

ÜLKEMİZİN ENERJİ ÜRETİMİNDE KÖMÜR GERÇEĞİ VE KÜRESEL- BÖLGESEL ÖLÇEKLİ ATMOSFERİK ISINMADAKİ ETKİLERİ ÜZERİNE GENEL BİR DEĞERLENDİRME

Dr. Müh. Nuray TOKGÖZ

İ.Ü. Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Müh. Ergin ARIOĞLU,

İTÜ Maden Fakültesi Emekli Öğretim Üyesi

1. Giriş

Ülkemizin gerek makro ekonomik ölçekte, gerekse enerji konusunda büyük ölçüde “dışa bağımlı” olduğu bilinmektedir. Ve bu bağımlılık, yıldan yıla artan bir trendle bugün için % 70 mertebesini aşmıştır. Bu önemli tespit gözönünde tutulduğunda ülkemiz, mevcut ulusal fosil enerji kaynaklarından olan “kömürü”, jeopolitik ve jeostratejik konumu gereği “arz güvenliği” açısından öncelikli ve maksimum ölçüde kullanmak zorundadır.

Türkiye ekonomisinin bütün sektörlerindeki enerji verimliliği potansiyeli değerlendirilmeden, özellikle su ve kömür potansiyeli ile ülkemizin “jeostratejik ve jeopolitik konumunu” dikkate almak yerine, abartılmış enerji talebi öngörülerıyla dışa bağımlılığımızı gerek yakıt gerekse teknolojisiyle daha da arttıracak olan “doğalgaz” ve “nükleer enerji” gibi mega-enerji yatırımlarına ısrarla ve hızla yönelinmesi, fevkalâde düşündürücü ve ürkütücüdür.

Nitekim, yanlış enerji politikaları ve çevre yaptırımlarına sığınarak, 1995 yılından bu yana, ahlâki boyutları henüz sorgulanamayan “doğalgaz olgusunun” sadece ekonomik boyutta neler kaybettirdiği, kamuoyu tarafından oldukça iyi bilinmektedir. Aradan geçen 15 yıldan sonra, benzeri bir çevre yaptırımı küresel boyutuyla bu kez, “CO₂ - Atmosferik Isınma - Kyoto sözleşmesi^(*)” ile ve adeta kömürü “yeraltında moratoryum edercesine” dikkat çekmektedir.

Mesleki sorumluluğumuz gereği; kömür varlığımızın gerek çevre yaptırımlarına sığınarak, gerekse yanlış ve yabancılaştırılmış enerji politikalarıyla odak noktası haline getirilme istem-çabaları ve disiplinimizin bu konularda ağır yaralar alması, bu konunun bilimsel ve teknik boyutuyla titizlikle irdelenmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Bu düşüncelerden hareketle sözkonusu çalışma, aşağıda izleyen konu başlıkları çerçevesinde irdelenerek kaleme alınmıştır.

2. Küresel ve Bölgesel Ölçekte Fosil Enerji Kaynakları ve Termik Santrallerde Tüketimlerinden Kaynaklanan CO₂ Emisyonları

Küresel ve bölgesel ölçekte fosil yakıtlar içindeki kömürün yeri ve özellikle termik santrallerde tüketiminden kaynaklanan CO₂ emisyonu ile ilgili analitik irdellemelerimiz ve

^(*) Kyoto sözleşmesi madde 2 paragraf 1-a (v)’da; termik santraller, çimento fabrikaları, rafineriler gibi sera gazı salımı yoğun olan sektörlerle hiçbir teşvik, vergi muafiyeti, sübvansiyon vb. verilemeyeceği vurgulanmaktadır. Konulan bu tür kurullarla taraf ülkeleri; enerji, sanayi, ulaşım ve tarım politikalarında “*fosil yakıt bağımlılığını azaltmaya zorlayan bir yaptırımlar bütünü olarak*” bağlayabilmektedir.

değerlendirmelerimiz, Şekil-1 kapsamında sunulmuştur. İlgili şekil dikkatlice incelendiğinde şu önemli sonuçlar ön plana çıkmaktadır:

- Küresel ve bölgesel coğrafyalar genelinde; kömürün, petrol ve doğal gaz rezervlerine göre daha eşit oranda dağıldığı, enerji kaynakları olmayan ya da kısıtlı olan veya tükenme sınırına ulaşmış olan ülkeler için olağanüstü önem kazandığı bir gerçektir [(Şekil 1(a), Arıoğlu, 1994, 1996; Tokgöz, 2005, 2007 a,b ve 2008].

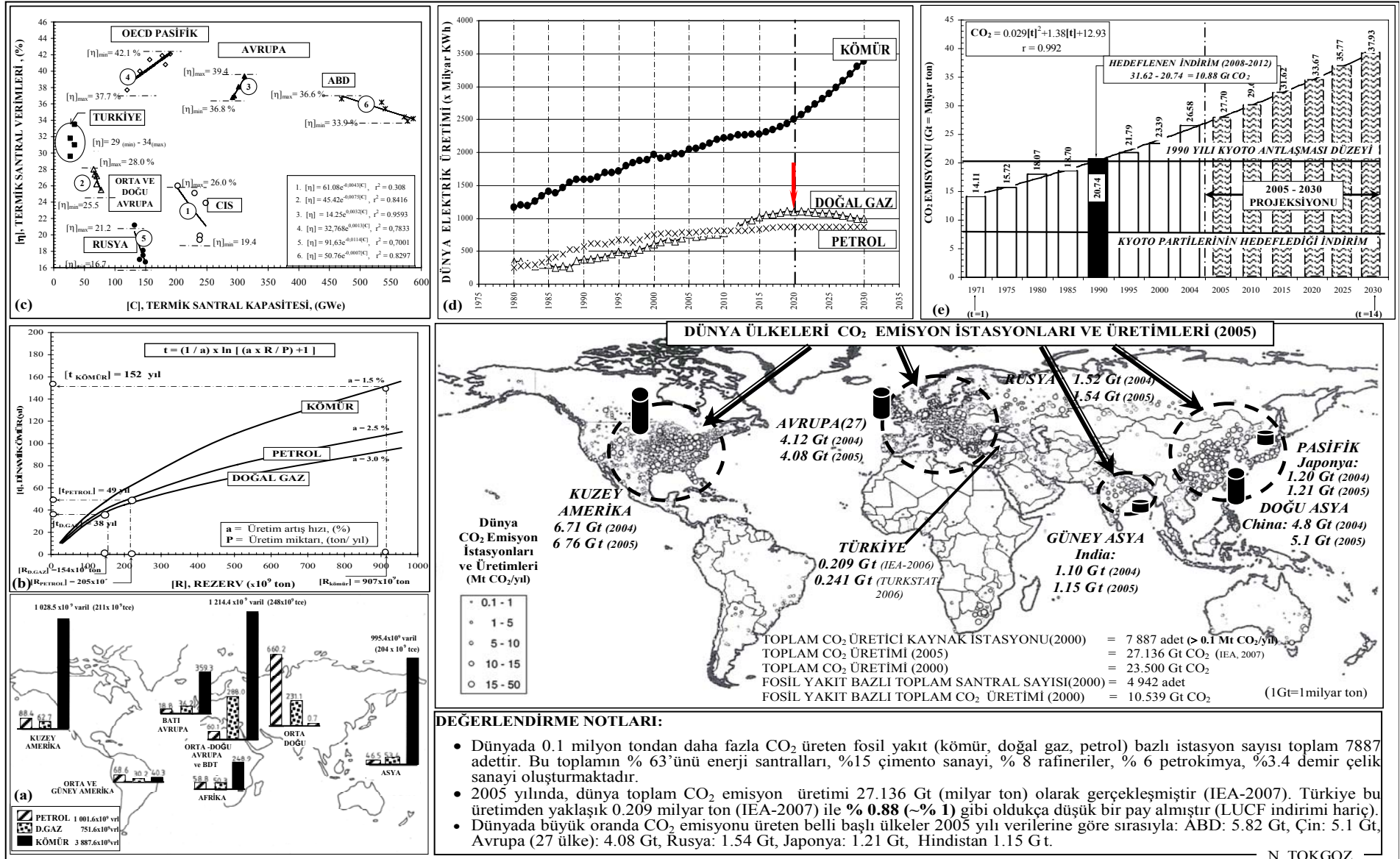
- Dünya kömür rezervi toplamı (taşkömür + linyit) 907.3 milyar ton, toplam kömür üretimi ise 4.9 milyar ton olarak rapor edilmektedir (IEA, 2007-c). Dünya kömür rezervlerinin statik ömrü 180 yıl, dinamik ömrü ise yaklaşık 152 yıl olarak hesaplanmaktadır. Dinamik ömür, petrolde 49 yıl, doğal gaz da ise 38 yıl olarak hesaplanmaktadır [(Şekil 1(b) Tokgöz, 2005, 2007 a,b, 2008 a,b]. Gerek rezerv boyutu gerekse coğrafi bölge itibarıyla petrol ve doğalgaza oranla gerek dünyada gerekse ülkemizde de çok daha yaygın bulunan kömürün, 2000’li yılların ortaları ve sonrasında da birincil enerji kaynakları arasında güçlü bir konumu olacağı gerçeği burada oldukça önemlidir. Ülkemizdeki kömür rezervi ise son arama çalışmalarıyla toplam 9 milyar tonun üzerinde olup, dinamik ömrü ise yaklaşık 80–100 yıl ile ülkemizin enerji ihtiyacına cevap verebilecek büyüklüktedir. Bu rakamların sondaj ve aramalarla daha da artacağı yönünde önemli bilimsel bulgular vardır (MTA, 1993, 2002; Arıoğlu- Tokgöz, 1993; Tokgöz, 2008 a ve b).

- Dünyada fosil yakıtla çalışan termik santraller verimlerine (η) göre incelendiğinde; Rusya : %16.7-21.2, CIS: %19.4-26.0, Orta ve Doğu Avrupa: %25.5 - 28.0 gibi oldukça düşük verimlerle çalıştırılmaktadır. Bu düşük verim, rehabilite edilemeyen termik santrallerin eski yakma teknolojilerinden kaynaklanmakta ve dolayısıyla SO₂ emisyonu yanında, CO₂ emisyonunu da arttırmaktadır [Şekil 1(c)] (Tokgöz, 2001, 2005, 2007a,b, 2008 a,b).

- 1980-2030 yılları arası dünya elektrik enerjisi üretim projeksiyonu incelendiğinde; özellikle “kömürün” birincil enerji kaynakları arasında ön plana çıktığı açıkça görülmektedir (Bkz. Şekil -1d). Doğalgaz da ise, 2020 yılına kadar üretimin artacağı ve anılan bu yılda mevcut rezervlerindeki “dinamik ömrüne bağlı tükenme” ile bir kırılma noktasından sonra gerileyeceği görülmektedir (Bkz. Şekil -1d) Tokgöz, 2005-a,b, Tokgöz, 2006, Tokgöz, 2007-a,b ve Tokgöz, 2008).

- Özellikle Çin’in kömürde %1.55 olan rezerv kullanım oranı [(üretim/rezerv)x100] ile kömür üretiminde dünyada ilk sırada, ürettiği CO₂ emisyonu ile ABD’den sonra 4.8 milyar ton mertebesiyle de ikinci sırada yer almaktadır. Çin’in 2004 yılı değerinin CO₂ emisyonunun 1990 yılına göre artış oranı ise % 112 (1.12 kat) olarak hesaplanmıştır. Hindistan, Çin’den sonra dünyada ikinci sırada yer alan kömür üretici ülke olup, kömür rezerv kullanım oranı ise % 0.45’dir. Türkiye’nin rezerv kullanım oranı ise % 0.40 mertebesindedir.

- 2005 yılında 27.136 milyar ton olan dünya toplam CO₂ emisyonunun yaklaşık %1’ini (241.9 milyon ton) Türkiye üretmiştir. Türkiye’nin son 15 yılda (1990-2004 döneminde) ürettiği toplam 2.85 milyar ton CO₂ emisyonunu, ABD sadece 6 ayda, AB ise 1 yıl içinde üretmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. 2005 yılına ait, dünya fosil enerji kaynaklarının “rezerv”-“üretim”-“tüketim” büyüklükleri ile “CO₂ emisyonlarının” genel bir değerlendirmesi (Tokgöz,2007 ve 2008).

- 2005-2030 yılları dünya CO₂ emisyonu yaklaşık 37.93 milyar ton olarak kestirilmiştir. 2008-2012 yılları hedeflenen emisyon indirimi 10.88 milyar ton CO₂ olarak hesaplanmıştır (Tokgöz, 2007a ve b) [Şekil 1(e)].

3. Türkiye'nin Fosil Enerji Kaynakları Tüketen Termik Santrallerinin Atmosferik Isınma Üzerinde Etkisi Üzerine Bir Araştırma

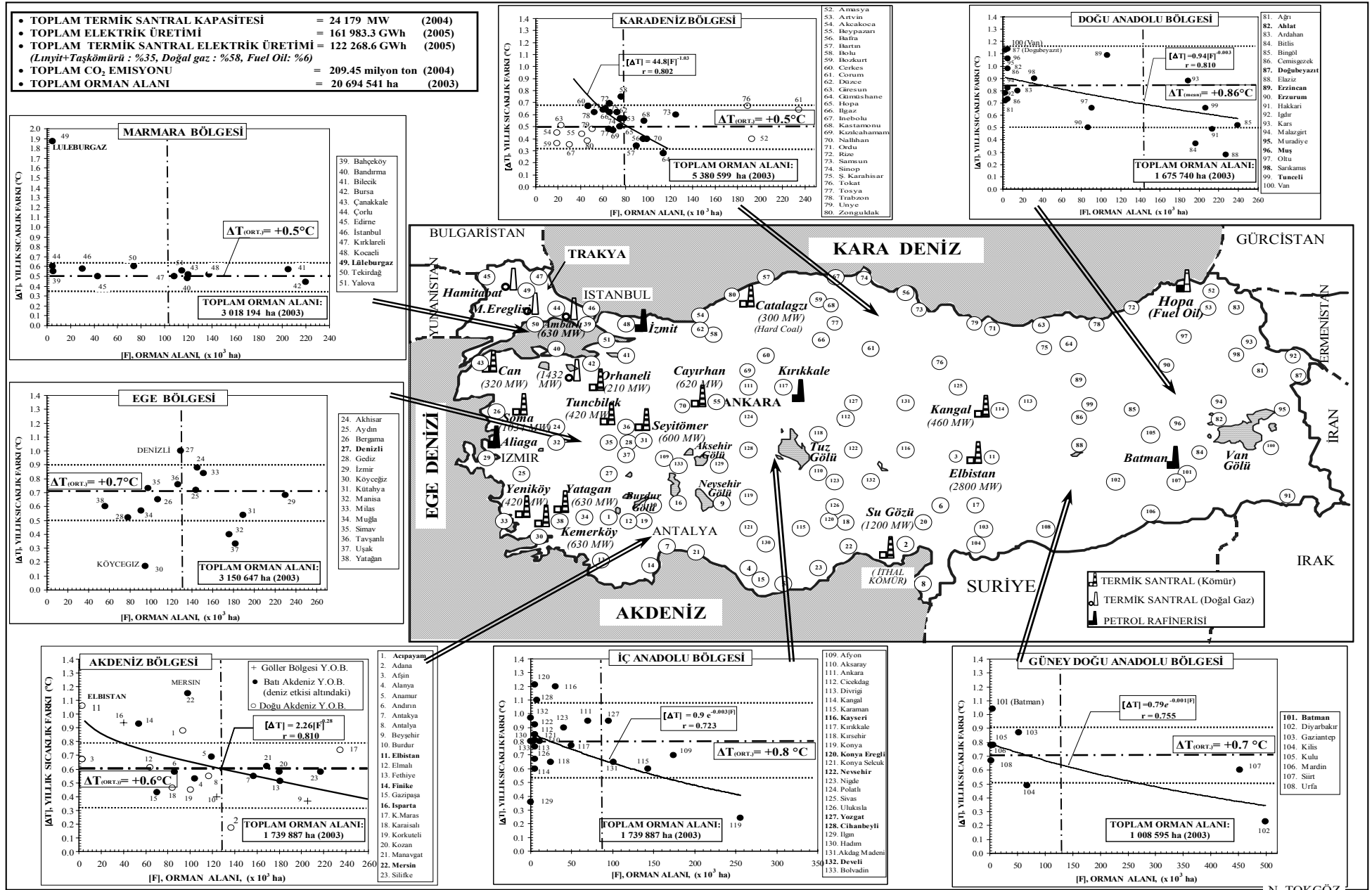
Ülkemizde mevcut olan fosil yakıtla dayalı termik santrallerimizin yer aldığı bölgelerde Jeomorfolojik, Meteorolojik ve Orman Mühendisliği gibi çok disiplinli ortak veri ve bilgi alış-verişini esas alan özgün bir araştırmanın sonuçları özetle Şekil-3' çerçevesinde verilmiştir (Bkz. Şekil-2) (Ayrıntılı bilgi için Bkz. Tokgöz, 2007 a, b ve 2008 a,b).

Türkiye'de fosil yakıtla çalışan termik santrallerin coğrafya bölgelerine göre dağılımı ve bu bölgelerdeki orman varlığı (F) ile 1970-92/1993-2006 dönemleri arasındaki yıllık ortalama sıcaklık artışlarının (ΔT) ilişkisi, toplam 133 makro-klima meteoroloji istasyon verilerine^(*) göre incelendiğinde; 0.5C°-0.9C° arasında değişen sıcaklık artışlarına bağlı bir ısınma dikkat çekmektedir. Ancak bu ısınma olayının Türkiye'nin coğrafya bölgelerine göre farklı olduğu anlaşılmaktadır (Tokgöz, 2007 a, b ve 2008 a,b).

- Karadeniz Bölgesi, Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi ve Akdeniz Bölgesi'nin deniz etkisi altındaki bölümleri orman varlığı bakımından zengindir. Ilıman iklim bölgelerinde ormanların (orman ekosistemlerinin) fotosentez ile bağladığı CO₂ miktarı yüksektir. Orman ekosistemlerinin bağladığı CO₂, atmosferdeki CO₂ miktarını azaltmakta ve ısınma miktarını da düşürmektedir. Buna karşılık İç Anadolu, Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz Bölgesi'nin Akdeniz ardı bölümlerinde orman alanı çok azdır. Ve üstelik buralarda herhangi bir termik santral ünitesi de bulunmamaktadır. Bu bölgelerde fotosentez ile emilen CO₂ miktarı sadece mevsimlik tarım ve otlak bitkilerinin varlığına bağlıdır. Ormansız bölgelerde sıcaklık artışı daha belirgindir (Tokgöz, 2007 a, b ve 2008 a,b).

- Türkiye, kuzey ve kuzeybatısında yer alan ülkelerden üretilen CO₂ ile batısındaki ülkelerden (Akdeniz-Ege Denizi üzerinden gelen) üretilen CO₂ emisyonunun etkisi altındadır. Hava hareketleri, İzlanda alçak basınç merkezi ve Atlas Okyanusu üzerinden (Kuzeybatı ve Batı Akdeniz üzerinden) Türkiye'ye doğru gelmektedir. Türkiye'de, alçak ve dağların arasında çanak gibi olan arazide hava çökelmektedir. Çökelen hava ve toz buharı ile ağırlaşarak çökelmekte ve "ısı adaları" (*heating islands*) etkisi yaratmaktadır. Nitekim, 133 meteoroloji istasyonunun bulunduğu mevkiiler, yalnızca çukur alanlar olarak dikkate alınıp ayrı olarak değerlendirildiğinde, çukur alanlardaki sıcaklık artışlarının ortalama 0.8-0.9C° gibi oldukça yüksek değerlerde olduğu hesaplanmıştır (Tokgöz, 2007 a, b ve 2008 a,b).

^(*) Ham veriler; DMİ (Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü) 2006'dan alınmıştır.

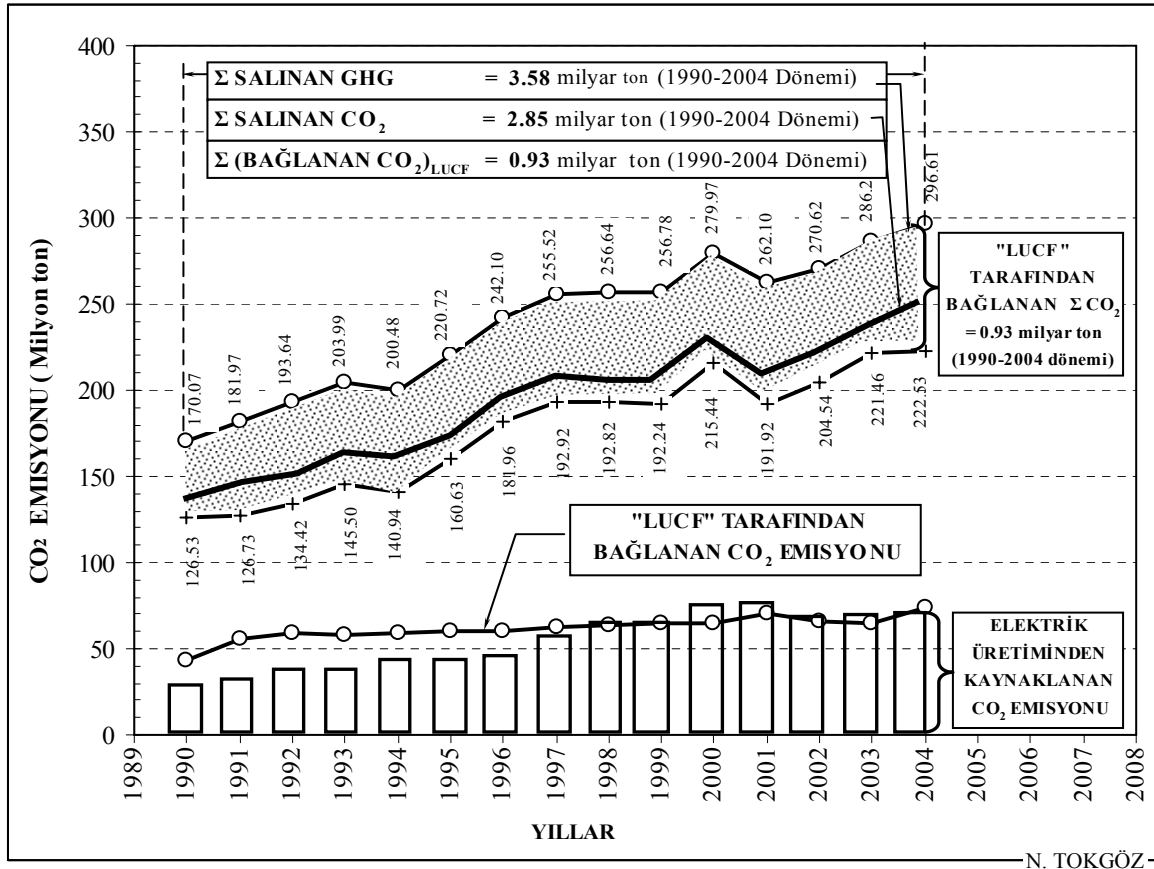


Şekil 2. Türkiye’de fosil yakıt kullanılan termik santrallerin coğrafya bölgelerine göre dağılımı ve bu bölgelerdeki orman varlığı (F) ile 1970-92 / 1993-2005 dönemleri arasındaki yıllık ortalama sıcaklık artışlarının (ΔT) ilişkisi (Tokgöz, 2007 a, b ve 2008 a,b).

4. Niteliklerine Göre Türkiye'nin Orman Varlığı ve CO₂ Bağlayabilme Potansiyelinin Genel Bir Kritiği

2003 yılı orman envanterine göre, Türkiye'nin orman alanı toplam 20.7 milyon ha olarak verilmektedir (Kantarıcı, 2005). CO₂'in bağlanması için etkin işlev görebilecek orman alanımız % 37'lik pay ile 7.63 milyon ha alan (kapalılığı > %40) olarak hesap edilmektedir. Bozuk ve çok bozuk nitelikli kuru ile baltalık orman alanları toplamı ise 12.97 milyon ha (%63) olup, geri kalan 0.95 milyon ha ise gençleştirmek için tıraşlanmış kuru orman alanlarıdır.

Türkiye'de 1990-2004 döneminde salınan toplam 2.85 milyar ton CO₂ emisyonunun 0.93 milyar tonu ormanlarımız tarafından bağlanmıştır (Şekil 3). Elektrik üretiminden kaynaklanan CO₂ emisyonunda, özellikle 1997 yılı sonrası "üretilen - bağlanan" değerler arasındaki paralellik veya bire-bir ölçüğe yakın bir ilişki son derece dikkat çekicidir. Diğer bir anlatımla, CO₂'in bağlanmasında nitelikli orman alanlarımız % 37'lik pay ile ancak elektrik enerjisi üretiminden kaynaklanan CO₂'i bağlayabilmiştir. %63'lük pay ile temsil edilen "bozuk - çok bozuk" kuru ve baltalık orman alanlarımızın ağaçlandırılarak veya gençleştirilerek, CO₂'i bağlayabilecek nitelikli orman alanlarına en kısa sürede dönüştürülmesi; ulaşım, sanayi v.b diğer sektörlerin ürettiği CO₂'in bağlanabilirliği açısından da fevkalâde önemlidir.



Şekil 3. Türkiye'nin 2006 yılı GHG verilerine göre 1990-2004 döneminde "üretilen-bağlanan" CO₂ emisyonları ile elektrik üretiminden kaynaklanan CO₂ emisyonları (LUCF: Arazi Kullanımında Değişim ve Ormancılık) (Tokgöz, 2007a,b ve Tokgöz 2008 a,b)

5. Sonuç Ve Öneriler

• Türkiye, yerli kaynağı kömürün termik santrallerinde tüketiminden kaynaklanan CO₂'in etkisi altında değil, kuzey yarım kürede dolaşan yaklaşık 25 milyar ton CO₂'in sebep olduğu atmosferik ısınma etkisi altındadır. Enerji üretiminde kömür, su ile beraber ülkemizin önemli ve birincil yerli kaynağıdır. Bu sebeple, özellikle kömür; “atmosferik ısınma” ve buna bağlı “dünya vatandaşlığına yönelme” adı altında artan çevre kaygılarına bağlı yaptırımlarla “yeraltında moratoryum edilerek değil”, ülkemizin enerji konusundaki gerçekleri dikkate alınarak “3E yaklaşımı (Enerji, Ekonomi, Ekoloji)” çerçevesinde, üretilip - tüketilmek zorundadır (Tokgöz, 2007 a, b ve 2008 a,b).

• Devasa dış borçlar altında bulunan ve ulusal sermaye stokunu bir türlü arttıramayan güzel ülkemiz için, yanlış ve abartılı enerji politikaları ve çevre yaptırımlarına sığınarak doğalgaz ve nükleer enerji gibi mega projelere yönelik ısrarcı yaklaşımlar tehlikeli ve telafisi mümkün olmayacak sonuçlar açısından ürkütücüdür. Tam bu noktada şu soru sorulmalıdır: Ne yapılabilir? Çözüm çok basittir. **Sürdürülebilir Kalkınma İlkesi çerçevesinde, Türkiye'nin geçmiş yıllardaki enerji performanslarını bir kez daha dikkatle değerlendirilerek, aşağıdaki enerji payı dağılımlarına göre “yerli enerji kaynaklarımızı” esas alan bir enerji politikası ivedilikle hedef alınmalıdır.**

| | |
|---------------|------------------------------------------------|
| Kömür | : % 35 |
| Su | : % 35 |
| Yenilenebilir | : % 25 (% 10 Jeotermal, %15 Rüzgar, Güneş, vd) |
| Petrol | : % 5 |

• Kyoto'ya imza konularak taraf olunması konusunda, “, kısa veya uzun vadede gerçekleştirilecek mevcut santrallerimizin temiz yakma teknolojileriyle CO₂ salımlarını azaltacak şekilde yeniden yapılandırılmaları, “Kyoto madde 2 paragraf 1-a (v)’ya göre engellenmekle kalmayıp, Türkiye’de bugün için % 25-30 arasında gerçekleşen kömüre dayalı enerji eldesini de ortadan kaldıracaktır. Bu durum ise, ülkemiz için ithâl kaynağa (özellikle doğal gaza) daha fazla yatırım ve daha fazla dış borca yönlenmek demektir.

• Dünyada önemli kömür üreticisi ülkelerin başında yer alan Çin ve Hindistan, Kyoto sözleşmesine imza koyarak taraf olmuş ancak, CO₂ emisyon indirimi almamışlardır. Bu durum ise, gelişmekte olan bu iki ülkenin kalkınmasının sürdürülebilirliklerini güvende görmediklerinden ve özellikle kömürden başka yerli enerji kaynakları olmaması ile açıklanabilir. Keza, 2008 yılı ortalarındaki son G8 zirvesi de bunu açıkça ortaya koymuştur. Nitekim Türkiyemiz için de benzer durum söz konusudur. **Ülkemiz gelişmekte olan bir ülkedir. Yanlış enerji politikalarından (ithâl doğalgaza dayalı termik ve mobil santraller, vd.) dolayı ağır bir dış borç yükü altındadır. Bu borç, emisyon indirimiyle ağır yükümlülükler alınarak Kyoto'ya taraf olunması halinde daha da artacaktır.** Türkiye'nin mevcut CO₂ emisyonlarını, 1990 veya 2000 yılı emisyon değerlerine geri çekmesiyle, ülke ekonomisine getireceği ek yükün ne olacağı konusunda, henüz ülkemizin sayısal bir değerlendirmesi yoktur. Ancak, cari açığımızın en az 1/3 oranında olacağı tahmin edilmektedir.

• Gerek dünyada gerekse ülkemizde, çevre sorunları açısından uygun yöntemler ile uygun sınır değerleri sağlayacak “kömür hazırlama, yıkama ve yakma” konuları yanında, özellikle “CO₂ emisyonunun termik santral baca gazlarından yakalanması ve depolanması (IPCC, 2005)” konusunda oluşturulan son teknolojik birikimlerin de hızla artması, kömürün

önümüzdeki yüzyılda da, “Küresel ısınma – Kyoto”ya rağmen birincil enerji kaynağı olmayı sürdüreceği açıktır (Bkz, IPCC, 2005; IEA, 2007, a,b,c; Tokgöz, 2008; Tokgöz, 2007 a ve b; Tokgöz, 2005 a ve b; Arıoğlu-Yılmaz, 2002 c, Tokgöz 2001). CO₂ salımlarını azaltacak teknolojiler konusunda ülkemizde özellikle, CO₂'in yeraltında depolanabilirliği ile ilgili ciddi bilgi noksanı vardır. Öncelikli olarak, CO₂'in yeraltında depolanmasında “*jeolojik depolama saha envanterinin*” ivedilikle oluşturulması kaçınılmazdır. Bu amaçla, MTA ve TPAO'nun bugüne kadar gerçekleştirdiği 800-1000 m' den daha derin sondajlar bu konu kapsamında titizlikle irdelenmelidir. Özellikle karstik oluşumlar, tuzlu formasyonların yer aldığı derin sedimanter oluşumlar, bazalt ve organik materyal olarak şeyller, ekonomik olarak işletilemeyen kömür damarları, üretimi sona ermiş yeraltı maden işletmeleri, bu açıdan elverişli ortamlar olarak dikkat çekmektedirler.

KAYNAKLAR

- Arıoğlu, E., Tokgöz, N.,** (1993). Ülkemiz Linyit Yataklarında Gerçekleştirilen Sondaj Çalışmalarına Ait Geometrik Büyüklükler ve Teknolojik Analiz Sonuçları Üzerine Bir Araştırma. İTÜ Maden Fakültesi, (42 s.), Aralık, İstanbul.
- Arıoğlu, E.,** (1994). Ülkemizin Linyit Sektörüne Genel Bakış, Dünyada ve Türkiye’de Özelleştirme, Dünyada ve Türkiye’de Özelleştirme, Türkiye Maden İşçileri Sendikası Yayını, Bölüm VI, ISBN:9757941-00-X. (197-234), Ankara.
- Arıoğlu, E.,** (1996). General Outlook for Worldwide Hard Coal Mining and the Evaluation of the Zonguldak Coal Enterprise/Turkey”. Privatization in the UK and Turkey with particular reference to the Coal Sector, (Ed. Dartan, M.), University of Marmara Publication No: 578, European Community Institute, ISBN 975-400-142-2, (205-248), İstanbul.
- Arıoğlu, E., Yılmaz, A.O.** (2002-c). Ülkemiz Madencilik-Enerji Sektörünün Değerlendirilmesi, TMMOB Maden Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, İstanbul, Eylül.
- IPCC,** 2005. Carbon dioxide Capture and Storage. Intergovernmental Panel on Climate, Special Report, (Edits: Mertz, b., Davidson, O., Coninck, H., Loas, M., Meyer, L). Cambridge University Press, ISBN: 0-521-68551-6, 431 p.
- IEA,** 2007-a. CO₂ Emissions From Fuel Combustion 1971-2003, International Energy Agency Statistics, 559 p. France. (<http://www.iea.org/statistics/>)
- IEA,** 2007-b. Key World Energy Statistics, International Energy Agency, 82 p. France. (<http://www.iea.org/statistics/>)
- IEA,** 2007-c. Coal Information, Statistics, International Energy Agency, (Part, I, II and III), France. (<http://www.iea.org/statistics/>)
- Kantarci, M.D.,** 2005. Türkiye'nin Yetiştirme Ortamı Bölgesel Sınıflandırması ve Bu Birimlerdeki Orman Varlığı İle Devamlılığının Önemi (Türkiye Ormancılığının Ekolojik Esasları Üzerine İncelemeler-2) İ.Ü. Yayın Nu: 4558, Orman Fakültesi Yayın Nu: 484, (XXVI+321), İstanbul Üniversitesi Basım ve Yayınevi Müdürlüğü, ISBN: 975-404-752 -9, İstanbul.
- MTA,** 1993. Linyit Envanteri. (356 s.), Ankara.
- MTA,** 2002. Türkiye Tersiyer Kömürlerinin Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri, (402 s), Ankara.
- Tokgöz, N., İzibelli, Ü.,** (1995). İstanbul Ağaçlı Bölgesi Kömür Yataklarının Kısa Bir Tanıtımı. Hava Kirliliği ve Kömür Gerçeği Kitabı, (Editör: Arıoğlu, E.), Türkiye Maden Mühendisleri Odası Yayını, Mayıs, (74-90). İstanbul.
- Tokgöz, N., Kantarci, M. D.,** (2000). Trakya'daki, Saray ve Sinekli Kömürlerinin Termik Santrallarda Değerlendirme Olanaklarının Enerji Üretimi-Hava Kirliliği Açısından İrdelenmesi, 1. Ulusal Çevre Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu, ODTÜ Çevre Mühendisliği Bölümü, Ekim-2000, s:184-193, Ankara .
- Tokgöz, N.,** (2001). A Conception Model of Thermic Power Plant and General Evaluation Based on the Energy Production - Air Pollution Parameters, *Proceedings of Second International Symposium on Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales*, 25-28 September 2001 ISBN 975 561 193 2 (134-140).
- Tokgöz, N.,** (2005-a). General Outlook of World Main Energy Resources and Numerical Approach for Prediction of SO₂ Emission Value. *Energy Sources*, Vol: 27, No.7, (641-649).
- Tokgöz, N.,** (2005-b). Trakya'nın Sanayileşmesinde Kömür Madenciliğinin Önemi ve Enerji Sorunu İçin Çözüm Önerileri, *TMMOB, Makine Mühendisleri Odası Edirne Şubesi*, 14-15 Ekim 2005, (353-369), ISBN:975-395-948-6, Edirne.
- Tokgöz, N.,** (2007-a). Numerical Analysis of Worldwide CO₂ Emissions and Effects on Atmospheric Warming in Turkey, 20th. World Energy Congress, 11-15 November 2007 Roma / Italy .
- Tokgöz, N.,** (2007-b). Dünya CO₂ Emisyonlarının Fosil Enerji Kaynakları Bazında Genel Bir Değerlendirmesi ve Türkiye'deki Atmosferik Isınma Üzerinde Etkisi, *TMMOB, Ölçü Dergisi*, Haziran Sayısı, (143-153)

Tokgöz, N., (2008-a). Fosil Yakıtlara Bağlı 2005 Yılı Dünya CO₂ Emisyonları ve Türkiye'nin Atmosferik Isınmasında Etkisi Üzerine Bir Araştırma 2005 Yılı D Sanayide Karbon Emisyonu, *Türkiye Çevre Vakfı Yayını*, Nisan, Ankara

Tokgöz, N., (2008-b). Türkiye'deki Elektrik Üretiminden Kaynaklanan CO₂ Emisyonu ve Bir Değerlendirmesi, Türkiye Çevre Vakfı Bülteni, Eylül Sayısı, No:105, Ankara.

Yılmaz, A.O., Arıoğlu, E. (2003). Elektrik Üretiminde Linyit Sektörümüzün Yeri ve Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, Türkiye 18. Uluslararası Madencilik Kongresi TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Antalya, 10-13 Haziran.