekil 2. Lüleburgaz'da yıllık ve aylık ortalama sıcaklıkların artışı ve dönemsel değişime yanardağların etkisi

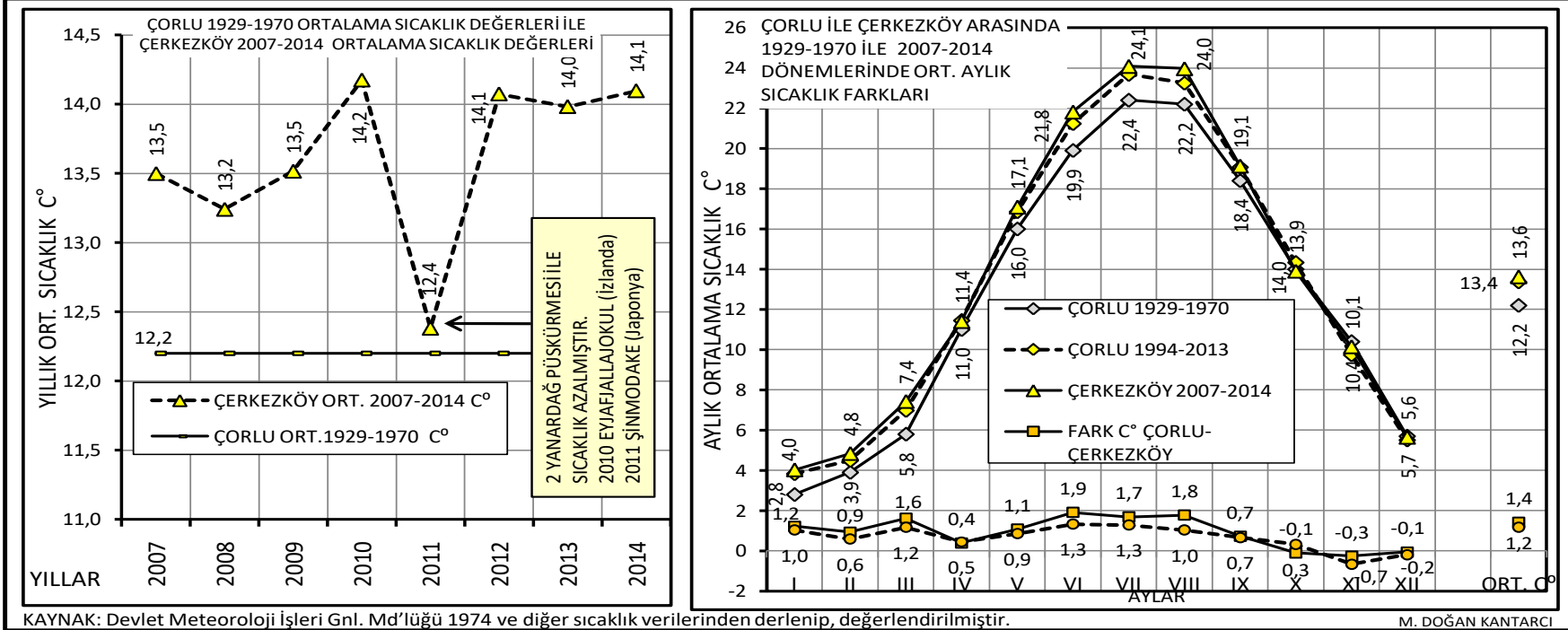


Şekil 3. Çorlu'da yıllık ve aylık ortalama sıcaklıkların artışı ve dönemsel değişime yanardağların etkisi

Tablo 9. Çerkezköy’de 2007-2014 dönemi ortalama sıcaklık değerleri ile Çorlu sıcaklık değerleri ve farkları

AYLIK ORTALAMA SICAKLIK C°	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	YILLIK ORT. C°	ÇERKEZKÖY YILLIK ORT. C°	YILLIK ORT. C°	
ÇORLU 1929-1970	2,8	3,9	5,8	11,0	16,0	19,9	22,4	22,2	18,4	14,0	10,4	5,7	12,2	2007	13,5	12,2
ÇORLU 1994-2013	3,8	4,5	7,0	11,5	16,9	21,2	23,7	23,2	19,1	14,3	9,7	5,5	13,4	2008	13,2	12,2
ÇERKEZKÖY 2007-2014	4,0	4,8	7,4	11,4	17,1	21,8	24,1	24,0	19,1	13,9	10,1	5,6	13,6	2009	13,5	12,2
FARK ÇORLU-ÇERKEZKÖY	1,2	0,9	1,6	0,4	1,1	1,9	1,7	1,8	0,7	-0,1	-0,3	-0,1	1,4	2010	14,2	12,2
FARK C° ÇORLU 1929-1970 ÇORLU 1994-2013	1,0	0,6	1,2	0,5	0,9	1,3	1,3	1,0	0,7	0,3	-0,7	-0,2	1,2	2011	12,4	12,2
														2012	14,1	12,2
														2013	14,0	12,2
														2014	14,1	12,2

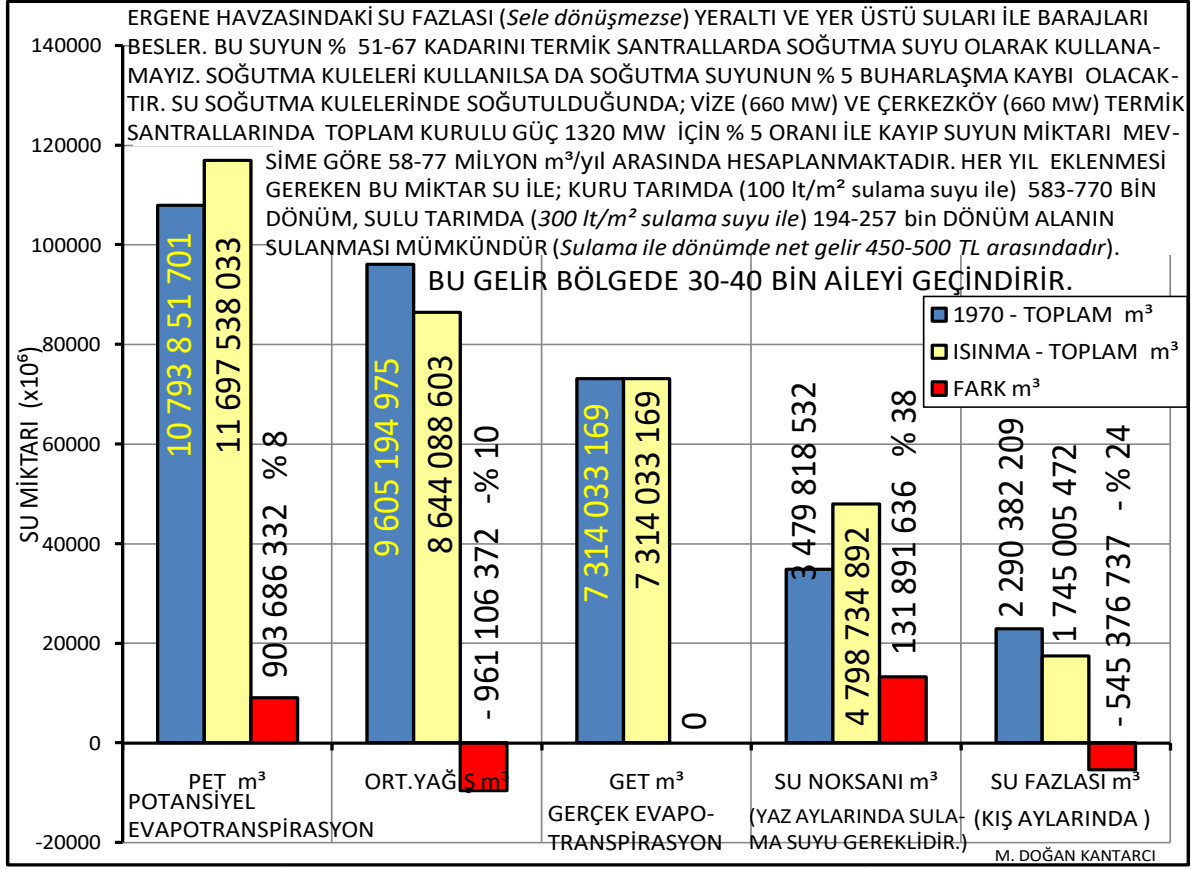
Şekil 4. Çorlu 1929-1970 sıcaklık ortalaması ile Çerkezköy’de 2007-2014 dönemi yıllık ortalama sıcaklık değerlerinin karşılaştırılması



Tablo 10. Ergene Havzası su bilançosunun ısınma / kuraklaşma sürecinde değişimi ve su fazlasının 2x330 MW'lık 2 termik santralin su ihtiyacı ile karşılaştırılması.

2.1. ERGENE HAVZASINDA 1929-1970 YILLIK ORT. YAĞIŞ VE SICAKLIK DEĞERLERİNE GÖRE SU BİLANÇOSU							
	ALAN ha	ORAN %	PET m ³	ORT.YAĞIŞ m ³	GET m ³	SU NOKSANI m ³	SU FAZLASI m ³
ORMAN ALANINDA	279 990	19,3	1 874 533 050	2 239 920 000	1 702 339 200	172 193 850	537 580 800
OTLAK ALANINDA	106 274	7,3	807 576 126	666 869 350	508 095 994	299 480 132	158 667 082
TARIM ALANINDA	1 067 475	73,4	8 111 742 525	6 698 405 625	5 103 597 975	3 008 144 550	1 594 134 327
HAVZADA TOPLAM m ³	1 453 739	100	10 793 851 701	9 605 194 975	7 314 033 169	3 479 818 532	2 290 382 209
2.2. ERGENE HAVZASINDA YILLIK ORT. SICAKLIĞIN 1,4 °C ARTMASI, YAĞIŞIN % 10 AZALMASINA GÖRE SU BİLANÇOSU							
	PET m ³	ORT.YAĞIŞ m ³	GET m ³	SU NOKSANI m ³	SU FAZLASI m ³		
ORMAN ALANINDA	2 029 367 520	2 015 928 000	1 641 581 370	387 786 150	374 066 640		
OTLAK ALANINDA	875 378 938	600 129 278	476 001 246	399 377 692	124 280 032		
TARIM ALANINDA	8 792 791 575	6 028 031 385	4 781 220 525	4 011 571 050	1 246 810 800		
HAVZADA TOPLAM m ³	11 697 538 033	8 644 088 603	6 898 803 141	4 798 734 892	1 745 005 472		
2.3. ERGENE HAVZASI'NDA ISINMA/KURAKLAŞMA DÖNEMİ İLE 1929-70 DÖNEMİ ARASINDA SU BİLANÇOSU FARKI							
	PET m ³	ORT.YAĞIŞ m ³	GET m ³	SU NOKSANI m ³	SU FAZLASI m ³		
1970 - HAVZADA TOPLAM m ³	10 793 851 701	9 605 194 975	7 314 033 169	3 479 818 532	2 290 382 209		
ISINMA - HAVZADA TOPLAM m ³	11 697 538 033	8 644 088 603	7 314 033 169	4 798 734 892	1 745 005 472		
FARK m ³	903 686 332	-961 106 372	0	1 318 916 360	-545 376 737		

Şekil 5. Ergene Havzası'nda sıcaklığın 1,4 °C artması ve yağışın % 10 azalması (veya sağanak yağışlarla kaybı) halinde su fazlası azalacak, su noksanı artacaktır.



KAYNAK: M.D. Kantarcı 2011 İklim değişimi ve kuraklaşma sürecinde Ergene Havzası'nda su ihtiyacı

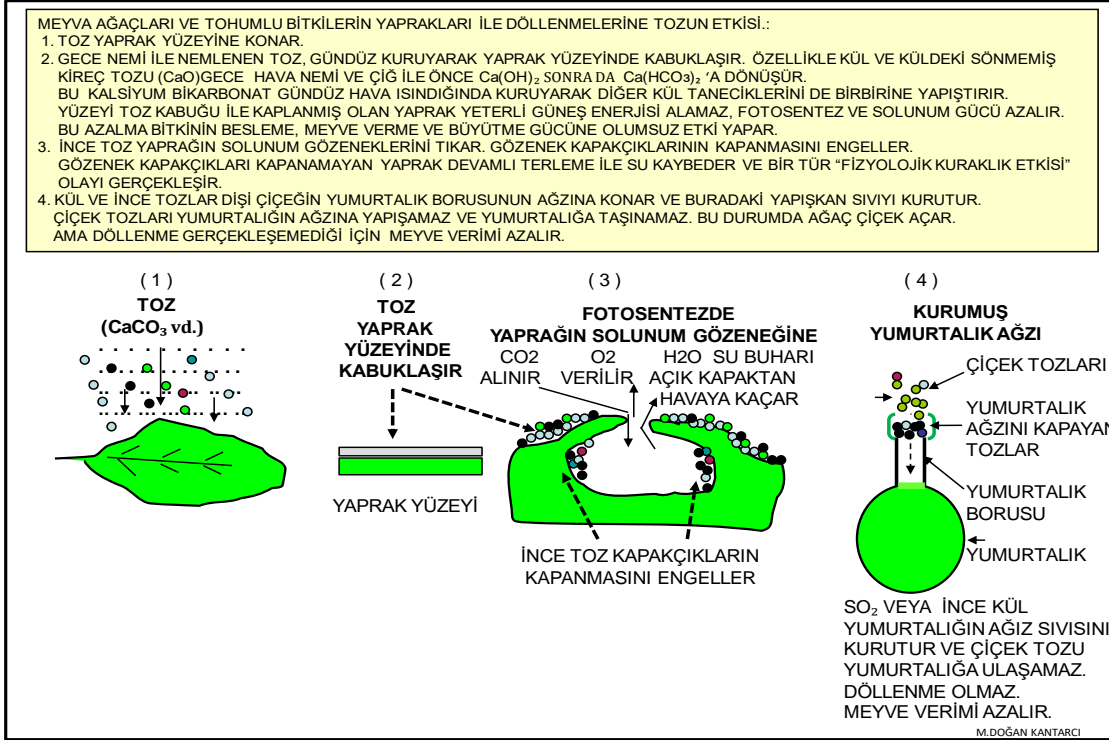
Tablo 11. Yağmur, sis ve bulut damlalarının hacim ve ağırlıkları ile kireçtaşı tozunun ağırlıklarının karşılaştırılması ve havada asılı kalan taneciklerin akciğerlere girebilecek boyutları

YAĞMUR DAMLACIĞI	HACİM	YÜZEY	AĞIRLIK	AĞIRLIK	AĞIRLIK	KİREÇTAŞI		
						AĞIRLIK (x 1,5)	AĞIRLIK (x 1,5)	AĞIRLIK (x 1,5)
Ø 2 mm	mm ³	mm ²	gr	mg	µg	gr	mg	µg
Hacim	33,51	50,27	0,03351	33,51	33 510	0,0503	50,265	50265
İNCE YAĞMUR DAMLACIĞI						Ø ≥ 2 mm	OLAN KİREÇ	TAŞI TOZU
Ø 1 mm						SOLUNUM	YÜZEYİNE	ÇÖKELİR VE
Hacim	4,19	12,57	0,00419	4,19	4 190	GÖZENEKLERİ	TIKANIR.	
SİS DAMLACIĞI						Ø 500 µm	OLAN KİREÇ	TAŞI TOZU
Ø 0,5 mm (500 µm)						UZUN SÜRE	HAVADA ASILI	KALIR.
Hacim	523,6	3,1416	0,0005236	0,524	524	0,00079	0,785	785
BULUT DAMLACIĞI						Ø ≤ 20 µm	OLAN KİREÇ	TAŞI TOZU
Ø 0,02 mm (20 µm)						AKCİĞERLERE	KADAR İNER.	
Hacim	33,51	5,026		0,00335	3,351		0,0050265	5,0265

AÇIKLAMA:

1. SİS DAMLACIĞI Ø 500 µm HAVADA ASILI KALABİLİYOR.
2. BULUT DAMLACIĞI Ø 20 µm HAVADA ASILI KALİYOR.
3. TOZ BOYUTU Ø 20-2 µm ARASINDADIR. KİL BOYUTU Ø < 2 µm (0,002 mm) KÜÇÜKTÜR.
4. Ø > 10 µm OLAN TANELER ÜST SOLUNUM YOLLARINDA TUTULABİLİR. ANCAK SİLİALARIN ARASI DOLMUŞSA VEYA SİLİALAR MUKOZAYA VEYA BALGAMA YAPIŞMIŞLARSA BU TANELER TUTULAMAZ VE ALVEOLLERE İNEBİLİRLER (TOZ BOYUTUNDAKİ TANELER).
5. Ø 1-2 µm BOYUTUNDAKİ TANELER AKCİĞERDE ALVEOLLERE KADAR İNERLER (KİL BOYUTU).
6. Ø < 1 µ BOYUTUNDAKİ TANELER ALVEOLLERDE BİRİKEREK OKSİJEN ALIMINI ENGELLER.
7. Ø ≤ 0,1 µm BOYUTUNDAKİ TANELER KANA GEÇER, ORGANLARA VE BEYİNE ULAŞIRLAR.

M. DOĞAN KANTARCI



Şekil 6. Açık ocak işletmelerinden, termik santral bacasından çıkan toz, kül ve ince taneler bitkilerin yaprak yüzeylerinde birikir, solunumu, fotosentezi ve döllenmeyi engeller



Fotoğraf 1. Edirköy açık kömür ocaklarının tarım alanlarını yok edışı

1. AÇIK KÖMÜR OCAĞINDA KÖMÜR ÜST TABAKASI KAZILIP, KAZI MATERYALİNİN ÜSTÜNE TUMBA EDİLİR.
2. KÖMÜR ÜST TABAKASINDAKİ H_2S KÜKÜRT BAKTERİLERİ TARAFINDAN OKSİTLENİP, H_2SO_4 'e DÖNÜŞTÜRÜLÜR. MATERYALİN REAKSİYONU pH 1'e DÜŞER (ÇOK ŞİDDETLİ ASİT)
3. REAKSİYONU pH 1 OLAN MATERYALDEKİ AĞIR ELEMENTLER İYONLAŞIRLAR. BU İYONLAR (KATYONLAR) YAĞIŞ SULARI İLE MATERYALDEN TAŞINIP, GÖLÜN SUYUNA KARIŞIRLAR.
4. GÖLDEKİ SUYU İNSANLAR İLE HAYVANLARIN İÇMESİ DOĞRU DEĞİLDİR (KANSER YAPICI AĞIR METALLER).
5. HAYVANLAR BU SUYU İÇERLERSE, ALDIKLARI AĞIR METALLER SÜTLERİNE KARIŞIR.
6. BU MATERYALİ DÜZETİP, TEKRAR TARIM ALANINA DÖNÜŞTÜRMEK DE MÜMKÜN DEĞİLDİR.



7. SONUÇ:

7.1. TARLALAR GİTTİ.

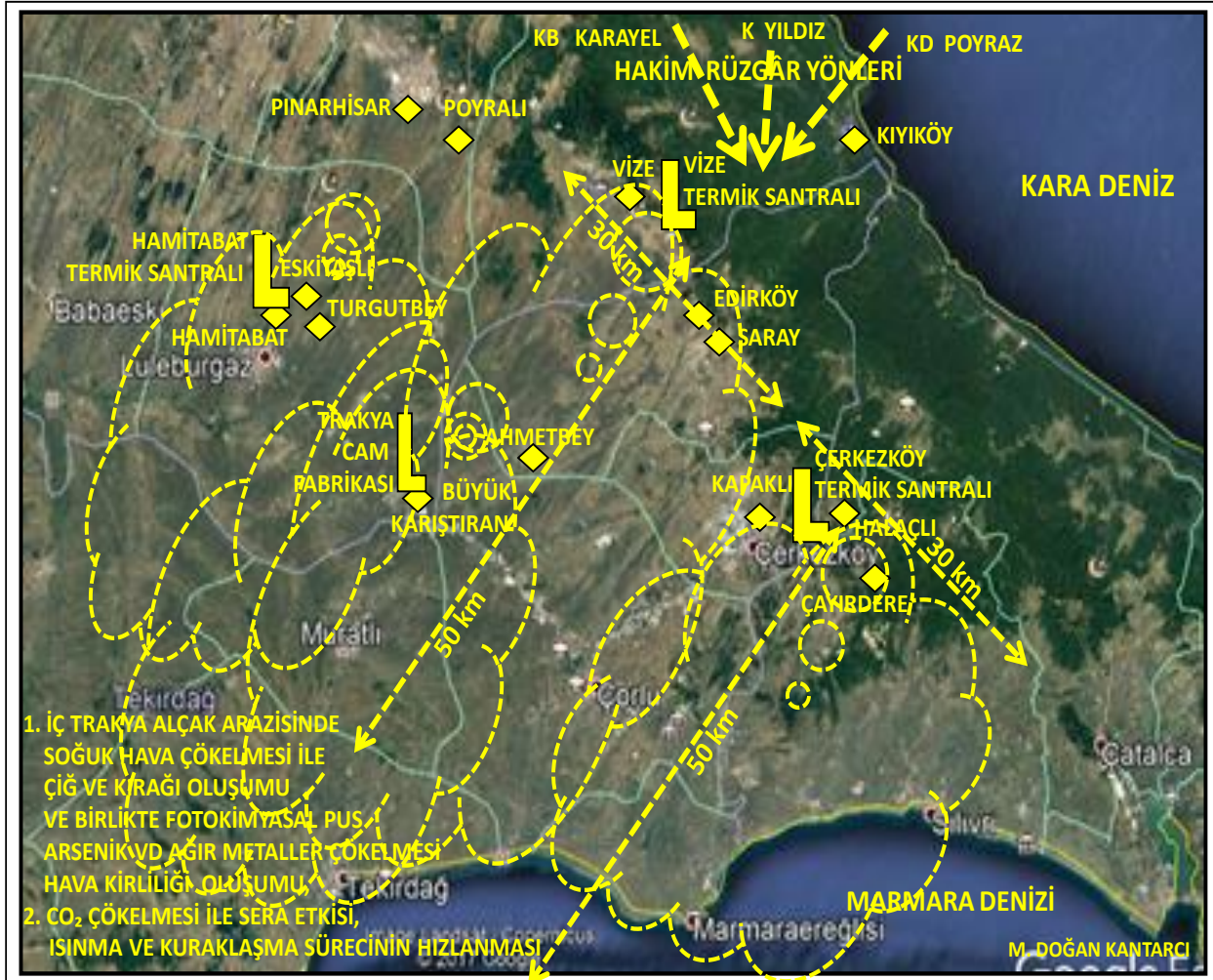
7.2. KÖYLÜLER GÖÇ ETTİLER.

7.3. EKMEKLİK BUĞDAYIMIZI, YAĞ İÇİN GENDÖNDÜMÜZÜ İTHAL EDECEĞİZ.

**7.4. ISI DEĞERİ DÜŞÜK KÖMÜRDEN ENERJİ ÜRETMEK VE BİR ŞİRKETE PARA KAZAN-
DIRMAK İÇİN TOPRAĞIMIZI YOK ETTİK. KÖYLÜYÜ GÖÇ ETTİRDİK.**

7.5. ÜSTÜN KAMU YARARINI BİRKEKİN, KAMU KALMADIKI YARARINI KONUŞALIM.

Fotoğraf 2. Edirköy açık kömür ocağı işletmesinden arta kalan doldurulmuş çukur.



Harita 2. Vize ve Çerkezköy termik santrallerinin hakim rüzgâr altında İç Trakya'yı etkilemesi

KAYNAKLAR

- Arkoç, O., Erdoğan, M. 2006; *Ergene Havzası, Çorlu – Çerkezköy arasındaki kesiminin hidrojeokimyası*. İTÜ Dergisi Mühendislik, c.5, s. 2, ksm.1, (125-134). İstanbul..
- Devlet Meteoroloji İşleri Gnl. Md'lüğü 1974; *Ortalama ve ekstrem kıymetler Meteoroloji Bülteni*. Başbakanlık Basımevi-Ankara
- Devlet Meteoroloji İşleri Gnl. Md'lüğü 2011; *Meteoroloji ölçmeleri..*
- İst. Teknik Üni. Raporu 2016; (EÜAŞ ve TKİ ile İTÜ arasındaki protokol 18.5.2016); Bu protokol ve İTÜ raporu yayınlanmamıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Ekim 2016 sh 17).
- Kantarcı, M.D., 1988; *Çatalca Yarımadasının Kuzey Kesiminde (Ağaçlı Yöresi) Linyit Kömürü Açık İşletme Alanlarında Arazi Kullanımı ve Ağaçlandırma İçin Temel Ekolojik İncelemeler ve Değerlendirmeler*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Cilt: 38, Sayı:1, s: 60-90, İstanbul.
- Kantarcı, M.D. 2011; *İklim değişimi ve kuraklaşma sürecinde Ergene Havzası'nda su ihtiyacının*

artışı ile su kaynaklarının korunması, konusunda değerlendirmeler.(*State of Ergene Basin inClimate*

Change and Aridification Process and Assessments on the Increase in Water Demand with Protection

and Development of Water Resources.) 5th Atmospheric Science Symposium 27-29.4.2011, İTÜ İstanbul Bildiriler Kitabı (201-218) ISBN: 978-975-561-394-9. Editörler: O.Şen-C, Kâhya-Devlet Meteoroloji İşleri Gnl. Md'lüğü Matbaası-Ankara

Kantarci, M. D. 2011, *Hamitabat Termik Santrali'nun çevresine etkileri konusunda bir değerlendirme.* KÇKK 2011-Kıyı Bölgelerinde Çevre Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu, Namık

Kemâl Üniversitesi-Tekirdağ. 17-20.11.2011. Bildiriler kitabı ISBN 978-605-4265-17-6 (583-588).

Editör: Süreyya Meriç ve ark., Basımevi: Cem Davetiyeleri Matbaacılık-Çorlu.

Kantarci, M.D.-Onat, B.-Alver/Şahin,Ü.- Aydın, S. 2012: *The Measurements NOx emissions and*

effects of the Hamitabat Power Plant-Lüleburgaz/Turkey. Air Quality Management at Urban, Regional

and Global Scales 4th International Symposium and IUAPPA Regional Conference, 10-13.9.2012-İTÜ

İstanbul. ISBN: 978-975-561-424-3 (Sh.151). Edit. S.İncecik-C. Kâhya.Sürat Daktilo Klf.Şti.İstanbul.

Kantarci, M.D. 2013, *The effects on the warming of the Atmosphere of a natural gas power plant in*

Thrace and the dried inner lake in Central Anatolia in Turkey. Humboldt Kolleg İstanbul 12-15.11.

2013; Innovative Umweltfreundliche Zukunftenergien Verwertung regionaler Ressourcen in der Türkei und in den Europäischen Union. Türkiye'de ve Avrupa Birliği'nde geleceğin yenilikçi-çevre

dostu enerjileri ve bölgesel kaynakların kullanımı.

Kantarci, M.D.-Alver (Şahin), Ü.- Onat, B.-Aydın, S. 2013; *Lüleburgaz tarım alanlarına çökelen çiğ ve yağmur suyunun inorganik iyon içeriğinin değerlendirilmesi, kirletici kaynakların tartışılması.* 5.Uluslararası katılımlı Hava Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu 18-20.9.2013

Eskişehir.Bildiriler kitabı (CD 397-410) (ISBN 978-975-00331-1-7)-Bildiri Özetleri kitabı (88-89) Editörler; Hicran Altuğ-Ozan Devrim Yay-Eskişehir.

Kantarci, M. D. 2015; *Ağaçlı (İstanbul) ağaçlandırma alanında (1988-89) açık kömür ocağı materyallerindeki asit maden suyu oluşumu ve ağaçlı kömürlerindeki ağır metallerin iyonlaşmasına etkisi üzerine değerlendirmeler.* WEB sitesinde yayınlanmış makale(27 sh.).

MTA Gnl. Md'lüğü 2002 (Basım 2003);*Tersiyer Kömürlerinin kimyasal ve teknolojik özellikleri.* ISBN6595-46-9 Ankara.

MTA Gnl. Md'lüğü 2005; *Enerji, hammadde arama ve araştırmaları-Kömür arama araştırmaları 2005-2015* Ankara.

MTA Gnl. Md'lüğü 2015; *Kırklareli İli 201400236 ruhsat nolu IV. grup maden arama ruhsatı etüdü proje tanıtım dosyası 7.1.2015*Ankara (295 SONDAJ NOKTASI İÇİN).

MTA Gnl. Md'lüğü 2015; *Kırklareli İli 201400235 ruhsat nolu IV. grup kömür madeni arama ruhsatları etüdü proje tanıtım dosyası 7.1.2015*Ankara (46 SONDAJ NOKTASI İÇİN).

- Perinçek, D., Ataşa,N., Karatuta, Ş., Erensoy, A. 2015;***Trakya Havzasında, Danişmen Formasyonu içindeki linyit katmanlarının potansiyelini kontrol eden jeolojik faktörler (Geological Factors controlling potential of lignite beds within the Danişmen Formation in the Thrace Basin.)* MTA Dergisi (2015) 150 (79-110)-Ankara
- Siyako, M. 2006;** *Trakya Havzası tersiyer kaya birimleri.* MTA Gnl.Md'lüğü Trakya Bölgesi Litostratigrafi birimleri Seri 6, ISBN: 975-8964-47-X (43-83), Ankara 2006.
- Şengüler, İ. 2012;** *Ergene (Trakya) Havzasının jeolojisi ve kömür potansiyeli.* Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı [ekonomi-bültenleri / 2012-16/109.pdf](#) – Ankara
- Şengüler, İ. 2015;** *Ülkemiz enerji bütünlemede Marmara ve Trakya bölgesi kömürlerinin yeri.* MTA Kurumu *kömür* sektör raporu (liniyit) Mayıs 2015-Ankara.
- Tokgöz, N., Kantarcı, M. D. 2000;** *Trakya'daki, Saray ve Sinekli kömürlerinin termik santrallarda değerlendirme olanaklarının enerji üretimi-hava kirliliği açısından irdelenmesi, 1.* Ulusal Çevre Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu, ODTÜ Çevre Müh. Bölümü, Ekim-2000,(184-193), Ankara.
- Tokgöz, N. 2010;** *Numerical Analysis of Worldwide CO2 Emissions and Effects on Atmospheric Warming in Turkey.* Energy Sources, Part A, 32:(769–783), 2010
Taylor & Francis Group, LLC, ISSN: 1556-7036 Online DOI: 10.1080/15567030802606137.
- Tolunay, D. 1996;** *“Saray-Safaalan Kömürleri İle Çalıştırılacak Termik Santralın Trakya'daki Kara Ekosistemleri Üzerine Olumsuz Etkileri”* Trakya'nın Bugünü ve Geleceği İçin Trakya'da Sanayileşme ve Çevre Sempozyumu 3-6.1.
1996-Çorlu, Bildiriler Kitabı (338-350), MMO Yay. No. 183-EDİRNE
- TKİ Gnl. Md'lüğü 2009,** *Kömür Sektörü Raporu* –Ankara
- TKİ Gnl. Md'lüğü 2013,** *Kömür Sektörü Raporu* -Ankara
- TKİ Gnl. Md'lüğü 2015,** *Stratejik Plan 2015-2019*-Ankara
- TKİ Gnl. Md'lüğü Saray Kontrol Müdürlüğü 2012;** *Linyit kömürü araştırılan Edirköy-Saray-Safaalanı (Tekirdağ) sektörleri hakkında rapor.*
- TKİ Gnl. Md'lüğü 2015;** *Karotlu sondaj yöntemi ile linyit kömürü arama projesi proje tanıtım dosyası.* Ankara (43 SONDAJ NOKTASI İÇİN).